

إنتاج محاصيل الخضار

CC1ECC

إنتاج محاصيل الخضر

تأليف

الدكتور / أحمد عبدالمنعم حسن

الأستاذ بكلية الزراعة

جامعة القاهرة

والحائز على

جائزة الدولة التشجيعية في العلوم الزراعية

ووسام العلوم والفنون من الطبقة الأولى



الدار العربية للنشر والتوزيع

• حقوق النشر

إنتاج محاصيل الخضر

الطبعة الأولى ١٩٩١ م

ISBN : 977 — 258 — 012 — 8

جميع حقوق التأليف والطبع والنشر © محفوظة

للداد العربية للنشر والتوزيع

٣٢ س عباس العقاد - مدينة - القاهرة .

ت : ٢٦٢٥١٥٢ - ٢٦٢٣٣٧٧

لا يجوز نشر أى جزء من هذا الكتاب ، أو إختزان مادته بطريقة الاسترجاع ، أو نقله على أى وجه ، أو بأى طريقة سواء أكانت إلكترونية ، أم . ميكانيكية ، أم بالتصوير ، أم بالتسجيل ، أم بخلاف ذلك إلا بموافقة الناشر على هذا كتابة ، ومقدمات .

مقدمة الناشر

يتزايد الاهتمام باللغة العربية في بلادنا يوماً بعد يوم ، ولاشك أنه في الغد القريب ستستعيد اللغة العربية هيبتها التي طالما اهتمت وأذلت من أبنائها وغير أبنائها ، ولا ريب في أن إذلال لغة أية أمة من الأمم هو إذلال ثقافي وفكري للأمة نفسها ، الأمر الذي يتطلب تضافر جهود أبناء الأمة رجالاً ونساءً ، طلاباً وطلبات ، علماء ومثقفين ، مفكرين وسياسيين في سبيل جعل لغة العروبة تحتل مكانتها اللائقة التي اعترف المجتمع الدولي بها لغة عمل في منظمة الأمم المتحدة ومؤسساتها في أنحاء العالم ؛ لأنها لغة أمة ذات حضارة عريقة استوعبت — فيما مضى — علوم الأمم الأخرى ، وصهرتها في بوتقتها اللغوية والفكرية ؛ فكانت لغة العلوم والآداب ، ولغة الفكر والكتابة والمخاطبة .

إن الفضل في التقدم العلمي الذي تنعم به دول أوروبا اليوم يرجع في واقع إلى الصحوة العلمية في الترجمة التي عاشتها في القرون الوسطى . فقد كان المرحع الوحيد للعلوم الطبية والعلمية والاجتماعية هو الكتب المترجمة عن العربية لابن سينا وابن الهيثم والفارابي وابن خلدون وغيرهم من عمالقة العرب . ولم ينكر الأوروبيون ذلك ، بل يسجل تاريخهم ما ترجموه عن حضارة الفراعنة والعرب والإغريق ، وهذا يشهد بأن اللغة العربية كانت مطوعة للعلم والتدريس والتأليف ، وأنها قادرة على التعبير عن متطلبات الحياة وما يستجد من علوم ، وأن غيرها ليس بأدق منها ، ولا أقدر على التعبير . ولكن ما أصاب الأمة من مصائب وجهود بدأ مع عصر الاستعمار التركي ، ثم البريطاني والفرنسي ، عاق اللغة من النمو والتطور ، وأبعدها عن العلم والحضارة ، ولكن عندما أحس العرب بأن حياتهم لا بد من أن تتغير ، وأن جمودهم لا بد أن تدب فيه الحياة ، اندفع الرواد من اللغويين والأدباء والعلماء في إنماء اللغة وتطويرها ، حتى أن مدرسة قصر العيني في القاهرة ، والجامعة الأمريكية في بيروت درّستا الطب بالعربية أول إنشائهما . ولو تصفحنا الكتب التي ألّفت أو تُرجمت يوم كان الطب يدرس فيها باللغة العربية لوجدناها كتباً ممتازة لا تقل جودة عن أمثالها من كتب الغرب في ذلك الحين ، سواء في الطب ، أو حسن التعبير ، أو براعة الإيضاح ، ولكن هذين المعهدين تنكرا للغة العربية فيما بعد ، ومادت لغة المستعمر ، وفرضت على أبناء الأمة فرضاً ، إذ رأى الأجنبي أن في خنق اللغة مجالاً لعرقلة تقدم الأمة العربية . وبالرغم من المقاومة العنيفة التي قابلها ، إلا أنه كان بين المواطنين صنائع سبقوا الأجنبي فيما يتطلع إليه ، ففتنوا في أساليب التخلق له اكتساباً لمرضاته ، ورجال تأثروا بمحاملات المستعمر الظالمة ، يشككون في قدرة اللغة العربية على استيعاب الحضارة الجديدة ، وغاب عنهم ما قاله الحاكم الفرنسي لجيشه الزاحف إلى الجزائر : « علموا لغتنا وانثروها حتى نحكم الجزائر ، فإذا حُكمت لغتنا الجزائر ، فقد حكمناها حقيقة . »

فهل لي أن أوجه نداءً إلى جميع حكومات الدول العربية بأن تبادر - في أسرع وقت ممكن - إلى اتخاذ التدابير ، والوسائل الكفيلة باستعمال اللغة العربية لغة تدريس في جميع مراحل التعليم العام ، والمهني ، والجامعي ، مع العناية الكافية باللغات الأجنبية في مختلف مراحل التعليم لتكون وسيلة الاطلاع على تطور العلم والثقافة والانفتاح على العالم . وكلنا ثقة من إيمان العلماء والأساتذة بالتعريب ، نظراً لأن استعمال اللغة القومية في التدريس يسر على الطالب سرعة الفهم دون عائق لغوي ، وبذلك تزداد حصيلة الدراسة ، ويرتفع بمستواه العلمي ، وذلك يعتبر تأمناً للفكر العلمي في البلاد ، وتمكيناً للغة القومية من الازدهار والقيام بدورها في التعبير عن حاجات المجتمع ، وألفاظ ومصطلحات الحضارة والعلوم .

ولا يغيب عن حكومتنا العربية أن حركة التعريب تسير متباطئة ، أو تكاد تتوقف ، بل تُحارب أحياناً ممن يشغلون بعض الوظائف القيادية في سلك التعليم والجامعات ، ممن ترك الاستعمار في نفوسهم عقداً وأمراساً ، رغم أنهم يعلمون أن جامعات إسرائيل قد ترجمت العلوم إلى اللغة العبرية ، وعدد من يتخاطب بها في العالم لا يزيد على خمسة عشر مليون يهودياً ، كما أنه من خلال زياراتي لبعض الدول ، واطلاعي وجدت كل أمة من الأمم تدرس بلغتها القومية مختلف فروع العلوم والآداب والتقنية ، كاليابان ، وإسبانيا ، ودول أمريكا اللاتينية ، ولم تشكك أمة من هذه الأمم في قدرة لغتها على تغطية العلوم الحديثة ، فهل أمة العرب أقل شأنًا من غيرها ؟!

وأخيراً .. وتمشيًا مع أهداف الدار العربية للنشر والتوزيع ، وتحقيقاً أغراضها في تدعيم الإنتاج العلمي ، وتشجيع العلماء والباحثين في إعادة مناهج التفكير العلمي وطرائقه إلى رحاب لغتنا الشريفة ، تقوم الدار بنشر هذا الكتاب المتميز الذي يعتبر واحداً من ضمن ما نشرته - وستقوم بنشره - الدار من الكتب العربية التي قام بتأليفها نخبة ممتازة من أساتذة الجامعات المصرية والعربية المختلفة .

وبهذا ... تنفذ عهداً قطعناه على المَضَى قَدْماً فيما أردناه من خدمة لغة الوحي ، وفيما أَرَادَهُ اللهُ تعالى لنا من جهاد فيها .

وقد صدق الله العظيم حينما قال في كتابه الكريم ﴿ وَقُلْ اَعْمَلُوا لِمَا تَسْتَوُونَ اللهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ ، وَسُوقُوا إِلَىٰ عَالِمِ الْكَرْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُمْ بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ ﴾ .

محمد درباله

الدار العربية للنشر والتوزيع

المقدمة

ظهرت الحاجة إلى مرجع شامل في إنتاج محاصيل الخضر — الرئيسية منها والثانوية — خلال السنوات الأخيرة بعد التوسعات الكبيرة التي شهدتها العالم العربي في إنتاج محاصيل الخضر ، وتحقيق مبدأ الاكتفاء الذاتي بالنسبة لهذه المحاصيل . وكانت هذه الحاجة أكثر إلحاحاً بالنسبة للطلاب الجامعي الذي كان يعوزه مرجع حديث شامل باللغة العربية يتناول الموضوع من كافة جوانبه . ولذا .. كان إعداد هذا الكتاب ، الذي حرصنا على أن يكون ملياً لاحتياجات كل من الطالب الجامعي ومنتج الخضر دون إفراط أو تفريط .

يشتمل الكتاب على ثلاثين فصلاً موزعة على قسمين رئيسيين . يتناول القسم الأول ثمانية وعشرين محصولاً من الخضر الرئيسية في ثمانية وعشرين فصلاً . ويتضمن القسم الثاني فصلين عن الخضر الثانوية ؛ يشتمل أولهما على أربعة وأربعين محصولاً تنتمي إلى كاسيات البذور ، بينما خصص الفصل الثاني لمحصول عيش الغراب (المشروم) ، الذي يعد من الفطريات . ويغطي الكتاب كل محصول من هذه المحاصيل ؛ من حيث التعريف به ، وأهميته الغذائية والاقتصادية ، والوصف النباتي ، والأصناف ، والاحتياجات البيئية ، والتكاثر ، والزراعة ، وعمليات الخدمة ، والفسيولوجي ، والحصاد ، والتداول والتخزين ، مع نبذة عن أهم الآفات التي تصيب المحصول . ويعد هذا الكتاب مكملًا لكتاب « أساسيات الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية (الصوبات) » ، والذي صدر أيضاً للمؤلف عن الدار العربية للنشر والتوزيع . والله ولي التوفيق .

أ. دكتور أحمد عبد المنعم حسن



المحتويات

التقسيم الأول : الحضر الرئيسية

الطماطم	(٩٤ - ١٧)	الفصل الأول
الجباص	(١٥١ - ٩٥)	الفصل الثاني
الفصل	(١٦٨ - ١٥٣)	الفصل الثالث
الباذنجان	(١٧٧ - ١٦٩)	الفصل الرابع
البطيخ	(١٩٤ - ١٧٩)	الفصل الخامس
القاوون والشمام	(٢١٧ - ١٩٥)	الفصل السادس
الخيار	(٢٣٥ - ٢١٩)	الفصل السابع
الكوسة	(٢٤٥ - ٢٣٧)	الفصل الثامن
البسلة	(٢٦٥ - ٢٤٧)	الفصل التاسع
الفاصوليا	(٢٩١ - ٢٦٧)	الفصل العاشر
اللوبيا	(٣٠١ - ٢٩٣)	الفصل الحادى عشر
الفول الرومى	(٣١٠ - ٣٠٣)	الفصل الثانى عشر
البامية	(٣١٩ - ٣١١)	الفصل الثالث عشر
الثنيث	(٣٤٢ - ٣٢١)	الفصل الرابع عشر
الكرنب	(٣٥٧ - ٣٤٣)	الفصل الخامس عشر
القنبيط	(٣٧٢ - ٣٥٩)	الفصل السادس عشر
اللفت	(٣٨٠ - ٣٧٣)	الفصل السابع عشر
الفجل	(٣٨٩ - ٣٨١)	الفصل الثامن عشر
البنجر	(٤٠٠ - ٣٩١)	الفصل التاسع عشر
السباغ	(٤١١ - ٤٠١)	الفصل العشرون
الحس	(٤٣٢ - ٤١٣)	الفصل الحادى والعشرون
الخرشوف	(٤٤٣ - ٤٣٣)	الفصل الثانى والعشرون
الجزر	(٤٦٣ - ٤٤٥)	الفصل الثالث والعشرون
الكرفس	(٤٨١ - ٤٦٥)	الفصل الرابع والعشرون
البطاطا	(٥٠٥ - ٤٨٣)	الفصل الخامس والعشرون

الفصل السادس والعشرون : القنفاس	(٥١٥ - ٥٠٧)
الفصل السابع والعشرون : البصل	(٥٦٩ - ٥١٧)
الفصل الثامن والعشرون : الثوم	(٥٨٣ - ٥٧١)

القسم الثاني : الخضر الثانوية

الفصل التاسع والعشرون : الخضر الثانوية التي تنتمي لكاسيات البذور	(٦٩٦ - ٥٨٧)
العائلة القرعية	٥٨٧
القرع العسل وقرع الشتاء	٥٨٧
القثاء	٥٩٤
العجور	٥٩٧
اليقطين	٥٩٨
العائلة البقولية	٥٩٩
فاصوليا اليمما والسيفا	٦٠٠
فاصوليا تبارى	٦٠٥
فاصوليا ملتى فلورا	٦٠٥
النوبيا الهليونية	٦٠٦
النوبيا السودانى	٦٠٧
فاصوليا منح	٦٠٧
فاصوليا ادزو كى	٦٠٨
البسلة اليجون	٦٠٩
فاصوليا اليام	٦١٠
فاصوليا اليام الأفريقية	٦١١
الفاصوليا المنحة	٦١٢
العائلة الصليبية	٦١٤
البروكولى	٦١٤
كرنب بروكمتل	٦١٩
كرنب أبو ركة	٦٢٢
الكرنب المشرشر أو الكيل ، والكولارد	٦٢٥
الروتاباجا	٦٢٥
الكرنب الصينى والمسترد الصينى	٦٢٧
الخردل الابيض	٦٣١

٦٣٢	الجرجير
٦٣٣	حب الرشاد أو الحارة
٦٣٥	العائلة المركبة
٦٣٥	الهندباء
٦٣٩	الشيكوريا
٦٤٢	الطرطوفة
٦٤٧	العائلة الخيمية
٦٤٧	الفينوكيا ، أو الشمرة
٦٤٩	البقدونس
٦٥٢	الشبت
٦٥٣	الكزبرة
٦٥٤	العائلة السوسية
٦٥٤	الكاسافا
٦٩٥	العائلة الزيزفونية
٦٩٥	الملوخية
٦٦٢	العائلة الرمرامية
٦٦٢	السلق
٦٦٦	العائلة الخبازية
٦٦٦	الخبيزة
٦٦٨	العائلة الرجلية
٦٦٨	الرجلة
٦٧٠	العائلة الباذنجانية
٦٧٠	الحلويات
٦٧٢	العائلة الزنبقية
٦٧٢	الهلجون
٦٨٣	العائلة النجيلية
٦٨٣	الذرة السكرية
٦٨٩	العائلة الثومية
٦٨٩	الكراث أبو شوشة
٦٩٢	الكراث المصرى
(٧٠٥ - ٦٩٧)	الفصل الثلاثون: عيش الغراب
(٧٠٩ - ٧٠٦)	المراجع العامة

القسم الأول

الخضر الرئيسية

نتناول بالدراسة في هذا القسم ثمانية وعشرين محصولاً من الخضار الرئيسية ، موزعة على اثنتي عشرة عائلة نباتية كما يلي :

١ - العائلة الباذنجانية Solanaceae ، وتضم محاصيل : الطماطم ، والبطاطس ، والفلفل ، والباذنجان .

٢ - العائلة القرعية Cucurbitaceae ، وتضم محاصيل ، البطيخ ، والشمام (والقاون) ، والخيار ، والكوسة .

٣ - العائلة البقولية Leguminosae ، وتضم محاصيل : البسلة ، والفاصوليا ، واللوبيا ، والفول الرومي .

٤ - العائلة الصليبية Cruciferae ، وتضم محاصيل : الكرنب ، والقنبيط ، واللفت ، والفجل .

٥ - العائلة الرمرامية Chenopodiaceae ، وتضم محصولاً : البنجر ، والسبانخ .

٦ - العائلة الخيمية Umbelliferae ، وتضم محصولاً : الجزر ، والكرفس .

٧ - العائلة المركبة Compositae ، وتضم محصولاً : الخس ، والخرشوف .

٨ - العائلة الخبازية Malvaceae ، وتضم محصول البامية .

٩ - العائلة الوردية Rosaceae ، وتضم محصول الشليك .

١٠ - العائلة العليقية Convolvulaceae ، وتضم محصول البطاطا .

١١ - العائلة القلقاسية Araceae ، وتضم محصول القلقاس .

١٢ - العائلة الثومية Alliaceae ، وتضم محصولاً : البصل ، والثوم .

تعتبر العائلات العشر الأولى من ذوات الفلقتين Dicotyledons ، بينما العائلتين الأخيرتين من ذوات الفلقة Monocotyledons . وبرغم التفاوت الكبير بين هذه المحاصيل الرئيسية في الأهمية الاقتصادية ، إلا أنه - سهيلاً للدراسة - قد خصص لكل منها فصل مستقل في هذا القسم .

المصطلح الأول

الطماطم

تعريف بالمحصول

تعرف الطماطم علمياً باسم Lycopersicon esculentum ، وفي الإنجليزية باسم Tomato . ومن أسمائها الشائعة في الدول العربية : البندورة ، والطماطة . توجد خمسة أصناف نباتية Botanical Varieties تنتمي إليها الأصناف التجارية المزروعة من الطماطم ، وأهمها الصنف النباتي L.esculentum var. commune الذى تنتمي اليه أصناف الطماطم التجارية ذات الثمار الكروية .

يعتقد أن الطماطم المزروعة ترجع في نشأتها إلى سلالات الطماطم ذات الثمار الصغيرة جداً من الصنف النباتي L. esculentum var. cerasiforme ، والتي تنمو بحالة برية في أمريكا الجنوبية . ومن المعروف أن موطن الطماطم في أمريكا الوسطى والجنوبية .

تحتوى ثمار الطماطم على كميات متوسطة من فيتامين أ (٩٠٠ وحدة دولية / ١٠٠ جم) ، وحامض الأسكوربيك (٢٣ مجم / ١٠٠ جم) ، إلا أن استهلاكها بكميات كبيرة يجعلها مصدراً رئيسياً لهذين الفيتامينين . ففى دراسة مقارنة أجريت على أهم الخضروات في الولايات المتحدة احتلت الطماطم المركز الثالث عشر من حيث محتواها من فيتامين ج ، والمركز السادس عشر من حيث محتواها من فيتامين أ ، إلا أنها كانت الثالثة في الترتيب كمصدر لفيتاميني أ ، وج ؛ نظراً لكثرة مايتناوله الفرد من الطماطم مقارنة بالخضر الأخرى . ولهذا السبب نفسه .. احتلت الطماطم - في هذه الدراسة - المركز الأول كمصدر لعشرة من المعادن والفيتامينات مجتمعة . هذا .. بينما تعد الطماطم فقيرة في محتواها من السرعات الحرارية (٢٢ سعر حرارى / ١٠٠ جم) ، والبروتين (١,١ ٪) ، كما أن بروتين الطماطم ليس غنياً بالأحماض الأمينية الضرورية .

تعد الطماطم واحدة من أهم محاصيل الخضر من الوجهة الاقتصادية في معظم دول العالم . وقد بلغ الإنتاج العالمى من الطماطم عام ١٩٨٧ نحو ٦١٣٦٣٠٠٠ طن متري ، بينما بلغت المساحة

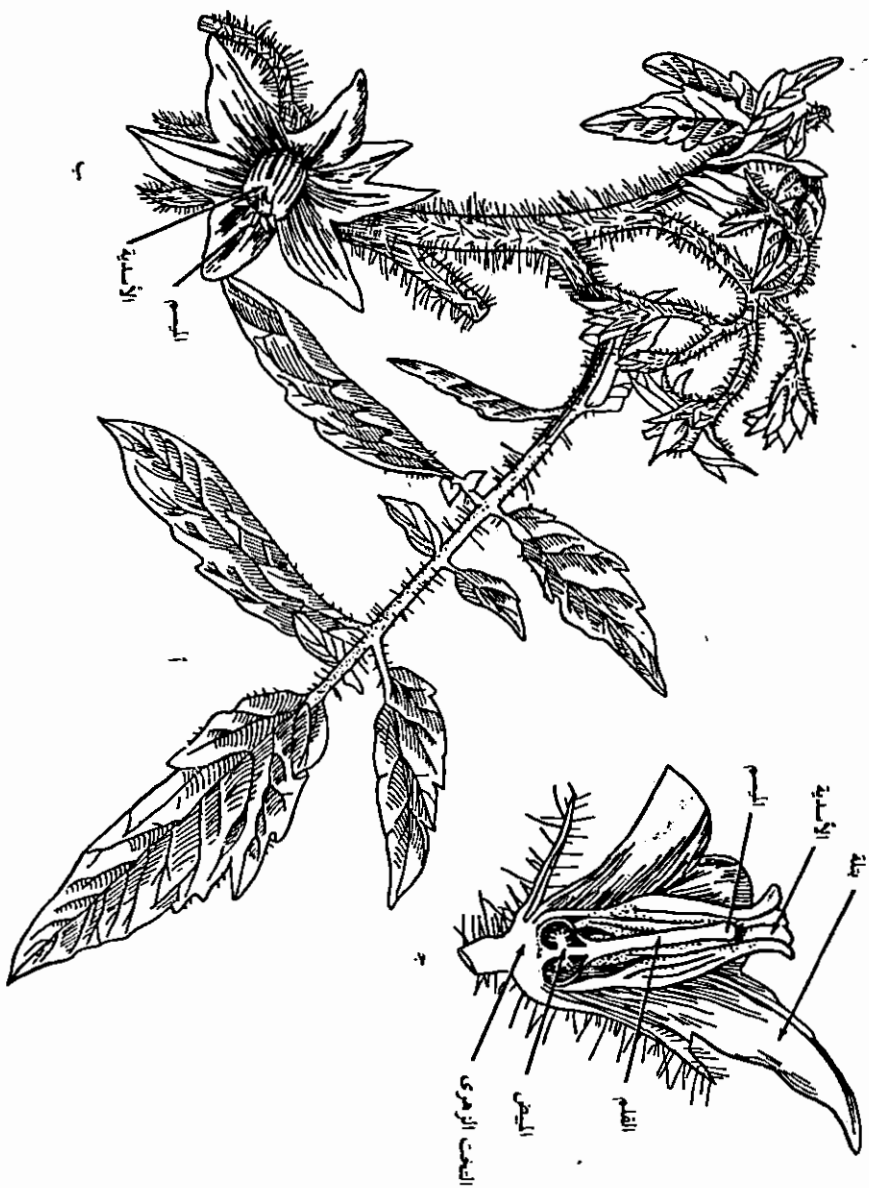
الإجمالية المزروعة نحو ٢٦١٩٠٠٠ هكتاراً (الهكتار = ٢,٣٨ فدان) . وكان متوسط إنتاج الهكتار نحو ٢٣,٤٣ طنناً (أى نحو ٩,٨٤ طنناً للفدان) . وقد احتلت مصر المركز الرابع بين دول العالم - بعد الاتحاد السوفيتى ، والصين ، والولايات المتحدة الأمريكية - فى إجمالى المساحة المزروعة بالطماطم . قدرت المساحة الإجمالية المزروعة بالطماطم فى مصر عام ١٩٨٧ بنحو ١٤٧٠٠٠ هكتار ، وكان متوسط إنتاج الهكتار ٢٤,٨٣ طنناً ، مقارنة بمتوسط قدره ٣١,٩٨ طنناً للهكتار فى الدول المتقدمة ، و ١٧,٥٦ طنناً فى الدول النامية . وعلى الصعيد المحلى .. كانت إحصائيات الطماطم فى مصر عام ١٩٨٨ كالتالى : إجمالى المساحة المزروعة : ٤٠١٥٢٦ فداناً ، ومتوسط محصول الفدان : ١٠,٤٩ طنناً .

الوصف النباتى

تعد الطماطم من النباتات العشبية الحولية ، إلا أنه يمكن تحفيزها لتكوين غموات جديدة دائماً عن طريق تعقيرها طالما توفرت الظروف البيئية الملائمة للنمو . يكون النبات جذراً وتدياً متعمقاً فى التربة فى حالة زراعة البذور مباشرة فى الحقل الدائم . أما فى حالة الزراعة بطريقة الشتل .. يقطع الجذر الأولى غالباً عند تقليم النبات من المشتل ، وينمو - بدلاً منه - مجموع جذرى كثيف يوجد به من ١٥ - ٢٠ جذراً جانبياً رئيسياً . تقل مقدرة جذور الطماطم على الامتصاص ، ويقل نشاطها تدريجياً مع تقدم النبات فى العمر ، ويؤدى ذلك إلى موت النبات بعد انتهاء موسم الحصاد . إلا أن الردم على فروع وسيقان النبات فى تربة رطبة يدفع النبات إلى تكوين جذور عرضية جديدة ؛ ومن ثم تتكون غموات خضرية جديدة ، قد تعطى محصولاً جديداً إذا كانت الظروف الجوية مناسبة لذلك . وغالباً .. يكون محصول هذه النباتات ضعيفاً ، وغير اقتصادى ؛ بسبب ضعف النباتات ، وكثرة انتشار الأمراض ، خاصة الفيروسية منها .

تكون ساق نبات الطماطم مستديرة فى المقطع العرضى ، ومغطاة بشعيرات كثيفة (شكل ١ - ١) . وهى تنمو قائمة فى البداية إلى أن يصل طولها إلى ٣٠ - ٦٠ سم ، ثم تصبح مدلاة فى الأصناف غير المحدودة النمو . وتتخشب الساق بتقدم النبات فى العمر . أما الأوراق .. فهى مركبة ريشية ، تتكون من ٧ - ٩ وريقات متقابلة تنمو بينها وريقات صغيرة . يكون عنق الورقة طويلاً ، أما الوريقات فتكون جالسة ، وتكون حافتها مفصصة فى معظم الأصناف ، ومغطاة بشعيرات كثيفة ، ولها رائحة مميزة تظهر عند الضغط عليها بين الأصابع ، وتميزها عن ورقة البطاطس .

تقسم أصناف الطماطم حسب طبيعة نموها إلى قسمين : محدودة النمو Determinate ، وغير محدودة النمو Indeterminate ، وذلك حسب طريقة نمو ساق النبات ، وطبيعة تكوين النبات للعناقيد الزهرية . ففي الأصناف المحدودة النمو .. تظهر النورات على ساق النبات بمعدل نورة كل



شكل (١-١) : أجزاء من الطماطم : (أ) الساق ، والأوراق ، والفاقد الزهرية ، (ب) الزهرة ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة .

ورقة ، أو ورقتين . وبعد فترة من النمو تتكون نورة طرفية ، ويكمل النبات نموه من التفرعات الجانبية التي تتكون فيها نورات بنفس الطريقة . ونتيجة لذلك .. ينتج النبات عدداً كبيراً نسبياً من النورات لكل طول معين من الساق ، كما تنضج ثماره في فترة وجيزة بالمقارنة بالأصناف غير المحدودة . ففي الأخيرة تظهر النورات على الساق بمعدل نورة كل ثلاث أوراق ، وتستمر الساق في النمو طالما كانت الظروف البيئية مناسبة . ويعطى نبات الطماطم عادة سبع أوراق قبل أن يبدأ في إنتاج أول عنقود زهرى .

يطلق على نورة الطماطم اسم عنقود زهرى Flower cluster ، وهى نورة محدودة النمو monochasial cyme . تنشأ النورة دائماً من القمة النامية للنبات ، وذلك بعد أن تتكون منها (أى من القمة النامية) عدة مبادئ أوراق . وعند تكوّن النورة يتغير شكل القمة الميرستيمية ، وتحول من الحالة الخضرية إلى الحالة الزهرية ، وتنتج عنقوداً من البراعم الزهرية يعطى - فيما بعد - أول عنقود زهرى . وبعد تحول القمة النامية إلى عنقود زهرى بهذه الطريقة ، ينتج النبات نموه من النسيج الميرستيمى الموجود في إبط آخر مبادئ الأوراق تكوّن . وتتكون مبادئ الأوراق الجديدة من هذه القمة الثانوية - التى تأخذ وضع النمو الطرفى - قبل أن تتميز مرة أخرى معطية ثانى العناقيد الزهرية ، ثم يعقب ذلك تكون قمة نامية خضرية جديدة ... وهكذا يستمر نبات الطماطم في نموه معطياً سلسلة متعاقبة من النمو الخضرى الجانبى . وتعرف هذه الطريقة من النمو باسم النمو الكاذب المحور Sympodial growth . ويلاحظ أن آخر الأوراق المتكونة قبل تكون العنقود الزهرى تنمو لأعلى على محورها ، فتبدو بذلك في وضع أعلى من العنقود الزهرى الذى يدفع جانباً أثناء نمو الفرع الجديد من القمة النامية الجديدة ، وبذلك يبدو النمو الخضرى كما لو كان مستمراً من القمة النامية للنبات ، وتبدو العناقيد الزهرية كما لو كانت محمولة جانباً على أسلاميات .

تتكون زهرة الطماطم (شكل ١ - ١) من ٥ - ١٠ سلات منفصلة ، تقريبا خضراء حتى نضج الثمرة ، وتزداد معها في الحجم . تتكون التويج من خمس سلات أو أكثر ، تكون ملتحمة في البداية ، وتكون أنبوبة قصيرة حول الصنع والمتاع ، ثم تتفتح السلات ، ويظهر الطلع السكون من خمس أسدية أو أكثر ، ففي نبتة تكون حوصها قصيرة ، ومنه كها صوبلة منمحة ، ومكينة لأنبوبة متكية anthredial cone تحيط بالمتاع . تتكون المتاع من مسطر عديد المساكن ، ويكون القمة طويلاً ورفيعاً يصل إلى قرب قمة الأنبوبة السدائية ، وقد يبرز خارجها بمقدار يصل في بعض الأصناف - تحت ظروف خاصة - إلى مسافة ٢ سم . ينتهى القلم بميسم بسيط ، أو منتفخ قليلاً ، وتتكون البراعم الزهرية بالتوازي على العنقود الزهرى الواحد ، ويكون أحدها في قمة العنقود . وثيراً ما يشاهد العنقود الواحد وبه براعم زهرية ، وأزهار منمحة ، وأزهار عاقدة ، ونمار صغيرة في واحد .

تُلَقَّح الطماطم ذاتياً في الصبيحة ، ويساعد على ذلك وجود الميسم داخل الأنبوبة السدائية ، الذى يعمل على ضمان وصول حبوب اللقاح إلى ميسم الزهرة نفسها بعد تفتح المتوك . ويحدث التلقيح

الخلطى بنسبة لاتزيد على ١٪ فى أغلب الأحيان ، وإن كانت تصل إلى ٥٪ فى حالات قليلة .
وتحدث حالات التقليل الخلطى بواسطة الحشرات التى تزور الأزهار لجمع حبوب اللقاح .

تعتبر ثمرة الطماطم عنبه berry لحمية تختلف فى الشكل ، والحجم ، واللون حسب الأصناف ،
وتحتوى الثمرة على ٢ - ١٨ مسكناً ، أو أكثر حسب الصنف . إلا أن الثمار الكبيرة تحتوى فى
المتوسط على ٥ - ١٠ مساكن وتكون البذور صغيرة مبطنه ، وزغيبه الملمس ، خاصة حول
الخواف ، وذات لون رمادى فاتح .

الأصناف :

تقسيم الأصناف

نقسم أصناف الطماطم - حسب عدة أسس - إلى مجموعات كإلى :

١ - تقسيم الأصناف حسب طرق إنتاجها ، والغرض من زراعتها :

أ (أصناف الاستهلاك الطازج Fresh Market .

ب) أصناف التصنيع Processing .

ج) أصناف الحدائق المنزلية Home Gardens .

د (أصناف الزراعات المحمية Protected Cropping .

هـ (الأصناف التى تحصد آلياً Mechanical Harvesting .

٢ - تقسيم الأصناف حسب طبيعة نموها :

أ (أصناف محدودة النمو Determinate مثل يوسى ٨٢ UC 82 ، وبيتو ٨٦ Peto 86 .

ب) أصناف غير محدودة النمو Indeterminete مثل لوسى Lucy ، وكارميللو Carmello .

٣ - تقسيم الأصناف حسب قوة النمو الخضرى ومدى انتشاره ؛ حيث قد يكون النمو الخضرى
مفتشاً Spreading كما فى فلوراديد Flaradade ، أو مندمجاً Compact كما فى يوسى ٨٢ .
متقزماً Dwarf كما فى تينى تم Tiny Tim .

٤ - تقسيم الأصناف حسب مدى تغطية النمو الخضرى للثمار :

أ (أصناف تغطى ثمارها بصورة جيدة ، مثل : يوسى ٨٢ ، وبيتو ٨٦ ، ويوسى ٩٧ - ١٠١ ،
وبيتو ٩٥ . لاتعرض ثمار هذه الأصناف للإصابة بلفحة الشمس إلا إذا كشفت عند تقليل التحوات

الخضرية أثناء العزيق أو الحصاد . ولتلافى إصابتها يجب إعادة الثموات الخضرية إلى أماكن عليه ؛ وذلك لأن الأنسجة الثمرية تكون غضة ، وغير متأقلمة على أشعة الشمس ، وتلف في خلال عدة ساعات من تعرضها للأشعة القوية .

ب) أصناف تغطي ثمارها جزئياً ، مثل : في إف ١٤٥ ب ٧٨٧٩ VF 145-B-7879 ، ومارمند في إف . وتعرض ثمار هذه الأصناف لأشعة الشمس بصورة تدريجية منذ بداية تكوينها ، كما تكون مغطاة جزئياً بالثموات الخضرية ، وبذلك فإنها تكون متأقلمة بصورة جيدة ، ولما تصاب بلفحة الشمس .

ج) أصناف لاتغطي ثمارها بالثموات الخضرية بصورة جيدة ، مثل : كاستلونغ ، وبيزل هاربر ، ونيويورك New Yorker ، وحسنى ، ونيويورك Fireball ، وتصاب هذه الأصناف بسهولة بلفحة الشمس ؛ لذا لاينصح بزراعتها في العروة الصيفية ، كما يفيد استعمال الشباك البلاستيكية في حمايتها من أشعة الشمس القوية .

٥ - تقسيم الأصناف حسب شكل الورقة :

أ) أصناف ذات أوراق عادية ، وتتضمن هذه المجموعة الغالبية العظمى من أصناف الطماطم التجارية .

ب) أصناف ذات أوراق تشبه أوراق البطاطس potato leaf ، مثل : جينيفا رقم ١١ Geneva No. 11 ، وبنك جاينت بوتيتوليف Pink Giant Potato Leaf .

ج) أصناف ذات أوراق مجمدة rugose ، مثل إبوك ، و بك Puck ، وتيني تم .

د) أصناف ذات أوراق عادية ولكنها ملتفة rolled leaf ، مثل : في إن ١٤٥ - بي - ٧٨٧٩ ، وفي إف ١٣ - إل VF 13-L ، وكاستل ٤٩٩ Castle 499 .

تبدو أوراق هذه الأصناف كما لو كانت غير طبيعية أو مصابة بمرض ما ، إلا أنها صفة طبيعية عديمة التأثير على كمية المحصول أو نوعيته .

٦ - تقسيم الأصناف حسب موعد النضج إلى مبكرة جداً مثل كاستلونغ Castlong وفابيربول ، ومبكرة مثل بيتو ٨٦ ، ومتوسطة التبكير مثل في إف ١٤٥ - بي - ٧٨٧٩ ، ومتوسطة التأخير مثل أيس Ace ، ومتأخرة مثل بييف ستيك Beefateak .

٧ - تقسيم الأصناف حسب شكل الثمار إلى كروية Globe مثل برتشارد Pritchard ، ومنمضغة قليلاً Deep Oblate مثل أيس ، ومنمضطة Oblate مثل دي لابلاتا De La Plata ، وقلبية Heart مثل أوكس هارت Oxheart ، وكريزية Cherry مثل رد شيري Red cherry ، وكثيرية Pear مثل روما في إف Roma Vf ، وبرقوقية Plum مثل إيرلي كاستل ييل Early

Castle Peel ، ومستطيلة Elongated مثل كاستلونج ، وبيضاوية Oval مثل بيتو ٨٦ ، ومربعة دائرية Square Round مثل يوسى ٨٢ .

٨ - تقسيم الأصناف حسب لون كتف الثمار التى لم تصل إلى طور النضج التام :

كتف الثمرة shoulder هو الجزء العلوى من الثمرة من جهة العنق ، ويتلون هذا الجزء مثل بقية الثمرة عندما تصل الثمار إلى مرحلة النضج الكامل ، وتقسم الأصناف حسب لون الكتف وقبل أن تصل الثمار إلى تمام نضجها كمايلى :

أ (أصناف ذات كتف أخضر Green Shoulder ، وفيها يتلون كتف الثمرة بلون أخضر أكثر دكنة من بقية أجزاء الثمرة كما فى الأصناف : برتشارد ، وفى إف ١٤٥ - جى - ٧٨٧٩ ، ومارمند فى إف Marmande VF .

ب) أصناف ذات لون أخضر متجانس Uniform Green قبل تمام نضجها ، مثل : كال آيس Cal Ace ، وفى إف إن ٨ VFN 8 ، ويوسى ٨٢ ، ويتحكم فى هذه الصفة جين واحد .

٩ - تقسيم الأصناف حسب درجة تفصيل الثمرة ؛ حيث تتدرج من ناعمة Smooth وخالية من التفصيل كما فى بيرسون أى - ١ إمروفت Pearson A-1 Improved إلى شديدة التفصيل Rough كما فى دى لابلانا ، ويف ستيك .

١٠ - تقسيم الأصناف حسب لون الثمار الناضجة ؛ حيث قد تكون الثمار وردية اللون Pink مثل بونديروزا بنك Ponderosa Pink ، أو حمراء عادية مثل آيس ، أو حمراء قائمة مل بيتو ٨٦ وغالبية أصناف التصنيع الحديثة ، أو حمراء قرمزية مثل هاى كرمسون High Crimson ، أو برتقالية مثل كارو رد Caro Red ، أو صفراء مثل جوبولى Jubilee . لا تحتوى ثمار الأصناف البرتقالية والصفراء اللون على صبغة الليكوبين Lycopene الحمراء . وبينما يكون محتواها من الكاروتين عادياً فى الأصناف الصفراء .. فإنه يزيد إلى ١٠ أمثال التركيز العادى فى الأصناف البرتقالية .

١١ - تقسيم الأصناف حسب حجم الثمار ؛ حيث يتراوح وزنها من نحو ١٥ جم فى الثمار الكريزية إلى ١٥٠ جم أو أكثر فى بعض أصناف الاستهلاك الطازج مثل الأقصر Luxor .

١٢ - تقسيم الأصناف حسب تركيب عنق الثمرة :

أ (أصناف ثمارها ذات عنق يتكون من وصلتين شبيهتين بسلاميتين قصيرتين بينهما عقدة تسمى مفصل joint ، وتتضمن هذه المجموعة الغالبية العظمى من الأصناف التجارية .

ب) أصناف ثمارها ذات عنق يتكون من جزء واحد بدون المفصل ، وتسمى Jointless ، مثل : فلوراديد ، وهايبرد ٧٢٤ Hybrid 724 ، وكاستل رد Castle Red . تتميز هذه الأصناف بأنه لا يبقى بثمارها جزء من العنق بعد الحصاد ، وتبقى بالتالى بحالة جيدة فى العبوات أثناء التداول . أما

الأصناف العادية فتشاهد فيها أعناق الثمار ، وقد اختفت الثمار المجاورة لها في العبوات ؛ مما يؤدي إلى تمسكها في الغالب .

١٢ - تقسم الأصناف حسب صلابة الثمار ، حيث تتراوح الثمار من غير صلبة أو طرية soft مثل أسس ، وبرتشارد ، ومارمند إلى ثمار شديدة الصلابة مثل يوسى ٨٢ ، وبيتو ٨٦ ، وغالبية أصناف التصنيع الحديثة . وتكون هجن الزراعات المحمية - مثل كارميللو ، ولوسى - غالباً متوسطة بة .

١٠ - تقسم الأصناف حسب ثباتها الوراثي :

أ (أصناف ثابتة وراثياً stable وتعتبر صادقة التربية true-breeding ؛ لأنه يمكن إكثارها ، وإنتاج بذورها بتركها للتلقيح الذاتي الطبيعي : تشمل هذه المجموعة جميع الأصناف باستثناء الهجن .
ب (الهجن Hybrids : وهذه لا يمكن إكثارها ، أو إنتاج بذورها إلا بتكرار التهجين بين الآباء المستخدمة في إنتاج الهجن .

المواصفات المطلوبة في أصناف الطماطم للأغراض المختلفة

توجد مواصفات عامة يجب توفرها في جميع الأصناف أيأ كان الغرض من زراعتها ، وهي كما يلي :

١ - النمو الخضري الجيد الذى يغطى الثمار بصورة جيدة .

٢ - التأقلم على الظروف البيئية السائدة في منطقة الإنتاج .

٣ - المقاومة بآفات السائدة في منطقة الإنتاج .

٤ - انتبكير في النضج .

٥ - المحصول المرتفع .

٦ - أن تتوفر بالثمار صفات الجودة التى يفضلها المستهلك ، خاصة ما يتعلق منها بالحجم ، واللون ، والشكل ، والصلابة ، والطعم .

وإلى جانب ماتقدم .. فإنه يجب أن تتوفر مواصفات خاصة في كل مجموعة من الأصناف حسب الغرض من زراعتها كمايلي :

أ - ف الاستهلاك الطازج :

من أهم الصفات التى يجب توفرها في أصناف الاستهلاك الطازج مايلي :

- ١ - الطعم الجيد وذلك بارتفاع محتواها من كل من المواد النصلبة الذائبة ، والحموضة النكية .
- ٢ - الحجم المتوسط أو الكبير حسب ذوق المستهلك .
- ٣ - الثمار الملساء غير المفصصة ، أو حسب رغبة المستهلك .
- ٤ - الجدر الثمرية السمكة التي تحمل الشحر .

٥ - أن تكون على درجة مناسبة من الصلابة وعتقظ بحدتها فترة مناسبة بعد الحصاد ؛ وذلك لأنها ربما لا تستهلك قبل أسبوعين من حصادها بعكس أصناف التصنيع التي غالباً ماتصنم في خلال ٢٤ ساعة من حصادها .

- ٦ - اللون الأحمر الداكن .

أصناف الحدائق المنزلية :

تعد جميع أصناف الحدائق المنزلية من أصناف الاستهلاك الطازج ، ولكنها تزرع أساساً في الحدائق المنزلية ، ومن أهم الصفات التي يجب أن تتوفر فيها مايلي :

- ١ - الطعم الجيد .

٢ - استمرار الإنتاجية على مدى فترة زمنية طويلة لإمداد الأسرة بحاجتها من الثمار لأطول فترة ممكنة .

٣ - أشكال وأحجام وألوان الثمار غير العادية ، مثل أصناف الطماطم الصفراء ، والبرتقالية والكرزية ، والشديدة التفصيص ، وهي التي تكون غالباً كبيرة الحجم ، وجيدة الطعم ، ومتأخرة النضج ، وتعطى محصولها على مدى فترة زمنية طويلة .

أصناف الزراعات المحمية :

تعد جميع أصناف الزراعات المحمية من أصناف الاستهلاك الطازج أيضاً ، ولكنها تزرع أساساً في البيوت المحمية (الصوبات) . ومن أهم الصفات التي يجب أن تتوفر فيها مايلي :

- ١ - جميع الصفات المرغوبة في أصناف الاستهلاك الطازج .

٢ - أن تكون غير محدودة النمو .

٣ - مقاومة الأمراض التي يزيد انتشارها في الزراعات المحمية ، مثل فيروس تبرقش أوراق الدخان .

٤ - المحصول المرتفع بدرجة عالية ؛ حتى يمكن تغطية نفقات الإنتاج العالية في الزراعات المحمية .

٥ - القدرة على العقد تحت ظروف البيوت المحمية المتمثلة في انعدام الرياح ، وضعف الإضاءة (شتاءً) وانخفاض درجة الحرارة (شتاءً في البيوت غير المدفأة) وارتفاع درجة الحرارة (صيفاً في البيوت غير المبردة) .

أصناف التصنيع :

يجب أن تتوفر في أصناف التصنيع الصفات التالية :

١ - المحصول المرتفع حتى يمكن خفض أسعار المنتجات المصنعة ؛ وذلك لكي تكون منافسة للطماطم الطازجة .

٢ - لون الثمار الأحمر القاني .

٣ - تفضل الأشكال المربعة الدائرية ، والبيضاوية ، والكمثرية ، والمستطيلة ؛ لأنها أكثر قدرة على تحمل الضغط الذي يقع عليها تحت ثقل الثمار التي تعلوها في العبوات الكبيرة (يقع الضغط على مساحة أكبر من الثمرة) .

٤ - ألا تكون الأنسجة المتليفة بامتداد عنق الثمرة (ال core) كبيرة .

٥ - ألا تقل حموضة الثمار عن ٠,٣٥ ٪ ، ويفضل ألا تقل عن ٠,٥٥ ٪ .

٦ - ألا يزيد الـ pH على ٤,٤ ، ويفضل ألا يزيد على ٤,٢ .

٧ - ألا تقل المواد الصلبة الذائبة الكلية عن ٥,٥ ، ويفضل ألا تقل عن ٦ ٪ .

٨ - أن تكون لزوجة viscosity العصير عالية ، ويفيد ذلك في صناعة الكاتشب ketchup والمعجون (الصلصة) . لكن زيادة اللزوجة على حد معين يؤدي إلى انسداد خطوط التصنيع . ومن الأصناف ذات اللزوجة العالية نسبياً : يوسى ٨٢ ، وكاستل روك ، وجى إس ٢٢ GS 22 ، وجى إس ٢٧ ، وهانز ١٣٧٠ . ومن الأصناف ذات اللزوجة العالية : بيتو ٩٥ ، ويوسى ١٣٤ UC 134 ، وكاستلونج ، وكاستل بلوك Castle Block .

٩ - يجب ألا ينفصل العصير إلى طبقات ، وأن يكون لونه أحمر زاهياً بعد التجهيز .

١٠ - أن يكون محتوى العصير من فيتامين ج مرتفعاً ، فلا يقل عن ٢٠ ملليجرام / ١٠٠ جم .

١١ - سهولة إزالة الجلد الثمرة بالبخار في الأصناف التي تعبأ ثمارها كاملة ، كما يجب أن تحتفظ الثمار بشكلها وصلابتها بعد التعليب . ومن الأصناف التي تستخدم لهذا الغرض : أوبريل ، وكاسادفانس ، وكاستل بيل Castle Peel .

١٢ - أن يتوفر بها جميع صفات الأصناف التي تصلح للحصاد الآلى بغرض التوفير في نفقات الحصاد .

أصناف الحصاد الآلى :

يجب أن تتوفر الصفات التالية فى الأصناف التى تحصد آلياً :

١ - أن تنضج معظم الثمار فى وقت متقارب ؛ أى يكون النضج مركزاً ، وأن تكون البساتين محدودة النمو .

٢ - أن تكون الثمار صلبة ؛ لكى تتحمل عمليات الحصاد والتداول دون الحاجة إلى استعمال عبوات صغيرة (شكل ١ - ٢) .



شكل (١-٢) : نقل محصول طماطم التصنيع فى الشاحنات الكبيرة لخفض التكاليف . يتطلب ذلك أن تكون الثمار عالية الصلابة .

٣ - أن تتحمل الثمار الحمراء البقاء على النباتات دون حصاد لمدة أسبوعين حتى يتم نضج بقية الثمار . و لاينطبق هذا الشرط على أصناف الاستهلاك الطازج التى تحصد آلياً ؛ وذلك لأنها تحصد أثناء طور النضج الأخضر ، أو فى بداية التلوين .

٤ - تفضل الأصناف التى تنفصل ثمارها عن العنقود فى الوقت المناسب ، فلا تكون سهلة الانفصال بدرجة كبيرة بحيث تقع بمجرد جذب آلة الحصاد للنبات ، ولا تكون صعبة الانفصال بحيث لاتنفصل عن النبات أثناء مروره على ماكينة الحصاد .

٥ - تفضل الأصناف ذات الثمار العديمة المفصل jointless ، حتى لا يتبقى جزء من العنق بعد الحصاد يمكنه أن يخترق الثمرة المجاورة . وهذا الشرط أكثر ضرورة في أصناف الاستهلاك الطازج التي تحصد آلياً .

مواصفات بعض أصناف الطماطم

من أصناف الطماطم الهامة في الزراعة المصرية مايلي :

١ - برتشارد Pritchard : النمو الخضري محدود وقوى - متوسط في موعد النضج - ثماره منضغطة عميقة ، تتراوح في الحجم من صغيرة إلى متوسطة ، ولها كتف أخضر - يصاب بالتشقق غالباً - مقاوم للفيوزاريوم والفيرتيسيليم - يزرع أساساً في العروة الشتوية - متوسط المحصول .

٢ - آيس Ace : النمو الخضري غزير - محدد النمو - متأخر نوعاً في النضج - ثماره كبيرة (يبلغ متوسط وزنها نحو ١٣٠ جم) ، يتباين شكلها من الكروي إلى المنضغط قليلاً ، ذات لون أخضر متجانس قبل النضج ، قليلة الصلابة ، عرضة للإصابة بالتشقق ، وطعمها جيد - متوسط المحصول .

وقد استنبطت منه مجموعة أخرى من الأصناف المحسنة ، مثل : آيس ٥٥ في إف Ace 55 VF ، وكال آيس في إف Cal Ace VF ، وكلاهما مقاوم لفطرى الفيوزاريوم والفيرتيسيليم .

٣ - في إف إن ٨ VFN 8 : نموه الخضري غزير ومدمج (compact) - محدود النمو - يبلغ متوسط وزن الثمرة نحو ١٠٠ جم ، ويتباين شكلها من الكروي إلى المنضغط قليلاً ، ذات لون أخضر متجانس ، وعرضة للإصابة بالتشقق - متوسط التبرك في النضج - الطعم جيد - المحصول جيد - يقاوم فطرى الفيوزاريوم والفيرتيسيليم ، ونيماطودا تعقد الجذور .

ويتشابه الصنف في إف إن بوش VFN Bush مع الصنف في إف إن ٨ في جميع الصفات باستثناء أن نموه الخضري أقل انتشاراً برغم قوته .

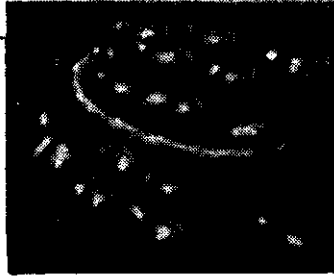
٤ - مارمند Marmande : نموه الخضري غزير - تنمو فروعه بشكل رأسي قبل أن تميل لأسفل - وتكون ثماره متوسطة الحجم ، كثيرة التفصيص ، غير منتظمة الشكل ، منضغطة ، جيدة الطعم ، غير صلبة - المحصول جيد . تنتشر زراعته في العروة الشتوية .

وقد استنبطت منه مجموعة أخرى من الأصناف المحسنة ، مثل : مارمند في إف Marmande VF ، وسوبر مارمند Super Marmande ، واكسترا مارمند Extra Marmande ، ومارمند في إف إن Marmande VFN ، وكلها مقاومة لفطرى الفيوزاريوم والفيرتيسيليم ، كما أن الأخير منها مقاوم أيضاً لنيماطودا تعقد الجذور .

استمرت مجموعة الأصناف السابقة منتشرة في الزراعة المصرية دون منافس ، إلى أن أدخلت مجموعة جديدة من الأصناف في بداية الثمانينات تفوقها كثيراً في المحصول وفي صفات الجودة والمقاومة للأمراض ، وذلك بعد أن تم تقييم مئات من أصناف وسلالات الطماطم على مستوى الجمهورية . ومن أهم هذه الأصناف مايلي :

١ - يوسى ٨٢ UC 82 :

وهو أحد أصناف التصنيع الرئيسية . أنتجه قسم الخضر بجامعة كاليفورنيا ، ثماره صلبة جداً ، وذات شكل مربع دائرى square round ، غزير المحصول (شكل ١ - ٣) .



شكل (١-٣) : صنف الطماطم يوسى ٨٢ UC 82 .

يعتبر النبات محدود النمو ويتفرع بغزارة ، إلا أن النمو الخضري مندمج compact ، لون الأوراق أخضر داكن ، تعقد الثمار جيداً في ظروف بيئية متباعدة ، تغطي الثمار بالنمو الخضري بصورة جيدة ، فلا تتعرض للإصابة بلفحة الشمس ، مقاوم لفطرى الفيوزاريوم والفيروسات .

الثمار ذات لون أخضر متجانس قبل التكوين - بها مفصل Joint - بالعنق ، ولكنها تنفصل جيداً عن العنقود عند إجراء الحصاد (سواء أجرى الحصاد يدوياً أم آلياً) - وهي صغيرة نسبياً ، يبلغ متوسط وزنها نحو (٥٠ - ٥٥ جم) - مبكرة النضج - يعطى النبات ثماره في وقت متقارب (Concentrated Fruit Set) ؛ مما يسمح بحصاد أكثر من ٩٠٪ من الثمار التي ينتجها النبات عند إجراء الحصاد آلياً .

لا بد من الاهتمام بعمليات الخدمة الزراعية للحصول على أعلى إنتاجية من هذا الصنف . فلو أزهرت النباتات وهي لا تزال صغيرة ، فسوف يضعف العقد الغزير المبكر النمو الخضري بشدة أو يوقفه ، فينخفض المحصول تبعاً لذلك . لذا .. يجب الاهتمام بالرى منذ البداية بمعنى أن يكون منتظماً ، وألا تترك التربة لتجف ، مع تجنب فترة توقف الرى (التصويم) التي تتبع مع الأصناف الأخرى . كما يجب تجنب الرى الغزير الذي يقلل من نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار ، على أن تم أيضاً إضافة جزء كبير من الأسمدة للنباتات خلال الشهر الأول بعد الشتل نظراً لاعتبار هذا الصنف

مبكراً بدرجة ملحوظة ؛ إذ يعطى معظم أزهاره خلال الشهر الثاني بعد الشتل . ويفيد التسميد المبكر في دفع النباتات لتكوين أكبر قدر ممكن من النمو الخضري قبل أن تبدأ في الإزهار . كذلك تجب زراعة النباتات بكثافة عالية ، فتزرع كل ثلاثة نباتات في حفرة (جورة) واحدة على مسافة ٣٠ سم بين الجور في الخط ، وتكون مصاطب أو خطوط الزراعة بعرض ١٠٠ - ١٢٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٦ - ٧ مصاطب في القصبتين) .

تبقى ثمار هذا الصنف على العرش (النمو الخضري) بحالة جيدة وهي ناضجة تماماً لمدة ١٠ - ٢٠ يوماً حسب درجة الحرارة السائدة ، حيث تطول المدة في الجو المعتدل .

وبالرغم من أن هذا الصنف يزرع أساساً لأجل التصنيع إلا أنه يصلح للاستهلاك الطازج ، خاصة في الأوقات الحرجة التي يقل فيها المعروض من الطماطم في الأسواق ، وكذلك عند اشتداد درجة الحرارة ، حيث تتحمل ثماره عمليات التداول التالية للحصاد بدرجة أكبر بكثير من الأصناف الأخرى المنتشرة في الزراعة . وتبقى الثمار بحالة جيدة بعد الحصاد لمدة ١٠ - ٢٠ يوماً في الجو العادي دون أن تتعرض للتلف . وتتوقف الفترة على المدة التي قضتها الثمار الناضجة دون حصاد ، وعلى درجة الحرارة السائدة آنذاك . كذلك يصلح هذا الصنف للعبوة الصيفية المبكرة ، حيث يعطى محصولاً جيداً قبل أن يبدأ أى صنف من الأصناف التقليدية في الإثمار .

وعند الاهتمام بالزراعة وعمليات الخدمة البستانية فمن الممكن أن ينتج هذا الصنف من ٤٥ - ٥٠ طناً للفدان ، بينما يتراوح متوسط إنتاجه من ٢٥ - ٣٠ طناً .

٢ - إى ٦٢٠٣ E 6203 .

٣ - بيتو ٨٦ Peto 86 : ر أكبر قليلاً ، وبيضاوية - مبكرة جداً - غزير المحصول .

٤ - بيتو ٩٨ Peto 98 : محسن عن يوسى ٨٢ - مقاوم لفطر الفيرتسيليم ، وللسلالتين ١ ، و ٢ من فطر الفيوزاريوم ، ولفطريات الالترناريا ، وكلا دوسبوريم ، واستيمفيللم .

٥ - يوسى ٩٧ - ٣ UC 97-3 : ثماره أكبر قليلاً من يوسى ٨٢ ، ولكن محصوله أقل بدرجة بسيطة .

٦ - كاستلوكس ١٠١٧ Castlex 1017 : هجين غزير المحصول .

٧ - كاستل روك Castlerock : ثماره أكبر من يوسى ٨٢ ، يتباين شكلها من ثمار كروية إلى ثمار منضغطة قليلاً ، شديدة الصلابة ، ويظهر بها بعض التفصيص .

وفيما عدا الملاحظات التي ذكرت قرين كل صنف من الأصناف السابقة (أرقام ٢ - ٧) ، فإنها تتشابه في بقية صفاتها مع الصنف يوسى ٨٢ ، وتخضع لنفس عمليات الرعاية التي ذكرت عند مناقشتها .

كان هذا الصنف معروفاً في مصر قبل الثمانينات باسم سترين بي ، إلا أن التوصية جاءت بزراعة السلالة ٧٨٧٩ المحسنة من الصنف الأصل . يتباين شكل ثماره من ثمار كروية إلى ثمار منضغطة قليلاً ، وبطرفها الزهري بروز صغير . يبلغ متوسط وزن الثمرة نحو ٧٥ جم ، وتصاب بالتشقق ، أقل صلابة من مجموعة يوسي ٨٢ ، محصوله أقل منها رغم ارتفاعه ، أوراقه ملتفة ، وتسمى هذه الصفة بالأوراق الذابلة wilted leaf ، ويتحكم فيها جين واحد . كثف الثمرة أخضر اللون . النمو النباتي محدود إلا أنه قوى ومفتوح . تتحمل النباتات الإصابة بفيرس تجعد أوراق الطماطم الأصفر ، كما تعقد جيداً في درجات الحرارة المرتفعة ؛ لذا ينصح بزراعته في العروة الصيفية المتأخرة . تجمع ثماره بين الصفات التي تجعله صالحاً لغرضي التصنيع والاستهلاك الطازج معاً . مقاوم لفطري الفيوزاريوم وفيرتيسليم .

٩ - فلوراديد Floradade : من أصناف الاستهلاك الطازج . يتباين شكل ثماره من ثمار كروية متوسطة إلى ثمار كبيرة الحجم ، وهي متوسطة الصلابة ، بدون مفصل Jointless . يكون نموه الخضري محدوداً وغزيراً . يقاوم فطريات : فيوزاريوم ، وفيرتيسليم ، وكلا دوسبوريم . ومن أصناف الطماطم الأخرى الهامة في بعض الدول العربية ، وأدخل بعضها في الزراعة في مصر مايلي :

١ - روما في إف Roma VF : النمو الخضري محدود وقوى . الغطاء الثمرى جيد . الثمار كثيرة الشكل ، وصغيرة ، يبلغ وزنها نحو ٥٠ جم . متوسط في موعد النضج . مقاوم لفطري الفيوزاريوم والفيرتيسليم . من أصناف التصنيع القديمة .

٢ - روزول في إف إن Rossol VFN : النمو الخضري محدود وكثيف - الغطاء الثمرى جيد جداً - الثمار كروية صغيرة - مقاوم لنيماتودا تعقد الجذور ، ولفطري : الفيوزاريوم وفيرتيسليم .

٣ - الأقصر Luxor : هجين متأخر ذو نمو خضري كثيف يغطي الثمار بصورة جيدة ، والثمار كبيرة جداً ، كروية ، منضغطة قليلاً ، خالية من التفصيل . وهو مقاوم للعديد من الأمراض ، وهي نيماتودا تعقد الجذور ، وفطريات الفيوزاريوم ، والفيرتيسليم ، والألترناريا (تقرح الجذع) وستمفيلم ، وفيرس موزايك الدخان . وقد انتشرت زراعته في مصر منذ منتصف الثمانينات . ومن أصناف الزراعات المحمية الهامة مايلي :

١ - كارميللو Carmello : هجين، - الثار منضغطة قليلاً ، كبيرة يبلغ وزنها من ١٦٠ - ٢٠٠ جم - مقاوم لكل من فطرى الفيوزاريوم ، والفيرتسيليم ، ونيماتودا تعدد الجذور ، وفيرس تبرقش أوراق الدخان - ويستعمل كذلك في الزراعات المكشوفة .

٢ - لوسي Lucy : هجين - الثار منضغطة قليلاً ، يبلغ وزنها نحو ١٣٠ جم - مقاوم لفيروس تبرقش أوراق الدخان ، ويصلح للدراعات الشتوية في البيوت المحمية غير المدفأة .

٣ - مونت كارلو Monte Carlo .

٤ - ميريتو Mereto .

٥ - سيرينا Serena .

٦ - كارامينا Caramina .

٧ - روماتوس Romatos .

٨ - دافستا Davista .

٩ - رويستا Royesta .

١٠ - دوميتو Dombito .

١١ - دوميللو Dombello .

١٢ - تركويزا Terqueza .

تعتبر جميع الأصناف السابقة (أرقام من ٣ - ١٢) هجيناً غير محدودة النمو ، متعددة المقاومة للأمراض ، وكبيرة الثار .

التربة المناسبة لزراعة الطماطم

تنمو الطماطم في أنواع متعددة من الأراضي من الرملية إلى الطينية الثقيلة ، وتفضل الأراضي الرملية عندما يهدف إلى إنتاج محصول مبكر ، أو عندما يكون موسم النمو قصيراً ؛ وذلك لأن النمو النباقي فيها يكون سريعاً ، بينما تفضل الأراضي الثقيلة عندما لا يكون التبريد في النضج أمراً ضرورياً كما هي الحال في طماطم التصنيع ؛ حيث يكون الهدف الرئيسي هو زيادة المحصول ؛ بهدف خفض تكاليف إنتاج وحدة الوزن من المحصول . وتساعد الأراضي الثقيلة - مثل الطميية ، والطميية السلتية ، والطميية الطينية - على إنتاج محصول وفير من الطماطم ، على أن يكون الصرف فيها جيداً .

لا تتحمل الطماطم التركيزات المرتفعة من الملوحة الأرضية ؛ حيث تؤدي زيادتها إلى نقص كبير في معدل النمو النباتي بزيادة تركيز الأملاح ، ويصاحب ذلك نقص كبير في المحصول . إن أعلى تركيز يمكن أن تتحمله نباتات الطماطم للملوحة الأرضية (دون أن يتأثر نموها بشدة) هو ٦٤٠٠ جزء في المليون - في التربة - وهو ما يعادل درجة توصيل كهربائي (EC) تقدر بنحو ١٠,٠ ملى موز ، إلا أن النمو النباتي والمحصول يتأثران بدرجة أقل في التركيزات الأقل من ذلك .

تتحمل الطماطم مجالاً واسعاً من الرقم الهيدروجيني للتربة (pH) ، إلا أن المجال المناسب لذلك يتراوح من ٥,٥ - ٧,٠ . ويؤدي ارتفاع الـ pH عن ٧,٠ بدرجة كبيرة إلى تثبيت بعض العناصر في صورة غير ميسرة لامتصاص النبات ، خاصة عناصر الفوسفور ، والحديد ، والنحاس ، والبورون والمنجنيز ، ويعالج ذلك باتباع الطرق المناسبة للتسميد .

تأثير العوامل الجوية

تعد الطماطم من نباتات الجو الذائف ، فهي تحتاج إلى موسم نمو دافئ خال من الصقيع . ويتراوح المجال الحراري الملائم - بصورة عامة - من ١٨ - ٢٩° م ، كما تتجمد النباتات في درجة حرارة أقل من الصفر المئوي ، ويساعد على سرعة تجمدها في حرارة أقل من الصفر بقليل وجود بكتيريا من الأنواع النشطة في تكوين نويات البللورات الثلجية في أنسجتها . ولا يحدث نمو يذكر في درجة حرارة تقل عن ١٠° م . ومع ارتفاع درجة الحرارة عن ذلك يزداد معدل النمو تدريجياً حتى تصل إلى ٣٠° م ، حيث يؤدي تعريض النباتات لهذه الدرجة لفترة طويلة إلى جعل الأوراق صغيرة وباهتة اللون ، وجعل السيقان رقيقة . وعلى العكس من ذلك .. نجد الأوراق عريضة ، ولونها أخضر داكن ، والسيقان سمكية في درجات الحرارة المنخفضة نسبياً ، والتي تقل عن ١٥° م ، ولا يحدث نمو يذكر في درجة حرارة ثابتة (ليلاً ونهاراً) تزيد على ٣٥° م .

ومما تجدر ملاحظته أن تفاوت درجات الحرارة بين الليل والنهار يناسب الطماطم ، فقد وجد أن نمو بعض الأصناف كان أفضل في درجات حرارة ٢٣° م نهاراً ، و ١٧° م ليلاً ، وربما يرجع ذلك إلى إسهام الحرارة المنخفضة ليلاً في تقليل كمية الغذاء المفقود بالتنفس أثناء الليل .

ويؤدي تعرض بادرات ونباتات الطماطم الصغيرة لدرجات حرارة منخفضة تتراوح من ١ - ٦° م إلى ظهور لون أزرق قرمزي على سيقان وأوراق النباتات وإلى ضعف نموها ، ويرجع ذلك إلى نقص امتصاص عنصر الفوسفور في درجات الحرارة المنخفضة ، فتظهر أعراض نقصه متمثلة في اللون المذكورة فضلاً عن أن الحرارة المنخفضة تؤدي إلى ظهور الصبغات المسؤولة عن اللون . وتعالج هذه الحالة برفع درجة الحرارة في المشاتل المحمية ، وبرش البادرات بأسمدة ورقية غنية بالفوسفور ، وبإضافة الأسمدة الفوسفاتية أسفل البذور بمسافة ٢ - ٣ سم عند الزراعة بالبذور مباشرة direct seeding في الجو البارد .

وبعد أن يكتمل تكوين ونمو الأوراق الفلقية ، يؤدي تعريض البادرات لدرجة حرارة تتراوح بين ١٠ - ١٣ م ، لمدة ٢ - ٤ أسابيع إلى زيادة عدد الأزهار في العقود الزهرى الأول ، وبالتالي إلى زيادة المحصول المبكر ، كما تؤدي هذه المعاملة إلى تقليل عدد الأوراق المتكونة قبل ظهور العقود الزهرى الأول ، إلا أن الحصاد يتأخر قليلاً بسبب بطء النمو النباتى خلال فترة التعريض للبرودة . وتجربى هذه المعاملة بصورة روتينية في الزراعات المحمية ، بالدول ذات الجو البارد ، بهدف زيادة المحصول المبكر .

ولدرجة الحرارة تأثير كبير على عقد الثمار ، إذ يؤدي انخفاض الحرارة ليلاً عن ١٣° إلى موت معظم حبوب اللقاح ، وتوقف عقد الثمار . كما تنخفض نسبة العقد كذلك بارتفاع درجة حرارة الليل عن ٢١° م ، أو درجة حرارة النهار عن ٣٢° م .

ولا يكون تلوين الثمار جيداً في درجات الحرارة المنخفضة التي تقل عن ١٠° م ، أو درجات الحرارة المرتفعة التي تزيد على ٣٠° م .

وتعد الطماطم من النباتات المحايدة بالنسبة لتأثير الفترة الضوئية day neutral ، فلا يتأثر إزهارها بطول النار ، إلا أن للفترة الضوئية تأثيراً كبيراً على النمو الخضري حيث يقل ويضعف كثيراً عند نقص الفترة الضوئية عن ٨ ساعات . كذلك يضعف النمو الخضري وينخفض محتوى الثمار من فيتامين ج عند انخفاض شدة الإضاءة كما هي الحال في الزراعات المحمية شتاءً .

وتؤدي الرياح الحارة الجافة الى بروز ميسم الزهرة من الأنبوبة السدائية ، وسقوط الأزهار بدون عقد . ويمكن تقليل الأثر الضار للرياح الحارة الجافة باتباع مايلي :

- ١ - إحاطة المزرعة بمصدات الرياح ، أو بالأسوجة .
- ٢ - رى الحقل عندما يسود الجو طقس حار جاف ، ويفضل الري بالرش .
- ٣ - زراعة الأصناف التي ينخفض فيها مستوى الميسم كثيراً عن مستوى قمة الأنبوبة المتكبة .

التكاثر وكمية التقاوى

تتكاثر الطماطم بالبذور التي قد تزرع في المشتل أولاً ، ثم تشتل بعد ذلك ، أو البذور التي قد تزرع في الحقل الدائم مباشرة مع خف البادرات قبل أن تصبح متزاحمة .

يستخدم عادة في مصر - في حالة الزراعة بطريقة الشتل - نحو ٢٠٠ - ٣٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . وتزرع البذور في المشتل بمعدل كجم واحد لكل قيراط (القيراط = ١٧٥ متراً مربعاً) من المشتل ، إلا أنه ينصح بتخفيض ذلك المعدل إلى النصف ليصبح $\frac{1}{4}$ كجم من البذور لكل قيراط من المشتل ، وبذلك يعطى فدان المشتل نحو مليون شتلة جيدة النمو .

ويعنى ذلك أنه يمكن إنتاج نحو ١٠ آلاف شتلة في مساحة حوالى ٥٠ م^٢ من المشتل تزرع بنحو ١٢٠ جم من البذور .

وعند استخدام الأوعية الحديثة في إنتاج الشتلات ، مثل أقراص جفى ٧ 7 jeffy ، وأصص البيت Peat pots ، والأصص الورقية paper pots (عش النحل) ، وأصص الإنتاج السريع للشتلات (سبيدلنج ترايز) speedling trays ، يكون ٥٠ جم من البذور كافياً لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان ؛ مما يجعل زراعة الأصناف الهجين أمراً اقتصادياً .

أما في حالة زراعة البذور في الحقل الدائم مباشرة ، فإنه يلزم عادة ما بين ٢٥٠ - ٧٥٠ جم من البذور للفدان حسب كثافة الزراعة . وقد زرعت الطماطم آلياً في منطقة الصالحية بمعدل ٤٠٠ - ٥٠٠ جم من البذور للفدان .

معاملة التقاوى

تجب معاملة البذور قبل الزراعة بإحدى المطهرات الفطرية ، مثل الثيرام thiram ، أو الكابتان Captan 75 ٧٥ ، أو بأحد المبيدات الفطرية الجهازية ، مثل : البنليت Benlate ، أو الفيتافاكس Vitavax ، أو الفيتافاكس - كابتان ، وذلك بمعدل ٣ - ٥ جم لكل كيلو جرام من البذور . وتفيد هذه المعاملة في منع تعفن البذور ، وحماية البادرات من الإصابة بمرض التساقط (الذبول الطرى) Damping-off .

إنتاج الشتلات

يجب أن تكون المشاتل الحقلية في مكان خال من الآفات التى تجدد في التربة مأوى لها حتى لاتصيب الشتلات ، وتنقل معها بذلك إلى الحقل الدائم . ومن أهم هذه الآفات فطريات أعفان الجذور ، والذبول ، ونيماتودا تعقد الجذور . ومن الضروري أن تعامل أرض المشتل بالمبيدات تجنباً لحدوث أية إصابات ، وعلى سبيل المثال .. تكافح الحشائش المعمرة بالإبتان ٧٢٪ بمعدل ٤ - ٥ لتر للفدان ، ترش على سطح التربة بعد تنعيمها ، ثم تعزق فيها وتروى الأرض ، ويكون ذلك قبل الزراعة بمدة لاتقل عن شهر إلى شهر ونصف . كما قد يستخدم الإنيبيد ٥٠٪ بمعدل ٤ كجم للفدان ، وتعامل به التربة بنفس الطريقة السابقة .

ويم التخلص من نيماتودا تعقد الجذور بتطهير التربة قبل الزراعة بأحد المبيدات التالية : نيماتور ١٠٪ محبب ، أو فوريدان ١٠٪ محبب ، أو تيمك ١٠٪ محبب ، أو فايدت ١٠٪ محبب . يستعمل أى من هذه المبيدات بمعدل ٤٠ كجم لكل فدان من المشتل ، تنثر على سطح التربة ، ثم تخلط بها ، ويعقب ذلك مباشرة زراعة البذور ثم الرى .

وفي حالة إصابة المشاتل بالودودة القارضة ، أو الحفار ، أو النطاط فإنها تكافح باستعمال طعم سام يتكون من أندرين ٥٠٪ قابل للبلل بمعدل ١ كجم للفدان ، أو أندرين ١٩,٥٪ مستحلب بمعدل ٢,٥ لتر للفدان ، مع ٢٥ كجم نخالة (ردة) ناعمة مخلط بنحو ٣٠ لتر ماء (١,٥ صفيحة) ، وينثر المخلوط قبل رى المشتل مباشرة .

تجهز المشاتل الحقلية على شكل أحواض مساحتها ١×١ ، أو ٢×٢ ، أو ٣×٢ أمتار ، حسب درجة استواء الأرض ، وتفضل الزراعة في سطور على أن تكون المسافة بينها من ١٥ - ٢٠ سم ، كما تكون زراعة البنور على عمق ١,٥ - ٢ سم . وبرغم أنه لاينصح باستعمال الأراضي الثقيلة كمشاتل ، إلا أنه يمكن استخدامها عند الضرورة مع تغطية البنور بمخلوط من الرمل والترية .

وفي الغالب يكون $\frac{1}{4}$ قيراط (حوالي ٤٥ م^٢) كافياً لإنتاج شتلات تكفي لزراعة فدان ، أى إن وحدة المساحة من المشتل تنتج شتلات تكفي لزراعة ١٠٠ ضعف هذه المساحة .

يروى المشتل بعد زراعة البنور مباشرة ، ويعتنى بالرى قبل الإنبات ، خاصة عند الزراعة في الجو الحار . كما تفيد تغطية أحواض المشتل بالحُصر ، حتى بداية بزوغ البادرات من الأرض في منع جفاف الطبقة السطحية من التربة عند ارتفاع درجة الحرارة . وتروى البادرات بعد الإنبات حسب الحاجة . وعندما يصل طولها إلى نحو ٥ سم ، فإنها تخف على مسافة ٢ - ٣ سم من بعضها البعض . وبعد أن يصل أطوال النباتات إلى ١٢ - ١٥ سم ، تبدأ عملية التقسية Hardening ، وذلك بوقف الرى لمدة ٧ - ١٠ أيام في الأراضي الثقيلة وفي الجو المعتدل والبارد ، أو بتقليل كميات ومعدلات الرى خلال نفس الفترة في الأراضي الرملية وفي الجو الحار . وينصح برى المشتل رية خفيفة في اليوم السابق لنقل الشتلات ، خاصة في الأراضي الثقيلة حتى يسهلقليعها بأكر جزء ممكن من مجموعها الجندري .

كما تلزم العناية بالتسميد ، ومكافحة الآفات ، وتقليل الحشائش مع إجراء العزيق السطحي (الخربشة) بين سطور الزراعة . ويجب تعفير الشتلات بالكبريت ٢ - ٣ مرات ، الأولى بعد إجراء عملية الخف ، والثانية بعد أسبوعين من الأولى ، والثالثة تكون في حالة التأخير في إجراء عملية الخف وتجري بعد أسبوعين آخرين من الثانية . يجرى التعفير في وجود الندى ، أو بعد رش المشتل بالماء . ويكفى ٨ كجم من الكبريت لكل نحو ٤٥ م^٢ من المشتل (وهي المساحة اللازمة لإنتاج شتلات تكفي لزراعة فدان) في كل مرة تجرى فيها عملية التعفير .

يجب تجنب إبقاء النباتات في المشتل لمدة أطول من اللازم ؛ وذلك لأنها قد تصبح رهيقة tender ورفيعة وطويلة leggy في الجو الدافئ ، أو تصبح متخشبة woody ومتقزمة stunted إذا تعرضت لدرجة حرارة منخفضة ؛ بغرض وقف ، أو إبطاء نموها . وفي كلتا الحالتين لاتستعيد النباتات نموها النشط سريعاً بعد الشتل .

مد يتطلب الأمر أحياناً وقف نمو الشتلات في المشاتل ، وذلك في الحالات التي يتأخر فيها إعداد الحقل للزرعة ، أو عندما لا تكون الظروف البيئية مناسبة للشتل . وتزداد الحاجة إلى هذه المعاملات في الجو الحار الرطب ، وبدون ذلك تصبح الشتلات رهيقة ورفيعة وطويلة ، ولا تتحمل الشحن (عند الإنتاج التجاري للشتلات بغرض البيع للغير) أو الشتل . وعلى الرغم من أنه يمكن الحد من نمو الشتلات بوقف الري ، أو بتقطيع الجذور على أحد جانبي النباتات بإمرار آلة حادة في التربة ، إلا أنه غالباً ما يصاحب هذه المعاملات تقزم النباتات ، وعدم استعادتها لنموها النشط سريعاً بعد الشتل . وقد وجد أن المعاملة بمنظمات النمو من أفضل الطرق لتحقيق ذلك الهدف . فقد أمكن تقصير السلاميات ، وزيادة سمك سيقان الشتلات بمعاملتها في المشتل بالآلار Alar ، أو بال إيس أى دى إتش SADH ، وغيرها من منظمات النمو .

إذا استدعى الأمر تأخير زراعة الشتلات لمدة يوم أو يومين بعد نقلها ، فمن المستحسن أن تحفظ جنورها في بيت موس peat moss مبلل بالماء ، مع تركها في مكان مظلل . وإن لم يتوفر البيت موس ، فإنه ينصح بلف الشتلة بالخيش ، خاصة حول الجذور والسيقان ، وتركها في مكان مظلل ، مع تنديتها بالماء باستمرار حتى لا تجف الجذور . ولكن قد يؤدي بقاء الشتلات على هذا الوضع لفترة طويلة ، إلى استهلاك الغذاء المخزن فيها بالتنفس ، وفقدانها للكوروفيل ، وبالتالي إلى ضعفها وصعوبة استعادتها لنشاطها سريعاً بعد الشتل .

وإذا توفرت الإمكانيات ، فمن الممكن حفظ الشتلات بصورة جيدة لمدة ٣ - ٤ أيام في حرارة ١٠ - ١٥° م . ويؤدي التخزين في حرارة ٤° م إلى ضعف النباتات بعد الشتل . وتوضع جذور الشتلات أثناء التخزين في بيت موس مبلل ، أو قد تبقى عارية في أكياس بلاستيكية مثقبة . وفي كلتا الحالتين تربط الشتلات في حزم .

وعند الرغبة في نقل الشتلات لمسافات بعيدة - كما هي الحال عند بيع إنتاج المشاتل التجارية - فلا بد من وضعها في صناديق خشبية ، أو بلاستيكية ، أو في أقفاص من الجريد ، مع فرش أرضية العبوة وجوانبها بالقش المبلل ، ولف جذور كل حزمة من الشتلات بالقش المبلل ، أو إحاطتها بالبيت موس المبلل . وترص الحزم في العبوة في طبقات تفصل بينها طبقات من القش ، أو البيت موس المبلل ، ثم تغطى آخر طبقة بنفس الطريقة . وتندى الصناديق بالماء على فترات . ويمكن بذلك حفظ الشتلات لمدة يومين .

الشتل

يتم إما يدوياً أو آلياً . يجري الشتل اليدوي في وجود الماء ، وذلك بغرس الشتلات في التلث العلوي من ميل جوانب المصاطب (الريشة) بحيث تكون رأسية ، مع دفن الجذور وجزء من السويقة الجنينية السفلى hypocotyl (التي توجد أسفل الأوراق الفلقية) في التربة . وقد يجري الشتل اليدوي

برى الحقل ، ثم يترك حتى تصبح التربة مستحثة (أى حتى تصل رطوبتها إلى نحو ٥٠٪ من رطوبتها عند السعة الحقلية) ، ثم تحفر و جور ، صغيرة في مواضع زراعة الشتلات . وعند الشتل بهذه الطريقة .. فلا بد من رى الحقل أولاً بأول بعد الشتل دون انتظار لحين الانتهاء من شتل الحقل كله ، خاصة في الجو الحار . أما الشتل الآلى فإنه يجرى بواسطة آلة خاصة تثبت خلف جرار ، ويعمل عليها عاملان ، يقومان بإمداد (تقليم) الآلة بالشتلات ، فتقوم الآلة أثناء سيرها بزراعة خطين من النباتات على المسافة المرغوبة ، وكذلك إضافة نحو ١٢٥ مل من أحد الأسمدة البادئة starter fertilizers في موقع الجنور ، ثم الترديم على النباتات من الجانبين . ويحتوى المحلول السمادى على تركيزات مخففة من عناصر الآزوت ، والفوسفور ، والبوتاسيوم الذائبة ، والتي تساعد على استعادة النباتات لنموها النشط بعد الشتل .

تكون الزراعة على مصاطب بعرض ١ - ١,٢ م (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ أو ٦ مصاطب في القصبتين على التوالي) وعلى الريشة (الناحية) الشمالية ، أو الغربية في العروة الصيفية والخريفية ، أو على الريشة الجنوبية ، أو الشرقية في العروة الشتوية . أما المسافة بين الجور (الحفر) فتكون ٣٠ - ٤٠ سم . يزرع بكل جورة نبات واحد من الأصناف التقليدية ذات النمو المستمر ، والإزهار والإثمار الممتدين لفترة طويلة ، وثلاثة نباتات معاً (تعامل كنبات واحد في جورة واحدة) من الأصناف الجديدة المبكرة ذات النمو المندمج ، والتي تعطى معظم أزهارها وثمارها خلال فترة زمنية وجيزة ، مثل يوسى ٨٢ ، وبيتو ٨٦ ، وبيتو ٩٥ ، ويوسى ٩٧ - ٣ .

يتأخر نمو نباتات الطماطم نحو ١٠ أيام بعد الشتل فيما يسمى بصدمة الشتل Transplanting Shock ، وهى الفترة التى تلزم لتكوين ونمو جنور جديدة . ونظراً لأن الشتلات المؤقلمة جيداً تكون غنية بالمواد الكربوهيدراتية المخزنة فيها ؛ لذا فإنها تكون أسرع في تكوين جنور جديدة ، وفي التغلب على صدمة الشتل .

الزراعة بالبذور مباشرة في الحقل الدائم

يطلق على زراعة البنور في الحقل الدائم مباشرة اسم direct seeding ، وهى الطريقة المتبعة في إنتاج طماطم التصنيع في معظم الدول المتقدمة ، خاصة في ولاية كاليفورنيا الأمريكية ؛ حيث تزرع فيها كل حقول طماطم التصنيع بهذه الطريقة ، كما بدأ التوسع في إنتاج أصناف الاستهلاك الطازج بطريقة زراعة البنور مباشرة في الحقل . وتعد هذه الطريقة ضرورة حتمية لإجراء الحصاد آلياً .. علماً بأن الحصاد الآلى يعد الآن ضرورة اقتصادية عند إنتاج طماطم التصنيع ، وقد أصبح أمراً ميسوراً وممكناً بالنسبة لمعظم أصناف الاستهلاك الطازج الحديثة .

تتطلب زراعة البنور في الحقل الدائم مباشرة أن تكون المصاطب المقامة مسطحة تماماً ، وخالية كلية من كتل التربة الكبيرة (القلاقل) ؛ وذلك لكى يكون إنبات البذور جيداً من جهة ، وحتى

لاتدخل القلائيل مع التمثات الخضرية فى آلة الحصاد مما يسبب خفصاً كبيراً فى نوعية المحصول من جهة أخرى . ويجب ألا يقل طول مصاطب الزراعة عن ٢٠٠ متر حتى لا تقل كفاءة عملية الحصاد الآلى بكثرة دوران آلة الحصاد فى أطراف الحقل . وتجرى الزراعة فى الحقل مباشرة دونما حاجة إلى إقامة المصاطب فى حالة اتباع طريقة الرى بالرش ، أو بالتنقيط مع إجراء الحصاد يدوياً ، ولا يلزم حينئذ أكثر من تسوية الحقل وتنعيمه بصورة جيدة .

تزرع البذور آلياً بإحدى الطرق التالية :

١ - زراعة البذور الجافة مباشرة بآلات تنظم عدد البذور المرغوبة زراعتها فى كل متر طولى من الخط .

٢ - الزراعة بطريقة السوائل fluid drilling .

تتضمن الزراعة بطريقة السوائل الخطوات التالية :

(أ) استنبات أكبر عدد ممكن من البذور القادرة على الإنبات (أى ذى الحيوية الجيدة) فى ماء عادى يضغط فيه تيار من الهواء لتهويته ، على ألا يتعدى الإنبات مرحلة بروز الجذير من قصرة البذرة .

(ب) فصل البذور النابتة عن البذور غير النابتة .

(ج) تخزين البذور النابتة فى درجة حرارة منخفضة ، وذلك إذا لم تكن الظروف الجوية مناسبة للزراعة ، أو لم يكن الحقل معداً .

(د) عمل معلق من البذور النابتة فى مادة حاملة (أى مادة جيلاتينية خاصة) .

(هـ) زراعة البذور المعلقة فى المادة الجيلاتينية بآلات خاصة تقوم بتوزيع المعلق على خط الزراعة ، بحيث تعطى كثافة معينة من البذور المستنبطة لكل متر طولى من الخط .

ويم تعريض البذور للظروف المناسبة تماماً للإنبات من حيث درجة الحرارة ، والرطوبة ، والتهوية قبل خلط البذور فى المادة الجيلاتينية حتى تتهيأ لمعاودة الإنبات . وبذلك لا يستغرق إنبات هذه البذور أكثر من يومين ونصف فى درجة حرارة ٢٥° م .

٣ - معاملة البذور بالنقع فى محاليل الأملاح قبل الزراعة :

تعرف معاملة نقع البذور فى المحاليل الملحية قبل الزراعة باسم osmoconditioning ، ويكون الغرض منها هو جعل البذور أكثر مقدرة على تحمل الظروف البيئية القاسية بعد الزراعة فى الحقل مباشرة . وتستخدم لذلك محاليل ملحية خاصة . وقد تعددت الأملاح والتركيزات التى استخدمت

لهذا الغرض ، كما اختلفت مدة نقع البذور .. وكلّ منها يصلح لظروف معينة . وتؤدى المعاملة إلى تنشيط المراحل الأولى من عملية الإنبات دون السماح بظهور الجذير ، وتعقب المعاملة عملية إعادة تجفيف البذور ، وتخزينها لحين زراعتها .

٤ - الزراعة بطريقة مخلوط البذور مع البيت والفيرميكيوليت (plug mix):

تجرى الزراعة بهذه الطريقة بوضع البذور في مخلوط من البيت موس peat moss ، والفيرميكيوليت vermiculite المبللين ، وتضاف إليهما بعض الأسمدة الذائبة ، والمبيدات الفطرية ، والحجر الجيري إن كانت الأرض حامضية ، ثم يوضع المخلوط في التربة آلياً على شكل كميات صغيرة (plugs) على المسافات المرغوبة للزراعة ، وبذلك يتم وضع عدد معلوم من البذور في بيئة رطبة مناسبة للإنبات ، على المسافة المطلوبة ، فيكون الإنبات سريعاً دون أن تتعرض البذور لمشاكل جفاف التربة ، أو تكون القشور crusts في طريق البادرات النابتة .

تجرى عملية الخف آلياً بواسطة آلات تقوم بإزالة البادرات في جزء من الخط وتتركها في جزء آخر ، وتكرر هذه العملية كل ٣٠ سم على امتداد الخط ، أو بواسطة آلات إلكترونية تقوم بحسس موضع النبات . ولايمكن النوع الأخير من التمييز بين الطماطم والحشائش ، لذا يجب أن يكون الحقل خالياً تماماً من الأعشاب الضارة . كذلك يستوجب الخف الآلى أن تكون المصاطب مستوية تماماً ، وخالية كلية من تكتلات التربة . لذا .. يوصى بتأجيل عزيق التربة إلى مابعد إجراء عملية الخف ؛ وذلك لأنه غالباً مايؤدى إلى تكوين بعض التكتلات (القلاقل) .

تتبع الطريقة الأولى للخف في أصناف التصنيع ، وتعرف باسم clump thinning ؛ نظراً لأن الآلة تترك ٢ - ٤ نباتات معاً كل نحو ٣٠ سم ، وهى المسافة الواقعة بين مركز مجموعة النباتات (clump) إلى مركز المجموعة التالية . وقد يجرى الخف بحيث تترك نباتات مفردة على مسافة ١٥ سم من بعضها البعض . ولاتزيد كثافة الزراعة في أى من هذه الطرق على ١٥ نباتاً في كل متر طولى من الخط .

طرق خاصة في إنتاج الطماطم في الحقول المكشوفة

إنتاج الطماطم في منطقة إدكو

تزرع الطماطم في منطقة إدكو بطريقة خاصة تعطى محصولاً جيداً خلال فترة ارتفاع الأسعار في شهرى مارس وأبريل . وتم الزراعة في أرض مستصلحة ، كانت في الأصل ، جزءاً من بحيرة إدكو . تغطى الأرض بالرمل بارتفاع متر تقريباً ، ثم تشتل النباتات على مصاطب بعرض ٢ - ٣ م ، وعلى مسافة ١ - ١,٥ م بين النباتات ، ويبدأ الشتل من منتصف سبتمبر حتى آخر أكتوبر بسلالة محلية من الصنف مارمند ، كما تستخدم مياه الصرف الملحية في الري . يسمد كل نبات بنحو ٣ كجم من

سماد زرق الطيور ، و ٣٠٠ جم من اليوريا على ٣ دفعات متساوية : الأولى منها بعد الشتل ، والثانية بعد شهر ، والثالثة بعد شهر آخر . تتم حماية النباتات من الصقيع (درجة حرارة التجميد) بإقامة تزريرية (ساتر وإق) من البوص (الغاب) بارتفاع ١,٥ م على شكل مستطيلات مساحة كل منها بين ٥٠ - ١٠٠ م^٢.

يبدأ موسم الحصاد في شهر يناير ويستمر حتى شهر يونية ، ويكون معظم المحصول خلال فترة ارتفاع الأسعار في مارس وأبريل ، ولا تتعرض نباتات هذه الزراعة للصقيع لوجودها بالقرب من السواحل ؛ وذلك لأن الأرض رملية ، ولأنه تمت وقايتها بالتزريب .

التربة الرأسية للطماطم

تتعدد الطرق المتبعة في التربة الرأسية للطماطم . وتطبق إحدى هذه الطرق في الفيوم ، بجوار بحيرة قارون ، خلال فصل الشتاء في مساحة حوالى ١٠٠٠ فدان . وما يساعد على جعل هذه الزراعة ناجحة ، واقتصادية هو أن البحيرة تعمل على تلطيف الجو ، وحماية النباتات من الصقيع خلال فصل الشتاء ، كما أن جزءاً كبيراً من إنتاجها يُصنَّر إلى الخارج ، مما يغطي مصاريف الزراعة . وتستعمل الأصناف غير المحدودة النمو في الزراعة ، وأكثرها شيوعاً في الفيوم صنف منى ميكرو Money Maker .

تقام مصاطب بعرض ٩٠ سم (أى بمعدل ٨ مصاطب/قصبتين) ، ثم تعمق قنوات المصاطب بالتبادل حيث تعمق قناة وترك القناة التالية ... وهكذا .. يوضع سماد بلدى في القنوات التى تم تعميقها ، بمعدل ٤٠ - ٥٠ م^٢ للفدان ، وتخلط به أسمدة كيميائية بمعدل ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات أحادى ، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان ، ثم يردم على الأسمدة ، فيصبح عرض المصاطب بذلك ١٨٠ سم ؛ نتيجة لضم كل مصطبتين من المصاطب الضيقة معاً . تزرع الشتلات بعد ذلك على المصاطب الجديدة العريضة من الجانبين ، وعلى مسافة ١٥ - ٢٠ سم بين النبات والآخر .

تثبت القوائم الخشبية في منتصف المصاطب العريضة ، وعلى أبعاد ٣ م من بعضها البعض ، ثم يثبت السلك على قمة القوائم بواسطة المسامير . يشد السلك جيداً كل ١٥٠ م ، وتثبت أطرافه في التربة بالأوتاد الحديدية . ويمكن تسهيل شد السلك بإمالة ٢ - ٣ قوائم من القوائم الموجودة في طرف المصطبة ، ثم يشد السلك عليها وهى مائلة ، وبعدها تعاد القوائم إلى الوضع العمودى ؛ وبذلك يشد السلك فوقها .

وبعد أن تنمو النباتات لارتفاع ٣٠ سم ، تربط بالدوبارة من قاعدة الساق بعقدة واسعة قليلاً ، وذلك لتسمح بنمو الساق ، أو بعقدة يمكن فكها وتوسيعها مستقبلاً ، ثم يربط الطرف الآخر للدوبارة في السلك المشدود أعلى المصطبة .

ترى النباتات رأسياً على الخيط ، مع إزالة كل الفروع الجانبية ماعدا فرع جانبي واحد ، أو فرعين إلى جانب القمة النامية الأصلية للنبات . وتعرف عملية إزالة الفروع الجانبية بالسرطنة .

تبدأ السرطنة بعد ٣ أسابيع من الشتل ، ثم تكرر كل ٥ أيام بعد ذلك . ويؤدي تأخيرها إلى زيادة نمو الفروع الجانبية ، مما يؤدي إلى الإضرار بالنبات عند إزالتها بالإضافة إلى فقد جزء من المواد الغذائية المصنعة في تكوين غموات يتم التخلص منها . ومع كل مرة تجرى فيها عملية السرطنة ، يتم أيضاً توجيه النبات إلى أعلى حول الدوبارة ، وذلك بشرط أن يكون التوجيه دائماً في اتجاه واحد ، حتى لا يحدث ارتخاء فجائي للنبات فيما بعد تحت ثقل الثمار . وتتوقف عمليتا التوجيه والسرطنة (أو التربية والتقليم) عند وصول النبات إلى السلك .

وقد ترى الطماطم رأسياً بطريقة مختلفة عن تلك الطريقة المتبعة في الفيووم ، حيث تزرع بالبذور مباشرة في الحقل ، أو تشتل النباتات على مسافة ٥٠ سم من بعضها في خطوط تبعد عن بعضها بنحو ٢ م ، مع اتباع نظام الري بالتنقيط ، ثم تقام قوائم خشبية أو حديدية على امتداد خط الزراعة وبارتفاع ١٨٠ سم تصل بينها أفقياً خيوط كل ٢٥ سم ، وتمر من خلالها فروع نبات الطماطم دون أن يجرى لها أى تقليم . وتمد الخيوط أفقياً حسب النمو الباقى كلما دعت الضرورة لذلك ، حتى يصل ارتفاع النبات إلى نحو ١٢٠ - ١٨٠ سم ، ويستلزم ذلك مد ٥ - ٦ طبقات من الخيوط (الدوبارة) . تفضل إزالة الفروع التي تنمو في آباط الأوراق الخمسة الأولى ، وذلك للمساعدة على تحسين التهوية . وكبديل لهذا الإجراء ، فإنه يمكن إزالة الأوراق السفلى حتى ارتفاع ٦٠ سم ، وذلك بعد تكون معظم ثمار العنقود الأول .

وقد ترى الطماطم رأسياً بطريقة مماثلة للسابقة ، إلا أنه يُمد فيها ٢ - ٣ أسلاك أفقية بدلاً من الدوبارة ، مع توجيه النباتات إلى أعلى على خيوط رأسية كما في الطريقة الأولى . كذلك قد يزرع خيطان من الطماطم على جانبي خط الدعائم ، وترى النباتات رأسياً على خيوط تثبت في السلك العلوى . وفي هذه الحالة تكون المسافة بين خطي الطماطم حوالى متر . وقد ترى النباتات على ساق واحدة ، أو ساقين حسب مسافة الزراعة ، وكثافة النمو الباقى .

ومن أهم مزايا التربية الرأسية للطماطم مايلي :

١ - زيادة المحصول الكلى لنحو ٤٠ - ٥٠ طن للفدان .

٢ - زيادة المحصول المبكر بسبب زيادة عدد النباتات للفدان .

٣ - زيادة نسبة المحصول الصالح للتصدير بسبب عدم ملاصقة الثمار للأرض ، فلا تتلوث بالطين ، ولا تتعفن من جراء ملاصقتها له .

٤ - سهولة إجراء عمليات مكافحة الآفات والحصاد .

ومن عيوب التربة الرأسية للطماطم ما يلي :

١ - زيادة تكاليف الزراعة بدرجة كبيرة ، خاصة فيما يتعلق بمستلزمات الزراعة والعمالة .

٢ - تعرض الثمار للإصابة بلفحة الشمس .

٣ - زيادة نسبة الثمار المصابة بالتشقق .

٤ - زيادة نسبة الثمار المصابة بتعفن الطرف الزهري ، وربما يرجع ذلك إلى ضعف النمو الجذري في النباتات المقلمة ، وزيادة سرعة تبخر الماء من سطح التربة المكشوفة ، وزيادة معدلات النتح من النباتات المرباة رأسياً .

مواعيد الزراعة

تزرع الطماطم في مصر على مدار السنة في مناطق الإنتاج المختلفة ، ويتوقف الموعد على درجات الحرارة السائدة في كل منطقة . وتعرف مواعيد الزراعة المختلفة بالعروات ، وهي في مصر كمايلي :

١ - العروة الصيفية المبكرة :

تزرع بذورها في أكتوبر ونوفمبر ، وتشتل نباتاتها في ديسمبر ، ويناير ، وأوائل فبراير . تنحود في الأراضي الرملية ، والمناطق الدافئة بشرط توفير الحماية لها من الصقيع . تعد هذه العروة محدودة الانتشار ، وتعطى محصولها خلال فترة ارتفاع الأسعار خلال مارس وأبريل ، وتتركز أهم مشاكلها في تعرض النباتات للصقيع ، وسوء العقد نتيجة انخفاض درجة الحرارة خلال فترة الإزهار . ومن المفضل أن تزرع الأصناف القادرة على العقد في درجات الحرارة المنخفضة ، وأهم مناطق الزراعة في هذه العروة هي : إدكو ، ورشيد ، والصالحية ، والإسماعيلية .

٢ - العروة الصيفية العادية :

تزرع بذورها في يناير وفبراير مع توفير الحماية الكافية لها من البرد والصقيع ، وتشتل نباتاتها في فبراير ومارس . وتنجح زراعتها في معظم الأراضي ، وفي معظم أنحاء مصر ، كما أنها تعطى المحصول الرئيسي من الطماطم في مايو ويونية . تتوفر في هذه العروة الظروف الجوية الملائمة للنمو الخضري ، والإزهار ، والعقد ، ونضج الثمار ، إلا أنه يلزم توفير الحماية للبادرات ، وتنجح فيها كل الأصناف المزروعة .

٣ - العروة الصيفية المتأخرة :

تزرع بذورها في فبراير ومارس ، وتشتل نباتاتها في أواخر مارس وأبريل . تنجح زراعتها في شمال

الدلتا ، والمناطق الساحلية . ومن أهم مشاكلها : تعرض الثمار للإصابة بلفحة الشمس ، لذا تفضل زراعة الأصناف ذات النمو الخضرى القوى ، والذي يغطى الثمار بشكل جيد .

٤ - العروة المحيرة :

تزرع بذورها في أبريل ومايو ، وتشتل نباتاتها في مايو ويونيو . لا تنجح إلا في المناطق الساحلية ؛ وذلك لاعتدال جوها ، كما أنها تعطى محصولها خلال الفترة الثانية لارتفاع الأسعار في سبتمبر وأكتوبر . ومن أهم مشاكلها ضعف العقد نظراً لارتفاع درجة الحرارة خلال مرحلة الإزهار ، وتعرض الثمار للإصابة بلفحة الشمس ؛ لذا .. تفضل زراعة الأصناف ذات النمو الخضرى القوى .

٥ - العروة الخريفية :

تزرع بذورها في يوليو وأغسطس ، وتشتل نباتاتها في أغسطس وأوائل سبتمبر ، تنتشر زراعتها في الدلتا ، ومصر الوسطى وتعطى محصولاً وفيراً في نوفمبر ، وديسمبر ، ويناير ، حتى مارس ، ومن أكبر مشاكل هذه العروة : تعرضها للإصابة بمرض سقوط البادرات في المشتل ، وفيرس تجعد أوراق الطماطم الأصفر ، ومرض : عفن الرقبة ، والندوة المبكرة . تجود معظم الأصناف في هذه العروة ، إلا أنه تلزم حمايتها من الإصابة بالأمراض التي تنتشر فيها .

٦ - العروة الشتوية :

تزرع بذورها في سبتمبر وأكتوبر ، وتشتل نباتاتها في أكتوبر ونوفمبر . تجود في المناطق الدافئة والرملية بشرط حماية النباتات من الصقيع . ومن أكثر المناطق زراعة لهذه العروة : محافظات القناة ، ومصر العليا . وهى تعطى محصولها خلال الفترة من يناير حتى أبريل . ومن أهم مشاكلها : تعرض النباتات للإصابة بالصقيع ، وسوء العقد ، وانتشار الإصابة بالندوة المتأخرة . ويشترط لنجاحها أن تزرع الأصناف التي تتحمل العقد في درجات الحرارة المنخفضة نسبياً .

عمليات الخدمة الزراعية

الترقيع

الترقيع هو إعادة زراعة الجور الغائبة ، وهو يعد من أولى عمليات الخدمة . يجرى الترقيع بشتلات من الصنف المزروع نفسه ، ويتم ذلك بعد نحو ٧ - ١٤ يوماً من الشتل بعد التأكد من موت الشتلات في الجور المراد ترقيعها . يتم الترقيع في وجود الماء أثناء الري ، أو يضاف الماء إلى الجور التي أعيدت زراعتها ، وذلك إذا كان عددها صغيراً ، ولا يتراد رى كل الحقل في موعد الترقيع . ويلاحظ كذلك أن التأخير في الترقيع يتسبب في حدوث تفاوت كبير في النمو بين النباتات ، ومواعيد الإزهار ، والإثمار ، علماً بأن عمليات الخدمة الأخرى ترتبط بهذه الأمور . هذا .. وليست هناك

حاجة إلى إجراء الترقيع في حالة أصناف التصنيع الجديدة ، مثل : يوسى ٨٢ ، ويتو ٨٦ ، ويوسى ٩٧ - ٣ ، والتي تزرع بمعدل ٣ نباتات في كل جورة في حالة غياب نبات واحد ، أو نباتين منها ، وذلك لزيادة نمو النبات أو النباتين المتبقين في الجورة بما يكفي لشغل الحيز الخاص بهما في المصطبة .

العزق

تكفى ٣ عزقات عادة : الأولى بعد الشتل بنحو ٣ أسابيع ، وتكون عزقة خفيفة ، أى خريشة وتركز فائدتها في التخلص من الأعشاب الضارة ، وتنعيم ظهر المصطبة . والثانية بعد ٢ - ٣ أسابيع من الأولى . والثالثة بعد فترة مماثلة .. وتركز فائدتها في التخلص من الحشائش ، وتغطية السماد ، والترديم على النباتات وتعديل وضعها ؛ فالأسمدة توضع في باطن المصطبة ، أو على جانبها بالقرب من النباتات ، ويتم أثناء العزق نقل جزء من تراب الريشة (ناحية قناة المصطبة) البطالة (غير المزروعة) إلى الريشة العمالة (التي توجد فيها النباتات) ؛ وبذلك يزداد بُعد قاعدة النباتات عن حافة قناة المصطبة بنحو ٢٠ سم بعد كل من العزقتين الثانية والثالثة . ويفيد ذلك في بقاء النمو الخضري والثمار على ظهر المصطبة ، وإبعادها عن مياه الري ، فلا تتعرض الثمار للعفن والتلوث بالطين . ولا تجرى عملية الترديم هذه في حالة اتباع طريقة الري بالرش أو بالتنقيط ، إنما يكفي بالعزق الخفيف (الخريشة) بين خطوط الزراعة . ويجب تقليل عدد مرات العزق عندما لاتدعو الحاجة إليه ، كما يجب إيقافه عندما تغطي النباتات سطح المصطبة .

ويجب أن يكون عزق الطماطم سطحياً ، حتى لاتتضرر الجذور الكثيفة التي تتواجد في الطبقة السطحية من التربة ، كما يجب إجراء العزق بعد زوال الندى في فترة الضحى ؛ حتى لايساعد تساقط قطرات الندى على انتشار الأمراض الفطرية والبكتيرية من النباتات المصابة إلى السليمة .

وقد يتم العزق يدوياً ، أو آلياً في المساحات الكبيرة . ويلزم التخلص من القلائيل المتكونة أولاً بأول ، وإبعادها عن النباتات عند عزق الحقول المعدة للحصاد الآلى ، حتى لاتدخل معها في آلة الحصاد .

استعمال الأغذية البلاستيكية للتربة

يمكن الاستفادة من المزايا العديدة لأغذية التربة البلاستيكية plastic mulch في إنتاج الطماطم . ويشترط لذلك أن تكون الطماطم مرباة بالطريقة العادية على سطح التربة ، أى ليست على دعائم ، كما تستفيد منها الطماطم التي تنمو تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة . ويمكن أن تكون الشرائح المستعملة شفافة ، أو سوداء ، أو صفراء ، أو سوداء من أحد الوجهين ، وببضاء من الوجه الآخر . ويتوقف ذلك على الهدف الرئيسى من استعمال الأغذية ، والظروف البيئية السائدة خلال موسم الزراعة . وتصنع هذه الشرائح من البوليثلين .

تعمل الأغشية البلاستيكية للتربة على زيادة تجانس الرطوبة الأرضية تحت الغطاء ، وتوفر الرطوبة للجنود في الطبقة السطحية للتربة ، وتوفر مياه الري ، خاصة في المناطق الحارة الجافة . وعند ارتفاع ملوحة التربة ، أو عند استعمال مياه مالحة نسبياً في الري ، فإن استعمال الأغشية البلاستيكية للتربة يجعل الأملاح تتحرك نحو حافى الغطاء ، بعيداً عن جنود النباتات ؛ وذلك لأن التبخر يقل كثيراً تحت الغطاء ، وتتجمع الأملاح (حيث يزداد فقد الماء بالتبخر) على جانبي الغطاء .

يؤدي استعمال الأغشية الشفافة إلى رفع درجة الحرارة تحت الغطاء عندما تكون النباتات صغيرة ، ويكون معظم الغطاء معرضاً للأشعة الشمسية . ويفيد ذلك في المناطق الباردة ، وفي الزراعات المبكرة في الربيع . كما تقضى الحرارة العالية المتولدة تحت الغطاء على الحشائش التي تنبت أولاً بأول ، إلا أن ذلك يتطلب أن تكون الشمس قوية ، والبلاستيك مكشوفاً تماماً ، وهي ظروف لا يجذب فيها استعمال البلاستيك الشفاف ؛ لذلك نجد أن الحشائش تنمو بقوة تحت الغطاء البلاستيكي الشفاف إذا لم تستعمل مييدات الحشائش المناسبة في الحقل قبل تركيب الغطاء .

أما البلاستيك الأسود ، فإن درجة حرارته ترتفع بعض الشيء ويتنقل جزء من هذه الحرارة إلى الطبقة السطحية من التربة بالتوصيل ، إلا أنه لا ينفذ الحرارة بالإشعاع ، وبالتالي تنخفض درجة حرارة التربة تحت البلاستيك الأسود كثيراً عما تكون عليه تحت البلاستيك الشفاف . ويفيد البلاستيك الأسود في المناطق الحارة ، وفي المواسم التي تشتد فيها درجة الحرارة ، كما يمنع نمو الحشائش كلية . ويعاب عليه أنه يسخن ويشع حرارته إلى النباتات ، مما قد يضر في المناطق الشديدة الحرارة ، لذا .. يوصى في هذه الحالة باستعمال بلاستيك ذى لونين ، يكون أحدهما أسود من الجهة المقابلة للتربة ، وذلك حتى يمنع نمو الحشائش ، ويكون الثانى أبيض من الجهة المواجهة للنباتات ليعكس الضوء ، فلا ترتفع درجة حرارته . ومن الممكن استعمال بلاستيك شفاف ، على أن يطلّى قبل الزراعة بطلاء بلاستيكي أبيض .

ويفيد استعمال البلاستيك الأصفر في تأخير وخفض شدة الإصابة بفيرس تجعد أوراق الطماطم الأصفر ، لأن الذبابة تنجذب نحو اللون الأصفر ، فتموت عند ملامستها للغشاء البلاستيكي الساخن . ويمكن أن يدوم هذا التأثير لمدة ١٠ - ١٢ يوماً بعد الشتل ، أو لمدة ٣٠ يوماً بعد الزراعة بالبنود مباشرة ، كما يعمل البلاستيك الأصفر على زيادة فاعلية المبيدات المستخدمة في مكافحة الذبابة البيضاء .

ووجد كذلك أن أغشية التربة العاكسة للضوء تخفض حالات الإصابات الفيرسية التي ينقلها المن ، وتقل الإصابة بحشرات المن ، والتربس ، ونافاقات الأوراق . وتخفض أغشية التربة الألومنيومية العاكسة للضوء حرارة التربة ، وتقلل الأثر الضار للحرارة المرتفعة على نباتات الطماطم الصغيرة بعد الشتل ؛ مما يقلل من حالات غياب الجور ، ويزيد من المحصول .

كما وجد أن الغطاء البلاستيكي الأحمر ساعد على إعطاء أعلى محصول من الطماطم مقارنة بالغطاء

الأسود ، أو الأبيض ، أو الفضى . وعموماً .. فإن اختيار لون الغطاء يتوقف على موسم الزراعة ، والظروف المناخية .

وتفيد أغشية التربة البلاستيكية كذلك فى تحسين نوعية الثمار ، لأنها لاتلامس التربة ، وفى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية فى الثمار ، وتقليل إصابتها بالعفن ، وزيادة المحصول الكلى .

ويفضل أن يكون البلاستيك الشفاف أو الأسود بسمك ٣٠ ميكرون ، أما البلاستيك الأصفر ، فيجب أن يكون بسمك ٤٠ - ٥٠ ميكرون ، لأن الأغشية الأقل سمكاً من ذلك لا يكون لونها الأصفر الداكن كافياً لجذب الذبابة البيضاء إليها . وتستعمل فى الطماطم أغشية بعرض ١٢٠ سم ، ويلزم نحو ١٧٠ - ٢٠٠ كجم من البلاستيك الشفاف أو الأسود ، و ٢٤٠ - ٣٠٠ كجم من البلاستيك الأصفر للهكتار .

ويجب إعداد الحقل بصورة جيدة وإضافة الأسمدة اللازمة قبل تركيب البلاستيك . وفى حالة الرى بالتنقيط لابد أن تمتد خطوط الرى أولاً ، ثم يوضع فوقها البلاستيك ، بحيث يمد خط الرى طويلاً فى منتصف الشريحة . ويركب البلاستيك بآلة تثبت خلف جرار ، وتقوم بفتح خنادقين صغيرين على جانبيه شريحة البلاستيك ، توضع فيهما حافظا الشريحة ، ثم يغطى عليها بالتراب لمسافة ١٥ - ٢٠ من كل جانب ، ويلى تثبيت البلاستيك عمل ثقوب بقطر ٧ - ٨ سم للزراعة . وتفضل زيادة قطر الثقوب إلى ١٠ - ١٢ سم فى الجو الشديد الحرارة ، ويحسن فى هذه الحالة عمل الثقوب قبل الزراعة بيوم أو يومين ، وذلك لكى تسمح بتسريب الهواء الساخن الذى يتجمع تحت الغطاء . وتستعمل هذه الفتحات فى الشتل ، أو فى زراعة البذور مباشرة من خلالها . ويفضل فى الزراعات المبكرة فى الربيع أن تزرع البذور أولاً ثم تغطى بالبلاستيك الشفاف ، على أن يثقب الغطاء بمجرد ظهور البادرات ، وإلا تضررت كثيراً من جَراء الحرارة الشديدة التى قد تتولد تحته . ويحتاج عمل الثقوب إلى عامل لمدة يوم كامل لكل مساحة قدرها ١٠٠٠ متر مربع ، وذلك عندما تكون الزراعة كثيفة ، كما فى حالة أصناف التصنيع .

ومما تجدر ملاحظته أن درجة حرارة الهواء القريب من سطح التربة تكون أعلى - ليلاً فى الأرض المكشوفة - مما فى الأرض المغطاة بالبلاستيك ، وذلك لأن البلاستيك يقلل من تسرب الحرارة بالإشعاع من التربة ليلاً ، ولاتكون لهذا الأمر أهمية إلا عندما تكون درجة حرارة الهواء ليلاً عند الصفرة الموى ، أو أقل من ذلك بدرجة أو درجتين ، ففى هذه الحالة يؤدى إشعاع الحرارة التى اكتسبتها التربة ، أثناء النهار ، إلى رفع درجة الحرارة قليلاً حول النباتات ، مما قد يجمعها من الإصابة بالصقيع ، بينما لاتتوفر هذه الحماية فى حالة استعمال الأغشية البلاستيكية للتربة .

التعفير بالكبريت

كانت عملية التعفير بالكبريت من عمليات الخدمة الروتينية التى تجرى فى حقول الطماطم ،

ولكن قلّ شيوعها في السنوات الأخيرة . وهى تهدف إلى حماية النباتات من بعض الإصابات المرضية والحشرية ، وربما أفادت في التغذية المباشرة ، أو غير المباشرة من حيث التأثير على العناصر في التربة ، وذلك نتيجة لاحتلال انخفاض pH التربة قليلاً في الطبقة السطحية حول النبات ، وهى المنطقة التى يتساقط فيها الكبريت ، وتكثر بها جذور النبات . كما يعتقد بعض المزارعين أن الكبريت يسرع من نضج الثمار أثناء انخفاض درجة الحرارة ، إلا أن ذلك كله تعوزه الأدلة العلمية .

يتم التعفير بالكبريت ٢ - ٣ مرات في الحقل الدائم ، ويجرى في الصباح الباكر أثناء وجود الندى على النباتات بعد شهر ، وشهرين ، وثلاثة أشهر من الشتل بمعدل ١٠ ، ١٥ ، ٢٠ كجم من زهر الكبريت الناعم للقدان على التوالى . وتؤدى المغالاة في التعفير عن الكميات الموصى بها إلى الإضرار بنباتات الطماطم .

الرى

يختلف النظام المتبع في رى حقول الطماطم حسب طبيعة التربة ، والظروف الجوية ، ونظام الرى المستخدم ، والصنف المزروع ، فمن البديهي أن الفترة بين الريات تقل كثيراً في الأراضي الرملية والخفيفة ، عما في الأراضي الثقيلة ، كما يزداد عدد مرات الرى في الجو الحار الجاف عنه في الجو المعتدل ، أو البارد الرطب . وكقاعدة عامة .. يفضل الرى الخفيف على فترات متقاربة في الجو الحار وفي الأراضي الخفيفة ، بينما يفضل الرى الغزير على فترات متباعدة في الجو المعتدل ، والبارد ، وفي الأراضي الثقيلة ؛ لذا .. يفضل اتباع نظام الرى بالتنقيط في الأراضي الرملية ، ونظام الرى السطحي في الأراضي الطينية بأنواعها ، كما يختلف نظام الرى بصورة جوهرية في الأصناف التقليدية ذات النمو الخضري الممتد ، والتى تستمر في إزهارها لفترة طويلة ، عنه في الأصناف الحديثة ذات النمو الخضري المندمج ، والتى تعطى معظم أزهارها وثمارها خلال فترة زمنية قصيرة .

ففى الأراضي الثقيلة - التى يتبع فيها غالباً نظام الرى السطحي - تروى الأصناف التقليدية من الطماطم مرة بعد الشتل بنحو ٢ - ٧ أيام حسب درجة الحرارة السائدة ، وتسمى هذه الرية باسم رية « التجرية » وتكون خفيفة ، تهدف إلى تسهيل امتصاص الشتلات للماء قبل أن تتكون جذورها الجديدة . وتكون الرية التالية عند إجراء عملية الترقيع ، ثم يترك الحقل دون رى لفترة تصل إلى ٢ - ٣ أسابيع حسب درجة الحرارة السائدة . ويطلق على هذه الفترة اسم فترة « التصويم » والتى تهدف إلى تشجيع النباتات على تكوين مجموع جذرى متعمق في التربة . وتروى النباتات بعد ذلك كل ١٠ - ٢٠ يوماً حسب درجة الحرارة السائدة ، حيث تقصر الفترة في الجو الحار . وقد يحتاج الأمر إلى الرى يومياً ، أو كل يومين عند اتباع نظام الرى بالتنقيط في الجو الحار في الأراضي الرملية .

أما الأصناف الجديدة التى تعطى معظم أزهارها وثمارها خلال فترة زمنية وجيزة ، مثل ، يوسى ٨٢ ، ويوسى ٩٧ - ٣ ، أو بتيو ٨٦ ، فإنها لاتعامل بمعاملة التصويم ، ولاتأخر معها الفترة بين

الريات - عند اتباع طريقة الرى السطحي - عن ٦ - ٧ أيام في الجو الحار في الأراضي الثقيلة ، وعن ٣ - ٤ أيام في الأراضي الرملية ، لأن هذه الأصناف تعطى معظم أزهارها بعد نحو شهر من الشتل . ويؤدي نقص الرطوبة الأرضية خلال تلك الفترة إلى ضعف النمو الخضري قبل الإزهار ، مما يؤدي إلى نقص عدد الأزهار والثمار ، ونقص المحصول . كما يجب أن يكون ريبها بطيئاً ، حتى تشبع التربة جيداً بالماء ، وأن تتم الري التالية قبل أن تجف التربة أو تتشقق الطبقة السطحية ، كذلك يجب إيقاف الري قبل الحصاد بفترة يتوقف طولها على طريقة الحصاد ، ونوع التربة ، ودرجة الحرارة السائدة ، ففي حالة الحصاد الآلي مثلاً لابد من إيقاف الري قبل الحصاد بنحو ٦ - ٨ أسابيع في الأراضي الثقيلة ، وفي الجو المعتدل ، حيث تكون الجذور متعمقة كثيراً في التربة ، وبنحو أسبوع واحد في الأراضي الرملية وفي الجو الحار ، حيث تكون الجذور سطحية غالباً ، أما في حالة إجراء الحصاد يدوياً ، فيتم قطف هذه الأصناف من ٢ - ٤ مرات عادة ، ويلزم إيقاف الري قبل الموعد المتوقع للقطعة الأخيرة بالفترات المشار إليها آنفاً .

دُرس تأثير الرطوبة الأرضية على كمية ونوعية محصول الطماطم الخاص بالتصنيع ، ووجد أن الري الزائد أدى إلى نقص المحصول ، ونسبة الثمار ذات اللون الجيد ، ونسبة المواد الصلبة الذائبة ، وتأخير النضج ، بينما أدى الجفاف الشديد إلى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة ، ونسبة الثمار ذات اللون الجيد ، وإسراع النضج ، إلا أن ذلك أدى إلى نقص المحصول أيضاً . وتبين هذه الدراسة أهمية الاعتدال في ري الطماطم . وفي دراسة أخرى وجد أن العلاقة طردية بين الكمية الإجمالية للماء التي تفقد بالنتح والتبخر السطحي معاً *evapotranspiration* وبين المحصول الكلي في أربعة أصناف من طماطم التصنيع .

يجب عدم زراعة الطماطم في الأراضي الملحية إلا بعد غسل الأملاح من التربة . ويلزم لذلك نحو ٢٠٠ - ٥٠٠ م^٢ للهكتار ، على أن تكون التربة جيدة النفاذية . كذلك يجب عدم ري الطماطم بالماء الذي تزيد ملوحته على ١,٥ مللي موز *Millimohs* . ويفضل أن يكون الري بطريقة التنقيط في حالة ضرورة استخدام المياه المالحة ، وأن يجري مرة أو مرتين يومياً ، وبكميات تكفي لغسل الأملاح أولاً بأول ، وترشيع الزائد إلى باطن التربة ، لكن ذلك لا ينجح إلا في الأراضي الرملية ذات النفاذية العالية . ولا يجوز استعمال الماء ذي الملوحة العالية في الري بالرش ، وذلك لاحتمال احتراق أوراق النباتات من جراء تراكم الأملاح عليها بعد تبخر الماء الذي قد يبقى عليها عقب الري ..

التسميد

يبين جدول (١ - ١) تفاصيل مستويات عناصر النيتروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم التي يجب توفرها في نباتات الطماطم خلال المراحل المختلفة للإزهار والإثمار (بالنسبة للأصناف الجديدة التي لا يكون إزهارها ممتداً على مدى فترة زمنية طويلة) . ويفيد التحليل المبكر والمستمر للنباتات في اكتشاف نقص العناصر مبكراً ، وفي تصحيحه بالتسميد المناسب .

جدول (١ - ١) : تركيز عناصر النيتروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم في أصناف طماطم التصنيع خلال المراحل المختلفة للإزهار ، والإثمار عند نقص ، وكفاية ، ووفرة هذه العناصر^(١)

مرحلة النمو	العنصر	النقص	الكفاية	الوفرة	تركيز العنصر في حالة :
بداية الإزهار	ن في صورة ن أ - جزء في المليون	٨٠٠٠	١٠٠٠٠	١٢٠٠٠	
	فو في صورة فو أ - جزء في المليون	٢٠٠٠	٢٥٠٠	٣٠٠٠	
	بو - %	٣	٤	٦	
الثمار الأولى بقطر ٢,٥ سم	ن في صورة ن أ - جزء في المليون	٦٠٠٠	٨٠٠٠	١٠٠٠٠	
	فو في صورة فو أ - جزء في المليون	٢٠٠٠	٢٥٠٠	٣٠٠٠	
	بو - %	٢	٣	٤	
بداية تلون الثمار	ن في صورة ن أ م - جزء في المليون	٢٠٠٠	٣٠٠٠	٤٠٠٠	
	فو في صورة فو أ - جزء في المليون	٢٠٠٠	٢٤٠٠	٣٠٠٠	
	بو - %	١	٢	٣	

(١) النسيج النباتي المستخدم في التحليل في جميع مراحل النمو هو عتق الورقة الرابعة من القمة النامية للنبات .

جدول (١ - ١)

يضاف عنصر النيتروجين على دفعات طوال مراحل النمو النباتي ، ومن الضروري أن يتوفر جزء كبير منه بالقرب من جذور النباتات خلال المرحلة الأولى من النمو . والتي يكون النمو الجذري فيها محدوداً ، بينما تكون النباتات بحاجة إلى الآزوت ؛ ليكون نموها الخضري قوياً منذ البداية . وتستمر إضافة النيتروجين أثناء الإزهار ، والعقد ، ونمو الثمار حتى يصل قطر الثمار الأولى بالعنقود الأول إلى نحو ٢ - ٣ سم . وعندها يجب إيقاف التسميد الآزوتي في أصناف التصنيع الحديثة ، بينما يستمر بالنسبة للأصناف التقليدية التي يستمر نموها الخضري وإزهارها وإثمارها لفترة طويلة تمتد إلى بداية الحصاد . وفي حالة الزراعة في الأراضي الرملية ، فإنه ينصح باستمرار التسميد الآزوتي - بكميات صغيرة وعلى عدد أكبر من الدفعات - حتى منتصف موسم الحصاد .

ويلاحظ أن استمرار إضافة الأسمدة الآزوتية أثناء الحصاد في أصناف التصنيع الحديثة يدفع النباتات إلى تكوين غموات خضرية جديدة تحمل أزهاراً بكثرة ، إلا أن الثمار المتكونة عليها نادراً ما تنصل إلى حجم مناسب يصلح للتسويق قبل انقضاء الفترة المخصصة لحصول الطماطم في الدورة ، وبذلك لا يكون العائد منها اقتصادياً . وفي حالة الحصاد الآلي .. تؤدي الإضافات المتأخرة من الآزوت إلى عدم تركيز نضج الثمار خلال فترة زمنية وجيزة ، مما يؤثر على كفاءة عملية الحصاد .

يجب أن يكون هناك توازن بين الأسمدة النيتراتية ، والأسمدة الأمونيومية المضافة ؛ وذلك لأن الإفراط في التسميد بالأخيرة يؤدي إلى ظهور أعراض التسمم بالأمونيا ، والتي تظهر في البداية على

شكل انخفاضات طويلة على سيقان النباتات لانتلبث أن تتحول إلى اللون البنى ، تظهر بها نقر pits ، كما يزداد عددها لدرجة أنها قد تغطي ساق النبات تماماً . وفي الحالات الشديدة تظهر الأعراض على أعناق الأوراق أيضاً . وقد أدت إضافة البوتاسيوم بكميات كافية إلى وقف ظهور هذه الأعراض . وتعتبر نسبة الأمونيوم إلى البوتاسيوم (NH_4^+/K^+) في النبات دليلاً جيداً على مدى تمثيل الأمونيوم واحتمالات التسمم به . هذا .. وتختلف أصناف الطماطم كثيراً في حساسيتها للأمونيوم .

كذلك يؤدي الإفراط في التسميد بالأسمدة الأمونيومية - خلال مرحلة الإثمار - إلى الإسراع بظهور حالة تعفن الطرف الزهرى وهو عيب فسيولوجى يجعل الثمار غير صالحة للتسويق . ويرجع ذلك إلى أن وفرة أيون الأمونيوم (NH_4^+) تقلل من امتصاص النبات لأيون الكالسيوم .

ويؤدى تسر الفوسفور للنبات في بداية حياته إلى التبكير في النضج . وزيادة المحصول ، خاصة عندما يكون الجو بارداً ؛ وذلك لأن امتصاص الفوسفور يقل كثيراً في درجات الحرارة الأقل من $13^{\circ}C$ ، ويؤدى توفره بالقرب من جذور النباتات الصغيرة إلى زيادة الكمية الممتصة منه . لذا .. يضاف الفوسفور للشتلات بوفرة في صورة أسمدة بادئة عند الشتل ، كما يضاف في صورة حزام ضيق تحت البذور بنحو ٥ سم عند الزراعة بالبذور مباشرة ، خاصة في الجو البارد .

وقد وجد أن استجابة نباتات الطماطم للتسميد الفوسفاتى كانت أكبر بكثير عندما كانت درجة حرارة التربة $13^{\circ}C$ ، عنها عندما كانت حرارتها 21 أو $29^{\circ}C$. وقد ازداد النمو طردياً مع زيادة كمية العنصر المضاف في درجة حرارة $13^{\circ}C$ ، بينما تضاءلت الزيادة في معدل النمو ثم توقفت ، مع ازدياد التسميد الفوسفاتى في درجة حرارة 21 أو $29^{\circ}C$.

ونظراً لانخفاض درجات الحرارة في الزراعات المبكرة في الربيع ، حيث تظهر أعراض نقص الفوسفور على البادرات الصغيرة في صورة لون أزرق ضارب إلى الاحمرار ، أو القرمزى على الأوراق الحديثة ، والأوراق الفلقية ، والسيقان ؛ لذلك اهتم الباحثون بكيفية توفير الفوسفور لنباتات الطماطم في هذه المرحلة من النمو تحت هذه الظروف ؛ لذا .. أضيف السماد الفوسفاتى تحت البذور مباشرة ، وبذلك يمكن للجذر الأولى أن يبدأ في امتصاص الفوسفور مع بداية ظهور الورقتين الفلقتين ؛ لأنه سيكون قد نما بمقدار ٢,٥ سم حتى تلك المرحلة . أما إذا كان السماد بعيداً عن الجذور ، فلن يستطيع النبات امتصاصه حتى تصل إليه بعض التفرعات الجذرية .

أما عند الزراعة بطريقة الشتل ، فقد وُجد مايلى :

١ - إن إضافة السماد الفوسفاتى عميقاً في التربة تحت مستوى الشتلات أكثر فاعلية من إضافته سطحياً في خنادق بالقرب من الشتلات ، أو نثراً مع التغطية بالتربة .

٢ - أدى استعمال محاليل بادئة تحليلها ٦ - ٥٧ - ١٧ (لاحظ ارتفاع مستوى الفوسفور فيها) إلى إحداث زيادة جوهرية في المحصول .

٣ - أدى العمل على زيادة كمية الفوسفور التي امتصتها النباتات - مبكراً في بداية موسم النمو - إلى زيادة المحصول بمعدلات أكبر من معدلات الزيادة في كمية الفوسفور الكلية الممتصة ، كما لم يكن للفوسفور الممتص في أواخر موسم النمو أثر يذكر على المحصول .

لاتوجد مشاكل خاصة بالتسميد البوتاسي ، وإن كان من الضروري أن يتوفر العنصر للنبات بطبيعة الحال . وتجدر الإشارة إلى أن أعراض نقص البوتاسيوم تظهر على النباتات عند اقترابها من النضج في صورة اصفرار بالأوراق ، وموت حوافها أحياناً . ولا يمكن التخلص من هذه الأعراض حتى مع استمرار التسميد البوتاسي عن طريق التربة ، أو بالرش طوال موسم النمو ، كما لم تؤد زيادة التسميد البوتاسي إلى زيادة المحصول . إلا أن الإفراط في التسميد بالبوتاسيوم يمكن أن يؤدي إلى إصابة الثمار بتعفن الطرف الزهري ؛ نتيجة لمنافسة كاتيون البوتاسيوم لكاتيون الكالسيوم في الامتصاص .

تؤثر العناصر السمادية على بعضها البعض ، فتؤدي زيادة إحداها إلى ظهور أعراض نقص واحد أو أكثر من العناصر الأخرى . ومن أمثلة هذه التفاعلات مايلي :

١ - يؤدي الإفراط في التسميد الأزوتي ، أو الفوسفاتي ، أو البوتاسي إلى ظهور أعراض نقص عنصر المغنسيوم .

٢ - تؤدي زيادة الأزوت إلى ظهور أعراض نقص عنصر البوتاسيوم .

٣ - تؤدي زيادة الفوسفور إلى نقص واضح في امتصاص النبات لعناصر البورون والمنجنيز ، والزنك .

٤ - تؤدي زيادة عنصر المنجنيز إلى نقص امتصاص عنصر الحديد .

٥ - تؤدي زيادة الملوحة إلى زيادة تركيز الفوسفور ، ونقص تركيز النيتروجين والنتراقي ، والكالسيوم في الأوراق .

أما عن كميات الأسمدة ، ومواعيد وطرق إضافتها .. فيوصى في مصر بتسميد الطماطم بنحو ٢٠ - ٣٠ م^٢ من السماد العضوي للفدان ، تضاف عند إعداد الحقل للزراعة مع إضافة أسمدة كيميائية بواقع ٣٠٠ - ٤٠٠ كجم كبريتات أمونيوم (٦٠ - ٨٠ كجم نيتروجين) و ٣٠٠ كجم سوبر فوسفات أحادي (٣٢ - ٤٨ كجم فوسفور) و ١٠٠ - ٢٠٠ كجم كبريتات بوتاسيوم (٤٨ - ٩٦ كجم بوتاسيوم) للفدان ، تضاف في ثلاثة مواعيد كالتالي : الموعد الأول بعد الشتل بنحو ٢ - ٣ أسابيع ، ويضاف فيه نصف الكميات الكلية المستعملة ، ويكون الموعدان الثاني والثالث

بعد ذلك بنحو ٣ و ٦ أسابيع ، وتضاف فيهما الكميات المتبقية مناصفة . ومن الضروري إضافة هذه الأسمدة تكميلاً (أى على شكل كمية صغيرة إلى جانب كل نبات) في مراحل النمو الأولى ، ثم سرّاً إلى جانب خط الزراعة في المراحل المتقدمة من النمو .

أما عند اتباع طريقة الري بالتنقيط .. فمن المستحسن أن تكون إضافة الأسمدة وهى مذابة فى ماء الري ، حيث تصل إلى الجذور بالتركيز المناسب ، وبالقدر الذى يحتاج إليه النبات . ومن الضروري فى هذه الحالة كذلك توزيع كمية السماد المخصصة للحقل على عدد كبير من الريات ؛ وذلك ليتحقق أكبر قدر من الاستفادة من جهة ، ولتجنب زيادة تركيز الأملاح إلى المستوى الضار للنبات من جهة أخرى .

وبالنسبة للتسميد بالرش .. نجد أنه لايجدى فى تزويد النباتات بكل احتياجاتها من العناصر الأولية ، وهى : النيتروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم ؛ وذلك لأن الأوراق لايمكن من امتصاص كل احتياجات النبات من هذه العناصر حتى مع تكرار الرش عدة مرات . ويفيد التسميد بالرش فقط فى إمداد النباتات بحاجتها من العناصر النادرة ، خاصة تلك العناصر التى تثبت بسهولة فى التربة ، مثل : الحديد ، والمنجنيز ، والزنك ، والنحاس . ويتوفر عديد من التحضيرات التجارية للأسمدة الورقية ، والتى تستخدم فى رش النباتات الصغيرة بتركيز ٠,٠٥ ٪ ، والنباتات الأكبر بتركيز ٠,١ ٪ ، ويزداد التركيز إلى ٠,٣ ٪ عند ظهور أعراض نقص العناصر . ويجرى الرش ٣ - ٤ مرات على مدى ثلاثة أسابيع بين الرش والآخرى . وكما سبق الذكر .. فإنه لاغنى عن التسميد عن طريق التربة .

فسيولوجيا الإزهار

موعد الإزهار

من المعروف أن موعد الإزهار فى الطماطم صفة وراثية تختلف من صنف لآخر ، فهناك أصناف مبكرة ، ومتوسطة ، ومتأخرة فى موعد إزهارها . وقد أمكن إثبات وجود عامل (هرمون) يتحكم فى موعد الإزهار فى الطماطم ينتج فى الأوراق ، وينتقل منها عبر منطقة الالتحام بين الأصل والطعم . فعندما تم تطعيم صنف الطماطم المتأخر الإزهار بينورينج Pennorange على أصول من الصنف المبكر الإزهار فارتست نورث Farthest North حدث تبكير فى إزهار الطعم . وعندما أجرى التطعيم العكسى (الصنف المبكر على أصول من الصنف المتأخر) تأخر الإزهار فى الطعم ؛ لكن لم تحدث التأثيرات المذكورة فى أى من حالتى التطعيم إلا عندما تركت بعض الأوراق فى الصنف المستخدم كأصل . كما كان تأثير الأصل جزئياً عند إجراء التطعيم فى منطقة السوقة الجنينية العليا epicotyl ، ولم يترك بالأصل سوى الورقتين الفلقتين . ويستدل من ذلك على وجود هرمونات نباتية تتحكم فى موعد الإزهار يتم إنتاجها فى الأوراق ، وتنقل فى النبات لتؤثر فى القمة النامية محولة إياها من قمة خضرية إلى نورة زهرية

تأثير التوازن بين المواد الكربوهيدراتية ، والنيتروجين على النمو الخضري والإزهار

كان Kraus & Kraybill أول من درس تأثير التوازن بين المواد الكربوهيدراتية والنيتروجين في النبات على النمو الخضري والإزهار ، وكان ذلك على نبات الطماطم . وقد نشرت دراستهما عام ١٩١٨ ، ولاقت قبولا كبيرا من العلماء بعد أن أكدها الكثيرون . إلا أن البعض استخدم تعبير « نسبة ك/ن C/N ratio » بدلا من التوازن بين الكربون والنيتروجين ، ويُعد ذلك تناولا خاطئا لنتائج كراوس وكرييل . وفيما يلي ملخص لأهم ماتوصلا إليه من نتائج :

١ - تؤدي زيادة الآزوت الميسر ، وخاصة الآزوت النتراتي - أيا كانت الظروف البيئية الأخرى - إلى زيادة محتوى النباتات من الرطوبة ، ونقص محتواها من السكر ، والسكريات العديدة التسكر ، والمادة الجافة .

٢ - لا تنمر النباتات عند زيادة محتواها من النيتروجين ، أو من المواد الكربوهيدراتية ، وإنما عندما يصل محتواها منها - أي من النيتروجين والمواد الكربوهيدراتية - إلى حالة توازن .

٣ - لا يحدث الإزهار الغزير تحت أي ظرف من الظروف التي تناسب النمو الخضري الغزير ، أو تلك التي تثبطه .

٤ - لا ترجع كل حالات عدم الإثمار إلى سوء التلقيح والإخصاب ؛ فقد تسقط الأزهار بعد فترة وجيزة من التلقيح في النباتات ذات النمو الخضري الغزير ، وقد تبقى متصلة بالساق لعدة أيام دون نمو في حالات النمو الخضري الضعيف .

٥ - يؤدي إنقاص الرطوبة الأرضية مع توفر الآزوت إلى ظهور نفس حالة عدم الإثمار ، وزيادة مخزون المواد الكربوهيدراتية كما لو كانت النباتات في بيئة فقيرة بالأزوت .

٦ - يؤدي تقليم النباتات إلى تشجيع أو تثبيط الإزهار ، ويتوقف ذلك على تأثير التقليم على حالة التوازن بين الآزوت والمواد الكربوهيدراتية في النبات .

تأثير الفترة الضوئية ودرجة الحرارة على الإزهار

تعتبر الطماطم من النباتات المحايدة بالنسبة لتأثير الفترة الضوئية على الإزهار (day neutral) ؛ أي إنها لا تتطلب فترة ضوئية معينة حتى تزهر .

كما وجد أن درجة الحرارة المرتفعة تؤدي إلى تأخير إزهار الطماطم . وقد تشابهت الأصناف في هذا الأمر ، سواء كانت مبكرة أم متأخرة الإزهار بطبيعتها .

وعلى العكس من ذلك .. ثبت أن تعريض نباتات الطماطم الصغيرة لدرجة حرارة منخفضة

نسبياً يدفعها نحو الإزهار المبكر ، فيتكون العنقود الزهرى الأول بعد تكوين عدد أقل من الأوراق ، كما يزداد عدد الأزهار فيه . وقد حظي هذا الأمر بدراسات عديدة ، ويمكن الاستفادة منه في الإنتاج التجارى للطماطم . فمثلاً أدى تعريض التموات الخضرية لشتلات الطماطم لدرجة حرارة ١٠ - ١٣ م لمدة ٣ - ٤ أسابيع ابتداء من مرحلة اكتمال نمو الأوراق الفلقية إلى إحداث نقص جوهرى في عدد الأوراق المتكونة قبل العنقود الزهرى الأول . كما أدى تعريض جذور شتلات الطماطم لنفس المعاملة إلى إحداث زيادة جوهرية في عدد الأزهار المتكونة في العنقود الزهرى الأول . وقد انتقل العامل الذى أحدثته معاملة تعريض الجذور للحرارة المنخفضة خلال منطقة التحام الأصل بالطماطم عندما طعمت نباتات غير معاملة على جذور نباتات معاملة ، وظهر كذلك تأثيره على الطعوم غير المعاملة .

ويستفاد من هذه الظاهرة في الإنتاج التجارى للطماطم في الزراعات المحمية . فتعرض الشتلات من بداية مرحلة ظهور الورقة الحقيقية الأولى لدرجة حرارة ١٣ م نهاراً ، و ١١ م ليلاً ، وتستمر المعاملة خلال مرحلة نمو الورقة الثانية إلى ما قبل ظهور الورقة الحقيقية الثالثة . ويستغرق ذلك نحو ١٠ أيام في الجو الصحو ، ونحو ٢١ يوماً في الجو الملبد بالغيوم ، وتجربى المعاملة على البادرات سواء أكانت في أحواض زراعة البنور ، أم بعد تغريدها . وترفع درجة الحرارة بعد انتهاء المعاملة إلى ١٤ - ١٧ م ليلاً ، و ١٦ - ١٧ م نهاراً في الجو الملبد بالغيوم ، أو إلى ١٨ - ٢٤ م نهاراً في الجو الصحو . وتحدث المعاملة التأثيرات التالية :

١ - يزداد نمو الأوراق الفلقية .

٢ - يزداد سمك سيقان البادرات .

٣ - يتكون العنقود الزهرى الأول بعد أن ينمو عدد أقل من الأوراق .

٤ - يزيد عدد الأزهار إلى الضعف في العنقود الزهرى الأول ، كما تحدث بعض الزيادة في عدد أزهار العنقود الثانى .

٥ - يزيد المحصول المبكر والكلى .

تأثير منظّمات النمو على الإزهار

وجد أن المعاملة بالأوكسين الطبيعى إندول - ٣ - حامض الخليك Indole-3-acetic acid . تحدث زيادة جوهرية في عدد الأزهار بالعنقود الزهرى الأول دون أن تصاحب ذلك أية تشوهات في النمو النباتى .

وبالمقارنة بالأوكسينات .. فإن المعاملة بحامض الجبريلليك Gibberellic Acid ، والماليك هيدرازيد Maleic Hydrazide تحدث زيادة في عدد الأوراق المتكونة قبل العنقود الزهرى الأول (أى

تؤخر الإزهار) ، بينما ليس للكابتين أية تأثيرات على موعد الإزهار ، أو عدد الأزهار في العنقود الزهرى الأول .

فسيولوجيا عقد الثمار

بالرغم من حدوث تكوين البراعم الزهرية في الطماطم تحت ظروف بيئية متباينة ، إلا أن عقد الثمار Fruit Set لا يحدث إلا في ظروف خاصة ، وإن لم تتوفر هذه الظروف .. فإن الأزهار تسقط بعد تفتحها بقليل ، أو قد تظل عالقة لعدة أيام دون عقد ، ثم تسقط بفعل هز الرياح لها أو بمجرد ملامتها ، وإذا وجدت عدة أزهار متفتحة في آن واحد في العنقود الزهرى الواحد .. فإن ذلك يعد دليلاً قوياً على أنها غير عاقدة . هذا .. بينما نجد في الحالات التى يتم فيها العقد بصورة طبيعية أن العنقود الزهرى لا توجد به - عادة - سوى زهرتين متفتحتين فقط في آن واحد ، تليهما في العنقود براعم زهرية لم تفتح بعد ، وقد تسبقهما ثمار عاقدة تتدرج بالزيادة في الحجم كلما اتجهنا نحو قاعدة العنقود .

أهمية التوازن الغذائى في النبات على عقد الثمار

سبقت مناقشة نتائج دراسة Kraus & Kraybill على الإزهار في الطماطم . وقد أوضحت هذه الدراسة نفسها أن عقد الثمار يرتبط بالنمو الخضرى المعتدل ، مع توفر توازن بين محتوى النبات من النيتروجين ، ومحتواه من المواد الكربوهيدراتية . فعندما تكون الظروف مناسبة للنمو الخضرى السريع ، تستهلك المواد الكربوهيدراتية في بناء أنسجة جديدة ، وفي التنفس ، ويظل تركيزها بذلك منخفضاً في النبات ، ولا تعقد الثمار بالرغم من تكوين الأزهار بوفرة . وربما لا تتكون البراعم الزهرية في الحالات الشديدة التى يكون فيها محتوى النبات من النيتروجين مرتفعاً ، ومحتواه من المواد الكربوهيدراتية شديد الانخفاض كما هى الحال عند زيادة الآزوت ، والرطوبة الأرضية مع نقص الإضاءة . ويستخلص من ذلك أن عقد الثمار في الطماطم يتوقف على تراكم كميات جديدة من المواد الكربوهيدراتية تزيد على حاجة النمو الخضرى . كما أن تركيز المواد الكربوهيدراتية في النبات يتوقف على مدى التوازن بين تصنيعها واستخدامها في التنفس ، وفي بناء أنسجة جديدة .

أهمية التوازن المائى في النبات على عقد الثمار

تساقط أزهار الطماطم بكثرة دون عقد إذا تعرضت النباتات لرياح حارة جافة مع انخفاض الرطوبة النسبية ، ونقص الرطوبة الأرضية ، ويؤدى استمرار نقص الرطوبة الأرضية إلى تلون بتلات الأزهار بلون أصفر شاحب ، وسقوط الأزهار دون عقد .

تأثير درجة الحرارة وشدة الإضاءة على عقد الثمار

لدرجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة تأثير سيء على عقد الثمار في الطماطم . فقد وجد Went أن درجة حرارة الليل هي العامل المحدد لعقد الأزهار في المناطق والمواسم الباردة ، وكانت أنسب درجة حرارة ليلاً لعقد الثمار هي 18°C ، وتراوح المجال المناسب من $15 - 20^{\circ}\text{C}$ ، بينما كان العقد منخفضاً بدرجة كبيرة عندما كانت درجة حرارة الليل 13°C ، أو أقل . كما وجد في دراسة أخرى أن أنسب مجال حراري لإنبات حبوب اللقاح والإخصاب هو $20 - 22^{\circ}\text{C}$ م نهاراً ، و $16 - 19^{\circ}\text{C}$ م ليلاً ، وأدى انخفاض درجة الحرارة ليلاً عن 18°C م إلى زيادة نسبة الثمار التي عقدت بكمياً ، كذلك فإن للحرارة المرتفعة ليلاً أو نهاراً تأثيراً ضاراً على العقد . فقد ثبت انخفاض عقد الثمار عند ارتفاع الحرارة ليلاً عن 21°C م ، أو نهاراً عن 32°C م . كما ثبتت شدة انخفاض عقد الثمار عند ارتفاع درجة الحرارة ليلاً إلى $23 - 26^{\circ}\text{C}$ م . وتزيد الإضاءة الشديدة من التأثير الضار لدرجات الحرارة المرتفعة نهاراً على العقد ، ويؤدي تظليل النباتات جزئياً إلى تحسين العقد تحت هذه الظروف . إلا أنه لا يكون للإضاءة الشديدة تأثير ضار على عقد الثمار عندما تكون درجة الحرارة مناسبة للعقد . وعندما تكون درجة حرارة الليل منخفضة ، فإن الإضاءة الشديدة نهاراً تساعد على تحسين العقد تحت هذه الظروف .

ظاهرة بروز الميسم من الأنبوبة السدائية

تتكون الأسدية في زهرة الطماطم من خيوط قصيرة ومتوك طويلة تلتصق ببعضها ، وتشكل أنبوبة سدائية تحيط بقلم وميسم الزهرة ، ويكون الميسم عادة في وضع قريب من الطرف العلوي للأنبوبة السدائية ، أو في مستوى منخفض قليلاً عن ذلك . وقد يبرز الميسم أحياناً من الأنبوبة السدائية ، ويطلق على هذه الظاهرة اسم stigma exertion ، والتي يؤدي حدوثها إلى سوء العقد بدرجة كبيرة في الأصناف التجارية ، وزيادة فرصة حدوث التلقيح الخلطي في السلالات والأنواع البرية ، خاصة في موطنها الأصلي في أمريكا الوسطى ، وأمريكا الجنوبية حيث تتوفر الحشرات الملقحة . ويتوقف حدوث هذه الظاهرة على العوامل التالية :

١ - التركيب الوراثي : بالرغم من أن الأصناف التجارية من الطماطم لا يبرز فيها الميسم من الأنبوبة السدائية تحت الظروف الطبيعية ، إلا أن الميسم يبرز خارج الأنبوبة السدائية في بعض الأصناف المزروعة في أمريكا الجنوبية ، وبعض السلالات البرية . ويكون بروز الميسم كبيراً في الأنواع البرية العديمة التوافق ذاتياً مثل : *L.peruvianum* ، وبدرجة أقل في أصناف الطماطم المزروعة في أمريكا الجنوبية ، وفي الصنف النباتي *L.esculentum* var. *cerasiforme* . ويكون الميسم في مستوى قمة الأنبوبة السدائية في معظم الأصناف الأمريكية والأوروبية القديمة . أما في أصناف الطماطم الحديثة ، فإن ميسم الزهرة يكون في وضع منخفض داخل الأنبوبة السدائية ولا يبرز منها ،

ويبدو أن ذلك نتيجة للانتخاب المستمر لزيادة القدرة على العقد تحت الظروف البيئية المختلفة .

٢ - الحرارة المرتفعة والرياح الحارة الجافة : يعتبر هذا العامل من أهم العوامل البيئية المسببة لظاهرة بروز المياسم .

٣ - نقص الرطوبة الأرضية : يؤدي نقص الرطوبة الأرضية إلى بروز المياسم في بعض الأصناف .

٤ - نقص مستوى المواد الكربوهيدراتية في النبات : يحدث النقص في مستوى المواد الكربوهيدراتية نتيجة لأحد عاملين ، هما :

(أ) انخفاض شدة الإضاءة ، وقصر الفترة الضوئية ، كما يحدث في الزراعات المحمية في المناطق الباردة شتاء . و يعتبر هذا العامل السبب الرئيسي لسوء العقد تحت هذه الظروف .

(ب) زيادة التسميد الآزوتي .

٥ - المعاملة بالجبريلين GA_3 : تؤدي المعاملة بالجبريلين قبل تفتح الأزهار بنحو ٤ - ٦ أيام إلى استطالة القلم ، وبروز الميسم .

وتحدث ظاهرة بروز الميسم نتيجة لاستطالة القلم بصفة أساسية ، إلا أنها قد تكون مصاحبة أيضاً ببعض الاستطالة في المبيض .

وتؤدي هذه الظاهرة إلى نقص العقد بدرجة كبيرة ، إذ وجد أن نسبة العقد تراوحت من ٥٠ - ٩٠٪ في الأصناف التي لا يبرز فيها الميسم من الأنثوية السدائية ، ومن ١٠ - ٤٠٪ في الأصناف التي يبرز فيها الميسم بمقدار ١ مم أو أقل ، بينما لم يحدث أى عقد في الأصناف والسلالات البرية التي يبرز فيها ميسم الزهرة لمسافة أكثر من ١ مم . وبرغم وجود هذه العلاقة المؤكدة بين بروز الميسم ، وانخفاض نسبة العقد فإن زيادة انخفاض وضع الميسم داخل الأنثوية السدائية لايعنى زيادة نسبة العقد .

العقد البكرى

يتوفر عديد من أصناف وسلالات الطماطم التي توجد بها ظاهرة العقد البكرى Parthenocarpy (عقد الثمار بدون تلقيح وإخصاب ، فتخلو من البذور) . وبرغم أن هذه السلالات تنتج ثماراً في الظروف غير المناسبة للعقد ، إلا أنها لا تزرع بصورة تجارية ، بل تستخدم فقط كمصدر لصفة العقد البكرى في برامج التربية لإنتاج أصناف جديدة محسنة . ومن أهم الأصناف والسلالات القادرة على العقد البكرى مايلي :

١ - سيفيريانين Severianin: ثمارها طبيعية المظهر ، متوسطة الحجم ، خالية من ظاهرة الجيوب (التجاويف الداخلية) puffiness ، وتمتلئ مساحتها بالمادة الجيلاتينية ، ولكنها قليلة الصلابة للغاية . يمكنها العقد بكرياً في درجة حرارة يصل انخفاضها إلى ٣ - ٤ ° م .

٢ - مونالبو Monalbo: ثمارها غير منتظمة وشديدة التفصيص .

٣ - سلالة ٥٩/٧٥ 57/59: من طراز منى ميكرو - جيدة الصفات - على درجة عالية من العقد البكرى .

٤ - بارتينو Parteno: ثمارها كبيرة نسبياً ، وجيدة الصفات .

٥ - شا - بات Sha-pat: لا يحدث فيها العقد الطبيعي بسبب عقم النبات في أجزائه الأنثوية .

وبالإضافة إلى ذلك فإنه تحدث نسبة من العقد البكرى بالأصناف التجارية العادية في الظروف غير المناسبة للعقد ، إلا أن الثمار المتكونة تكون صغيرة الحجم ، ومشوهة ، إذ إنها تكون مضلعة وغير منتظمة الشكل ، كما تظهر بها الجيوب الداخلية لخلو المساكن من البذور والمادة الجيلاتينية . ولقد لاحظ المؤلف أن الصنف بيتو 86 Peto ٨٦ ينتج في الجو البارد ثماراً بكرية شبيهة بثمار الفلفل الحلو الأحمر ، وتكون مساحتها خالية تماماً من البذور والمادة الجيلاتينية .

ويحدث أحياناً أن تتكون الثمار وبها عدد قليل نسبياً من البذور ، إلا أنها غالباً ماتكون أصغر حجماً من مثيلاتها التي تعقد بصورة طبيعية ، ويحدث ذلك في الظروف التي تسودها درجات حرارة مرتفعة أثناء الإزهار ، وقد وجد أن هناك ارتباطاً جوهرياً بين وزن الثمرة ومحتواها من البذور ؛ مما يدل على أن لتكوين البذور علاقة بنمو الثمار وزيادتها في الحجم .

ومن أهم العوامل التي تساعد على العقد البكرى للثمار في الطماطم ، مايلي :

١ - ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة عن الحدود المناسبة للعقد الطبيعي .

٢ - قصر الفترة الضوئية .

٣ - زيادة الرطوبة النسبية . هذا .. بينما يؤدي انخفاض الرطوبة النسبية بشدة إلى سوء العقد ، على حين تعقد بعض الثمار وتظل مبايضها صغيرة فلا تكبر في الحجم . تعرف هذه الحالة باسم العقد الجاف dry set ، وترجع إلى سوء التلقيح تحت هذه الظروف .

٤ - يمكن إحداث العقد بكرياً بمعاملة الأزهار بالهرمونات المشجعة للنمو . ويمكن تلخيص معاملات منظمات النمو المستخدمة تجارياً على الطماطم - والتي تؤدي إلى عقد ثمار بكرية في الظروف الطبيعية غير المناسبة للعقد - كما يلي :

أ - باراكلوروفينوكسي حامض الخليك (4-CPA) بتركيز ١٥ - ٥٠ جزء في المليون :

يستخدم التركيز المنخفض في الزراعات المحمية ، قترش العناقيد الزهرية بمحلول منظم النمو على صورة رذاذ دقيق عند تفتح الأزهار ، وتكفى رشة واحدة لكل عنقود زهرى في الزراعات المحمية ، بينما يمكن في الحقل أن ترش النباتات خمس مرات كحد أقصى كل ١٠ - ١٥ يوماً .

ب - ٢ - (٣ - كلوروفينوكسي) حامض البرويونيك 2-(3-chlorophenoxy) Propionic acid بتركيز ٢٥ - ٤٠ جزءاً في المليون ويستخدم في الزراعات المحمية فقط .

ج - إن - إم - تولى فثالامك أسيد N-m-tolylphthalamic acid بتركيز ٠,١ - ٠,٥ ٪ ، يستخدم في الزراعات الحقلية ، حيث يرش النبات كله عندما تتكون به من ٢ - ٣ عناقيد زهرية بكل منها ٢ - ٣ أزهار متفتحة . وتفيد هذه المعاملة في تحسين العقد في الزراعات المبكرة ، والتي تزهر في الجو البارد قبل بداية الربيع .

د - ٢ - نافثيلوكسي حامض الخليك 2-Naphthylacetic acid بتركيز ٤٠ - ٦٠ جزءاً في المليون ، يستخدم في الزراعات الحقلية ، حيث يرش به النبات كله بمعدل ١٣٥ - ٢٢٥ لتر/فدان من محلول الرش .

لوحظ أن مبيض أزهار سلالات الطماطم التي تعقد بكرياً تحتوى على نسبة مرتفعة من الهرمونات المشجعة للنمو عما في الأصناف والسلالات الأخرى . وتؤدي هذه الهرمونات إلى تشجيع النمو السريع لمبيض الأزهار دونما حاجة إلى تلقيح أو إخصاب ، فتتكون بذلك الثمار البكرية . فقد وجد أن مبيض أزهار الصنف سيفيريانين الذى يعقد بكرياً تحتوى على جبريلينات حرة تعادل في تركيزها ثلاثة أضعاف التركيز الذى يوجد في مبيض أزهار أى من الصنفين يوسى ٨٢ ، أو في إف ١٤٥ - بي ٧٨٧٩ . هذا .. وتعقد ثمار الصنف سيفيريانين بكرياً في درجات الحرارة الشديدة الارتفاع ، والشديدة الانخفاض ، وتنتج ثماراً بذرية في الظروف المناسبة للعقد . وقد لاحظ المؤلف أن عدد البذور المتكونة في الثمار يقل كلما ازداد انحراف درجة الحرارة - بالارتفاع أو بالانخفاض - عن الدرجة المثلى للعقد الطبيعي .

فسيولوجيا عقد الثمار في الجو البارد

نجد في المناطق ، وفي المواسم الباردة أن لدرجة الحرارة ليلاً تأثيراً كبيراً على عقد الثمار في الطماطم ، فلا يحدث العقد إلا إذا ارتفعت درجة الحرارة ليلاً عن ١٣ °م . ونجد تحت هذه الظروف أن النباتات تبقى غير مثمرة حتى ترتفع درجة الحرارة ليلاً إلى المجال المناسب للعقد وهو من ١٥ - ٢٠ °م . ويمكن غالباً التنبؤ بموعد وفرة المحصول في الأسواق من واقع سجلات الأرصاد الجوية ، حيث يكون ذلك بعد ٤٥ - ٥٥ يوماً من بداية ارتفاع درجة حرارة الليل إلى المجال المناسب لعقد الثمار .. وتلك هي الفترة اللازمة لحين نضج الثمار . ويرجع التأثير السيء لانخفاض درجة حرارة الليل على عقد الثمار إلى تسببها فيما يلي :

- ١ - ضعف إنتاج حبوب اللقاح .
- ٢ - ضعف حيوية حبوب اللقاح المنتجة .
- ٣ - تأخر إنبات حبوب اللقاح ، ونقص سرعة نمو الأنابيب اللقاحية .

فسيولوجيا عقد الثمار في الجو الحار

يقل عقد ثمار الطماطم في الجو الحار سواء أكان الارتفاع في درجة الحرارة ليلاً أم نهاراً . ويرجع ذلك إلى عوامل عديدة تحدّثها الحرارة المرتفعة ، ويمكن تلخيصها فيما يلي :

- ١ - نقص مستوى المواد الكربوهيدراتية في النبات .
- ٢ - عدم انتقال المواد الكربوهيدراتية بكفاءة في النبات .
- ٣ - قلة إنتاج حبوب اللقاح ، واختلال عملية تكوينها .
- ٤ - ضعف حيوية ، وإنبات حبوب اللقاح .
- ٥ - بروز الميسم من الأنبوبة السدائية .
- ٦ - جفاف المياسم ، وتلونها باللون البنى .
- ٧ - عدم انشقاق المتوك .

المعاملة بمنظمات النمو في الجو البارد

كان Wittwer من أوائل الذين درسوا إمكانات تحسين العقد في العنقود الزهري الأول في الزراعات المبكرة ، والتي تنخفض خلالها درجة الحرارة أثناء الليل ، بالمعاملة بمنظمات النمو . وقد توصل من دراسته إلى النصيح باستعمال أى من الأوكسينات التالية في تحسين عقد الثمار في الطماطم عند انخفاض درجة الحرارة أثناء الإزهار :

- ١ - باراكلورو فينوكسي حامض الخليك para - choro phenoxy acetic acid بتركيز ٣٠ جزءاً في المليون .
- ٢ - ألفا أورثو - كلوروفينوكسي حامض البرويونيك alpha - ortho - chlorophenoxy propionic acid بتركيز ٧٥ - ١٠٠ جزء في المليون .
- ٣ - بيتا نفثوكسي حامض الخليك beta - naphthoxy acetic acid بتركيز ٥٠ - ١٠٠ جزء في المليون .

وقد نُصح بإعطاء أول رشّة بعد تفتح ٣ أزهار بالعتقود ، مع قصر الرش على العناقيد الزهرية فقط ، وتوجيه قدر المستطاع نحو الأزهار المتفتحة فقط ، و تكراره أسبوعياً ، طالما وجدت أزهار متفتحة ، واستمر انخفاض درجة الحرارة عن ١٥° م .

ويستخدم حامض فثالامك phthalamic acid (يعرف تجارياً باسم دوراست Duraset) بتركيز ٢٥٠٠ جزء في المليون في معاملة العناقيد الزهرية للطمطم . تبدأ المعاملة بعد ٨ - ١٠ أيام من تحسن الأحوال بعد فترة تعرض النباتات لدرجة حرارة تقل عن ١٢° م . أما إذا استمر الانخفاض في درجة الحرارة لعدة ليال متتالية ، فإن المعاملة تبدأ دون مزيد من التأخير ، وتكرر كل ٧ - ١٠ أيام ، طالما استمر الانخفاض في درجة الحرارة . ويحدد موعد الرش على أساس أن الأزهار المتفتحة بعد ٧ - ١٠ أيام من التعرض للجو البارد تخلو من حبوب اللقاح ، وذلك بسبب التأثير الضار للحرارة المنخفضة على عملية تكوين الجاميطات المذكورة .

ومن تحضيرات منظمات النمو التي تستخدم بنجاح لتحسين العقد في الجو البارد كل من التوماتون Tomatone (وهو خليط من بيتا نفثوكسي حامض الخليك ، وباراكلورو فينوكسي حامض الخليك) ، والبروكاربل Procarpil (وهو يتكون من بيتا نفثوكسي حامض الخليك فقط) . ترش النباتات بهذه التحضيرات أسبوعياً خلال فترة انخفاض درجة الحرارة . وتكون الاستجابة لمعاملة منظمات النمو عالية عندما تتراوح الحرارة من ١٢ - ١٤° م . ويعطى التوماتون نتائج أفضل من البروكاربل .

المعاملة بمنظمات النمو في الجو الحار

يعد الأوكسين بارا - كلوروفينوكسي حامض الخليك para - chlorophenoxxy acetic acid (اختصاراً 4-CPA) من أكثر منظمات النمو استعمالاً بغرض تحسين عقد الثمار في الجو الحار . فقد أدى استعماله رشاً على العناقيد الزهرية بتركيز ٢٠ جزءاً في المليون إلى تحسين كبير في عقد الثمار في درجة حرارة ٣٢° م . وتفيد المعاملة عند إجرائها بعد تفتح الأزهار . لذا .. ينصح بتوجيه محلول الرش نحو الأزهار المتفتحة ، بينما يضر رش المجموع الخضري كله كثيراً بالنبات نظراً لحساسيته الشديدة لمنظم النمو عند ارتفاع درجة الحرارة .

كذلك يستخدم حامض فثالامك phthalamic acid ، والمعروف تجارياً باسم دوراست في تحسين عقد الثمار في الجو الحار ، حيث تعامل به الثموات الخضرية بتركيز ٠,٢ - ٠,٣ ٪ عندما لا تقل درجة الحرارة نهائياً عن ٢٨° م ، وليلا عن ١٨ - ٢٠° م لعدة أيام متتالية . ويكرر الرش كل ٧ - ١٠ أيام طالما استمر الارتفاع في درجة الحرارة . وتفيد التركيزات الأعلى من ذلك بقليل في وقف النمو الباقي عند الرغبة في ذلك .

وقد أمكن زيادة نسبة العقد ، والمحصول وحجم الثمار في الجو الحار بمعاملة نباتات الصنف بوسا

روى Pusa Ruby بأى من الأوكسينين ٤,٢ داي كلورو فينوكسي حامض الخليك - 2,4 naphthalenecetic acid بتركيز ٥ أجزاء في المليون ، أو نفثالين حامض الخليك acid بتركيز ٢ , جزءاً في المليون .

هذا .. وتؤدي المعاملة بمنظمات النمو أثناء المراحل المختلفة للنمو البرعمي إلى إحداث تأثيرات على العقد ، وصفات الثمار يمكن إنجازها فيمايلي :

١ - تؤدي المعاملة في أى وقت قبل تفتح الأزهار بنحو ثمانية أيام حتى قبيل تفتحها مباشرة إلى عدم تكون الأزهار بصورة طبيعية ، فيحدث نقص واضح في نسبة العقد ، وحجم الثمار ، وتكون الثمار المتكونة قليلة أو عديمة البذور .

٢ - تؤدي المعاملة في بداية تفتح الأزهار بنحو ثمانية أيام حتى قبيل تفتحها مباشرة إلى عدم تكون الأزهار بصورة طبيعية ، فيحدث نقص واضح في نسبة العقد ، وحجم الثمار ، وتكون الثمار المتكونة قليلة أو عديمة البذور .

٣ - تؤدي المعاملة بعد تفتح الأزهار بأربعة أيام إلى عقد ثمار جيدة تحتوى على البذور بصورة طبيعية .

ومن الطبيعى أن تؤدي المعاملة أثناء ارتفاع ، أو انخفاض درجة الحرارة عن المجال المناسب للعقد الطبيعى إلى إنتاج ثمار بكرية ، أو قليلة البذور أياً كانت مرحلة النمو المعاملة فيها البراعم أو الأزهار . ويستفاد مما تقدم في محاولة توجيه محلول الرش نحو الأزهار المكتملة التفتح ، مع تجنب وصول المحلول إلى البراعم الزهرية ، والأزهار غير المكتملة التفتح قدر المستطاع ، لكن نظراً لصعوبة إجراء ذلك عملياً نجد أن الثمار الناتجة من المعاملة بمنظمات النمو تحتوى دائماً على نسبة من الثمار غير المنتظمة الشكل ، والثمار التى بها جيوب داخلية في أماكن المساكن .

طريقة المعاملة بمنظمات النمو

إن أهم طريقة لمعاملة الطماطم بمنظمات النمو لتحسين العقد في الزراعات المكشوفة ، أو في الزراعات المحمية هى طريقة الرش بالخماليات المائية . تذاب الكمية المطلوبة من منظم النمو في ٢ - ٥ مل من كحول الإيثيل ٩٥ ٪ ، ثم يضاف الماء إلى أن يصل المحلول إلى الحجم المطلوب . يرج المحلول جيداً قبل الاستعمال ، وترش به العناقيد الزهرية ، أو النبات كله حسب منظم النمو ، والتركيز المستخدم ، وطريقة الزراعة والتربة ، ودرجة الحرارة السائدة . ويفضل دائماً توجيه محلول الرش نحو الأزهار المتفتحة أولاً بأول ، ولا يمكن ذلك إلا في حالة التربة الرأسية للطماطم . ولا يجوز رش النبات كله ببعض منظمات النمو ، لأنها تحدث تشوهات في النمو الخضري ، خاصة في الجو الحار ، وعند استعمال تركيزات مرتفعة نسبياً من الهرمون .

وقد دارت المناقشة السابقة كلها عن منظمات النمو حول استعمالها بهذه الطريقة ؛ أى بطريقة الرش في صورة محاليل مائية ، ونعيد إيجازها فيما يلي : يعتبر الأوكسين بارا — كلورو فينوكسي حامض الخليك *para-chlorophenoxacetic acid* (اختصارا CPA-4) من أهم منظمات النمو المستخدمة تجارياً لتحسين عقد ثمار الطماطم في الحالات التي تنحرف فيها درجة الحرارة — بالارتفاع أو بالانخفاض — عن المجال المناسب للعقد ، ويستعمل في صورة محلول مائي بتركيز ٢٠ — ٣٠ جزءاً في المليون (حسب درجة الحرارة السائدة حيث يقل التركيز المستخدم في الجو الحار) ، ثم يرش به النبات كله ، أو العناقيد الزهرية فقط ، وتراعى في حالة رش النبات ضرورة استعمال التركيزات المخففة ، مع محاولة تجنب قمة النبات تفادياً لوصول الهرمون إلى البراعم الزهرية وهى في أطوارها المبكرة من النمو ؛ حيث يؤدي ذلك إلى الإضرار بالتكوين الطبيعي لحبوب اللقاح ، والبويضات . كما يفضل في حالة رش النبات كله إجراء ٢ — ٣ رشات بتركيز منخفض عن رشة واحدة بتركيز مرتفع . أما في حالة معاملة العناقيد الزهرية فإنه يفضل تأخير أول رشة لحين تفتح ٣ أزهار أو أكثر بالعنقود ، ويكرر الرش كل ٧ — ١٠ أيام حسب سرعة تفتح الأزهار الجديدة ، طالما استمرت الظروف الحرارية غير المناسبة للعقد . ويعنى ذلك أن العنقود الواحد قد يرش مرتين . ومع أن محلول الرش يصل إلى العنقود كله ، إلا أنه يجب أن يكون التركيز على الأزهار المتفتحة بتوجيه فوهة الرشاشة الصغيرة atomizer نحوها . ويراعى دائماً هز العناقيد جيداً أثناء معاملة لمساعدتها على التلقيح الطبيعي ؛ إذ لا يجب أن يكون الهدف هو إحلال الهرمونات كلية محل حبوب اللقاح .

تأثير المعاملة بمنظمات النمو على صفات الثمار

لأثبات المعاملة بمنظمات النمو أية تأثيرات على لون أو طعم الثمار ، أو محتواها من المواد الصلبة الذائبة ، أو السكريات ، أو الحموضة الكلية ، أو المعادن ، أو الفيتامينات . ومن ناحية أخرى .. نجد أن استعمال منظمات النمو لتحسين العقد يؤدي — عادة — إلى إحداث التغيرات التالية في صفات الثمار :

- ١ - زيادة نسبة الثمار التي تعقد بكرياً ، ويتوقف مدى خلو الثمار من البذور على العوامل التالية :
 - (أ) عدد مرات معاملة العنقود الزهرى الواحد بمنظم النمو .
 - (ب) عمر الزهرة عند المعاملة ، فكلما كانت المعاملة مبكرة ، ازدادت حالة العقد البكرى .
 - (ج) مدى ملائمة الظروف الجوية للعقد الطبيعي .
 - (د) مدى كفاءة عملية هز العناقيد الزهرية عند المعاملة .

وتكون الثمار العاقدة طبيعية — أى غير بكريه — إذا عُولت الأزهار بعد اكتمال تفتح البراعم الزهرية ، و تناسبت الظروف الجوية مع ظروف العقد الطبيعي .

٢ - زيادة نسبة الثمار التى تظهر. فيها تجاوبف داخلية puffy fruits .

٣ - زيادة حجم الثمار إذا أجريت المعاملة بعد اكتمال نمو البراعم الزهرية ، أو بعد تفتح الأزهار ، ونقص حجم الثمار إذا أجريت المعاملة فى المراحل المبكرة لتكوين البراعم . ويعتبر الأوكسين بارا - كلورو فينوكسي حامض الخليك (CPA - 4) من أكثر الهرمونات تأثيراً فى هذا الشأن .

٤ - نقص صلابة الثمار .

٥ - زيادة نسبة الثمار غير المنتظمة النمو rough ؛ ويرجع ذلك إلى زيادة نسبة الأزهار ذات الأجزاء الزهرية المتضاعفة والمتلحمة fasciated فى العقود الزهرى الأول ، والتى توجد بصورة طبيعية ولا تعقد ؛ فلا تظهر فى الجو البارد ، بينما تعقد وتظهر عند المعاملة بمنظمات النمو . كما تشاهد هذه الظاهرة فى الأصناف القادرة على العقد فى الجو البارد ، حيث تكون الثمار المتكونة شديدة التفصيص ، وغير منتظمة الشكل .

فسيولوجيا صفات الجودة

حجم الثمار

نجد أن مبيض الزهرة ، فى معظم الأنواع النباتية ، ينمو بالانقسام الميتوزى mitosis أثناء مراحل تكوين الزهرة ، ثم يتوقف الانقسام فى خلايا المبيض بعد تفتح الزهرة . أما بعد العقد ، فإن نمو الثمرة يحدث نتيجة للزيادة فى حجم خلايا المبيض التى اكتمل عددها قبل العقد . وتعتبر الطماطم والبطيخ من المحاصيل التى تنمو ثمارها بهذه الطريقة . ولكن قد تحدث بعض الانقسامات الميتوزية خلال الأسبوع الأول بعد العقد أحياناً . وترجع الزيادة الكبيرة فى حجم الخلايا إلى تكوين فجوات عصارية تصل فى البطيخ إلى أحجام كبيرة لدرجة رؤيتها بالعين المجردة .

يتضح مما تقدم أن الحجم النهائى لثمرة الطماطم يتوقف إلى حد كبير على عدد الخلايا الموجودة فى المبيض عند تفتح الزهرة . ويعنى ذلك إمكان زيادة حجم ثمرة الطماطم بتهبئة الظروف المساعدة على تكوين مبايض زهرية كبيرة . ويتحقق ذلك باتباع الوسائل التالية :

١ - التربة لإنتاج أصناف ذات ثمار كبيرة .

٢ - التغذية الجيدة .

٣ - تعريض النباتات لدرجة حرارة منخفضة نسبياً قبل الإزهار .

لون الثمار

يرجع اللون الأحمر لثمار الطماطم إلى احتوائها على صبغة الليكوبين lycopene الحمراء ، كما تحتوى

الثمار أيضاً على صبغة البيتا كاروتين B-carotene الصفراء ، والتي تتحول في جسم الإنسان إلى فيتامين أ . ويتوقف لون الثمرة على التركيز النسبي للصبغتين . ففي الطماطم الحمراء العادية لا يظهر أى تأثير لصبغة الكاروتين بالرغم من وجودها ؛ وذلك لأن تركيزها لا يكون بالقدر المؤثر على صبغة الليكوبين ذات اللون الأحمر . ويقل تركيز الليكوبين - إلى حد ما - في أصناف الطماطم الوردية اللون pink ، أما الأصناف ذات الثمار القرمزية اللون crimson فإنها تتميز باحتوائها على نسبة أعلى من الليكوبين ، ونسبة أقل من صبغة الكاروتين عن الأصناف الحمراء العادية . وتختفى صبغة الليكوبين تماماً في كل من الأصناف ذات الثمار الصفراء والبرتقالية اللون ، بينما يزداد البيتا كاروتين إلى نحو ١٠ أضعاف التركيز العادى في الأصناف البرتقالية عنه في الأصناف الصفراء .

يتأثر لون الثمار بالعوامل التالية :

١ - درجة الحرارة :

يتأثر تلوين الثمار بدرجة الحرارة السائدة أثناء النضج سواء أكان ذلك في الحقل ، أم في المخزن ؛ فلا تتلون الثمار جيداً إذا انخفضت درجة الحرارة عن ١٣° م ؛ نظراً لأن تحلل الكلوروفيل يتوقف في هذه الظروف ، وتبقى الثمار خضراء اللون . وإذا استمر تعرض الثمار لدرجات حرارة أقل من ١٣° م لفترة طويلة ، فإنها لا تتلون بصورة جيدة عند ارتفاع درجة الحرارة فيما بعد . وأفضل درجة حرارة لتكوين الليكوبين هي ٢٤° م . ومع ارتفاع درجة الحرارة عن ذلك يقل تكوين الليكوبين ثانية إلى أن يتوقف تكوينه نهائياً في درجة حرارة ثابتة مقدارها ٣٠° م ، أو أعلى من ذلك ، لكن يستمر تكوين الصبغات الصفراء (البيتاكاروتين ، والألفاكاروتين ، والجاما كاروتين ، وغيرها من الصبغات الكاروتينية الصفراء اللون) في درجات الحرارة المرتفعة ، وبذلك يكون لون الثمار أحمر مصفراً .

وتتلون هذه الثمار بصورة طبيعية إذا انخفضت درجة الحرارة إلى المجال المناسب للتلوين ، والذي يتراوح من ٢٠ - ٢٤° م . ومع أن درجة الحرارة قد ترتفع عن ٣٠° م لفترة قصيرة بعد الظهور ، إلا أن ذلك لا يؤثر بالضرورة على تلوين الثمار ، وذلك لأن انخفاض درجة الحرارة ليلاً يعادل التأثير الضار لارتفاع درجة الحرارة نهاراً ، كما أنها تظلل بالتمو الخضرى غالباً .

٢ - شدة الضوء :

ترداد كمية الكاروتين في الثمار المتعرضة للضوء أثناء نضجها ، عنها في الثمار التي تنضج في الظلام . ويعنى ذلك أن الثمار التي تقطف وهي في طور النضج الأخضر وتخزن حين نضجها تكون أقل في محتواها من الكاروتين . ومع أن ثمار الطماطم تتلون باللون الأحمر عند نضجها ، سواء أنضجت في الضوء أم في الظلام ، إلا أن تلوينها في المخازن يكون بصورة أفضل إذا عرضت للضوء أثناء نضجها .

ويؤدي تعرض الثمار لضوء الشمس القوي المباشر إلى إصابتها بلسعة الشمس ، حيث ترتفع درجة الحرارة في الأنسجة المعرضة للضوء القوي عن ٣٠° م ، ويتوقف فيها التلوين ، كما يفقد منها الكلوروفيل ، وبذا تصبح بيضاء اللون . وتزداد حدة هذه الحالة إذا تعرضت الثمار لأشعة الشمس القوية بصورة فجائية - وهو ما يحدث عند قلب النباتات أثناء الحصاد ، أو تعديلهما بغرض العزق - حيث تتعرض الثمار السفلية التي كانت مغطاة بالتموات الخضرية لأشعة الشمس القوية بصورة فجائية ، فتصاب غالباً بلسعة الشمس . ولذا .. فمن الضروري أن تعاد النباتات إلى وضعها الطبيعي بعد الانتهاء من عمليتي الحصاد والعزق .

٣ - الصنف والعوامل الوراثية :

إن لون الثمرة صفة وراثية تختلف من صنف لآخر . ويقوم مربو الخضر بدراسة معظم الطفرات المؤثرة على نضج ثمار الطماطم ، في محاولة للاستفادة منها بإدخالها في أصناف تجارية ذات صفات مرغوبة ومقبولة .

صلابة الثمار

تختلف أصناف الطماطم كثيراً في درجة صلابتها . ويمكن - على سبيل المثال - تدرج بعض أصناف الطماطم حسب صلابة ثمارها كما يلي :

سيفيريانين Severianin ضعيفة جداً - بيرل هاربور Perl Harbour ضعيفة - معظم أصناف الاستهلاك الطازج القديمة ، مثل آيس Ace مقبولة - في إف ١٤٥ - بي VF 145 - B - ٧٨٧٩ - 7879 متوسطة - معظم أصناف التصنيع القديمة ، مثل روما في إف Roma VF ، وهجن الاستهلاك الطازج الحديثة ، مثل كارميللو Carmello : جيدة - معظم أصناف التصنيع الحديثة ، مثل يوسي UC 82 جيدة جداً - بعض أصناف التصنيع الحديثة مثل كاستل روك Castle Rock وكاستل ستيل Castle Stell : ممتازة .

وتكون ثمار جميع الأصناف صلبة وهي خضراء ، ثم تبدأ ظهور الاختلافات بينها في الصلابة أثناء نضجها ، وتزداد تدريجياً حتى وصولها إلى طور النضج الأحمر التام ، كما يستمر ظهور الاختلافات بينها بعد ذلك أيضاً في مرحلة النضج الزائد over ripening . فمثلاً .. تكون ثمار الصنف سيفيريانين جيدة الصلابة وهي خضراء ، ثم تفقد صلابتها تدريجياً أثناء تقدمها في النضج حتى تصبح طرية عند وصولها إلى طور النضج الأحمر ، وتتهتك من أقل ضغط عليها . وبالمقارنة .. نجد أن صنفاً متوسط الصلابة مثل : في إف ١٤٥ - ٧٨٧٩ تحتفظ ثماره بصلابتها لفترة قصيرة - في درجة حرارة الغرفة - وهي في طور النضج الأحمر ، أما الأصناف العالية الصلابة ، مثل : يوسي ٨٢ ، وبتيو ٨٦ Peto 86 فإنها تحتفظ بصلابتها لفترة تصل إلى ٣ أسابيع في درجة حرارة الغرفة وهي في طور النضج الأحمر .

وقد وجد ارتباط موجب بين صلابة الثمار ، ومحتواها من المواد غير القابلة للذوبان في الكحول Alcohol Insoluble Solids (تختصر هكذا : AIS) والتي من أهمها المركبات التالية :

Soluble polysaccharides

Polygalactronides

Water - insoluble polysaccharides

Acid hydrolysed polysaccharides

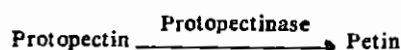
وجميع المركبات غير القابلة للذوبان في الكحول ، هي مركبات بكتينية وسيليلوزية تؤدي إلى زيادة لزوجة العصير ، والمعجون (الصلصة) ، والكاتشب ، وغيرها من منتجات الطماطم . لذا .. يلاحظ وجود ارتباط آخر بين صلابة الثمار ، ولزوجة العصير .

ويوجد ارتباط سالب بين محتوى الثمار من المواد غير القابلة للذوبان في الكحول (AIS) . والمواد الصلبة الذائبة الكلية Total Soluble Solids (تختصر هكذا : TSS). ونظرا لكون ثمار أصناف التصنيع صلبة وغنية بالمواد غير القابلة للذوبان في الكحول . لذا نجد أن محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية أقل مما في أصناف الاستهلاك الطازج . وبالرغم من إمكان تربية أصناف غنية بكل من المواد غير القابلة للذوبان في الكحول والمواد الصلبة الذائبة الكلية ، إلا أن ذلك يُصاحَب بانخفاض في المحصول ، لأن مقدرة النبات على إنتاج المادة الصلبة محدودة ، وذلك أمر غير مقبول في أصناف التصنيع التي ينبغي أن يكون محصولها عالياً حتى تنخفض أسعار الطماطم الموردة للمصانع ، وتنخفض بذلك تكاليف المنتجات المصنعة ، فتكون منافسة للطماطم الطازجة .

وتفقد الثمار صلابتها أثناء نضجها بفعل التغيرات الإنزيمية التالية في المركبات البكتينية :

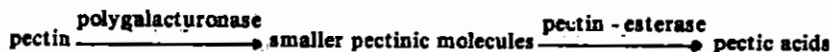
١ - تلتصق خلايا الثمار غير الناضجة بشده بواسطة مادة البروتوبكتين Protopectin التي تتوفر فيها .

٢ - يتحول البروتوبكتين إنزيمياً أثناء نضج الثمار إلى بكتين Pectin بفعل إنزيم بروتوبكتينيز ، كالتالي :



ويعتبر البكتين أقل قدرة على لصق الخلايا من البروتوبكتين .

٣ - يتحول البكتين إنزيمياً مع استمرار نضج الثمار إلى مركبات أخرى ، مثل : الأحماض البكتينية pectic acids ؛ بفعل إنزيمات البكتينيز pectinase ، وبولى جالاكتورونيز polygalacturonase ، وبكتين - إستريز pectin - esterase كالتالي :



ويرجع أن تحلل المواد البكتينية بضعف الشبكة المعقدة للمركبات العديدة التسكر في الجدر الخلوية ، مما يؤدي إلى ضعف الاتصال بين الخلايا وفقد الصلابة بالتالي . وتحدث هذه التغيرات في المواد البكتينية في جميع الأصناف سواء أكانت صلبة ، أم غير صلبة ، إلا أن بعض سلالات الترية (سلالات في طور الترية ، ولم تطرح بعد كأصناف تجارية) تحتوى على جينات توقف ، أو تثبط بعض هذه التفاعلات الإنزيمية ، مما يترتب عليه عدم فقد الثمار لصلابتها واستمرارها بحالة صلبة لعدة أشهر .

لزوجة العصير

ترتبط لزوجة viscosity عصير ثمار الطماطم إيجابياً بكل من صلابة الثمار ، ومحتوى العصير من المركبات غير القابلة للذوبان في الكحول كما سبق بيانه . ويعد هذا الارتباط عالياً بالقدر الذى يكفى للانتخاب لصفة اللزوجة العالية بانتخاب الثمار الصلبة . وتشكل المركبات العديدة التسكر غير الذائبة نحو ٠,٧% من عصير الطماطم ، ويتكون نصفها تقريباً من البكتينات pectins والأراينوز جالاكتانات arabinogalactans ، ويتكون نحو ربعها من الزيلائات xylans ، والأراينوزيلائات arabinoxylans ، وحوالى ربعها من السيليلوز .

المركبات القابلة للتطاير

لقد أمكن التعرف على أكثر من ١١٨ مركباً قابلاً للتطاير Volatile Compounds في عصير الطماطم ، منها نسبة عالية من الألدهيدات ، والكيثونات ، والكحولات ، وبعض الإسترات ، ولكن لم ترتبط أى منها بالنكهة المميزة للثمار باستثناء المركبات الأربعة التالية :

2 - isobutyl thizole

B - ionone

hex - cis - 3 - enal

deca - trans, trans - 2,4 - dienal

المواد الصلبة الذائبة الكلية

تتراوح نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في أصناف الطماطم التجارية بين ٣ - ٧% ، بينما تبلغ نسبة المواد الصلبة غير الذائبة نحو ١% ، وهى تتكون من البنور وجلد الثمرة . وقد أثبتت إحدى الدراسات أن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية قد تراوحت من ٤,١ إلى ٨,٩% في ١٧٥ سلالة من الطماطم .

تتراوح نسبة السكريات الكلية في ثمرة الطماطم من ٢,١٩ إلى ٣,٥٥٪ على أساس الوزن لطازج . و تشكل السكريات المختزلة نحو ٥٠ إلى ٦٠٪ من المواد الصلبة الذائبة الكلية ، وهي تتكون من الجلوكوز والفراكتوز . ويوجد الفراكتوز دائماً بكميات أكبر من الجلوكوز . ويوجد السكروز أيضاً في ثمار الطماطم ، إلا أن نسبته نادراً ما تزيد على ٠,١٪ من الوزن الطازج في الأصناف التجارية . ولا ينطبق ذلك على الأنواع البرية التي قد تصل نسبته في بعضها إلى ٣٪ . وتحتوي الثمار الخضراء على نسبة منخفضة من النشا ، ويزداد انخفاضها تدريجياً إلى أن تصل إلى الصفر في الثمار الناضجة . وقد وجدت علاقة موجبة بين نسبة النشا في الثمار الخضراء ، ونسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار الناضجة .

ترتبط نسبة المور . الصلبة الذائبة ، وتتأثر بالعوامل التالية :

١ - يتناسب محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة عكسياً مع المحصول في الصنف الواحد وفي الأصناف المختلفة ، ويبلغ معامل الارتباط بينهما ٠,٩٤٧ ؛ ويعنى ذلك أن العوامل المؤدية إلى زيادة المحصول - مثل توفر الرطوبة الأرضية - هي نفسها المؤدية في الوقت نفسه إلى نقص نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ، إلا أن الأصناف تختلف في مدى تأثرها بالرطوبة الأرضية . ويعد الصنف بيتو ٨١ Peto 81 من أكثر الأصناف تأثراً بذلك . ويجب توقيت موعد الريات الأخيرة دائماً ، بحيث لا تؤثر سلباً على نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية . كما يعنى الارتباط أن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية تقل في أصناف التصنيع العالية المحصول ، مثل يوسي ٨٢ وبيتو ٨٦ عما في أصناف الاستهلاك الطازج الأقل محصولاً ، مثل آيس ومارمند .

٢ - تزداد نسبة المواد الذائبة الكلية بازدياد نضج الثمار .

٣ - ترتبط نسبة المواد الصلبة الكلية سلبياً مع معامل الحصاد Harvest Index ، وإيجابياً مع المساحة الكلية لأوراق النبات .

الحموضة المعايرة

تقدر الحموضة المعايرة في عصير الطماطم بحساب عدد مليلترات أيديروكسيد الصوديوم العشر أساسية (0.1 N) واللازمة لمعادلة ١٠ مل من راسح العصير مع استعمال دليل الفينولفثالين phenolphthalein . وترجع الاختلافات بين أصناف الطماطم في حموضتها المعايرة إلى اختلافها في محتوى ثمارها من الأحماض العضوية .

يعتبر حامض الستريك citric acid من أهم الأحماض العضوية ، حيث يشكل نحو ٤٠ - ٩٠٪ من المحتوى الكلي للعصير من الأحماض العضوية . وتتوقف نسبته الفعلية على الصنف ، والظروف البيئية ، ودرجة نضج الثمار ، والمعاملات التالية للحصاد . ويلى في الأهمية حامض المالك Malic

Acid والذي يوجد بنسبة ٥ - ٦٠٪ من تركيز حامض الستريك حسب الصنف ، بينما توجد بقية الأحماض العضوية بتركيزات منخفضة جداً ، ومن أمثلتها حامض الجالاكترونك الذي يزداد تركيزه مع نضج الثمار إلى أن يصل إلى أعلى مستوى له في الثمار الزائدة النضج over-ripe ، والذي ينتج بسبب تحلل البكتينيات . وتتأثر الحموضة المعاييرة بدرجة نضج الثمار ، فتزداد تدريجياً مع النضج إلى أن تصل إلى أعلى مستوى لها عند بدء التلوين ، ثم تقل تدريجياً بعد ذلك حتى تصل إلى أقل مستوى لها في الثمار الزائدة النضج..

رقم الحموضة (ال pH)

يُعد الـ pH دليلاً أفضل للحموضة المعاييرة . ويجب أن يكون pH العصير أقل من ٤,٤ ، وذلك لتجنب المشاكل التي تحدثها الكائنات المحبة للحرارة thermophillic organismis ؛ لأن ارتفاع رقم الـ pH عن ذلك يتطلب زيادة درجة حرارة التعقيم ، وزيادة مدته للتخلص من هذه الكائنات ، ويترتب على ذلك خفض نوعية المنتج المُصنَّع وزيادة تكاليفه . وقد ثبت أن البكتيريا Clostridium botulinum المسببة للتسمم البوتشيليني يمكنها النمو، وإنتاج السموم في الأغذية التي يكون رقم حموضتها ٤,٨ أو أعلى ، بما في ذلك منتجات الطماطم .

ويتأثر رقم الحموضة في عصير الطماطم بالعوامل التالية :

١ - يبلغ رقم الحموضة أقل مستوى له عند بدء تلوين الثمار ، و يزداد تدريجياً مع النضج حتى يصل إلى أقصى مستوى له في الثمار الزائدة النضج .

٢ - ينخفض الـ pH في حالة موت التمرات الخضرية قبل الحصاد .

٣ - ينخفض الـ pH في حالة إصابة الثمار بفطر الألترناريا Alernaria أو الأثراكوز Anthracoze . ولا يبدو أن الـ pH يتأثر كثيراً بالعوامل البيئية والزراعية ، أو بالتسميد كما تتأثر الحموضة المعاييرة ، كما لم يلاحظ أى ارتباط يذكر بين الـ pH ، والحموضة المعاييرة .

المذاق ونسبة السكريات إلى الأحماض

تتأثر نكهة الطماطم بالمركبات القابلة للتطاير كما سبق بيانه ، أما المذاق .. فيتأثر أساساً بنسبة السكريات إلى الأحماض ، علماً بأن النكهة يتم الإحساس بها عن طريق الأنف ، أما المذاق .. فيكون الإحساس به عن طريق الفم . وقد وجد أن أفضل طعم للطماطم يكون في الثمار التي لا تقل فيها نسبة السكريات إلى الأحماض عن ١٠ : ١ ، بشرط ألا تقل نسبة السكريات عن ٣٪ . ويعني ذلك ألا تقل نسبة المواد الذائبة الكلية عن ٥٪ . ويقصد بنسبة الأحماض الحموضة المعاييرة كنسبة مثوية من حامض الستريك . ويختلف الدور النسبي للسكريات والأحماض المختلفة في التأثير على مذاق ثمرة الطماطم ، فلكل من الفراكتوز وحامض الستريك دور أكبر في هذا الشأن بالمقارنة بالجلوكوز وحامض الماليك .

ويتحسن مذاق ثمرة الطماطم كلما ازدادت نسبة أنسجة المساكن locular tissue إلى الجدر الثمرية اللحمية pericarp بشرط ارتفاع نسبة كل من السكريات والأحماض . ويرجع ذلك إلى التأثير الكبير لنسبة المساكن إلى الجدر الثمرية على المتوسط العام لنسبة السكريات إلى الأحماض في الثمرة . ويعنى ذلك أن المذاق يكون أفضل في الأصناف التى تحتوى ثمارها على نسبة عالية من المساكن ، مع ارتفاع محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية ، مثل أيس ، وفي إف ١٤٥ - بي - ٧٨٧٩ عما في الأصناف التى تحتوى ثمارها على نسبة منخفضة من المساكن ، مثل يوسى ٨٢ .

وتتأثر نسبة السكر في الثمار بكافة العوامل المؤثرة على نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ، والتي سبق بيانها . وبالإضافة إلى ذلك .. فإن نسبة السكر تتأثر بشدة وترتبط بالإشعاع الشمسى ، فتزيد بزيادته خلال شهور الصيف ، وتقل بنقصه خلال شهور الشتاء .

فيتامين ج

تعتبر الطماطم واحدة من الأغذية الرئيسية التى تمد الإنسان باحتياجاته اليومية من حامض الأسكوربيك ascorbic acid « فيتامين ج » ؛ حيث يتراوح تركيزه في الطماطم من ١٠ إلى ٣٥ ملليجرام في كل ١٠٠ جم من الثمار الطازجة حسب الصنف ، والأحوال الجوية . ويزداد تركيز الحامض في طرف الثمرة المتصل بالساق عنه في وسط الثمرة ، أو في طرفها الزهري ؛ وذلك بسبب أن الطرف المتصل بالساق يكون أكثر تعرضاً للضوء عادة ، علماً بأن تركيز الحامض يزداد في الإضاءة القوية عنه في الإضاءة الضعيفة . ولذا .. يزداد تركيز الفيتامين في العروات التى يسودها نهار طويل ، وإضاءة قوية أثناء نضج الثمار ، كما يقل تركيزه عند زيادة التسميد الأزرق المسبب لزيادة النمو الخضري ، وتغطيته للثمار . ويكون تركيز الحامض أعلى في طور نصف التلوين مما في طورى النضج الأخضر ، أو الأحمر .

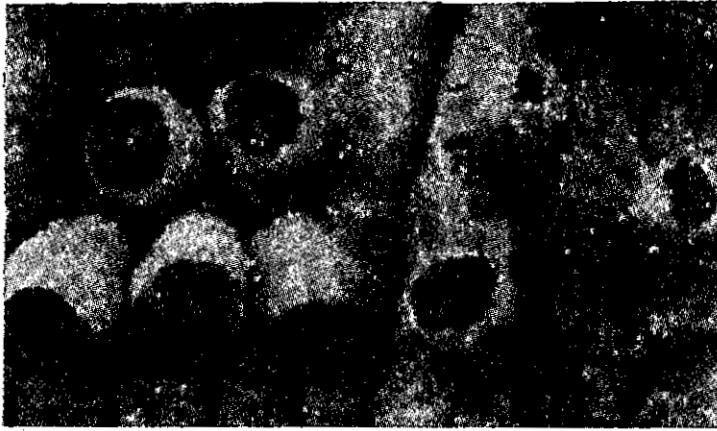
العيوب الفسيولوجية والنموات غير الطبيعية

تعفن الطرف الزهري

تظهر أعراض الإصابة بتعفن الطرف الزهري Blossom End Rot على الثمار في أية مرحلة من نموها ، لكن يحدث ذلك على الأغلب عندما تكون الثمار بقطر ٢,٥ - ٣ سم . وتبدأ الإصابة عند الطرف الزهري بظهور بقعة صغيرة لونها بنى ، ويوقف نمو التسيج المصاب ، فتصبح الثمرة مسطحة في الجزء المصاب الذى يتحول تدريجياً إلى اللون الأسود (شكل ١ - ٤) . ويزداد اتساع الجزء المصاب تدريجياً بزيادة الثمرة في الحجم حتى تتوقف الثمرة عن النمو في المراحل المتأخرة من طور النضج الأخضر ؛ ولذا .. نجد أن مسافة الجزء المصاب تتوقف على موعد بداية الإصابة ، فتتراوح من مجرد بقعة صغيرة في الإصابات المتأخرة إلى مساحة كبيرة يقترب قطرها من قطر الثمرة ذاتها في الإصابات المبكرة . وتؤثر

هذه الإصابات المبكرة كذلك على نحو الثمرة ، فتجعلها أصغر حجماً من مثيلاتها غير المصابة . ومع نضج الثمرة ويبدو النسيج المصاب غائراً قليلاً ، وصلباً ، وجلدى الملمس ، بينما لا يكون النسيج المصاب غائراً في الإصابات المتأخرة ، ويكون الخط الفاصل بين النسيج المصاب ، والنسيج السليم واضحاً تماماً . ويبدأ تلون الثمرة باللون الأحمر حول المنطقة المصابة ، ثم يستمر التلون في اتجاه الطرف الآخر للثمرة . ولا يفقد النسيج المصاب صلابته إلا إذا حدثت فيه إصابة بإحدى الكائنات المسببة للعفن . وتزداد الإصابة في ثمار العنقودين الأول والثاني عما في العناقيد التالية .

تحدث ظاهرة تعفن الطرف الزهري بسبب أحد العاملين التاليين ، أو كلاهما :



شكل (١-٤) : أعراض الإصابة بتعفن الطرف الزهري blossom end rot .

١ - عدم حصول النبات على حاجته من الرطوبة الأرضية .

٢ - نقص الكالسيوم .

يؤدي عدم حصول النبات على حاجته من الرطوبة الأرضية إلى حدوث اختلال في التوازن المائي داخل النبات ، ويتربط على ذلك فشل خلايا الطرف الزهري للثمار في الحصول على حاجتها من الماء اللازم لنموها ، فتتدهور الأنسجة الثمرية في هذه المنطقة . كما تدل معظم الدراسات على ارتباط الإصابة بنقص الإصابة عند نقص مستوى الكالسيوم في الثمار عن ٠,٢ ٪ .

وتزداد حدة الإصابة بتعفن الطرف الزهري في الحالات التالية :

١ - في الأصناف ذات الثمار المستطيلة الشكل ، والكمثرية الشكل .

٢ - عندما لا يكون الري كافياً لمد النباتات باحتياجاتها من الرطوبة : ويمكن الحكم على مدى

كفاءة عملية الري بملاحظة نسبة الإصابة بتعفن الطرف الزهري في حقول الأصناف ذات الثمار المستطيلة الشكل مثل كاستلونج Castlong .

٣ - عند نقص الرطوبة الأرضية فجأة بعد فترة من النمو القوي المنتظم ؛ نظراً لاحتياج هذه النباتات إلى كميات من الماء أكبر مما تحتاج إليه النباتات التي تنمو ببطء .

٤ - في الأراضي الرملية ؛ نظراً لتعرض لتعرض النباتات النامية فيها لتقلبات الرطوبة الأرضية بدرجة أكبر مما في الأراضي المتوسطة والثقيلة .

٥ - عند ازدياد تركيز الأملاح - سواء في التربة أم في المزارع المائية - حيث تقل قدرة النبات على امتصاص الماء تحت هذه الظروف ؛ بسبب ارتفاع الأسموزي حول الجذور .

٦ - في الظروف التي تساعد على النتح السريع ، حيث يفقد الماء من النبات بمعدلات تفوق قدرة الجذور على امتصاصه من التربة . ويحدث ذلك عندما تهب رياح حارة جافة . ففي هذه الظروف يتجه كل الماء المحتص إلى الأوراق ، ويقل بالتالي وصول الكالسيوم إلى الطرف الزهري للثمار ؛ لأنه ينتقل سلبياً مع حركة تيار الماء المتجه نحو الأوراق بقوة الشد الناتجة عن النتح . كما تفقد الثمار ذاتها جزءاً من مائها لاحتياج الأوراق إليه ؛ لعدم كفاية الماء الذي تمتصه الجذور لتبويض الماء المفقود بالنتح ، فتتهار بذلك أنسجة الطرف الزهري بالثمار ، وتظهر أعراض الإصابة .

٧ - عند تشبع التربة بالماء لفترة طويلة ؛ حيث يموت الكثير من الجذور بسبب نقص الأكسجين اللازم لتنفسها ، أو بسبب تعفنها في هذه الظروف ؛ فتقل بالتالي كمية الماء التي تمتصها النباتات .

٨ - عند تشبع الهواء بالرطوبة ، حيث يقل أو ينعدم النتح ، ويقل الكالسيوم المحتص الذي يصل إلى الثمار تبعاً لذلك ؛ لأن تحركه في النبات يكون سلبياً مع حركة الماء المفقود بالنتح . فقد وجد أن نقل نباتات الطماطم من صوبة عادية إلى حجرات غمر تبلغ رطوبتها النسبة ٥٥ أو ٩٥ ٪ ، بعد عقد ثمار العنقود الأول ، أدى إلى ظهور الإصابة بتعفن الطرف الزهري في خلال ١٥ - ١٦ يوماً من النقل إلى الحجرات ذات الرطوبة النسبية المرتفعة . وقد تبين من هذه الدراسة أن محتوى الأنسجة النباتية من الكالسيوم كان أقل في الرطوبة النسبية العالية مما في الرطوبة المنخفضة .

٩ - عند زيادة مستوى التسميد بوجه عام ، والأمونيومي بوجه خاص . فكلما ازداد امتصاص الأزوت ، ازداد النمو الخضري ، وازدادت تبعاً لذلك حاجة النبات للكالسيوم ، ويحدث ذلك سواء أكان التسميد الآزوتي في صورته النيتريية أم الأمونيومية ، كما يؤدي كاتيون الأمونيوم إلى نقص امتصاص كاتيون الكالسيوم كذلك ؛ بسبب ما يعرف بالتوازن الكاتيوني .

١٠ - زيادة التسميد البوتاسي ؛ حيث يمتص النبات البوتاسيوم بكميات أكبر مكن حاجته ، وهو ما يعرف بالاستهلاك الترفي Luxury Consumption ، فيدخل بذلك كاتيون البوتاسيوم في منافسة مع كاتيون الكالسيوم ؛ مما يؤدي إلى نقص امتصاص الأخير .

١١ - نقص مستوى الكالسيوم الميسر في التربة ، وهو أمر نادر الحدوث ، وإن كان من الممكن حدوثه في المزارع المائية ، وفي الأراضي الملحية .

لا يمكن علاج الإصابة بتعفن الطرف الزهري بعد حدوثها بالفعل ، ولكن يمكن اتخاذ بعض الإجراءات التي تكفل الوقاية من الإصابة وتمنع حدوثها ، وهي كالتالي :

١ - تجنب زراعة الأصناف الحساسة للإصابة في الظروف التي تشجع على حدوث الإصابة .

٢ - تنظيم الري ، خاصة : في الجو الحار ، وفي الأراضي الرملية .

٣ - تجنب الزراعة في الأراضي الملحية .

٤ - تجنب زيادة كميات الأمونيوم ، والبوتاسيوم ، والمغنسيوم الميسر في التربة عما يفى بحاجة النبات إلى النمو الجيد . فمن الضروري المحافظة على التوازن بين الكالسيوم ، والأيونات الأخرى في التربة ، فتكون نسبته في حدود ١٦ - ٢٠٪ من الكاتيونات الكلية . ويمكن المحافظة على هذه النسبة بإضافة الجبس الزراعي .

٥ - يفيد رش الثمار في الزراعات المحمية بمحلول كلوريد الكالسيوم - بتركيز ٠,٤ - ٠,٥ ٪ مع بدء الرش بعد ٩ - ١٥ يوماً مع تفتح الأزهار ، وهي أكثر المراحل حساسية للإصابة . وقد وجد أن الرش في هذه المرحلة من النمو يؤدي إلى زيادة الكالسيوم في الطرف الزهري للثمرة بنسبة ٣٠٪ في خلال ٤٨ ساعة . ويمتص الكالسيوم من خلال جلد الثمرة مباشرة ، أما الكالسيوم الممتص عن طريق الأوراق فلا تستفيد منه الثمار ، وذلك لأنه نادر ما يخرج منها . وعليه .. لا يفيد رش الأوراق في الوقاية من المرض ، بالإضافة إلى أن امتصاص الثمار للكالسيوم يتناسب عكسياً مع عمر الثمرة ، ولذا يوصى بالرش المبكر . ويلزم غالباً إجراء ٧ رشات على فترات أسبوعية . هذا .. ويجب ألا يتخذ الرش بديلاً للتسميد بالكالسيوم ، وإنما يتم فقط في الظروف التي تزيد فيها فرصة حدوث الإصابة .

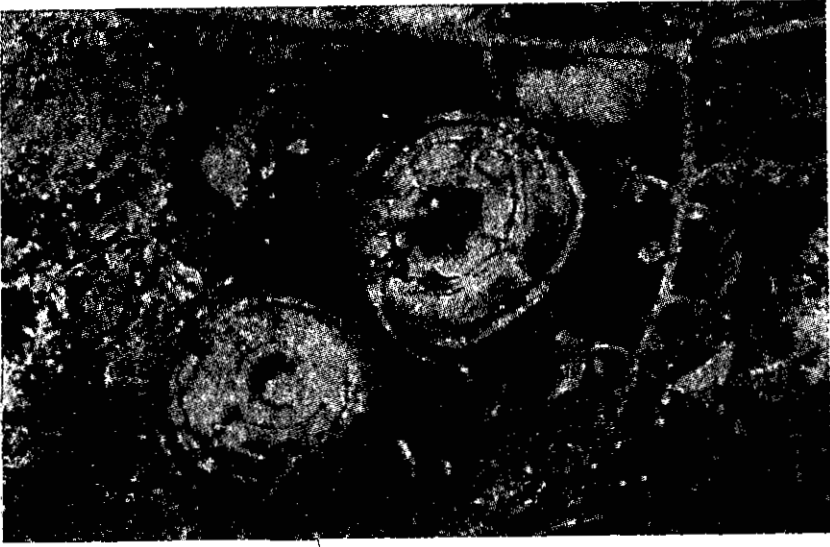
تشققات الثمار

توجد ٣ أنواع من تشققات الثمار Fruit Cracks هي كالتالي :

١ - التشقق الدائري Concentric Cracking .:

يظهر التشقق الدائري على شكل حلقات دائرية حول كتف الثمرة تتمركز عند العنق ، وتكون سطحية غالباً ، فلا تتعمق لأكثر من جلد الثمرة ، والطبقة السطحية من جدار الثمرة (شكل ١ - ٥) .

٢ - التشقق العمودي Radial Cracking :



شكل (١-٥) : أعراض الإصابة بالتشقق الدائري concentric cracking .

تمتد التشققات العمودية من طرف الثمرة المتصل بالعنق نحو الطرف الزهري ، وتصل غالباً إلى ربع أو ثلث المسافة بين طرفي الثمرة ، ولكنها قد تمتد أحياناً حتى منتصفها . وتكون هذه التشققات عميقة غالباً ، حيث تنفذ خلال جلد الثمرة ، وتصل أحياناً إلى المساكن (شكل ١ - ٦) .



شكل (١-٦) : أعراض الإصابة بالتشقق العمودي radial cracking .

تظهر التفلقات متعرجة ولا تتصل بالعنق ، بل تكون في أى مكان من سطح الثمرة ، وتكون عميقة .

ويسود نوع واحد من التشققات على النوعين الآخرين في الصنف الواحد غالباً ، لكن قد تظهر كل أنواع التشققات في نفس الثمرة أحياناً أخرى . وإذا حدث أن ظهرت تشققات دائرية مع تشققات عمودية قصيرة أخذت الثمار مظهراً شبكياً .

تظهر التشققات الدائرية في الثمار الخضراء الناضجة ، ويستمر وجودها عند نضج الثمار ، لكنها نادراً ما تبدأ في الظهور بعد بداية التلوين . وعلى العكس من ذلك .. فنادرًا ما تظهر التشققات العمودية على الثمار الخضراء ، بينما يكثر ظهورها عند النضج . ويعنى ذلك أن حصاد الثمار في طور النضج الأخضر يجنبها الإصابة بالتشققات العمودية . أما التفلقات .. فإنها لا تتكون إلا في الثمار الناضجة .

تقلل جميع أنواع التشققات من نوعية الثمار المصابة ، وتبني منافذ للإصابة بالكائنات الأخرى المسببة للعفن ، لكنها تختلف في هذا الشأن ، فالتشققات الدائرية تكون سطحية غالباً ، وتلتئم بسرعة ، بينما تكون التشققات العمودية غائرة غالباً ، ولا يكون التامها كاملاً في معظم الأحيان ، فتشكل بذلك منفذاً للكائنات المسببة للعفن . وكثيراً ما تفتح التشققات العمودية الملتصمة أثناء تداول الثمار بعد الحصاد . أما التفلقات .. فإنها نادراً ما تلتئم ، وتكون معرضة للإصابة بفطر الألترناريا *Alternaria* ، وغيره من الكائنات المسببة للعفن ، وذبابة الدروسوفيلا .

تظهر التشققات ويزداد معدل تكوينها في الظروف التالية :

١ - عندما تحدث تقلبات كبيرة في الرطوبة الأرضية ، خاصة عند زيادة الرطوبة الأرضية فجأة بعد فترة من الجفاف ، وذلك لأن جلد الثمرة ينضج ، ويصبح أقل مرونة أثناء فترة الجفاف ، فإذا ما ازدادت الرطوبة الأرضية فجأة ، وصلت كمية كبيرة من الرطوبة إلى الثمرة ، واستعادت نشاطها ، ولكن جلد الثمرة الناضج لا يتمكن من الاتساع ليستوعب الزيادة الجديدة في الحجم ، كما لا يمكنه تحمل الضغط الداخلى الواقع عليه ، فتحدث التشققات . وتظهر التفلقات بكثرة عند رى الحقل قبل الحصاد في وجود ثمار حمراء ناضجة ، حيث تكون شديدة الحساسية للزيادة في الرطوبة الأرضية .

٢ - عند زيادة هطول الأمطار بعد فترة من الجفاف ، حيث يلاحظ ظهور التشققات بعد عدة ساعات من المطر . ولا يختلف تأثير الأمطار في هذه الحالة عن تأثير الرى ، فكلاهما يؤثر من خلال زيادته للرطوبة الأرضية ، وقد تؤثر الأمطار بطريق آخر ، خاصة عندما تكون على شكل رخات كثيرات بكميات قليلة لا تؤثر كثيراً على الرطوبة الأرضية . ففى هذه الحالة يؤثر المطر من جراء

إمتصاص الثار لماء المطر المتساقط عليها مباشرة ، ومايسببه ذلك من تولد ضغط داخلى على جلد الثمرة . وتزداد حدة التشقق بزيادة عدد مرات المطر . ويُحدث الرى بالرش نفس التأثير الذى يُحدثه المطر والرى السطحي معاً .

٣ - فى حالات التربة الرأسية للطماطم فى الحقول المكشوفة ، حيث تكون الثار أكثر تعرضاً للشمس والهواء ، فينضج جلد الثمرة بسرعة ، ويصبح أقل مرونة وأكثر عرضة للتشقق .

٤ - عندما تستعيد النباتات المثمرة نموها النشط فجأة بعد فترة من توقف النمو ، كأن يتحسن الجو بعد فترة من الجود البارد المبلد بالغيوم ، أو تُسمد النباتات بالأزوت بوفرة بعد فترة من نقص الأزوت .

من البديهي أنه لا توجد وسيلة لعلاج تشققات الثار إذا حدثت ، إلا أنه يمكن اتخاذ بعض التدابير والإجراءات التى تخفض احتمالات حدوث الإصابة ، وهى كما يلي :

١ - تجنب زراعة الأصناف الشديدة القابلية للإصابة بالتشقق فى المناطق التى تكثر فيها الأمطار أثناء نمو ونضج الثار .

٢ - حماية النباتات المرباة رأسياً فى الزراعات المكشوفة من الأمطار بوضع وقايات (تاندات) من البوليثلين الشفاف فوق خطوط الزراعة ، وجعلها تتدلى من أعلى لمسافة نصف متر على جانبى كل خط .

٣ - توفير كافة الظروف المساعدة على انتظام النمو ، وتجنب العوامل المؤدية إلى توقف النمو لفترة ، ثم تنشيطه من جديد ، مثل : عدم انتظام الرى ، أو التسميد الأزوتى ، أو درجة الحرارة ، علماً بأنه يمكن التحكم فى درجة الحرارة فى الزراعات المحمية) .

٤ - زراعة الأصناف المقاومة للتشقق ، مثل : يوسى ٨٢ ، وبتيو ٨٦ ، ويوسى ٩٧ - ٣ .

لفحة أو لسعة الشمس

تظهر الإصابة بلفحة الشمس sunburn (تسمى أيضاً sun scald ، و sun scorch) على الثار والثوات الخضرية على حد سواء ، ولكنها تكثر على الثار ، وتخفّض كثيراً من قيمتها التسويقية .

تصاب الثار بلفحة الشمس عندما تتعرض وهى خضراء لأشعة الشمس القوية بصورة مباشرة ، حيث يؤدى ذلك إلى رفع درجة حرارة النسيج المواجه للشمس ، ويتلون باللون الأبيض أو الأصفر ، ويستمر على هذا الوضع ، بينما تتلون بقية الثمرة بصورة طبيعية . ولايلبث النسيج المصاب أن ينكمش ، وقد يتعرض للإصابة بالكائنات المسببة للعفن . وتكون الثار أكثر عرضة للإصابة وهى فى مرحلة النضج الأخضر . وتحدث الإصابة سواء أكان الثار يتعرض للشمس قبل الحصاد أم بعده ، كما

تزداد حدة الإصابة في الثمار التي تكون مغطاة بالتموات الخضرية ، ثم تتعرض فجأة لأشعة الشمس القوية المباشرة نتيجة لممارسات زراعية خاطئة ، مثل : قلب النباتات عند الحصاد ، أو تعديلها عند العزق دون إعدادتها لوضعها الذي كانت عليه قبل إجراء العملية .

وقد تصاب سيقان بادرات الطماطم بلفحة الشمس بمجرد ظهورها فوق سطح التربة ، حيث تكون غضة وشديدة الحساسية لأشعة الشمس القوية . وتحدث الإصابة في جانب الساق المواجهة للأشعة القوية الساقطة عليه بعد الظهر . تزداد حدة الإصابة في الأراضي المنضغطة compact ، حيث تكون جيدة التوصيل للحرارة ، وعند ارتفاع درجة الحرارة عن ٣٠ م . وتتشابه أعراض الإصابة مع أعراض مرض الذبول الطرى (أو تساقط البادرات) ، إلا أن النسيج المصاب لا يكون مائي المظهر water-soaked كما في الإصابة المرضية . وتتعرض الشتلات السليمة لأعراض مماثلة إذا سادت الجو حرارة عالية ، وأشعة شمس قوية لعدة أيام بعد الشتل ، حيث تتأثر أنسجة الساق القريبة من سطح التربة . وفي هذه الحالة تتشابه الأعراض مع أعراض مرض عفن الرقبة Collar Rot .

ويؤدي تعرض أوراق الطماطم الصغيرة الغضة لضوء الشمس القوي المباشر إلى ظهور مساحات ميتة ذات لون أبيض مصفر بين العروق . وتزداد حدة الإصابة عند وجود رطوبة حرة (ماء) على الأوراق . ولاتلبث الأنسجة المصابة أن تنكمش وتصبح ورقية الملمس ، ويكثر ظهور هذه الأعراض على التموات الحديثة للسيقان عند ملامتها لجدران البيوت الزجاجية في الأيام الصحو الدافئة التي تأتي بعد فترة من الجو البارد الملبد بالغيوم .

تزداد حدة إصابة الثمار بلفحة الشمس في الحالات التالية :

١ - في الأصناف ذات النمو الخضرى الضعيف الذى لا يغطى الثمار بصورة جيدة ، مثل : فايربول Fireball ونيويورك New Yorker وبيزل هاربور Pearl Harbour . ولا ينصح بزراعة هذه الأصناف إلا في العروات التي لاتتعرض فيها الثمار لأشعة الشمس القوية .

٢ - في حالة التربية الرأسية للنباتات في الزراعات المكشوفة .

٣ - عندما تفقد النباتات جزءاً كبيراً من أوراقها نتيجة للإصابات المرضية أو الحشرية .

٤ - عندما تتعرض الثمار فجأة لأشعة الشمس القوية بسبب ممارسات زراعية خاطئة .

ويمكن الوقاية من الإصابة بلفحة الشمس بمراعاة مايلي :

١ - زراعة الأصناف ذات التموات الخضرية القوية التي تغطي الثمار بصورة جيدة ، مع تجنب قلب النباتات عند الحصاد أو العزق ؛ حتى لاتتعرض الثمار للأشعة الشمسية بصورة فجائية .

٢ - زراعة الأصناف التي توفر تظليلاً جزئياً للثمار فتتعرض لأشعة الشمس بصورة تدريجية ، وتكون أقل حساسية للإصابة .

٣ - مكافحة الأمراض والحشرات بصورة جيدة حتى لا تفقد الثمرات الخضرية التي تحمي الثمار من الشمس .

النضج المتبقع أو المتلطيخ

تظهر على سطح الثمار المصابة بالنضج المتبقع blotchy ripening مناطق رديئة التلوين غير منتظمة الشكل ، ولا يوجد حد فاصل بينها وبين باقي سطح الثمرة الذي يأخذ اللون الطبيعي للصنف . تبقى المناطق الرديئة التلوين بلون أخضر ، أو أصفر ، أو أحمر ضارب إلى الأصفر أو أحمر باهت ، وتختلف هذه المناطق من بقع صغيرة متناثرة إلى مساحات كبيرة تشمل معظم سطح الثمرة .

كما تظهر بهذه الثمار من الداخل ثلاثة أنواع من الأنسجة : طبيعية حمراء ، وبيضاء ، وبنية . وتكون الأنسجة البيضاء ملجننة وصلبة ، وتحتوى على كميات كبيرة من النشا ، وتنتشر الغازات بين خلاياها . تقابل هذه الأنسجة من الخارج مساحات غير مكتملة النضج تكون على شكل بقع غير ملونة ، أو أكتاف صفراء أو خضراء ، أو خطوط صفراء أو خضراء ، أو حلقات صفراء ، وتلك هي أكثر أنواع الأنسجة الداخلية ظهورا . توجد هذه الأنسجة مصاحبة للأنسجة البيضاء لكنها لا توجد بمفردها ، وهي أقل أهمية من الأنسجة البيضاء ، وسواء أكانت الأنسجة الداخلية بيضاء أم بنية ، فإنها تكون صلبة وتبقى كذلك حتى بعد أن تصبح الثمرة زائدة النضج .

هناك مسببات متعددة لحالة النضج المتبقع ، منها : نقص عناصر البوتاسيوم والنيتروجين والبورون ، والإصابة بفيرس تبرقش أوراق الدخان ، والتعرض لعوامل بيئية معينة ، مثل : الحرارة المنخفضة ، والإضاءة الضعيفة ، والرطوبة النسبية العالية مع ارتفاع الرطوبة الأرضية ، إلا أن معظم الأدلة تشير إلى نقص البوتاسيوم كمسبب رئيسى لهذه الظاهرة .

لا توجد وسيلة لعلاج الثمار المصابة بالنضج المتبقع ، إلا أنه يمكن الوقاية من الإصابة باتباع وملاحظة مايلي :

١ - عدم زراعة الأصناف الشديدة الحساسية للإصابة في الظروف المساعدة على ظهورها ، مثل : أصناف مانالوسى Manalucie ، وفلوراديل Floradel ، وهومستد Homstead ، وفابيربول Fireball .

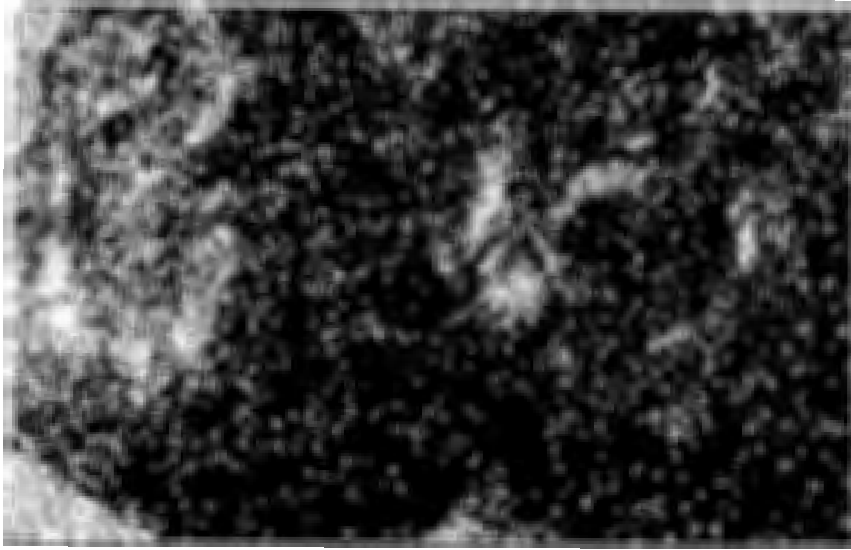
٢ - التسميد البوتاسي الجيد .

٣ - تجنب المعاملات الزراعية المؤدية إلى النمو الخضري الغزير الذى يعمل على تظليل الثمار .

٤ - تجنب زيادة الرطوبة الأرضية لمدة طويلة .

وجه القبط

تظهر أعراض وجه القبط catface أحياناً (شكل ١ - ٧) عندما تتضاعف الأعضاء الزهرية في الزهرة الواحدة ، وتتلاصق وتتلاحم ، وهى إحدى صور الظاهرة المعروفة باسم fasciation . وبينما تنحور معظم الأسدية المتضاعفة إلى بتلات ، ويكون التلقيح سيئاً ، تعطى الأمتعة المتضاعفة - عند نموها - ثماراً مركبة تظهر عليها أعراض وجه القبط . وتظهر أعراض وجه القبط أيضاً في الثمار الكبيرة عندما يفشل غلاف الثمرة في إحاطتها بصورة كاملة عند الطرف الزهرى ، مما يجعل نموها غير طبيعي في هذه المنطقة . وتبدو الثمار المصابة وبها انحناءات ، وبروزات كبيرة ومتزاحة في الطرف الزهرى ، وتفصل بينها آثار نمو scars ، كما تمتد بينها فجوات عميقة إلى داخل الثمرة . وقد تمتد آثار النمو على جوانب الثمرة .



شكل (١-٧) : أعراض الإصابة بوجه القبط catface .

ترداد حدة الإصابة بوجه القبط في الحالات التالية :

- ١ - في الأصناف ذات الثمار غير المنتظمة (أى المفصصة) مثل مارمند .
- ٢ - عندما يكون الإزهار وعقد الثمار في الجو البارد ، ويحدث ذلك في بعض الأصناف .
- ٣ - في ثمار العنقود الأول الذى تكثر بأزهاره ظاهرة الـ Fasciation - خاصة في الجو البارد - حيث يؤدي عقد هذه الأزهار عند معاملتها بمنظومات النمو إلى إنتاج نسبة عالية من الثمار المصابة بوجه القبط ، علماً بأن هذه الثمار لا تظهر إذا تركت النباتات بدون معاملة ؛ وذلك لأنها لاتعقد طبيعياً في الجود البارد .

الجيوب أو المساكن الفارغة

تظهر أعراض الإصابة بالجيوب pufiness على شكل فجوات داخلية في الثمار ، وتوجد في المساكن (مكان المشيمة) التي يقل أو ينعدم وجودها أحياناً حسب شدة الحالة (شكل ١ - ٨) . ولا تختلف الثمار المصابة عن الثمار السليمة في سمك الجدر الثمرية الخارجية ، أو الداخلية التي تفصل بين المساكن . وتكون الثمار المصابة خفيفة الوزن ومضلعة ؛ فيكون سطح الثمرة أقل استدارة فوق كل مسكن ، وتكون حدود الأضلاع عند موضع الجدر الفاصلة بين المساكن . تتلون الثمار المصابة بصورة طبيعية ، ولا تظهر بها أية أعراض أخرى ، كما تكون أقل وزناً ، وسهلة الفصل عن الثمار السليمة باختبار الطفو في الماء .



شكل (١-٨) : أعراض الإصابة بالجيوب pufiness .

تختلف أصناف الطماطم كثيراً في استعدادها الوراثي للإصابة بالجيوب . ومن أكثر الأصناف قابلية للإصابة: فينتورا Ventura وبيس ستر pacesetter ، بينما تزداد الإصابة حدة في الحالات التالية :

١ - عند ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة عن المجال المناسب للعقد الجيد للثمار ، حيث يسوء التلقيح ، ولا تنمو أنسجة المشيمة بصورة جيدة بعد العقد .

٢ - عند محاولة تحمين العقد في الظروف السابقة بمعاملة الأزهار بالأوكسينات .

٣ - عندما تتعرض النباتات للتظليل بعد الإزهار .

يوصى بعدم زراعة الأصناف الحساسة في الظروف غير المناسبة للتلقيح والعقد الجيدين ؛ وذلك للوقاية من الإصابة بالجيوب . ويجب عدم الإفراط في التسميد الأزرق ، مع العناية بالتسميد الفوسفاتي ، كما وجد أن التسميد بالمغنسيوم يقلل أحياناً من نسبة الثمار المصابة بالجيوب .

التفاف الأوراق

تشاهد وريقات الطماطم أحياناً وهي ملتفة لأعلى ، وقد يستمر الالتفاف إلى أن تتلامس حافتا كل ورقة ، وتكون الأوراق الملتفة متصلبة نوعاً ما . تبدأ الأعراض في الظهور على الأوراق السفلية أولاً ، ثم تتقدم لتشمل نحو نصف أو ثلاثة أرباع أوراق النبات . وبرغم ذلك فإن النبات يستمر في نموه بصورة طبيعية ، وتحدث هذه الأعراض في الحالات التالية :

- ١ - عند زيادة الرطوبة الأرضية لفترة طويلة ، أو عند ارتفاع منسوب الماء الأرضي .
- ٢ - عند تقليم النباتات المرباة رأسياً ، سواء أكان ذلك في الزراعات المحمية أم المكشوفة .
- ٣ - في النباتات النامية تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة ، وربما يكون ذلك بسبب زيادة الرطوبة الأرضية ، أو بسبب تراكم غاز الإيثيلين في النفق .

وإلى جانب هذه الأعراض غير الطبيعية — والتي تحدث بفعل عوامل فسيولوجية — فإن بعض أصناف الطماطم تبدو أوراقها ملتفة بصورة طبيعية ؛ لاحتوائها على جين الأوراق الذابلة *wilty leaf* ، كما في صنفى الطماطم في أف ١٤٥ - بي - ٧٨٧٩ ، وكاستلوكس ٤٩٩ . ويظهر التفاف الأوراق في هذه الأصناف بوضوح في الشهر الثالث بعد الشتل حينما تكون النباتات محملة بالثمار ، كما يزداد الالتفاف وضوحاً عند إصابة النباتات بفيرس تبرقش أوراق الدخان .

النضج والحصاد

أطوار نضج الثمار

تمر ثمار الطماطم حتى نضجها بالأطوار التالية :

- ١ - الثمار الخضراء غير الناضجة *immature green* : ومن أهم مواصفاتها أن المادة شبه الجيلاتينية لا تكون موجودة في المساكين ، ولا تكون البذور قد اكتملت تكوينها . وإذا قطعت الثمرة بسكين حاد فإن البذور تقطع ولا تنزلق . وتلزم مدة أكثر من ١٠ أيام ، في درجة حرارة ٢٠° م وهي على النبات ، لوصول هذه الثمار إلى طور بداية التلوين *Breaker Stage* ، أما إذا قطعت وهي في هذه الطور ، فإنها لا تلتون .

- ٢ - طور النضج الأخضر التام *typical mature green* : تتميز الثمرة في هذا الطور باكتمال النمو ، وتظهر عليها ندبة فلينية بنية في موضع اتصالها بالعنق ، كما يتغير لون الطرف الزهري من الأخضر الفاتح إلى الأخضر الباهت ، أو الأخضر الضارب إلى الأصفر قليلاً ، وتكون الثمرة لامعة في هذه المنطقة . تكون البذور مكتملة التكوين ، ومحاطة جيداً بالمادة شبه الجيلاتينية في جميع

المساكن ، فتتزلق عند محاولة مسكها بين الأصابع . كما تنزلق البذور ولا تقطع عند قطع الثمرة بسكين حاد . تحتاج هذه الثمرة إلى ١ - ٥ أيام - في درجة حرارة ٢٠° م - حتى تصل إلى طور بداية التلون ، سواء أكان ذلك قبل الحصاد أم بعده .

٣ - طور بداية التلون breaker : تظهر بداية التلون بوضوح في هذا الطور ، فيتغير لون الطرف الزهري من الأخضر إلى الأصفر المخضر ، أو الوردى ، أو الأحمر ، ولاتزيد مساحة الجزء المتلون على ١٠٪ من مساحة الثمرة .

٤ - طور التحول turning : تسمى الثمار في هذا الطور في مصر بـ « المخوصة » . يظهر على الثمار في هذا الطور تحول واضح إلى اللون الأصفر المخضر ، أو الوردى ، أو الأحمر ، أو خليط من هذه الألوان في مساحة ١٠ - ٣٠٪ من سطح الثمرة ، ويكون التلون أكثر اكتمالا وتركيزاً في الطرف الزهري ، بينما يظل باقي الثمرة باللون الأخضر الفاتح .

٥ - الطور الوردى pink : يتحول فيه من ٣٠ إلى ٦٠٪ من سطح الثمرة إلى اللون الوردى أو الأحمر .

٦ - طور النضج الأحمر الفاتح light red : تصل فيه المساحة الملونة باللون الأحمر الوردى ، أو الوردى إلى ٦٠ - ٩٠٪ من سطح الثمرة .

٧ - طور النضج الأحمر red : تتراوح فيه المساحة الملونة باللون الأحمر من ٩٠ - ١٠٠٪ من سطح الثمرة .

٨ - طور النضج الزائد over-ripe : يبدأ هذا الطور بعد انتهاء تلوين الثمرة ، ومن أهم ما يميزه بداية فقد الثمار لصلابتها .

تصل الثمار عادة إلى طور النضج الأخضر بعد نحو ٣٥ - ٤٥ يوماً من التلقيح ، بينما يستغرق وصولها إلى طور النضج الأحمر ٤٥ - ٦٠ يوماً من التلقيح ، حيث تزداد المدة مع انخفاض درجة الحرارة ، وتكون المدة الطويلة في الجو المائل للبرودة . أما في الجو البارد ، فإن نضج الثمار يستغرق فترات أطول من ذلك ، بينما يتوقف النضج تماماً في الجو الشديد البرودة .

عند اختيار مرحلة النضج المناسبة للحصاد تجب مراعاة مايلي :

- ١ - الثمار الخضراء غير الناضجة : لاتصلح للقطف ، ولاتتلون بعد الحصاد .
- ٢ - الثمار الخضراء الناضجة جزئياً : لا تصلح أيضاً ، ولاتتلون بصورة جيدة بعد الحصاد ، ولانكتسب الخصائص الجيدة الصالحة للأكل ، حتى ولو أنضجت صناعياً .
- ٣ - الثمار الخضراء الناضجة : تكون مكتملة النمو ، وتتلون باللون الأحمر التام بعد قطفها بنحو

١٨ يوما في الجو الدافئ ، وتكون خصائصها الصالحة للأكل جيدة عند اكتمال نضجها . تصلح للتصدير إلى مسافات بعيدة .

٤ - الثمار التي في طور التحول : تصلح للتصدير إلى مسافات غير بعيدة .

٥ - الثمار التي في طور النضج الوردى : لاتزال تحتفظ بصلابتها ، و تصلح للقطف بفرض التصدير للدول العربية ، أو التسويق المحلي في الجو الدافئ .

٦ - الثمار التي في طور النضج الأحمر : تصلح الثمار التي في بداية هذا الطور للتسويق المحلي في الجو البارد ، بينما لاتصلح الثمار التي في نهاية هذا الطور إلا للتصنيع فقط .

٧ - لاتصلح الثمار التي فقدت صلابتها ودخلت في طور النضج الزائد للحصاد ، حتى ولو بهدف التصنيع ، وذلك لأنها تفسق ويخرج منها العصير ، وتسبب مشاكل كثيرة أثناء التداول ، كما تسبب في زيادة التلوث الميكروبي ، ومايستتبعه ذلك من زيادة تكاليف التعميم ، وتدهور نوعية المنتجات المصنعة .

طرق الحصاد

يجرى الحصاد اليدوي بإدارة الثمرة برفق فتنفصل عن النبات بسهولة . ويكون قطف الثمار كل ٤ أيام في الجو الحار ، وكل ٧ - ١٠ أيام في الجو البارد .

أما الحصاد الآلي فإنه يجري دفعة واحدة باستخدام آلات كبيرة تقوم بتقليع النباتات ، ونقلها على « كاتينة » مثل متحركة إلى داخل الآلة ، حيث تتعرض لاهتزازات شديدة تؤدي إلى سقوط الثمار . وتنقل الثمار بعد ذلك بواسطة سيور متحركة أمام عمال يقومون بفرزها ، واستبعاد الثمار غير الناضجة ، والزائدة النضج ، والمصابة بالأمراض ، والعيوب الفسيولوجية . ويستمر تحريك الثمار إلى أن تسقط في عربة نقل تتحرك في الحقل إلى جانب آلة الحصاد . يبدأ حصاد حقول أصناف الاستهلاك الطازج عندما تصل نسبة الثمار في أية درجة من درجات التلون إلى ٥ - ١٠٪ ويفضل أن تكون النسبة ٢٠٪ ، ويتوقف حصادها آلياً عندما تزيد النسبة على ٢٥٪ ؛ حتى لا تتعرض الثمار للتلف .

ويبدأ الحصاد في أصناف التصنيع عندما تبلغ نسبة الثمار في أية درجة من درجات التلون ٨٠٪ ، ويفضل أن تكون النسبة ٩٠٪ ، ويتوقف حصادها آلياً عندما توجد نسبة عالية من الثمار الزائدة النضج ؛ لأنها تكون طرية ، وتتهتك ، وتعيق عملية الفرز ، وتُبطئ عملية الحصاد ، وتزيد من تكاليفها .

المعاملة بالإيثيفون قبل الحصاد

أوضحت عديد من الدراسات أن معاملة نباتات الطماطم بالإيثيفون Ethephon قبل الحصاد تؤدي إلى سرعة نضج الثمار ، وتركيز النضج خلال فترة زمنية قصيرة ، وهو الأمر الذى يؤدي إلى زيادة المحصول في حالة إجراء الحصاد آلياً ، بدون تأثير على نوعية الثمار . فعلى إحدى الدراسات أدت المعاملة بالإيثيفون بمعدل ٣٧٥ مل للفدان إلى تبكير الحصاد الآلى بنحو ١٢ - ١٤ يوماً ، وزيادة المحصول بمقدار ٥ - ١٠ أطنان للفدان ، مع زيادة نسبة الثمار الصالحة للتسويق من ٥٩٪ إلى أكثر من ٩٠٪ . وفي دراسة أخرى أدت المعاملة بالإيثيفون إلى تبكير النضج بنحو ١٠ أيام ، مع نقص وزن الثمرة في الأصناف ذات الثمار الكبيرة .

التداول ، والتخزين ، وفسولوجيا بعد الحصاد

التداول

تعباً الطماطم بعد حصادها مباشرة في صناديق من الكرتون ، أو البلاستيك ، أو الجريد ، تتراوح سعتها من ٥ - ١٠ كجم . ويفضل عدم استخدام الصناديق الأكبر من ذلك أو العميقة حتى لا تتلف الثمار السفلية تحت ثقل الضغط الذى يقع عليها من الثمار العلوية ، كما يفضل عدم استخدام أقفاص الجريد ؛ لأنها تؤدي إلى تجريح الثمار ، وزيادة نسبة التلف منها .

وعند إنتاج الطماطم في المزارع الكبيرة - سواء لغرض التسويق المحلى أم للتصدير - فإن المحصول يُجمع أولاً في وحدة التعبئة الموجودة في المزرعة ، أو في مكان قريب منها ، حيث تمر الثمار على سيور متحركة لتفرز ، وتنظف ، وتدرج ، ثم تعبأ . وبينما يتم التنظيف والتدريج آلياً ، يقوم العمال بالفرز أثناء مرور الثمار أمامهم على السيور المتحركة ؛ حيث يقومون باستبعاد الثمار غير الناضجة والزائدة النضج ، والمصابة بالعيوب الفسيولوجية ، أو بالأمراض أو الحشرات .

وتتوقف درجة الإصابة المرضية أو الحشرية ، وشدة العيوب الفسيولوجية المسموح بها على العرض والطلب ، ورغبات المستهلك ، والقوانين المحلية التى تنظم ذلك ، سواء أكان المحصول مخصصاً للاستهلاك المحلى أم للتصدير . وقد تفرز الثمار المفروزة في نهاية المطاف إلى مكان التعبئة ، حيث تتجمع الثمار المدرجة حسب الحجم أو اللون في أماكن مستقلة بها عمال يقومون بالإشراف على عملية التعبئة . ومن الجدير بالذكر أن عملية التدريج تتم آلياً حسب حجم أو وزن الثمرة . وتوضع الثمار في العبوات إما بدون ترتيب معين in bulk ، وإما توضع في أطباق بلاستيكية تحتوي على انخفاضات بحجم الثمار ، ويتوقف عددها في كل طبق على مساحة الصندوق ، وحجم الثمار . ويحتوى كل صندوق عادة على ٢ - ٣ طبقات من الأطباق ، وتتبع هذه الطريقة في تعبئة محصول التصدير للأسواق التى تتطلب ثماراً عالية الجودة .

النضج الطبيعي للثمار الخضراء

تُحصد ثمار الاستهلاك الطازج في طور النضج الأخضر غالباً ، خاصة عندما تكون الأسواق بعيدة عن حقل الإنتاج ، حيث تكتسب الثمار لونها الأحمر أثناء الشحن ؛ لتصل إلى المستهلك وهي في طور النضج الأحمر الفاتح أو الأحمر . وتتراوح درجة الحرارة المناسبة للشحن من ١٣° م للثمار التي في طور النضج الأخضر إلى ٢١° م للثمار التي في طور النضج الأحمر الفاتح . ويكون التلوين بطيئاً ولايم بصورة جيدة في درجات الحرارة الأقل من ١٣° م . وتعرض الثمار للإصابة بأضرار البرودة في درجة حرارة ٧° م أو أقل . وتؤدي درجات الحرارة الأعلى من ٢١° م إلى إسراع نضج الثمار ، لكن استمرار ارتفاع درجة الحرارة حتى ٢٩° م يؤدي مرة أخرى إلى عدم تلون الثمار بصورة جيدة .

ويلزم توفر الظروف البيئية التالية حتى يكون التلون جيداً :

- ١ - درجة الحرارة المناسبة كما سبق بيانه .
- ٢ - التهوية الجيدة ؛ لأن الأكسجين ضروري لتنفس الثمار ، ولايفيد تغليفها في الورق ، كما أن لتبطين العبوات بالبوليثلين آثاراً ضارة .
- ٣ - الرطوبة النسبية المرتفعة التي تتراوح من ٩٠ - ٩٥٪ ؛ لتقليل فقد الماء من الثمار .

الإنضاج الصناعي

يعنى الإنضاج الصناعي أية محاولة لإسراع تلون الثمار ، ووصولها إلى طور النضج الأحمر . تجرى هذه العملية عادة للثمار التي تُحصد وهي في طور النضج الأخضر ، ولكنها قد تجرى أيضاً على أية ثمار لم يكتمل تلونها بعد ، عند الرغبة في الإسراع بتلونها ، ويكون ذلك مرغوباً في الحالات التالية :

١ - لكي تصل الثمار إلى المستهلك ، وهي تامة التلون .

٢ - عند ارتفاع الأسعار .

٣ - عند بقاء عملية التلون بسبب انخفاض درجة الحرارة .

يستعمل غاز الإيثيلين في إنضاج الطماطم صناعياً . يقتصر تأثير الغاز على الثمار الخضراء الناضجة ، وليس للمعاملة أى تأثير على الثمار الخضراء غير الناضجة . ومع أن ثمار الطماطم تنتج غاز الإيثيلين بصورة طبيعية عند نضجها ، ويؤدي وضعها في مخازن محكمة الغلق إلى إسراع تلونها ، دون الحاجة إلى المعاملة بالغاز ، إلا أن الإنتاج الذاتي للإيثيلين لا يبدأ بكميات محسوسة إلا مع بداية التلون ، وهي المرحلة التي تتوافق مع بداية الكلايمكترك respiratory climacteric ، كما تعد الطماطم من الثمار التي يقل إنتاجها من الإيثيلين بوجه عام .

تعامل ثمار الطماطم بغاز الإيثيلين بتركيز ١٠٠ جزء في المليون (حجم لكل حجم من المخزن) بالنسبة للثمار التي يبقى على تلونها الطبيعي من ٤ - ١٠ أيام ، حيث تؤدي المعاملة إلى تلونها في نصف الوقت . أما الثمار التي في طور النضج الأخضر ، فإنها تعامل بتركيز ١٠٠٠ جزء في المليون لمدة ١٢ - ١٥ يوماً بصفة مستمرة . ويجب أن تتراوح درجة الحرارة خلال فترة الإنضاج الصناعي ما بين ١٣° م لثمار التي بدأت في التلون ، و ٢١° م للثمار الخضراء الناضجة . وتؤدي المعاملة بالإيثيلين إلى سرعة تحلل الكلوروفيل ، وتكوين الليكوبين ، وزيادة تجانس اللون ، وإسراع مرحلة الكلايماكتك ، وزيادة محتوى الثمار من فيتامين ج .

وقد حل الإيثيفون Ethephon في السنوات الأخيرة محل الإيثيلين في إنضاج الطماطم صناعياً ، وهو منظم نمو يتحلل داخل الأنسجة النباتية ، وينطلق منه غاز الإيثيلين . فوجد مثلاً أن غمر ثمار الطماطم الخضراء الناضجة في محلول إيثيفون بتركيز ١٠٠٠٠ جزء في المليون أدى إلى إسراع تلون الثمار . كما وجد أن غمس ثمار الطماطم الخضراء الناضجة في محلول إيثيفون بتركيز ١٠٠٠ جزء في المليون ، أو رشها بنفس المحلول ، ثم تخزينها في درجة حرارة ١٣° م ، أو ١٥° م ، أو ٢٠° م لمدة ١٣ يوماً أدى إلى إسراع التلون في جميع المعاملات ، خاصة في درجة الحرارة العالية .

التغيرات المصاحبة لنضج الثمار

يصاحب نضج ثمار الطماطم ، وانتقالها من طور النضج الأخضر إلى طور النضج الأحمر حدوث تغيرات في مكونات الثمار تؤثر في خصائصها ، وفي صفات الجودة بها . وتكون بصورة تدريجية ، وهي كإيلي :

- ١ - فقد الكلوروفيل .
- ٢ - زيادة محتوى الثمار في السهفات ، مثل : الليكوبين ، والبيتاكاروتين .
- ٣ - تحلل النشا ، وتكوين الجلوكوز والفراكتوز ، وزيادة نسبة السكريات .
- ٤ - زيادة معدل التنفس حتى مرحلة النضج الوردى ، ثم انخفاضه قليلاً بعد ذلك .
- ٥ - زيادة إنتاج الثمار من غاز الإيثيلين .
- ٦ - انخفاض pH الثمار إلى أدنى مستوى له (حوالي ٤,١) في طور بداية التلون ، ثم ارتفاعه إلى أن يصل إلى أعلى مستوى له (حوالي ٤,٥) في طور النضج الأحمر .
- ٧ - نقص صلابة الثمار .
- ٨ - زيادة محتوى الثمار من البكتينات الذائبة soluble pectins .
- ٩ - زيادة نشاط إنزيم البولي جالاكتيورونيز Polygalacturonase .

١٠ - زيادة تركيز حامض الجلوتامك glutamic acid .

١١ - إنتاج المركبات المسؤولة عن النكهة المميزة للطماطم .

١٢ - ارتفاع محتوى الثمار من حامض الأسكوربيك (فيتامين ج) ابتداءً من طور النضج الوردى .

١٣ - زيادة نسبة حامض الستريك إلى حامض المالك .

١٤ - زيادة محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية .

١٥ - تحلل المادة القلوية السامة ألفا توماتين tomatine .

التخزين

تتراوح درجة الحرارة المناسبة لتخزين ثمار الطماطم فيما بين ٧ درجات مئوية للثمار الحمراء إلى ١٥° م للثمار الخضراء الناضجة ، فتتخفض درجة الحرارة المناسبة للتخزين - تدريجياً - مع ازدياد نضج الثمار . ويجب أن تكون الرطوبة النسبية عالية ، وأن يحتفظ بها في حدود ٩٠ - ٩٥٪ لمنع فقد الماء من الثمار . يمكن في هذه الظروف حفظ الثمار الحمراء بحالة جيدة لمدة ١٠ أيام ، وتتلون الثمار الخضراء في خلال ٣٠ يوماً وهي بحالة جيدة . وتنخفض مدة بقاء الثمار المخزونة بحالة جيدة فيما بين هذه الحدود حسب درجة نضجها عند بداية التخزين . وتزداد سرعة نضج ثمار الطماطم بارتفاع درجة الحرارة حتى ٢١° م ، بينما تتدهور بسرعة بارتفاع درجة الحرارة عن ذلك ، ولا تتلون بصورة جيدة عند ارتفاع درجة الحرارة إلى ٢٩° م ، أو أعلى من ذلك .

تصاب الطماطم بأضرار البرودة في درجات الحرارة المنخفضة ، فيؤدي تعريض الثمار الخضراء الناضجة لدرجة حرارة أقل من ١٠° م إلى عدم نضجها بصورة جيدة ، حتى إذا تعرضت لدرجات حرارة معتدلة بعد ذلك . كما أن تعريض الثمار - سواء أكانت خضراء أم حمراء - لدرجة حرارة تقل عن ٧° م يفقدها صلابتها ، ويجعلها أكثر قابلية للإصابة بالكائنات المسببة للعفن ، خاصة فطر Alternaria . وتزداد شدة هذه الأضرار بزيادة الانخفاض في درجة الحرارة ، وبزيادة فترة تعرض الثمار للحرارة المنخفضة . وتظهر أضرار البرودة حتى ولو نقلت الثمار من المخازن ذي الحرارة المنخفضة إلى حرارة أعلى ، ويكون ظهور الأعراض أوضح بعد إخراج الثمار من المخازن . كما تحدث أضرار البرودة حتى إذا تعرضت الثمار لدرجة الحرارة المنخفضة قبل الحصاد . ولا يجدي تخزين هذه الثمار - في المجال الحرارى الملائم - في وقف إصابتها بهذه الأضرار .

وتعتمد الإشارة إلى أن أصناف التصنيع الحديثة ذات الصلابة العالية ، مثل يوسى ٨٢ ، وبيجو ٨٦ وغيرهما يمكنها الاحتفاظ بنجودتها لمدة أسبوعين في درجات الحرارة العالية وهي حمراء مكتملة

النضج ، و تصل فترة التخزين في الجو العادى إلى نحو ثلاثة أسابيع إذا قطفت الثمار في طور بداية التلون ، أو طور التحول ، وربما تصل فترة التخزين إلى الضعف إذا خزن الثمار في درجات الحرارة التى سبقت الإشارة إليها بالنسبة لأصناف الاستهلاك الطازج ، إلا أنها تصاب بأضرار البرودة إذا تعرضت للحرارة المنخفضة ، مثلها في ذلك مثل أصناف الاستهلاك الطازج .

الآفات ومكافحتها

تصاب الطماطم بأكثر من ٢٠٠ من مسببات الأمراض من الفطريات ، والبكتيريا ، والنيماطودا ، والفيروسات ، والميكوبلازما ، بالإضافة إلى عشرات من الآفات الأخرى من الحشرات ، والأكاروس ، والقارضات ، والأعشاب الضارة .

ومن أهم الأمراض التى تصاب بها الطماطم مايلى :

- ١ - الذبول الطرى أو تماقط البادرات damping - off : تسببه مجموعة كبيرة من فطريات التربة ؛ من أهمها الفطريات Pythium , Rhizoctonia ، و Fusarium ، و Alternaria .
- ٢ - العفن الأبيض white mold .. يسببه الفطر Sclerotinia sclerotiorum .
- ٣ - تبقع الأوراق الرمادى Gray Leaf Spot .. يسببها الفطر Stemphylium solani .
- ٤ - الندوة المتأخرة Late blight .. يسببها الفطر Phytophthora infestans .
- ٥ - الندوة المبكرة Early blight .. يسببها الفطر Alternaria solani .
- ٦ - تلطيخ الأوراق Leaf Mold .. يسببه الفطر Cladosporium fulvum .
- ٧ - انتلطيخ الرمادى Gray Mold .. يسببه الفطر Botrytis cinerea .
- ٨ - الذبول الفيوزارى Fusarium Wilt .. يسببه الفطر Fusarium oxysporum f. lycopersici .
- ٩ - ذبول فيريسيليم Verticillium wilt .. يسببه الفطر Verticillium albo - atrum .
- ١٠ - العفن الاسكلوروسى Sclerotium Rot .. يسببه الفطر Sclerotium rolfsii .
- ١١ - فيروس تبرقش النطاملم Tomato Mosaic Virus .
- ١٢ - فيروس اصفرار والتفاف أوراق الطماطم Tomato Yellow Leaf Curl Virus .
- ١٣ - نيماطودا تعقد الجذور Root Knot Nematodes من الجنس Meloidogyne spp.

ونوضح فيما يلى المبادئ التى يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند مكافحة أمراض الطماطم بشكل

عام :

١ - استخدام الأصناف المقاومة في الزراعة حيثما وجدت .

٢ - استعمال بذور خالية من مسببات المرضية التي قد تعلق على البذور عند استخلاصها من الثمار المصابة . ويمكن التخلص من هذه الإصابات السطحية بسهولة بمعاملة البذور بالمطهرات الفطرية . أما الإصابات الداخلية ، فهي قليلة ، وأهمها الإصابة ببكتيريا التسوس البكتيري ، وفي هذه الحالة يجب استعمال بذور معتمدة في الزراعة .

٣ - استعمال شتلات خالية من الإصابات المرضية . ويمكن تحقيق ذلك بمراعاة مايلي :

(أ) الزراعة في مشاتل نظيفة وخالية من مسببات الأمراض ، أو تعقيمها بالبخار ، أو بالمبيدات مع تعقيم أوعية نمو النباتات كذلك .

(ب) تقليل تداول الشتلات قدر المستطاع ، وأن يكون تداولها وهي جافة لتقليل انتشار الأمراض الفطرية والبكتيرية ، مع غسل الأيدي جيداً بالماء والصابون ، وعدم التدخين أثناء العمل ؛ لتقليل انتشار فيروس تبرقش الطماطم .

(جـ) تهوية المشاتل والبيوت المحمية جيداً ؛ تجنباً لزيادة الرطوبة التي تساعد على انتشار الأمراض .

(د) تجنب الإفراط في الري ، خاصة في الجو البارد الرطب ، ويحسن أن يكون الري في الصباح ؛ حتى يتسنى جفاف أوراق النباتات أثناء فترة الظهيرة .

(هـ) يراعى عدم زيادة كثافة الزراعة في المشاتل عما ينبغي ؛ وذلك لأن النباتات المتكاثفة تكون أكثر تعرضاً للإصابة بالأمراض .

(و) رش المشاتل دورياً بالمبيدات .

(ز) اتباع دوره زراعية رباعية في المشاتل الحقلية .

٣ - تخصيص مساحة للمشاتل تكون مرتفعة نسبياً عن بقية الحقل ؛ حتى لاتتعرض لمياه الرش من الأراضي المجاورة بما قد تحمله من مسببات الأمراض .

٤ - إجراء العمليات الزراعية التي تقلل من الإصابة ؛ فمثلاً .. تساعد التربة الرأسية ، أو أغطية التربة على تقليل الإصابة ببعض أعفان الثمار . ويؤدي اختيار الموعد المناسب للزراعة ، وزيادة كثافة النباتات في الحقل إلى خفض نسبة الإصابة بمرض التفاف القمة .

٥ - التخلص من النباتات المصابة .

يفيد هذا الإجراء خاصة في الزراعات المحمية إذا اكتشفت الإصابة في مرحلة مبكرة من النمو ، وعندما يكون عدد النباتات المصابة قليلاً . ويعد هذا الإجراء ضرورياً في حالات الإصابة بالأمراض

الفيرسية ، مع إزالة النباتات السليمة على جانبي النباتات المصابة ، وتطهير الأيدي قبل لمس النباتات السليمة . وتتوقف عملية إزالة النباتات المصابة إذا اكتشفت الإصابة بعد مرور أكثر من ١,٥ - ٢ شهر من الشتل ؛ نظراً لأن الاصابات المتأخرة تكون قليلة التأثير على المحصول .

٦ - تجنب زراعة الطماطم بالقرب من المحاصيل التي تصاب بأمراض الطماطم . ولييان أهمية ذلك نورد الأمثلة التالية :

(أ) يصيب فيروس تبرقش الخيار كل من الخيار ، والقاوون ، والكرفس ، والفلفل بسهولة ، وينتقل منها إلى الطماطم بواسطة حشرة المَن .

(ب) يصيب فيروسا X ، و Y البطاطس نباتات البطاطس ، وينتقلان منها إلى الطماطم بالطرق الميكانيكية .

(ج) يصيب فيروس ذبول أوراق الطماطم المتبع عدداً من نباتات الزينة ، وينتقل منها إلى الطماطم بواسطة حشرة التريس .

٧ - ضرورة التخلص من الأعشاب الضارة ، خاصة تلك التي تصاب بأمراض الطماطم ، وتعتبر مصدراً جيداً للعدوى .

٨ - اتباع دورة زراعية مناسبة :

يفضل أن تكون الدورة ثلاثية أو رباعية . وتتبع الدورة الخماسية عند وجود البكتيريا المسببة للذبول البكتيري في التربة . ويجب ألا يدخل في الدورة أى من المحاصيل التي تصاب بأمراض الطماطم ، خاصة الباذنجانيات . كما يلاحظ أن عدداً كبيراً من غير الباذنجانيات يصاب ببعض أمراض الطماطم ، ويجب أن يؤخذ ذلك في الاعتبار أيضاً عند تصميم الدورة . ورغم أن بعض مسببات المرضية كالفطريات المسببة للذبول الفيوزاري ، وذبول فيرتيسلم تعيش في التربة لسنوات طويلة ، ولا يمكن التخلص منها بدورة ثلاثية أو رباعية ، إلا أن الدورة تقلل من شدة الإصابة عند زراعة الطماطم ، كما يجب ألا يسمح بزراعة طماطم بعد بطاطس قبل مرور سنتين على الأقل ؛ وذلك لتقليل فرصة الإصابة بالنمو المتأخرة ، وفيروس X و Y البطاطس من نباتات البطاطس التي قد تنمو من درنات متخلفة في الحقل من زراعات سابقة .

ومن أهم الحشرات التي تصيب الطماطم : الدورة الفارضة ، والحفار ، والنطاطات ، ودودة ورق القطن ، ودودة ثمار الطماطم ، والمن ، والذبابة البيضاء ، وفراش درنات البطاطس ، ونافقات الاوراق . كما تصاب الطماطم بالعنكبوت الأحمر وهو ليس من الحشرات .

ويتطفل على الطماطم كذلك كل من الهالوك *Orobancha spp.* والحامول *Cuscuta spp.* ، وكلاهما من النباتات الزهرية .

مراجع مختارة

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٨) . الطماطم . الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة
٣٣١ صفحة .

Asian Vegetable Research and Development Center. 1979. Proceedings of the 1st International Symposium on Tropical Tomato, Oct. 23 - 27, 1978 at Shanhua, Taiwan, Republic of China. 290 p.

Atherton, J.G. and J. Rudich (Eds). 1986. The Tomato crop. Chapman and Hall, London. 661p.

Center for Overseas Pest Research, London. 1983. Pest control in tropical tomatoes. 130p.

El-Ahmadi, A.B. 1977. Genetics and physiology of high temperature fruit set in the tomato. Ph. D. Thesis, Univ. of Calif, Davis.

Gould, W.A. 1974. Tomato production, processing and quality evaluation. The AVI Pub. Co., Inc., Westport, Conn. 445p.

Kaloo. 1985. Tomato. Allied Publishers Private Limited, New Delhi. 470p.

Kingham, H.G. (Ed.). 1973. The U.K. tomato manual. Grower Books, London. 223p.

Magoon, C.E. 1969. Fruit & vegetable facts and pointers: Tomatoes. United Fresh Fruit and Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 44p.

McColloch, L.P., H.T. Cook, and W.R. Wright. 1968. Market diseases of tomatoes, peppers, and eggplants. U.S. Dept. Agr., Wash, D.C. Agr. Handbook No. 28.74p.

Mckay, R. 1949. Tomato diseases: an illustrated guide to their recognition and control. Dublin at the sign of the three candles. 107p.

Picken, A.J.F. 1984. A review of pollination and fruit set in the tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) J. Hort. Sci. 59: 1 - 13.

Rick, C.M. 1978. The tomato. Scientific American 239 (2): 76 - 87.

Sims, W.L. (Ed.). 1987. Second international symposium on processing tomatoes. Acta Hort. No. 200. 205p.

Sims, W.L. and R.W. Scheuerman. 1979. Mechanized growing and harvesting of fresh market tomatoes. Div. Agr. Sci., Univ. Calif. Leaflet No. 2815. 21p.

Sims, W.L., M.P. Zobel, D.M. May, R.J. Mullen, and P.P. Osterli. 1979. Mechanized growing and harvesting of processing tomatoes. Div. Agr. Sci., Univ. Calif. Leaflet No. 2686. 31p.

University of California. 1985 (2nd ed.). Integrated pest management for tomatoes. Statewide Integrated Pest Management Project, Div. Agr. Nat. Resources. Pub. 3274. 105p.

Van Eysinga, J.P., N.L. Roorda and K. W. Smilde 1981. Nutritional disorders in glasshouse tomatoes, cucumbers and lettuce. Centre for Agr. Pub. and Documentation, Wageningen. 130P.

Villareal, R.L. 1980. Tomatoes in the tropics. Westview Pr., Boulder, Colorado. 174P.

Walls, I.G. 1977. Tomato growing today. David & Charles, Newton Abbot. 239p.

Watterson, J.C. 1985. Tomato Diseases: a practical guide for seedsmen, growers & agricultural advisors. Petoseed Co., Inc. 47p.

الفصل الثاني

البطاطس

تعريف بالمحصول

تعرف البطاطس علمياً باسم Solanum tuberosum وفي الإنجليزية باسم Potato ، ويطلق عليها اسم « بطاطا » في عديد من الدول العربية ، بينما يعرف محصول البطاطا باسم « البطاطا الحلوة » في هذه الدول . يتفق العلماء على أن موطن البطاطس هو أمريكا الجنوبية . وقد نقلت من أمريكا الجنوبية إلى أوروبا بواسطة مستكشفى أمريكا الأوائل من الإسبانين خلال القرن السادس عشر .

تحتوى درنات البطاطس على كميات جيدة من المواد الكربوهيدراتية (١٧٪) . ونظراً لأن البطاطس تعتبر أحد محاصيل الخضر القليلة التي يمكن أن يستهلكها الإنسان بكميات كبيرة نسبياً ؛ لذا فإنها يمكن أن تشكل مصدراً هاماً لعدد من العناصر الغذائية خاصة : البروتين (٢,١٪) ، والحديد (٥٣ مجم/١٠٠ جم) ، والبوتاسيوم (٤٠٧ مجم/١٠٠ جم) ، والفوسفور (٥٣ مجم/١٠٠ جم) ، والثيامين (٠,١ مجم/١٠٠ جم) ، والريبوفلافين (٠,٤ مجم/١٠٠ جم) ، والنياسين (١,٥ مجم/١٠٠ جم) ، وحامض الاسكوربيك (٢٠ مجم/١٠٠ جم) ويتساوى بروتين البطاطس مع البروتين الحيواني في نسبة ما يحتويه كل منهما من الحامض الأميني الضروري هستيدين Histidine . وترتفع نسبة الكاروتين في درنات البطاطس ذات اللون الداخلى الأصفر كثيراً عما في الدرنات البيضاء ، فتبلغ نحو ١٣٨ ملليجراماً بكل مئة جرام في الصفراء ، بينما لاتتعدى ٠,٢١ ملليجرام في كل مئة جرام من البيضاء . وينخفض محتوى درنات البطاطس من حامض الاسكوربيك (فيتامين ج) إلى أقل من النصف بعد أشهر قليلة من التخزين . وتحتوى البطاطس على معظم العناصر التي يفتقر إليها اللبن (الحليب) مثل : الحديد ، والنحاس ، والمنجنيز ، والبود ، ولكنها فقيرة في الكالسيوم .

تعد البطاطس من أهم محاصيل الخضر في العالم العربى ، وفي عدد كبير من دول العالم ، خاصة في

الأمريكتين وأوروبا . وقد بلغ الإنتاج العالمى من البطاطس عام ١٩٨٧ نحو ٢٨٥٠٠٩٠٠٠ طن متري ، بينما بلغت المساحة الإجمالية المزروعة نحو ١٨١٧٧٠٠٠ هكتاراً . وكان متوسط إنتاج الهكتار نحو ١٥,٦٨ طناً (أى نحو ٦,٥٩ طن للفدان) . ويتبين من دراسة إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة الدولية أن حوالى ٦٧,٢٪ من المساحة المزروعة بالبطاطس فى العالم توجد فى دول الكتلة الشرقية ، وأن الاتحاد السوفيتى وحده يزرع حوالى ٣٤,٥٪ من إجمالى مساحة البطاطس فى العالم . وتصل أعلى إنتاجية لوحدة المساحة فى الولايات المتحدة ، ومعظم دول أوروبا الغربية ، واليابان ، ونيوزيلندا إلى حوالى ٢٦ - ٤٦ طناً للهكتار . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للبطاطس هى : الجزائر (١٢٢ ألف هكتار) ، فمصر (٧٦ ألف هكتار) التى كان متوسط محصول الهكتار فيها ٢٠,٤ طناً ، أو حوالى ٨,٥٧ طن للفدان .

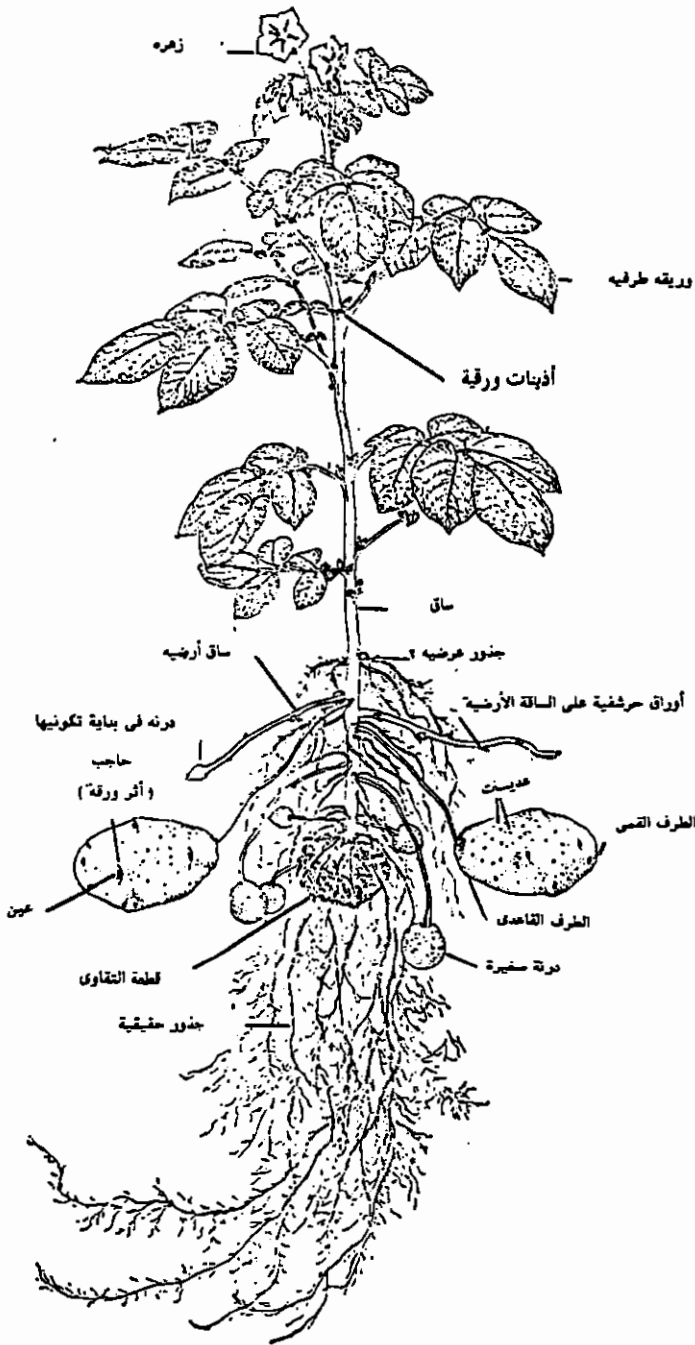
الوصف النباتى

تعتبر البطاطس من النباتات العشبية ، وهى حولية بالنسبة لأجزائها الهوائية ، ومعمرة بالنسبة لأجزائها الأرضية ، لكن زراعتها تجدد سنوياً . ويوضح شكل (٢ - ١) النمو النباتى الكامل لنبات البطاطس .

عند زراعة البطاطس بالبذور الحقيقية ، فإنه ينمو من البذرة جذراً وتدياً أولياً ، لا يلبث أن تتفرع منه جذور جانبية كثيرة ، تتفرع هى الأخرى إلى أن يتكون فى النهاية مجموع جذرى لىفى . أما عند التكاثر بالدرنات - وهى الطريقة التجارية لتكاثر البطاطس - تتكون للنبات جذور عرضية تخرج فى مجاميع ، وتتكون كل مجموعة من ٣ جذور تنشأ أعلى مستوى العقد مباشرة فى الجزء الموجود تحت سطح التربة من ساق النبات . ومع استمرار تكوّن ونمو هذه الجذور يتكون للنبات مجموع جذرى لىفى . ينمو الجزء الأكبر من المجموع الجذرى فى الثلاثين سنتيمتراً العلوية من التربة .

عند زراعة درنة البطاطس نجد أن براعم العيين الطرفية للدرنة تنمو قهلاً البراعم الأخرى ، كما يسود البرعم الوسطى للعين الطرفية على بقية براعم العيين . ويطلق على هذه الظاهرة اسم السيادة القمية *apical dominance* . وإذا أزيل البرعم الوسطى بالعين الطرفية ، أو إذا أزيلت هذه العين كلها فإن جميع البراعم الأخرى تنمو فى آن واحد . وتعرف القموات التى تتكون على الورقة عند إنباتها باسم *Sprouts* ، ويكون أقواها هو النبت الذى ينمو من البرعم الوسطى للعين الطرفية بالدرنة . وتنمو قمة النبت لأعلى ، مختثرة التربة ، حيث يخضّر لونه عند تعرضه للضوء ، ويكون الساق الهوائية .

تنمو سيقان معظم أصناف البطاطس قائمة حتى إزهار النبات حينما تتكون العناقيد الزهرية فى القمم النامية للسيقان ، وحينئذ تزول السيادة القمية ، وينمو عديد من البراعم السفلية الجانبية



شكل (١-٢) : رسم تخطيطى لنبات البطاطس بأجزائه الهوائية والأرضية .

لتكوّن سيقاناً جديدة . وبمرور الوقت يؤدي ثقل الأفرع الجانبية إلى تدلى الساق الأولية لأسفل ؛ فيبدو النبات وكأنه نصف مفترش . تشكل الفروع الجانبية نحو ثلثي المساحة الورقية ، وكذلك نحو ثلثي وزن قمة النبات . وقد تنفرع هي الأخرى في الظروف المناسبة للنمو ، معطية غموات ثانوية وعناقيد زهرية جديدة .

يصل طول السيقان الرئيسية إلى نحو ٣٠ - ٩٠ سم في الأصناف المختلفة ، وتكون الساق مستديرة المقطع تقريباً في المراحل الأولى من حياة النبات ، ثم تصبح مثثة أو مربعة بعد ذلك . تنمو على السيقان الحديثة حواف أو أجنحة على شكل زوائد ممتدة طويلاً ، وتصبح الساق مجوفة عند النضج في معظم الأصناف ، لكن تظل العقد مصمتة ويكون لون الساق أخضر أو قرمزي .

تشابه سيقان البطاطس الهوائية في نموها مع أصناف الطماطم المحدودة النمو ، فتحمل العناقيد الزهرية في القسم النامية للسيقان ، وقد يكمل الساق نموه لفترة محدودة من البرعم الإبطي الميرستيمي الذي يلي العقود الزهرى مباشرة ، ويعطى عند نموه فرعاً جديداً يبدو كأنه امتداد للساق الأصلية ، لكن ذلك الوضع لا يستمر لفترة طويلة ، حيث لا يلبث النبات أن يكمل نموه بتكوين فروع جانبية من البراعم الإبطية السفلية التي توجد على ساق النبات .

يبدأ تكون المدادات أو السيقان الأرضية Stolons بعد نحو ٧ - ١٠ أيام من ظهور السيقان الهوائية بعد الإنبات ، ويكون طولها حينئذ حوالى ١٠ سم . وهى عبارة عن سيقان أرضية جانبية أسطوانية الشكل تنمو من البراعم التي توجد عند العقد السفلية لساق النبات تحت سطح التربة . ويبدأ تكون أول المدادات عند أول عقدة على الساق ، ثم يتبعها تكون بقية المدادات عند العقد الأعلى بصورة تدريجية . وتنمو في البداية ساق أرضية واحدة عند كل عقدة ، لكن قد ينمو غيرها بعد ذلك . ويمكن للساق الأرضية أن تنمو في اتجاه أو عكس اتجاه الجاذبية الأرضية حسب الظروف التي تتعرض لها ، أى أنها تُعد *digeotropic* .

تختلف المدادات في الطول من أقل من ٢,٥ سم إلى ٤٥ سم أو أكثر في بعض الأصناف التجارية في أمريكا الجنوبية ، وقد يصل طولها في بعض الأنواع البرية إلى ٤,٥ - ٦ أمتار ، لكنها تبلغ في المتوسط نحو ١٠ سم طولاً في معظم الأصناف التجارية . وقد تنفرع المدادات أو لاتنفرع . ويختلف عددها وطولها وقطرها باختلاف الأصناف والظروف البيئية . وتتكون الدرنات بمعدوث تضخم أو انتفاخ في أطراف المدادات أو تفرعاتها ، لكن ذلك لا يحدث في كل المدادات ، حيث يظل بعضها بدون انتفاخ ، وإذا تعرضت السيقان الأرضية للضوء ، فإنها تنمو إلى أفرع خضرية ولا تتكون درنات في أطرافها .

تعتبر الدرنات نوعاً ثالثاً من السيقان التي توجد في نبات البطاطس ، فهى ساق متحورة إلى عضو تخزين ، وتنشأ في قمة ساق أرضية . يبدأ وضع الدرنات غالباً في نهاية فترة تكوين البراعم الزهرية في الأصناف المبكرة ، وعند تفتح الأزهار ، أو بعد ذلك في الأصناف المتأخرة ، لكن

لا توجد أية علاقة بين الإزهار ووضع الدرنات ، فالأمر لا يتعدى أكثر من الترتيب الزمني لبعض مراحل النمو والتطور . وقد ينتج النبات أحياناً عدة عناقيد زهرية قبل أن يبدأ في وضع الدرنات في الظروف غير المناسبة لتخزين الغذاء .

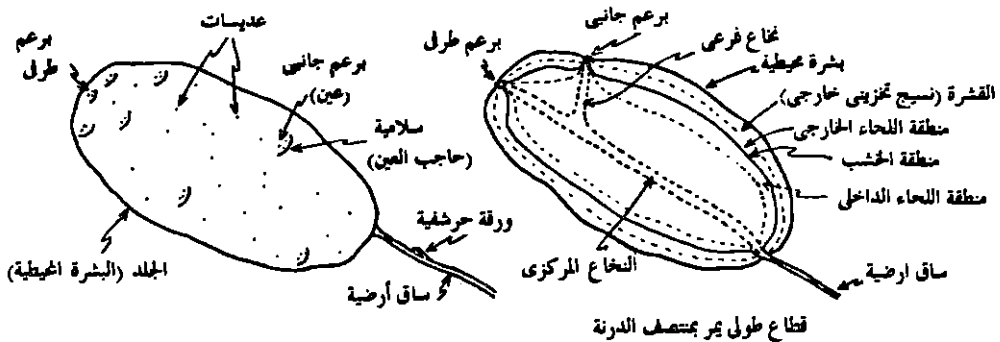
تبدأ جميع درنات النبات في التكوين خلال فترة أسبوعين ، ويضع النبات دائماً عدداً أكبر بكثير من العدد الذي يصل إلى الحجم الصالح للتسويق . وتظل الدرنات المتكونة أولاً أكبر حجماً خلال جميع مراحل نموها ، وتنمو الدرنات التالية في التكوين بسرعة أقل ، وتكون أصغر حجماً . أما الدرنات التي يبدأ تكوينها متأخراً ، فإنها تبقى صغيرة ولا يزيد حجمها .

يسمى طرف الدرنه المتصل بالساق الأرضية بالطرق القاعدي attachment end (أو heel end) ويسمى الطرف الآخر بالطرف القمي rose end أو distal end .

وتختلف درنات أصناف البطاطس كثيراً في الشكل ، والملمس ، واللون الخارجى ، والملون الداخلى حسب الأصناف .

وتظهر على سطح الدرنه براعم ساكنة في مجاميع يتكون كل منها من ٣ - ١٥ برعماً ، وتغطط كل مجموعة بأثر ورقة leaf scar ، وهى التى يطلق عليها حاجب العين eyebrow . وتتكون العين eye من مجموعة البراعم والحاجب .

وتتكون الدرنه الحديثة غير الناضجة من طبقة البشرة epidermis وطبقة قشرة عريضة wide cortex والبيريسيكل pericycle والحزم الوعائية ، والنخاع (شكل ٢ - ٢) . ويلاحظ أن النخاع يمتد ويصل مابين طرفى الدرنه وجميع البراعم ، وأن القشرة يقل سمكها كثيراً عند العيون ، ومع نضج الدرنه تختفى تدريجياً طبقة البشرة ، ويحل محلها الفيللم phellum وهو طبقة من خلايا فلينية ، وتصبح طبقة القشرة ضيقة ، وتلى البشرة المحيطية periderm مباشرة . وتمتد الحزم الوعائية حتى العيون . ويتضخم النخاع ليكون الجزء الأكبر من الدرنه ، ويعمل مع القشرة كمخزن للنشا .



شكل (٢ - ٢) : مورفولوجيا وتشريح درنة البطاطس .

تنتشر العدديات في الطبقة الغليظة ، ويتم تبادل الغازات من خلالها . تتكون العدديات بانقسام الخلايا الموجودة أسفل ثغور البشرة الأصلية ، وتظهر على شكل بقع صغيرة بيضاء يمكن رؤيتها بالعين المجردة .

تعطى الدرنات عند زراعتها أفرخاً خضرية تكون أوراقها الأولى بسيطة ، أما الأوراق التالية لها ، فتكون مركبة ريشية ، ويبلغ طولها من ١٠ - ١٥ سم . وتتكون الورقة المركبة من وريقة طرفية كبيرة يعضوية الشكل يسبقها ٣ - ٥ أزواج من الوريقات البيضاوية تحمل جانبياً على محور الورقة . ويصغر حجم أزواج الوريقات تدريجياً بالاتجاه نحو قاعدة الورقة . وتوجد بين أزواج الوريقات وريقات أخرى أصغر . وهي كذلك تصغر في الحجم بالاتجاه نحو قاعدة الورقة . وتحمل الأوراق على الساق في ترتيب حلزوني بعكس اتجاه عقرب الساعة .

تكون حواف الوريقات كاملة أو متموجة . وتوجد شعيرات بكثافة على الوريقات الثانوية ، وبدرجة أقل على الوريقات الأولية ، أما الوريقات الكبيرة التامة النمو ، فلا توجد عليها شعيرات واضحة .

تختلف أصناف البطاطس في مقدرتها على الإزهار ، فبينما يزهر بعضها بغزارة ، نجد أن البعض الآخر قليل الإزهار ، وبعضها لا ينتج سوى براعم زهرية ، أو لا يزهر مطلقاً ، وتحمل الأزهار في عناقيد في القمم النامية للسيقان . ويتفرع حامل النورة عادة إلى فرعين ، يحمل كل منهما عنقوداً من الأزهار ، وتعتبر النورة محدودة cyme .

وكأس الزهرة أنبوى مفصص سفلى ، ويتكون من خمس سبلات ملتحمة على شكل فصوص رحيمة ، ويتكون التويج من خمس بتلات ، يختلف لونها من أبيض ناصع البياض إلى قرمزي داكن أو بنفسجي . وقد تكون الزهرة الواحدة متعددة الألوان . وتوجد بكل زهرة خمسة أسدية في محيط واحد ، وتكون متبادلة مع البتلات . والأسدية فوق بتلية وخيوطها قصيرة . والمتوك قائمة متقاربة تحيط بالقلم لونها أصفر باهت أو برتقالي . والمتاع علوى ، ويتكون من مبيض ذى غرفتين وقلم واحد ، وميسم واحد .

ومعظم الأصناف القديمة من البطاطس عقيمة . أما الأصناف الحديثة ، فمعظمها خصب ، ويعقد بعضها ثماراً بكثرة . والتلقيح الذاتي هو السائد .

ثمرة البطاطس عنبية كروية ، يبلغ قطرها من ١٢ - ٢٥ مم ، لونها أخضر عادة ، إلا أنها قد تكون قرمزية أو سوداء عند النضج . وتتكون الثمرة من مسكنين ، وتحتوى على بذور كثيرة توجد معلقة في المشيمة ، ويصل عدد البذور في الثمرة الواحدة من صفر إلى ٣٠٠ بذرة حسب الصنف . والبذرة مسطحة بيضاوية ، أو كلوية الشكل ، لونها أصفر إلى بني مصفر .

الأصناف

يستخدم العديد من الصفات النباتية في التعرف على أصناف البطاطس ، كما يستخدم بعضها في تقسيم الأصناف إلى مجموعات لتسهيل دراستها ، وهي كما يلي :

١ - المظهر الخارجى للنبات من حيث الصفات التالية : طبيعة النمو (قائم أو مفترش) - قوة النمو - طول الساق - لون النبات (من الأخضر الفاتح إلى الأخضر الرمادى) .

٢ - مواصفات ساق النبات من حيث : الوقت الذى تصبح فيه الساق مجوفة (عند تمام النضج ، أو عند موت النبات) - عدد السيقان - درجة تفرع السيقان - سمك الساق - شكل الأجنحة عند زوايا الساق فى السلامتين أو الثلاث سلاميات العلوية .

٣ - مواصفات الأوراق من حيث : الزاوية التى تصنعها الورقة الكاملة النمو مع الساق - طول الورقة - لون العرق الوسطى للورقة - حجم الورقة - توزيع الوريقات على العرق الوسطى - ملمس الوريقات - طريقة اتصال أزواج الوريقات المتقابلة بالعنق - مواصفات الوريقات الثانوية (من حيث العدد ، والشكل ، ومكان وجودها) .

٤ - مواصفات الأزهار من حيث : عدد الأزهار فى الظروف الطبيعية - طبيعة حمل الأزهار (إما فى نورة محدودة وحيدة التفرع ، أو فى نورة مركبة) - موضع خروج حامل النورة (من الساق الرئيسية ، أم من فرع جانبي) - طول عنق الزهرة وعنق النورة - لون البراعم وتوزيع الصبغات بها وكثافة الشعيرات التى تظهر عليها - لون الأزهار (بنفسجى فاتح إلى أرجوانى قائم) - حجم الأزهار - مواصفات أعضاء الزهرة .

٥ - مواصفات المدادات (السيقان الأرضية) من حيث الطول واللون وطريقة اتصالها بالنبات .

٦ - مواصفات الدرنات من حيث : الشكل (كروية ، أو مستديرة إلى بيضاوية ، أو بيضاوية مدبية ، أو كلوية) - لون الجلد (أبيض ، أو أصفر ، أو أصفر بنى ، أو وردى) - اللون الداخلى (أبيض ، أو أبيض مصفر ، أو أرجوانى ، أو أحمر) - عمق العيون - مدى تميز حاجب العين - صفات نبت الدرنة (تختلف أصناف البطاطس كثيراً فى طريقة نمو النبت ، وشكله ، ولونه ، وطريقة تفرعه ، وكثافة الشعيرات به : شكل ٢ - ٣ ؛ يوجد فى نهاية الكتاب) .

توجد المئات من أصناف البطاطس التى تنتشر زراعتها فى شتى أرجاء العالم . وأغلب الأصناف المستخدمة فى الزراعة فى المنطقة العربية تعد من الأصناف الأوروبية . ويزرع فى مصر عدد كبير

نسبياً من أصناف البطاطس التي تستورد من شركات ومحطات تربية وإنتاج البطاطس في دول أوروبا الغربية . والغرض من كثرة الأصناف المستخدمة في الزراعة ، وتنوع مصادرها هو تجنب احتكار إحدى الجهات المنتجة لصنف معين ، وتجنب المشاكل التي قد تترتب على الاعتماد على عدد قليل من الأصناف في حالة نقص المحروض من تقاويها في الأسواق . وفيما يلي مواصفات أهم هذه الأصناف :

١ - أياكس Ajax :

صنف هولندي - متوسط التبكير في النضج - منخفض جداً في نسبة المادة الجافة ؛ مما يميز طعمه ويجوده عن الطهي أو القلي - مقاوم لفيروس النفاق الأوراق وفيرس Y ؛ ومنيع ضد فيروس A. السيقان قليلة العدد ، وسميكة ، وتنتشر جانبياً في مرحلة مبكرة من النمو ، وذات لون قرمزي باهت في محاور الأوراق - الأوراق كبير ومتهدلة - الدرناات كبيرة وبيضاوية وناعمة ، ولون جلدها أصفر ، ولونها الداخلي أصفر باهت - العيون عميقة قليلاً .

نجحت زراعته في معظم محافظات مصر ، وبصفة خاصة في الوجه البحري ، ويجود في المروتين الصيفية والخريفية . محصوله يُعادل محصول الصنف ألفا ، يتحمل التخزين في النوات تصلح درناته للتسويق المحلي والتصدير إلى الدول العربية .

٢ - ألفا Alpha :

صنف هولندي - متأخر النضج - منخفض في نسبة المادة الجافة ، وذو قوام نشوي - النمو الخضري منفرج وقوي ، ويغطي الأرض بشكل جيد - مقاوم نسبياً لمرض الندوة المتأخرة - السيقان قليلة العدد ، وتنتشر قليلاً ، وذات لون قرمزي باهت - الأوراق كبيرة - النورات كبيرة ، وتحمل أزهاراً كثيرة - الأزهار لونها أحمر ضارب إلى البنفسجي ، وذات حواف بيضاء - الدرناات بيضاوية قصيرة ، عيونها متوسطة العمق ، لونها الخارجي والداخلي أصفر باهت .

تجود زراعته في جميع أنحاء مصر في كلتا المروتين - يتحمل التخزين في النوات - المحصول مرتفع ومقبول في السوق المحلية والعربية .

٣ - أران بانر Arran Banner :

صنف إنجليزي المنشأ - متوسط التبكير في النضج - منخفض كثيراً في نسبة المادة الجافة - يعطي ثمراً خضرياً قوياً يغطي الخطوط بصورة جيدة - يتحمل الجفاف - مقاوم لفيرس Y - السيقان كثيرة العدد ، وسميكة ، وتنتشر جانبياً ، وذات لون قرمزي باهت في محاور الأوراق - الأوراق كبيرة ومتهدلة - النورات قليلة ، والأزهار بيضاء اللون ، إلا أنها نادرة ، لأن معظم البراعم

يسقط قبل أن تفتح - الدرنات كروية ناعمة ، لونها الخارجى أبيض ضارب إلى الصفرة ، ولونها الداخلى أبيض - البراعم عميقة .

يجود فى محافظات الجيزة ، وبني سويف ، والمنيا ، والدقهلية . تتحمل درناته التقطيع عند زراعتها ، كما تتحمل التخزين فى النوات .

٤ - ديزيره Desiree :

صنف هولندى - متوسط التأخير فى النضج - منخفض فى نسبة المادة الجافة - يصلح لعمل الشبس - سريع النمو ، ويغطى الخطوط بصورة جيدة - يتحمل الجفاف - مقاوم لفيرس A ، وفيرس Y - السيقان كثيرة العدد ، وسميكة وطويلة وتنتشر جانبياً ، ذات لون أحمر ضارب إلى البنى - الأوراق صغيرة - والنورات الزهرية كثيرة ، ولون الأزهار قرمزي ضارب إلى الحمرة - الدرنات كبيرة ناعمة ، لونها الخارجى أحمر ، لونها الداخلى أصفر باهت - العيون سطحية .

يجود فى جميع مناطق الإنتاج وفى كلتا العروتين ، وخاصة فى العروة الخريفية .

٥ - دراجا Draga :

صنف هولندى - متوسط التبكير فى النضج - منخفض فى نسبة المادة الجافة - النمو الخضرى قوى - يتحمل الجفاف - متوسط المقاومة لمرض الندوة المتأخرة - السيقان قليلة وسميكة ، وتنتشر جانبياً بدرجة كبيرة ، ولونها أخضر - الأوراق كبيرة جداً ومتهدلة - النورات قليلة جداً ، ولون الأزهار قرمزي ضارب إلى الحمرة - الدرنات كروية الى بيضاوية ، قصيرة ناعمة ، لونها الخارجى أصفر ، ولونها الداخلى أبيض كريمى - العيون عميقة ، ويوجد معظمها فى قمة الدرنه .

محصوله يعادل محصول الصنف ألفا ، ويتحمل التخزين فى النوات . تصلح درناته للسوق المحلية والتصدير إلى الدول العربية .

٦ - يارلا Jaerla :

صنف هولندى - مبكر - منخفض كثيراً فى نسبة المادة الجافة - نموه الخضرى سريع وقوى ، ويغطى الخطوط جيداً ، يتحمل الجفاف - السيقان قليلة العدد ، وسميكة ، وتنتشر جانبياً فى مرحلة مبكرة من النمو ، وذات لون قرمزي باهت فى محاور الأوراق - الأوراق كبيرة نسبياً ومتهدلة - النورات صغيرة والأزهار بيضاء وقليلة - الدرنات كبيرة جداً وبيضاوية ، ناعمة ، ولونها الخارجى والداخلى أصفر باهت - العيون سطحية .

يجود فى معظم مناطق الإنتاج وفى العروتين الصيفية والخريفية - محصوله جيد ، ويعادل محصول

الصنف ألفا ، أو يتفوق عليه - تتحمل الدرنات التقطيع عند الزراعة ، كما تتحمل التخزين في نوات . يلائم السوق المحلية .

٧ - ميركا Mirka :

صنف هولندي - متوسط التبكير إلى متوسط التأخير في النضج - منخفض في نسبة المادة الجافة - الثمر الخضرى يغطى الخطوط جيداً - يتحمل الجفاف جيداً - مقاوم لفيروس التفاف الأوراق - السيقان قليلة ، سميكة ، وطويلة ، وتنتشر قليلاً ، وذات لون قرمزي باهت عند القاعدة وفي محاور الأوراق - الأوراق كبيرة نسبياً ومجعدة قليلاً - النورات صغيرة وقليلة العدد ، والأزهار بيضاء - الدرنات طويلة وبيضاوية ، ولونها الخارجى والداخلى أصفر - العيون سطحية .

يجود في معظم محافظات الوجه البحرى في كلتا العروتين - ينصح بزراعته مبكراً خلال شهر يناير في العروة الصيفية - تتحمل الدرنات التقطيع عند الزراعة ، ولكنها لاتتحمل التخزين في النوات .

٨ - باترونس Patrons :

صنف هولندي - متوسط التأخير في النضج - منخفض في نسبة المادة الجافة - الثمر الخضرى قوى ، يغطى الخطوط جيداً - يتحمل الجفاف جيداً - السيقان كثيرة وسميكة ، وتنتشر قليلاً ولونها أخضر - الأوراق كبيرة نسبياً ومتهدلة - النورات كثيرة العدد وكبيرة ، والأزهار ذات لون قرمزي ضارب إلى الأحمر الفاتح - الدرنات بيضاوية ناعمة ، ولونها الخارجى والداخلى أصفر باهت - العيون سطحية .

يجود في معظم مناطق الإنتاج . تتحمل الدرنات التقطيع عند زراعتها .

٩ - امبونتا Spunta :

صنف هولندي - متوسط التبكير في النضج - منخفض جداً في نسبة المادة الجافة - يتحمل الجفاف جيداً - مقاوم لفيروس Y ومنيع ضد فيروس A - السيقان كثيرة وسميكة ، وتنتشر جانبياً بكثرة ، وذات لون قرمزي عند القاعدة وفي محاور الأوراق - الأوراق صغيرة نسبياً ومتهدلة - النورات قليلة العدد وصغيرة ، والأزهار بيضاء - الدرنات كبيرة وطويلة ومقوسة قليلاً ، ومدببة إلى حد ما من قمته ، وناعمة ، ولونها الخارجى أصفر باهت ، ولونها الداخلى أصفر فاتح - البراعم سطحية جداً .

يجود في معظم محافظات الوجه البحرى المنتجة للبطاطس في كلتا العروتين - لايتمثل التخزين في نوات . تتحمل درناته التقطيع عند زراعتها ، ولكنها تحتاج إلى عناية خاصة عند تداولها بعد الحصاد .

١٠ - كلوديا Claudia :

صنف هولندي مبكر النضج - الدرنات بيضاوية مستطيلة متوسطة إلى كبيرة الحجم ، لونها الخارجى أصفر ، وكذلك اللون الداخلى - العيون سطحية .
يجود فى محافظات البحيرة ، والغربية ، والمنوفية ، والجيزة - يمكن زراعته فى العروة الخريفية المبكرة خلال شهر أغسطس فى بعض مراكز محافظة البحيرة .

١١ - كنج إدوارد King Edward :

صنف إنجليزى - متوسط التبرير فى النضج - يلزمه حوالى ١٠٥ - ١١٠ يوم تمام نضج الدرنات . أما عند زراعته لإنتاج محصول التصدير (البطاطس ، مبيدة new potatoes أو البطاطس البلية) فيلزمه ٩٠ يوما فقط - الدرنات بيضاوية إلى كلوية الشكل ، متوسطه الحجم ، لونها الخارجى أصفر مع وجود بقع حمراء حول العيون ، ولونها الداخلى أبيض - العيون سطحية ، ولا يظهر الحاجب بوضوح - لا تتحمل النباتات درجات الحرارة المرتفعة .
تتحمل الدرنات التقطيع عند زراعتها - يجود فى محافظات البحيرة ، والغربية ، والمنوفية ، والشرقية ، والإسماعيلية خلال العروة الصيفية .

١٢ - كوزيما Cosima :

منشأه ألمانيا الغربية - متأخر النضج - مجموعه الخضري قوى - درناته كبيرة الحجم وبيضاوية الشكل باستدارة ، ولونها الخارجى أصفر - العيون متوسطة التعمق - مقاوم نسبياً لمرض الندوة المتأخرة .
يجود زراعته فى معظم مناطق الإنتاج فى كلتا العروتين - يتحمل التخزين فى النوات - محصوله يفوق محصول الصنف ألفا .

١٣ - كارا Cara :

منشأه أيرلندا الجنوبية - متوسط التأخير فى النضج - يصلح كبديل للصنف كنج إدوارد فى الزراعة لإنتاج المحصول المبكر للتصدير ، ويتميز عليه بارتفاع محصول الدرنات الناضجة - مقاوم نسبياً لمرض الندوة المتأخرة - تجود زراعته فى نفس مناطق زراعة الصنف كنج إدوارد .

١٤ - دايمنت Diamont :

صنف هولندي - متوسط التأخير فى النضج - محتواه مرتفع من المادة الجافة - نموه الخضري

قوى ويغطي الخطوط جيداً . الدرنات بيضاوية الشكل باستطالة متوسطة إلى كبيرة الحجم ، وملساء ، ولونها الخارجى أصفر ، ولونها الداخلى أصفر فاتح - العيون سطحية - مقاوم للجفاف . يتفوق محصوله على محصول الصنف ألفا - يجود فى جميع مناطق الإنتاج فى كلتا العروتين - يتحمل التخزين فى النوات - يصلح للتسويق المحلى والتصدير إلى الدول العربية .

١٥ - جراتا Grata :

منشأه ألمانيا - متوسط التأخير فى النضج - متوسط النمو الخضري - الدرنات بيضاوية الشكل ، ومتوسطة الحجم ، ولونها الخارجى أصفر ، ولونها الداخلى مصفر - العيون سطحية - لا يتحمل درجات الحرارة المرتفعة .

تجود زراعته فى الوجه البحرى - ينصح بزراعته فى نهاية شهر يناير للعروة الصيفية وأوائل أكتوبر للعروة الخريفية - تتحمل الدرنات التقطيع عند زراعتها - يمكن تصديره إلى أسواق ألمانيا الغربية .

١٦ - بينج Bintje :

صنف هولندى - متوسط التبكير فى النضج - درناته منخفضة فى نسبة المادة الجافة - مناسب جداً لعمل الشبس - نموه الخضري قوى - ويغطي الأرض بصورة جيدة - يتحمل الجفاف - منيع ضد فيروس A ، ومقاوم لفيروس التفاف الأوراق - السيقان قليلة ، لونها قرمضى فى محاور الأوراق - الأوراق كبيرة - النورات صغيرة ، والأزهار قليلة وصغيرة وبيضاء - الدرنات كبيرة الحجم ، وبيضاوية الشكل ، وطويلة ، وملساء ، ولونها الخارجى أصفر باهت ، وكذلك لونها الداخلى - العيون سطحية .

١٧ - كليماكس Climax :

صنف هولندى - مبكر - منخفض كثيراً فى نسبة المادة الجافة ، وليس دقيقاً - النمو الخضري يغطي الخطوط جيداً - مقاوم لفيروس التفاف الأوراق ، ومنيع ضد فيروس A - السيقان قليلة العدد ، وسميكة ، وتنتشر جانبياً إلى حد ما ، وذات لون قرمضى فاتح - الأوراق كبيرة ومتهدلة - النورات صغيرة ، وقليلة العدد ، ذات أزهار قليلة بيضاء اللون - الدرنات كبيرة ، وبيضاوية ، وخشنة ، ولونها الخارجى أصفر ، ولونها الداخلى أصفر فاتح - العيون سطحية .

١٨ - ميركا Mirka :

متوسط التبكير فى النضج - منخفض فى نسبة المادة الجافة - النمو الخضري قوى ، ويغطي

الخطوط جيداً - يتحمل الجفاف - مقاوم لفيرس التفاف الأوراق ، وقليل الإصابة بفيرس ٧ - السيقان قليلة ، وسميكة ، وطويلة ، ومنتشرة قليلاً ، وذات لون قرمزي باهت عن القاعدة وفي محاور الأوراق - الأوراق كبيرة - النورات صغيرة ، وقليلة العدد ، والأزهار بيضاء - الدرنات بيضاوية ، وطويلة ، ومقوسة قليلاً ، وخشنة ، ولونها الخارجى والداخلى أصفر - العيون سطحية .

١٩ - سنج Sientje :

صنف هولندى - متوسط التبكير فى النضج - منخفض فى نسبة المادة الجافة - النمو الخضرى قوى ، ويغطى الخطوط جيداً - مقاوم لفيرس A - السيقان كثيرة العدد ، وسميكة ، وتنتشر قليلاً ، وذات لون قرمزي باهت عند القاعدة وفي محاور الأوراق - الأوراق كبيرة - النورات صغيرة ، وقليلة العدد ، والأزهار قليلة وبيضاء - الدرنات كبيرة ، وطويلة ، وتستدق نوعاً ما عند طرفها ، خاصة من الطرف القاعدى ، ولونها الخارجى أصفر ، ولونها الداخلى أبيض كرمي - العيون سطحية جداً . يمد من أفضل الأصناف للزراعة فى الأراضى الرملية والخفيفة ، ولا ينصح بزراعته فى الأراضى الثقيلة .

التربة المناسبة لزراعة البطاطس

تنجح زراعة البطاطس فى مختلف أنواع الأراضى من الرملية الخفيفة إلى الطينية الثقيلة نسبياً ، كما تزرع أيضاً فى الأراضى العضوية ، لكن أفضل الأراضى لزراعة البطاطس هى المعدنية الخفيفة القوام . ويشترط لنجاح زراعتها فى الأراضى الرملية الاهتمام بعملية الري والتسميد ، كما يشترط لنجاح الزراعة فى الأراضى الطينية الثقيلة نسبياً العناية بعملية الصرف والتسميد العضوى . ولا ينصح بزراعة البطاطس فى الأراضى الثقيلة أو الغدقة . ويوصى باتباع دورة زراعية طويلة نسبياً للقضاء على الآفات التى تعيش فى التربة .

تختلف أصناف البطاطس فى تحملها للأراضى المختلفة القوام ، فمثلاً تنجح زراعة الأصناف ألفا ، وأران بانر ، وديزيرييه فى الأراضى الثقيلة بدرجة أكبر من غيرها من الأصناف . ولا تجود زراعة الصنفين سنج ، وكنج إدوارد إلا فى الأراضى الخفيفة .

ينصح - غالباً - بزراعة البطاطس فى الأراضى التى يتراوح رقم حموضتها من ٤,٨ إلى ٥,٤ .. ليس لأن ذلك هو أنسب مجال لنمو نبات البطاطس ، لكن لأنه لا يناسب الإصابة بمرض الجرب . أما أعلى محصول للبطاطس ، فيكون فى مجال pH يتراوح من ٥,٢ إلى ٦,٤ . وتقل الإصابة بالجرب كثيراً فى pH ٤,٨ وتزداد تدريجياً حتى يصل الـ pH إلى ٧,٥ ، ثم تنخفض مرة أخرى بارتفاع الـ pH عن ذلك . وتؤدى الإصابة بالجرب إلى خفض نسبة الدرنات الصالحة للتسويق . ويؤدى انخفاض pH التربة عن ٤,٥ أو زيادته عن ٧,٢ إلى نقص الكثافة النوعية للدرنات .

لا تتحمل البطاطس الملوحة العالية في التربة أو في ماء الري . و تؤدي زيادة الملوحة إلى إحداث التأثيرات التالية :

- ١ - نقص عدد سيقان النبات ، وعدد الأفرع ، وعدد الأوراق ، والنمو الخضري بوجه عام .
- ٢ - ضعف النمو الجذري .
- ٣ - نقص المحصول .
- ٤ - نقص نسبة النشا في الدرنات ، مع زيادة نسبة الصوديوم والكلور .

تأثير العوامل الجوية

تعتبر البطاطس من النباتات التي يناسبها الجو المعتدل ، فهي لا تتحمل الصقيع ، ولا تنمو جيداً في الجو الشديد البرودة أو الشديد الحرارة . وتتراوح درجة الحرارة المثلى لإنبات الدرنات من ١٨ - ٢٢ °م ، إلا أن المجال المناسب يتراوح من ١٥ إلى ٢٥ °م . يكون الإنبات بطيئاً في درجات الحرارة الأقل من ذلك ، وتعرض التقاوى للإصابة بالعفن في درجات الحرارة الأعلى من ذلك .

تناسب نبات البطاطس حرارة تميل إلى الارتفاع ونهار طويل نسبياً في بداية حياته ، وحرارة تميل إلى الانخفاض ونهار قصير نسبياً في النصف الثاني من حياته . وتعمل الظروف الأولى على تشجيع تكوين نمو خضري قوى في بداية حياة النبات قبل أن يبدأ في وضع الدرنات ، ثم تعمل الفترة الضوئية القصيرة على تحفيز وضع الدرنات ، ويساعد انخفاض الحرارة قليلاً على زيادتها في الحجم ، وزيادة المحصول تبعاً لذلك .

أوضح McClland منذ عام ١٩٢٨ أن النمو الخضري في البطاطس يناسبه النهار الطويل ، بينما تكوين الدرنات يناسبه النهار القصير . ويؤدي النهار الطويل إلى زيادة النمو الخضري ، واستمراره لفترة أطول عما في النهار القصير في كل من الأصناف المبكرة والمتأخرة على حد سواء . ويزيد النهار القصير من كفاءة تكوين الدرنات ، فتكون نسبة وزن الدرنات إلى المجموع الخضري أكبر في النهار القصير . وفي نفس الوقت نجد أن النهار القصير يؤثر سلباً على المحصول الكلي ، لأنه يشجع على تكوين الدرنات مبكراً ؛ فيتوقف النمو الخضري مبكراً ، ويقل المحصول تبعاً لذلك . ولا يعني ذلك أن البطاطس لا تكون درنات في النهار الطويل ، ولكنها تنمو أثناءه خضرياً لفترة أطول قبل أن تبدأ في وضع الدرنات .

ورغم أن أنسب درجة حرارة لتكوين الدرنات هي ١٥ °م ، إلا أن المحصول المرتفع يناسبه مجال حراري من ١٨ - ٢١ °م ، وهو وسط ما بين الدرجة المثلى لتكوين الدرنات والدرجة المثلى لنمو السيقان ، والتي تبلغ ٢٥ °م . ويؤدي انخفاض درجة الحرارة عن ١٥ °م إلى تأخير تكوين الدرنات ، كما يؤدي ارتفاعها عن ٢٥ °م إلى جعل الدرنات المتكونة غير منتظمة الشكل ، وقرية من سطح التربة .

ترجع أهمية الحرارة المنخفضة قليلاً في النصف الثاني من حياة النبات إلى أنها تؤدي إلى خفض معدل التنفس في جميع أجزاء النبات ؛ فيزيد بالتالي فائض المواد الغذائية الذي يخزن في الدرنات . ولدرجة الحرارة ليلاً أهمية أكبر من درجة الحرارة نهاراً في هذا الشأن ، لأن حرارة الليل المنخفضة لا تؤثر إلا على معدل التنفس ، بينما حرارة النهار المنخفضة تؤثر إلى جانب ذلك على معدل البناء الضوئي الذي ينخفض أيضاً بانخفاض درجة الحرارة . وبالرغم من ذلك .. فإن انخفاض درجة الحرارة نهاراً يعد أفضل من ارتفاعها ؛ لأن ارتفاعها كثيراً يجعل معدل الهدم بالتنفس أكبر من معدل البناء بالتمثيل الضوئي ؛ فتكون المحصلة سلبية .

ويؤدي الارتفاع الكبير في درجة حرارة التربة إلى تحليق ساق النبات عند مكان تلامسه مع التربة . وتبدأ الأعراض بظهور لون رصاصي ضارب إلى البياض في منطقة الإصابة ، ثم يتحول تدريجياً إلى اللون البني الفاتح . وقد تؤدي الإصابة الثانوية بالكائنات الدقيقة إلى تلون النسيج المصاب باللون البني الداكن ، وقد يتعفن نتيجة لذلك . تشتد الإصابة في المراحل الأولى من حياة النبات عندما تكون الثموات الخضرية صغيرة ، ولا تكفي لتظليل التربة عند قاعدة النبات .

تؤثر درجة الحرارة على نوعية الدرنات المتكونة ، فتكون الدرنات أكثر انتظاماً في الشكل في درجات حرارة تتراوح من ١٥ - ٢١ م . ويؤدي انخفاض درجة الحرارة إلى ١٠ - ١٣° إلى أن تميل درنات الأصناف المستطيلة إلى الكروية ، كما يؤدي ارتفاعها إلى ٢٧ - ٢٩° إلى تغير شكل الدرنات ، فتصبح مغزلية ، كما في الصنف هوايت روز White Rose أو تظهر بها ثموات جانبية ، كما في الكثير من الأصناف .

• ورغم أن نباتات البطاطس تجود في الجو المائل إلى البرودة ، إلا أنها تُضر من البرودة الشديدة ، فيؤدي تعرض النباتات لدرجة حرارة تزيد عن درجة التجميد وتقل عن ٤° م لعدة أيام قبل الحصاد إلى إصابة الدرنات بأضرار البرودة ، والتي من أهمها مايلي :

١ - يزيد محتوى الدرنات من السكريات المختزلة ، والتي تعد السبب الرئيسي لتلون الشبس والبطاطس المحمرة باللون الداكن عند القلي .

٢ - يحدث تحلل شبكي داخلي internal net necrosis نتيجة لتحلل خلايا اللحاء فقط دون باقي أنسجة الدرنات ، نظراً لكونها أكثر حساسية للحرارة المنخفضة عن غيرها . وقد يكون نسيج اللحاء المتأثر متناثراً في جميع أنحاء الدرنات ، أو متركزاً في الجانب المعرض للحرارة المنخفضة ، أو في منطقة الحزم الوعائية . وتشابه هذه الأعراض كثيراً مع أعراض التحلل الشبكي الذي يحدثها فيروس التفاف الأوراق .

أما التعرض لدرجة حرارة التجمد ، فإنه يعني فقد المحصول ، فيؤدي تجمد الثموات الخضرية ثم تفككها إلى ذبول الأوراق وانهارها ، ثم تبدو مائية المظهر Water-Soaked وتتلون باللون الأسود ؛

فتظهر كأنها محترقة . تتابع هذه الأعراض بسرعة كبيرة عند ارتفاع درجة الحرارة في الصباح ، وبمجرد تفكك الأنسجة التي تجمدت ليلاً . ولاتلبث الأوراق أن تجف بعد ذلك وتتحول إلى اللون البنى . وتشتد حالات الإصابة بالتجمد في المناطق المنخفضة التي يتجمع فيها الهواء البارد .

ولاتتحمل درنات البطاطس التعرض لأشعة الشمس القوية بعد الحصاد مباشرة ، فذلك يهيئها للإصابة بالعفن أثناء النقل والتخزين ، دون أن تظهر عليها أية أعراض خارجية سابقة لذلك ، باستثناء خروج بقط الإفرازات المائية من العديسات . وتؤدي زيادة فترة التعرض للأشعة القوية - خاصة عند ارتفاع درجة الحرارة - إلى إصابة الدرنات بلسعة الشمس . وتبدو المناطق المتأثرة غائرة قليلاً ، وتأخذ مظهراً حلقياً .

التكاثر

تكاثر البطاطس بالدرنات الكاملة أو المجزأة . وتعرف الدرنات التي تستخدم في الزراعة باسم التقاوى . وقد بدأت في السبعينيات محاولات لإكثار البطاطس عن طريق البذور الحقيقية .. وهي طريقة لم يجر تطبيقها على نطاق تجارى إلى الآن ، رغم أهميتها للدول التي لاتصلح ظروفها البيئية لإنتاج التقاوى (الدرنات) الخالية من الإصابات الفيروسية . وسنتناول هذه الطريقة بالشرح في مكان لاحق من هذا الفصل .

مصادر تقاوى البطاطس المستخدمة في مصر

تستورد مصر تقاوى البطاطس من بعض الدول الأوروبية ، مثل : هولندا ، وألمانيا ، والدانمرك ، وإنجلترا ، وأيرلندا لغرض زراعتها في العروة الشتوية للتصدير ، وفي العروة الصيفية للاستهلاك المحلى والتصدير . أما التقاوى المستخدمة في زراعة العروة الخريفية ، فإنها تؤخذ من المحصول المنتج محلياً في العروة الصيفية . ولاتستورد مصر تقاوى البطاطس من الولايات المتحدة أو كندا ، وذلك لوجود مرض العفن الحلقى Ring Rot فيها ، بينما لا يوجد هذا المرض في مصر أو أوروبا . ويعنى استيراد التقاوى من أمريكا احتمال دخول المرض إلى مصر من جهة ، وتوقف أوروبا عن استيراد البطاطس المصرية من جهة أخرى .

وتنتج التقاوى المستوردة من أوروبا خلال فصل الصيف ، وتقلع في شهرى أغسطس وسبتمبر . وتقوم لجان خاصة بالتعاقد على الكميات التي تحتاج إليها مصر من التقاوى ، بحيث تصل إلى الموانئ في شهر نوفمبر لزراعة العروة الشتوية ، وخلال شهرى ديسمبر ويناير لزراعة العروة الصيفية . ومن الأهمية بمكان وصول التقاوى في مواعيدها ؛ نظراً لأن تأخيرها يتسبب فيما يلى :

١ - إنبات البراعم وتكوينها لفوات طويلة ، ورفيعة ، وبضء اللون .

٢ - تأخير زراعة العروة الشتوية ، فيتأخر نضجها ، وتضيع فترة من موسم التصدير .

٣ - تأخير زراعة العروة الصيفية ونقص محصولها تبعاً لذلك .

أما تقاوى العروة الخريفية التى تنتج محلياً من العروة الصيفية ، فإنها تحصد خلال شهرى مايو ويونيو ، ثم تفرز ؛ لاستبعاد الدرنات المصابة بالأمراض ، والمقطوعة ، والكبيرة الحجم . وتؤخذ الدرنات الصغيرة الحجم السليمة لكى تجرى لها عملية العلاج أو المعالجة curing ، ثم تخزن فى نوات ، أو تبعاً فى أجولة فى ثلاجات الحين زراعتها خلال شهرى أغسطس وسبتمبر .

وقد جرت العادة على اعتبار التقاوى المنتجة محلياً أقل جودة من التقاوى المستوردة ، لأن الجو السائد فى مصر وقت إنتاج التقاوى يساعد على انتشار الأمراض الفيرسية ، كما أن برنامج إنتاج التقاوى فى مصر لا يخضع للقواعد التى يخضع لها برنامج إنتاج التقاوى فى الخارج ، إلا أن شعبة بحوث الخضر قد قامت منذ السبعينيات بمحاولات جادة ، ليس فقط للارتفاع بمستوى تقاوى العروة الخريفية ، وإنما أيضاً لإنتاج جزء كبير من احتياجات الدولة من تقاوى العروة الصيفية .

الحجم المناسب لقطعة التقاوى

يزداد عدد الدرنات التى يكونها نبات البطاطس بزيادة وزن قطعة التقاوى المستخدمة فى الزراعة من ٣٠ إلى ٢٢٥ جرام ، ويزداد المحصول تبعاً لذلك ، لكن زيادة حجم قطعة التقاوى تتبعها زيادة كمية التقاوى المستخدمة لوحدة المساحة ، وزيادة تكاليف الإنتاج ، وعند تساوى كمية التقاوى المزروعة فى المساحة نجد أن الدرنات الصغيرة الحجم تكون أكثر عدداً ، وتعطى بالتالى محصولاً أكبر ، إلا أن الدرنات الصغيرة ليست مأمونة الاستعمال لاحتمال جفافها ، أو إنتاجها لنبات ضعيف .

وأصغر حجم يمكن استعماله لقطعة التقاوى هو الذى يكفى لإمداد النبات بحاجته من الغذاء ؛ حتى يكمل تكوين مجموعه الجذرى ، وهو الأمر الذى يستغرق نحو ٦ أسابيع من الزراعة ، ويكون ارتفاع النبات قد وصل حينئذ إلى حوالى ٢٥ سم .

وعملياً ، فقطعة التقاوى المناسبة للزراعة يتراوح وزنها ما بين ٤٥ - ٦٠ جم ، ويتراوح قطرها من ٤ - ٥ سم ويحكم ذلك العوامل الاقتصادية والبيئية ، ومسافات الزراعة . وتستخدم الأحجام الكبيرة عند الزراعة على مسافات واسعة . وتعطى الدرنات الأصغر من ذلك نباتات ضعيفة ، بينما لا يكون استعمال الدرنات الأكبر من ذلك اقتصادياً إلا عند الزراعة فى الجو الحار ، حيث تتعفن التقاوى المجزأة ؛ ويضطر المزارعون لاستخدام الدرنات الكبيرة نسبياً فى الزراعة ، لأنها أقل تعرضاً للعفن .

كسر سكون الدرنات

تمر درنات البطاطس بعد وضعها بفترة سكون dormancy لاتكون قادرة خلالها على الإنبات ،

حتى ولو توفرت لها الظروف البيئية المناسبة لذلك . ويطلق الكثيرون على هذه الفترة اسم السكون ، لكن الأصح هو أن تسمى بفترة الراحة rest period ؛ لأن حالة السكون توصف بها عادة البذور أو البراعم غير القادرة على الإنبات ؛ بسبب عدم توفر الظروف البيئية المناسبة لذلك . وأما كانت التسمية ، فإن تقاوى البطاطس لاتنبت إلا بعد مرور هذه الفترة . وإذا احتاج الأمر إلى زراعتها قبل استعادة مقدراتها على الإنبات ، فإنه يلزم إنهاء حالة السكون بتعريضها لإحدى المعاملات التالية :

١ - تخزين التقاوى في درجة حرارة ٢٠ - ٣٠ م مع رطوبة نسبة مرتفعة لمدة ٣ - ٤ أسابيع . وتلك طريقة عملية ومؤثرة ، إلا أنها لاتنفيد عند الرغبة في زراعة التقاوى قبل انقضاء هذه المدة .

٢ - معاملة الدرنات بغاز ثاني كبريتيد الكربون Carbon disulphide .

٣ - معاملة التقاوى بالإيثيلين كلوروهيدرين ethylene chlorohydrin ، وتلك هي أكثر الطرق استعمالاً على النطاق التجارى . ويتوقف التركيز المستعمل على ما إذا كانت التقاوى كاملة أو مجزأة .

ويستخدم أيضاً مخلوط يطلق عليه تجارياً اسم ريندايت rindite ، وهو يتكون من كل من الإيثيلين كلوروهيدرين ، ودأى كلورو إيثانول 1-2 dichloro ethanol ورابع كلوريد الكربون carbon tetrachloride بنسبة ٧ : ٣ : ١ على التوالى بالحجم .

٤ - غمر التقاوى الكاملة أو المجزأة لمدة ٥ دقائق في محلول حامض الجبريلليك بتركيز ١ - ٢ جزء في المليون .

٥ - غمر الدرنات لمدة ساعة في محلول ثيوسيانات الصوديوم ، أو البوتاسيوم ، أو الأمونيوم بتركيز ١٪ . تزرع الدرنات بعد المعاملة مباشرة دون أن تغسل . ولاتنفيد هذه المعاملة إلا مع الدرنات التى قاربت على الانتهاء من حالة السكون . ويمكن عند الضرورة كسر سكون الدرنات غير النامة النضج بمعاملتها أولاً بالإيثيلين كلوروهيدرين ، إما بطريقة الغمر ، وإما بطريقة التعريض للأبخرة . ثم تُنقع بعد ذلك وهى مجزأة في محلول ثيوسيانات الصوديوم لمدة ساعة قبل الزراعة .

٦ - غمر الدرنات الحديثة الحصاد في محلول مائى من الثيوريا Thiourea بتركيز ٢٪ لمدة ساعة ، ثم تغسل بالماء قبل زراعتها . يخفض التركيز المستعمل إلى ١٪ إن كانت فترة السكون قد قاربت على الانتهاء ، أى إن كانت الدرنات قد مرت عليها عدة أسابيع منذ الحصاد . ومن مزايا المعاملة بالثيوريا أنها تؤدى أيضاً إلى كسر حالة السيادة القمية apical dominance .

٧ - غمر التقاوى لمدة ٤ - ٥ ساعات في محلول كاربيد الكالسيوم بتركيز ٠,٤٥ - ٠,٦٠ ٪ . يحدث المركب تأثيره من خلال إنتاجه لغاز الأسيتيلين .

تنبيت البراعم Sprouting أو التخضير

يجب الإسراع في نقل التقاوى المستوردة فور وصولها إلى مناطق الزراعة ؛ لأن تركها يؤدي إلى تنبيت البراعم بصورة غير مرغوبة ؛ فتكون طويلة جداً ، ورفيعة ، وببيضاء . وهذا الإنبات لا فائدة منه ، ويعد فاقداً في عدد السيقان التي يمكن الحصول عليها من قطعة التقاوى ، ولذا تجرى عملية التخضير بتفريغ الأجوالة فور استلامها على أرضية جافة في طبقتين أو ثلاث طبقات ، مع فرز الدرناات واستبعاد التالف منها ، وترك في مكان مظلل يصله ضوء الشمس غير المباشر بعمل « تعريشة » خاصة لهذا الغرض ، وترك الدرناات على هذا الوضع حتى تبدأ البراعم في الإنبات . ويستغرق ذلك حوالى أسبوعين ، وقد يتم تنبيت البراعم بتركها في صناديق خشبية تتكون جوانبها من « سدايات » عرض ٥ سم وتبعد عن بعضها بمسافة ١ - ١,٥ سم . لكى تسمح بالتهوية ووصول الضوء إلى البراعم النابتة .

ونجب ملاحظة الأمور التالية عند إجراء عملية تنبيت البراعم :

١ - أنسب درجة حرارة لنمو النبت هي ٣٠° م ، إلا أن تخزين الدرناات - في درجة حرارة ٢٠° م لبضعة أسابيع ، ثم خفض درجة حرارة التخزين إلى ١٠° م - يعمل على تكوين نبت قوى وسيميك تنمو عليه جذور عرضية بأعداد كبيرة عند الزراعة .

٢ - يؤدي تعريض الدرناات لضوء الشمس غير المباشر إلى جعل النبت المتكون قصيراً ، وسيميكاً ، وقوياً ، وهذا هو النوع المرغوب . أما النبت الذى يتكون في الظلام ، فإنه يكون طويلاً ورفيعاً وأبيض اللون ، وينكسر بسهولة عند الزراعة .

٣ - يجب ألا يزيد طول النبت على ١٢ م ، وإلا تقطع بسهولة عند الزراعة ، خاصة في حالة الزراعة الآلية .

٤ - إذا أجريت عملية التخضير قبل ضعف أو انتهاء حالة السيادة القمية ، فإنه لا يتكون سوى عدد قليل من التموات بكل قطعة تقاوى . وتعطى هذه التقاوى عند زراعتها عدداً قليلاً من السيقان وعدداً قليلاً من الدرناات في كل جورة ، وبرغم أن الدرناات المتكونة تكون كبيرة الحجم ، إلا أن المحصول يكون أقل مما لو كانت السيادة القمية قد انتهت قبل الزراعة .

٥ - تؤدي إزالة التموات المتكونة قبل الزراعة إلى تكون عدد أكبر من السيقان بعد الزراعة ، وتكون عدد أكبر من الدرناات بكل جورة ، إلا أن ذلك يكون مصحوباً بتأخير في الإنبات ، مع صغر في حجم الدرناات المتكونة وقد يقل المحصول نتيجة لذلك .

من أهم مزايا عملية تنبيت البراعم في التقاوى مايلي :

١ - التذكير في الإنبات ، ويتبع ذلك التذكير في الحصاد .

- ٢ - المساعدة على تكوين مجموع جذرى قوى ، وزيادة نسبة الجذور إلى المجموع الخضرى .
- ٣ - العمل على التخلص من الدرنات غير القادرة على الإنبات ، وهى التى تعطى جوراً غائبة فيما لو زرعت ، ويساعد التخلص منها على تجانس الإنبات وزيادة نسبته فى الحقل .
- ٤ - يؤدى ذلك كله إلى زيادة المحصول .

كمية التقاوى

تتوقف كمية التقاوى اللازمة على عوامل كثيرة ، منها حجم قطعة التقاوى المستعملة ، وعدد العيون بها ، وكثافة الزراعة . وتبلغ كمية التقاوى التى تستخدم فى مصر حوالى ٧٥٠ كجم للفدان فى العروة الصيفية ، ونحو ١٢٥٠ - ١٧٥٠ كجم للفدان فى العروتين الخريفية و « المحيرة » . ويرجع سبب زيادة كمية التقاوى المستخدمة فى الحالة الأخيرة إلى استخدام الدرنات كاملة دون تجهيزتها ، لأن الزراعة تكون أثناء ارتفاع درجة الحرارة فى شهرى أغسطس وسبتمبر ، ويؤدى تقطيع التقاوى إلى تعفنها فى التربة .

تجهئة التقاوى

تجهز بعض الدرنات المستخدمة ككفاو فى العروة الصيفية بغرض خفض تكاليف الزراعة ؛ لأن هذه التقاوى تكون مستوردة من الخارج ، ومرتفعة الثمن . ومما يساعد على نجاح زراعتها بعد تجهيزتها أنها تزرع فى وقت تنخفض فيه درجة الحرارة ؛ فلا تتعفن . وبمعنى آخر .. فإنه يشترط لإجراء هذه العملية توفر شرطين ، هما : أن يكون إجراؤها ضرورة اقتصادية ، وأن تكون درجة حرارة التربة منخفضة عند الزراعة .

وتجب مراعاة الأمور التالية عند إجراء عملية التقطيع :

- ١ - يجب عدم تقطيع الدرنات التى يقل قطرها عن ٦ سم .
- ٢ - تقطع الدرنات الأكبر من ذلك طولياً إلى نصفين ، أو إلى ٣ أو ٤ أو ٦ أجزاء ، ويتوقف ذلك على حجم الدرنه مع مراعاة عدم المغالة فى التقطيع . وعندما يكون التقطيع إلى ثلاثة أجزاء نجد أن الجزء القاعدى للدرنه يقطع مستقلاً ، ثم يقسم الجزء الطرفى طولياً إلى جزأين متساويين ، حتى تتوزع الأعين الطرفية عليهما .
- ٣ - يجب أن تكون القطع مكعبة - قدر الإمكان - حتى لاتعفن بسرعة ، ولكى تكون نسبة الأسطح المقطوعة إلى وزن قطعة التقاوى أقل ما يمكن ، كما يجب أن تكون القطع متجانسة فى الشكل والحجم قدر الإمكان ، خاصة عند زراعتها آلياً .

- ٤ - يجب أن تحتوى كل قطعة على عين واحدة سليمة على الأقل ، ويفضل أن تحتوى على ٢ - ٣ عيون ، وألا يقل وزنها عن ٥٠ جم .
- ٥ - يجب تطهير آلة تقطيع التقاوى على النار ، أو بالغمس فى الكحول عقب استخدامها فى تقطيع درنة مصابة داخلياً .
- ٦ - يجب نقل الدرnat المخزنة فى مخازن باردة لدرجة حرارة ١٨° لمدة أسبوعين قبل تجزئتها ويفيد ذلك الإجراء فى سرعة الشام الأسطح المقطوعة ، وسرعة إنباتها بعد الزراعة .
- ٧ - يجب أن تجرى عملية التقطيع قبل الزراعة بمدة يوم إلى يومين مع عدم تعريض القطع المجزأة لضوء الشمس المباشر ، أو لتيارات الهواء الشديدة لحين زراعتها .

معالجة التقاوى المجزأة

يجب إجراء عملية المعالجة Curing للتقاوى المجزأة بغرض تشجيع عملية ترسيب السيوبرين Suberization وتكوين بيريدرم الجروح wound periderm على الأسطح المقطوعة ، وبذا يمكن حمايتها من الجفاف والعفن بعد الزراعة . ومن الطبيعى أن يؤدى تعفن قطعة التقاوى قبل الإنبات إلى زيادة نسبة الجور الغائبة . أما تعفنها بعد الإنبات فإنه يؤدى إلى نقص المحصول بدرجة تتوقف على وقت تعفن قطعة التقاوى ، لأن النبت يعتمد فى نموه على قطعة التقاوى حتى بدء وضع الدرnat ، كما أن بقاء قطعة التقاوى سليمة بعد الإنبات يفيد فى تجديد النمو فى حالة تعرض الثموات الحديثة لأضرار الصقيع .

تجرى عملية المعالجة بحفظ الدرnat المجزأة فى درجة ١٥ - ١٨° م مع رطوبة نسبية ٨٥ - ٩٠٪ لمدة ٤ - ٦ أيام . وإذا تطلب الأمر تأخير الزراعة بعد إجراء عملية العلاج ، فإنه يجب تخزين التقاوى المجزأة والمعالجة فى درجة حرارة ٥° م لحين زراعتها . وتجرى معالجة التقاوى المجزأة فى مصر بتركها فى مكان بارد رطب لمدة يوم إلى أربعة أيام قبل زراعتها .

معاملة التقاوى بالمبيدات :

تفيد معاملة التقاوى بالمطهرات الفطرية والبكتيرية فى منع إصابتها بالعفن بعد الزراعة . والعفن قد يكون بكتيرياً وتسببه البكتريا *Erwinia carotovora* غالباً ، أو فطرياً وتسببه مجموعة من الفطريات ، كما تفيد المعاملة بالمطهرات الفطرية فى الوقاية من الإصابة بعدد من الأمراض الفطرية .

من المبيدات الفطرية التى تستخدم فى معاملة التقاوى مايلى :

- ١ - الكابتان ، والمانيب ، والزنبيب : تعفر الدرnat بمسحوق المبيد أو تغمر فى محلول منها .

٢ - السمسان بل : يستعمل بغمر الدرنات في محلول من المبيد . تفيد هذه المعاملة في مكافحة الجرب .

٣ - النابام : يستعمل بغمر الدرنات الكاملة في محلول منه بتركيز ٠,٤ ٪ .
وتفيد المعاملة بالمطهرات الفطرية في وقاية النباتات من الإصابة ببعض فطريات التربة ، مثل : الجرب ، والرايزكتونيا ، وذبول فيرتيسليم .

ومن المبيدات البكتيرية التي تستخدم في معاملة التقاوى مايلي :

١ - كبريتات الاستربتومايسين streptomycin sulphate : تفيد هذه المعاملة في منع الإصابة بكل من العفن الطرى soft rot والجذع الأسود black leg . وتنقع الدرنات في محلول مائي من المبيد بتركيز ٢٥ - ٥٠ جزءاً في المليون لمدة ٣٠ دقيقة . ويعتبر التركيز المرتفع ضرورياً لمكافحة مرض الجذع الأسود . ويمكن خلط الاستربتومايسين مع المبيدات الفطرية .

٢ - مخلوط من كبريتات الاستربتومايسين مع التيراميسين هيدروكلورايد teramycin hydrochloride : تغمر الدرنات في محلول يحتوي على أجزاء متساوية منهما بتركيز ٢٥ جزءاً في المليون لمدة ١٠ - ٣٠ دقيقة .

يجب تغيير المحاليل المستعملة في معاملة التقاوى عندما يفقد نحو ثلثي المحلول نتيجة لغمر التقاوى فيه ، ثم انتشالها وهى مبتلة ، كما يجب تخفيف الدرنات الكاملة المعاملة بأسرع ما يمكن ، أو زراعتها مباشرة . أما الدرنات المجزأة المعاملة ، فإنها تزرع في الحال .

المواصفات التي تجب مراعاتها عند اختيار التقاوى المناسبة للزراعة

توجد علاقة طردية مباشرة بين عدد السيقان التي تنمو من قطعة التقاوى وعدد الدرنات التي تتكون بكل جورة ، كما توجد علاقة عكسية مباشرة بين عدد السيقان وحجم الدرنات المتكونة في كل جورة .

يتأثر عدد السيقان - أو عدد الثموات - التي تعطىها قطعة التقاوى بالعوامل التالية :

١ - الصنف : تختلف الأصناف في عدد العيون التي توجد في الدرنه ، وفي عدد البراعم التي توجد في كل عين .

٢ - حجم قطعة التقاوى : يزداد عدد السيقان المتكونة بزيادة حجم التقاوى ؛ نظراً لزيادة عدد العيون التي توجد في قطع التقاوى الكبيرة .

٣ - درجة حرارة التخزين : كلما انخفضت درجة حرارة التخزين ، كان من الممكن تخزين

التقاوى لفترة أطول ، و إذا استمر التخزين لفترة طويلة ، فإن السيادة القمية تضعف أو تنتهى ؛ وبذا تنبت جميع البراعم التى توجد على قطعة التقاوى ؛ ويزيد عدد السيقان المتكونة منها .

٤ - العمر الفسيولوجى : تعرف المدة من الحصاد إلى الزراعة بالعمر الفسيولوجى ، وكلما طالّت هذه المدة - بالتخزين فى درجة حرارة منخفضة - ضعفت السيادة القمية ؛ وزاد - بالتالى - عدد السيقان المتكونة من قطعة التقاوى .

٥ - المعاملات الكيميائية التى تؤدى إلى التخلص من السيادة القمية ، مثل المعاملة بالثيوريا ، أو بحامض الجبريلليك .

على ضوء ماسبق بيانه .. نجد أن اختيار التقاوى المناسبة للزراعة يتوقف على عدة عوامل ، يمكن بيانها فيما يلى :

١ - عند زراعة أصناف مبكرة يلزم تشجيع النمو الخضرى القوى ، ويكون ذلك باستخدام درنات كبيرة كتقاوى لتشجيع نمو البراعم النامية بإمدادها بالغذاء المخزن ، كما يلزم تشجيع تكوين عدد كبير من السيقان بزراعة تقاوى ذات عمر فسيولوجى متقدم ، وضعفت أو انتهت فيها حالة السيادة القمية .

٢ - تراعى نفس النقاط المذكورة فى البند السابق عند زراعة أصناف ذات نمو خضرى ضعيف بطبيعتها .

٣ - عندما يراد إنتاج درنات صغيرة الحجم تفضل إزالة البرعم الأول ، ثم السماح للتقاوى بالتبنيث من جديد لتنتج عدداً أكبر من السيقان ، كما يفضل استخدام تقاوى كبيرة الحجم ذات عمر فسيولوجى متقدم . ويمكن تحقيق الهدف ذاته بمعاملة التقاوى بالنقع فى حامض الجبريلليك بتركيز ١٠ - ٢ أجزاء فى المليون لمدة دقيقتين قبل الزراعة . وقد أدت هذه المعاملة إلى زيادة عدد السيقان وعدد الدرنات فى كل جورة مع صغر الدرنات فى الحجم ، دون أن يتأثر المحصول الكلى . ويكون من الضرورى إنتاج درنات صغيرة نسبياً (بدون التأثير على المحصول الكلى) فى حالتين ، هما : عند إنتاج التقاوى ، وعند الرغبة فى إنتاج درنات صغيرة للاستهلاك من الأصناف ذات الدرنات الكبيرة جداً .

٤ - عندما يراد إنتاج درنات كبيرة الحجم يفضل استعمال درنات صغيرة الحجم كتقاوى ، وزراعتها قبل أن تضعف فيها حالة السيادة القمية ، حتى لا ينبت منها سوى عدد قليل من البراعم . ويعد ذلك الإجراء أفضل من زيادة مسافة الزراعة .

زراعة البطاطس

إعداد الأرض للزراعة

تحرث الأرض عندما تكون التربة مستخرثة (أى عندما يكون بها نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) حتى ولو أدى الانتظار إلى تأخير الزراعة ؛ لأن حرث الأرض وهى تحتوى على نسبة مرتفعة من الرطوبة يؤدى إلى إنضغاط التربة ، ولذلك تأثيرات سيئة على محصول البطاطس . وتحراث الأرض لعمق ٣٠ - ٣٥ سم ، ويجرى الحرث مرتين فى اتجاهين متعامدين ، ويراعى فيها قلب المخلفات النباتية جيداً فى التربة ، ولى ذلك ترك الحقل معرضاً للشمس لمدة يومين أو ثلاثة أيام ، ثم يزحف ثم يخطط حسب مسافة الزراعة المرغوبة .

التخطيط ومسافة الزراعة

تتوقف المسافة بين الخطوط وبين النباتات فى الخط على العوامل التالية :

١ - حجم قطعة التقاوى : فتزيد مسافة الزراعة بزيادة حجم قطعة التقاوى ؛ لأن التقاوى الكبيرة الحجم تعطى سيقانا أكثر .

٢ - الصنف المستخدم ، وقوة نموه الخضرى ، وموعد نضجه : فتزيد مسافة الزراعة بزيادة قوة النمو ، ومع التأخير فى النضج .

٣ - جميع العوامل التى تؤثر على عدد السيقان التى تنمو من قطعة التقاوى ؛ مثل : درجة حرارة التخزين ، والعمر الفسيولوجى للتقاوى ، وحجمها ، وعدد العيون بها ، فكلما ازداد عدد السيقان .. كان من الأفضل زيادة مسافة الزراعة .

٤ - الغرض من الزراعة : تفضل المسافات الضيقة عند الزراعة بغرض إنتاج البطاطس الجديدة التى تطلع وهى صغيرة قبل تمام نضجها .

٥ - خصوبة التربة ، ومدى توفر الرطوبة الأرضية : فتزيد مسافة الزراعة فى الأرضى الفقيرة ، وعند نقص الرطوبة الأرضية .

٦ - العامل الاقتصادى : فيكون من المفضل الزراعة على مسافات واسعة عند ارتفاع ثمن التقاوى . وعموماً .. فالمسافات الضيقة تؤدى إلى زيادة المحصول الكلى ، وعدد الدرنات التى ينتجها النبات الواحد ، إلا أنها تكون صغيرة الحجم .

وتزرع البطاطس فى مصر على خطوط بعرض ٦٠ - ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ أو ١٠ خطوط فى القصبتين على التوالى) وعلى مسافة ٢٠ - ٢٥ سم بين الجور ، ويتوقف ذلك على ثمن التقاوى ؛ ففى العروة الصيفية التى تستورد تقاويها من الخارج ، وتكون مرتفعة الثمن .. يكون

التخطيط على مسافة ٧٠ سم ، والزراعة على مسافة ٢٥ سم بين الجور ؛ بغرض تقليل كمية التقاوى اللازمة للزراعة . أما في العروة الخريفية التي تستعمل فيها التقاوى المنتجة محلياً ، والتي تكون أقل ثمناً فإن التخطيط يكون فيها على مسافة ٦٠ سم ، والزراعة على مسافة ٢٠ سم بين الجور في الخط .

عمق الزراعة

يتراوح العمق المناسب للزراعة من ١٠ - ١٥ سم ، على أن تغطي الدرنات بطبقة من التربة لا يقل سمكها عن ٥ سم . وتفضل الزراعة السطحية عند كثرة تلوث الحقل بفطر الرايزكتونيا ؛ لأن ذلك يساعد على سرعة الإنبات ، فتقل فرصة إصابة النباتات ، لكن الزراعة السطحية يعاب عليها أن الدرنات المكونة تكون سطحية هي الأخرى ، وربما لا تغطي جيداً عند العرق ، فتتعرض للضوء ، وتزيد فيها نسبة الدرنات الخضراء غير الصالحة للتسويق ، كما تزيد فرصة إصابة الدرنات بفراش درنات البطاطس ، ولذا يفضل دائماً أن تكون الزراعة عميقة . وتزداد الحاجة إلى ذلك في كل من الأراضي الخفيفة والرملية ، وعند ارتفاع درجة حرارة التربة وقت الزراعة .

طرق الزراعة

تزرع البطاطس في مصر بثلاث طرق ، هي :

١ - الزراعة الحراثي :

تخطط الأرض بعد إعدادها بمعدل ١٠ - ١٢ خطاً في القصبتين ، ثم تسمح الخطوط ، ويروى الحقل . وبعد استحراث الأرض تحفر جور الزراعة على مسافة ٢٠ - ٢٥ سم من بعضها البعض عند حد الماء ، ولعمق ١٠ سم يكشط الطبقة السطحية الجافة ، ثم توضع فيها الدرنات ، مع مراعاة جعل العيون لأعلى ، ثم تغطي بالثرى الرطب ، ثم بالتراب الجاف ، ويضغط عليها . تترك الأرض بلون رى لحين تمام الإنبات ، ويستغرق ذلك عادة من ٣ - ٤ أسابيع ، وقد يروى الحقل قبل تمام الإنبات في الجو الحار . وتتميز هذه الطريقة بانتظام الإنبات .

٢ - الزراعة بالترديم :

تعتبر طريقة الترديم هي الشائعة والمفضلة ، وفيها تجهز الأرض ، ثم تقسم إلى أحواض ، مساحة كل منها قيراطين إلى قيراطين (١٧٥ - ٢٥٠ م^٢) ، ثم تروى الأرض رياً غزيراً . وبعد استحراث الأرض .. تخطط وتوضع (تُلْقَط) التقاوى خلف المحراث في بطن الخط ، مع تعديلها على الأبعاد المناسبة ، بحيث تكون العيون لأعلى ، وبعد الانتهاء من خمسة خطوط يشق الخط الأول بمحراث آخر للردم على التقاوى ، وبذا يصبح مكان بطن الخط الأول قمة للخط الجديد . وبعد الانتهاء من زراعة

الحقل تقطع الأرض إلى شرائح ومراو ، ثم تمسح الخطوط جيداً بالفأس ، ويكون التخطيط ومسافة الزراعة كما في الزراعة الحراثي . تتبع هذه الطريقة في المساحات الكبيرة لسهولة عملها ، ولكن يعاب عليها فقد نسبة من النباتات أثناء إقامة المراوى ، وعدم انتظام الإنبات لتفاوت عمق الزراعة .

٣ - الزراعة المسقاوى أو العفير :

تجهز الأرض وتخطط ، ثم توضع الدرنات في جور على المسافات المرغوبة ، وعلى عمق ١٥ سم ، ثم تروى الأرض مباشرة بعد الزراعة . تتبع هذه الطريقة في الأراضي الرملية ، ولا ينصح بها في الأراضي الثقيلة ، خاصة عند ارتفاع درجة الحرارة وقت الزراعة (كما في الزراعات الخريفية) ؛ لأنها تؤدي إلى تعفن التقاوى .

طرق خاصة لإنتاج البطاطس

إنتاج البطاطس البلية أو البطاطس الجديدة

البطاطس البلية أو البطاطس الجديدة New potatoes هي درنات بطاطس لم يكتمل نموها ونضجها ؛ نظراً لحصادها في مراحل مبكرة من النمو ، وهي درنات يقل قطرها عن ٣ سم ، وتبلغ كثافتها النوعية ١,٠٨ ، وترتفع فيها نسبة الرطوبة كثيراً عما في الدرنات المكتملة النمو ، ولاتلتصق قشرها بالدرنه ، ولذا يطلق عليها اسم « المفرولة » . تُصدّر هذه البطاطس لأوروبا بأسعار مجزية ، حيث يقبل عليها الأوروبيون وتبلغ الكمية المصدرة سنوياً حوالى ٩٠ ألف طن ، معظمها لإنجلترا ، وتشكل هذه الكمية نحو ٩٠٪ من إجمالى كميات البطاطس المصدرة من العروة الصيفية .

وأفضل المناطق لإنتاج البطاطس البلية هي محافظات المنوفية ، والغربية ، وبعض مراكز محافظة البحيرة القريبة من محافظتى الغربية والإسكندرية . وتفضل الزراعة في الأراضي الخفيفة للمساعدة على سرعة الإنبات ، وسرعة النضج ، ولكى لاتلتصق التربة بالدرنات عند الحصاد . ويعتبر كنج إدوارد هو صنف التصدير الرئيسى . وأفضل موعد لزراعة البطاطس البلية هو شهر ديسمبر . أما الزراعة المتأخرة عن ذلك .. فربما لايمكن حصادها قبل انتهاء موسم التصدير . ويوصى بحماية نباتات البطاطس في هذه العروة بسياج من الغاب من الجهتين الشمالية والغربية ؛ للوقاية من الرياح الباردة .

وتكون الأسواق الإنجليزية مفتوحة لاستيراد البطاطس البلية ابتداء من وقت نفاذ مخزون البطاطس المنتجة محلياً في منتصف شهر يناير حتى نهاية شهر أبريل ، لكن موسم التصدير لا يبدأ في مصر إلا مع بداية الحصاد في منتصف شهر مارس ، وبذا يستمر موسم الحصاد مدة ٤٠ يوماً فقط ، يتعين خلالها تصدير نحو ٢٠٠٠ طن أو أكثر من البطاطس البلية يومياً . ولهذا السبب بدأ التوسع في زراعة العروة المحيرة خلال شهر نوفمبر حتى يمكن التصدير مبكراً خلال شهر فبراير .

تُصَدَّر البطاطس البلية في أجلة سعة ٢٢ كجم ، وتخلط درنات كل جوال بحوالى كجم واحد من البيت موس المندى بنحو لتر ونصف من الماء ؛ حتى تحتفظ برطوبتها خلال فترة الشحن التى تستغرق من ٢ - ٣ أسابيع .

وكما سبق الذكر .. فإن صنف التصدير الرئيسى هو كنج إدوارد . وهو يحصد عند إنتاج البطاطس البلية بعد ٩٠ - ١٠٠ يوماً من الزراعة . أما في الزراعة العادية ، فإنه يحصد بعد ١١٠ - ١٢٠ يوم من الزراعة . وقد أدخل في الزراعة صنف شبيه بالصنف كنج إدوارد ، ويتميز عنه بأن محصوله أعلى ، وأن درناته أكبر قليلاً ، وهو الصنف كارا . ويستخدم هذا الصنف كبديل للصنف كنج إدوارد في التصدير ، كما يزرع أيضاً الصنف سبوتنا للتصدير .

استخدام البذور الحقيقية في إنتاج البطاطس

تستخدم البذور الحقيقية في إكثار البطاطس لأغراض التربية منذ زمن بعيد . وقد بدأ الاهتمام باتباع هذه الطريقة في الإنتاج التجارى للبطاطس منذ أواخر السبعينيات خاصة في نيوزيلندا ، وفي معهد البطاطس الدولى في بيرو ، وفي الولايات المتحدة الأمريكية . والغرض من إنتاج البطاطس بهذه الطريقة هو الإسراع في إنتاج التقاوى ، والتغلب على مشكلة ارتفاع ثمنها ، وعدم إصابة النباتات بالأمراض ، خاصة الفيروسية منها ، عن طريق التقاوى . وغنى عن البيان أن تداول ونقل عدة جرامات من البذور أسهل بكثير من تداول ونقل طن من الدرنات . ومما ساعد على المضى قدماً في الدراسات المتعلقة بإنتاج البطاطس بهذه الطريقة التعرف على أصناف وسلاسلات لاتعطى مدى واسعاً من التباين في الشكل المظهري عند الزراعة بالبذور ، لكن الحقول المزروعة بهذه الطريقة لا بد من أن يظهر فيها بعض التباين بين نباتاتها في معظم الصفات النباتية ؛ لأن التكاثر بالبذرة يعنى اللجوء إلى الأجنة الجنسية التى تكون على درجة كبيرة من عدم التجانس الوراثى ؛ لأن البطاطس من النباتات الخليطة وراثياً ، وتنعزل عواملها الوراثية الخليطة عند تكوين الجاميطات .

وبذور البطاطس صغيرة للغاية ، ولايتعدى وزن البذرة الواحدة ٠,٦ ملليجرام . وتحتوى الثمرة الواحدة على نحو ٢٠٠ بذرة ، ويتتج كل نبات حوالى ٢٠ ثمرة ، وتستخلص البذور من الثمار بطريقة آلية ، يتم خلالها هرس الثمار ، ثم فصل البذور بالغسل بالماء ولاينتقل عن طريق البذور سوى عدد قليل من فيروسات البطاطس هى فيروس الحلقة السوداء ، وفيروس الدرنة المغزلية ، وفيروس T ، وفيروس X ، وفيروس Y ، وفيروس البقع الحلقية . هذا .. بينما تنتقل كل أمراض البطاطس تقريباً عن طريق الدرنات .

وعلى أية حال .. فإن البذور لاتزرع مباشرة في الحقل ، لكنها تستخدم في إنتاج محصول من الدرنات الصغيرة ، هى التى تستخدم كتقاوى . وتحتاج زراعة البذور إلى عناية خاصة ؛ نظراً لأنها صغيرة للغاية ، وحساسة لبيئة الزراعة .

تنبت بذرة البطاطس الحقيقية إنباتاً هوائياً epigeal ، وتظهر الفلقتان أعلى سطح التربة نتيجة لاستطالة السويقة الجنينية السفلى hypocotyl . يبرز الجذير من فتحة النقر بالبدرة ، ثم ينمو ليكون جذراً وتبدأ لايلبث أن يتفرع ، مكوناً جذوراً جانبية كثيرة ، وتكون الأوراق الأولى على هذا النبات بيضاوية الشكل وبها شعيرات كثيرة ، وتتكون السيقان الأرضية stolons على النبات وهو مازال صغيراً ، لايتعدى طوله سنتيمترات قليلة ، وتنشأ في آباط الأوراق الفلقية . تتجه هذه السيقان نحو الأرض لتخرقها ، ثم تكون بعد ذلك درنات صغيرة في أطرافها . وقد تتكون درنات أخرى صغيرة بنفس الطريقة بعد أن تنشأ سيقان أرضية مماثلة من آباط الأوراق الأخرى القريبة من سطح التربة .

تزرع البذور في بيئة من البيت والرمل على عمق حوالى نصف سنتيمتر . ويتم التحكم في كثافة الزراعة بالخلف بعد الإنبات بنحو ١٠ - ٢٠ يوماً ، بحيث تتراوح من ١٠٠ - ١٥٠ نبات في كل متر مربع من الأرض . تحصد الدرنات بعد حوالى ١١٠ يوم من الزراعة . ويمكن الحصول على نحو ٥٠٠ - ٦٠٠ درنة (حوالى ٤ - ٥ كجم) من كل متر مربع من الحقل ، وتستخدم هذه الدرنات إما في إكثار التقاوى ، وإما كتناول مباشرة في الزراعة التجارية . وبرغم أن غالبية الدرنات المنتجة عند زراعة البذور تكون صغيرة الحجم .. إلا أن الكبيرة منها (التى يتراوح قطرها من ٣ - ٥ سم) تكفى لزراعة ١٥ ضعف المساحة ، أى إن كل فدان من المشتل ينتج درنات تكفى ١٥ فداناً من الحقل التجارى . هذا .. وأكثر من ٦٠٪ من الدرنات المنتجة في المشتل تقل في الوزن عن ١٠ جم . وقد أمكن الاستفادة منها في إكثار التقاوى فعندما زرعت الدرنات الصغيرة (الناتجة من زراعة البذور) التى تتراوح من ١ - ١٠ جم بمعدل نصف طن للهكتار أمكن الحصول على تقاوى تجارية بواقع ٢٠ طناً للهكتار . وقد تراوحت ٧٥٪ من الدرنات الناتجة في القطر من ٢,٠ - ٥,٥ سم .

مواعيد الزراعة

تزرع البطاطس في مصر في ثلاث عروات رئيسية ، تمتد خلالها زراعة البطاطس من أوائل شهر سبتمبر إلى آخر شهر يناير كالتالى :

١ - العروة الخريفية :

تبدأ زراعتها من أوائل سبتمبر في المناطق الساحلية حتى منتصف أكتوبر في الدلتا ، ومصر الوسطى . وتعطى محصولها في أوائل ديسمبر حتى منتصف فبراير . وهى العروة الرئيسية للبطاطس في مصر من حيث المساحة المزروعة . وتؤخذ تقاوى هذه العروة من محصول العروة الصيفية الذى ينضج في شهر مايو . ويستعمل محصولها في الاستهلاك المحلى . كما يصدر جزء منه في نهاية الموسم إلى الدول العربية .

٢ - العروة الصيفية المبكرة (المهيرة) :

تبدأ زراعتها من منتصف أكتوبر حتى أواخر نوفمبر ، وتعطى محصولها من أواخر فبراير حتى آخر مارس . وتعتبر هذه هي عروة التصدير الرئيسية ، لكن مساحتها صغيرة نسبياً . وتنتشر زراعتها في الدلتا والمناطق الساحلية ، خاصة في محافظات البحيرة ، والغربية ، والمقاهلية ، ويفضل أن تزرع فيها الأصناف المرغوبة في الأسواق الأوروبية .

٣ - العروة الصيفية :

تبدأ زراعتها من منتصف شهر ديسمبر حتى آخر يناير ، وقد تمتد أحياناً حتى منتصف فبراير ، وتعطى محصولها من منتصف أبريل حتى آخر مايو ، وإلى أواخر يونيو في الزراعات المتأخرة . تطلع بعض حقول الزراعات المبكرة جداً التي تزرع في ديسمبر قبل تمام نضجها لإنتاج البطاطس الجديدة التي تصدر لإنجلترا . ويعتبر الأسبوعان الثاني والثالث من شهر يناير هما أفضل فترة لزراعة المحصول الرئيسي في هذه العروة . ولا يخشى على النباتات من الصقيع ، لأن الإنبات يكون غالباً خلال شهر فبراير . ومن الأصناف التي تتحمل درجات الحرارة المنخفضة أكثر من غيرها كنج إدوارد ، وجراتا ، وهي التي يمكن زراعتها خلال شهر ديسمبر . أما تأخير الزراعة حتى منتصف شهر فبراير .. فإنه يعنى تأخير الحصاد حتى شهر يونيو . ومن أهم عيوب ذلك مايلي :

(أ) نقص المحصول نتيجة لارتفاع درجة الحرارة ، وزيادة معدل التنفس .

(ب) صغر حجم الدرنات .

(ج) التعرض للإصابة بعدديد من الكائنات التي تؤدي إلى تعفن الدرنات .

(د) تزيد الحاجة إلى الري ، بسبب ارتفاع درجة الحرارة ، وتؤدي هذه الظروف مجتمعة (أى ارتفاع درجة الحرارة مع توفر الرطوبة الأرضية) إلى إحداث تفلقات وغوات ثانوية في بعض درنات بعض الأصناف .

عمليات الخدمة الزراعية

الترقيع

تعتبر عملية الترقيع أولى عمليات الخدمة الزراعية ، ويعنى بها إعادة زراعة الجور الغائبة ، أى التي لم تنبت فيها قطعة التقاوى . ويتم ذلك بحفر الجور الغائبة وإزالة قطعة التقاوى غير النابتة ، ثم وضع قطعة تقاوى أخرى سبق تنبيتها في مكانها . ويكون ذلك قبل الري الثانية بعد الزراعة غالباً . ولا تخفى عملية الترقيع إلا في أجزاء الحقل التي تقل فيها نسبة الإنبات عن ٩٠ ٪ . أما عند زيادة نسبة الإنبات على ذلك ، فإن النباتات الموجودة يمكنها أن تشغل الحيز الذي تركته الجور الغائبة .

العزق

تجرى عملية العزق في البطاطس لهدفين رئيسين ، هما : التخلص من الحشائش ، والردم حول النباتات . وأهم ماتجب مراعاته عند إجراء العزق هو أن يكون سطحياً - قدر الإمكان - حتى لا تنقطع جذور النباتات ، وأن يكون سن الفأس أو العازقات الآلية بعيداً عن النباتات ، وأن تزداد هذه المسافة مع تقدم النباتات في العمر . ويكتفى - عادة - بعزقتين أو ثلاث عزقات ، لأن كثرة العزق تساعد على زيادة انتشار الإصابات الفيرية في الحقل . ويجب أن يتوقف العزق عند خلو الأرض من الحشائش ، أو عند كبر النباتات في الحجم ، حتى لا تتضرر الجذور والقموات الخضرية ، كما أن كثرة مرور الجرارات يؤدي في حالة العزق الآلي إلى انضغاط التربة ، برغم أن المحاريث تفكك الطبقة السطحية .

الرى

تعد البطاطس من الحضر الحساسة للرطوبة الأرضية ، حيث يؤدي الجفاف ، أو زيادة الرطوبة ، أو عدم انتظامها إلى إحداث أضرار كبيرة بالنباتات . ويعتبر الرى الخفيف على فترات متقاربة أفضل من الرى الغزير على فترات متباعدة ، فيفضل دائماً رى حقول البطاطس كلما وصلت الرطوبة في الخمسة عشر سنتيمترا العلوية من التربة إلى ٥٠٪ من السعة الحقلية . وبينما لا يختلف ذلك عن الرى كلما وصلت الرطوبة في هذه الطبقة إلى ٧٥٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية .. فإن الانتظار حين وصولها إلى ٢٥٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية له جوانبه السلبية على النمو ، والمحصول ، وصفات الجودة . ويكون نبات البطاطس أحوج ما يكون إلى توفر الرطوبة الأرضية خلال مرحلة تكوين المدادات (السيقان الأرضية) وبداية تكوين الدرnat .

ولا تتحمل البطاطس زيادة الرطوبة الأرضية بعد زراعة التقاوى مباشرة ، خاصة عندما تكون درجة الحرارة مرتفعة ؛ لأن ذلك يؤدي إلى تعفن التقاوى . وتزداد مقدرة التقاوى على تحمل تشبع التربة بالرطوبة بانخفاض درجة الحرارة . وبالإضافة إلى ماتقدم .. فإن زيادة الرطوبة الأرضية أثناء نمو وتكوين الدرnat تؤدي إلى نقص الكثافة النوعية للدرnat ، وظهور نسيج أبيض واضح غير مرغوب في موقع العديسات ، ولذا من الضروري تجنب الرى الغزير في نهاية موسم النمو إلا إذا كان الغرض من ذلك هو خفض درجة حرارة التربة في الجو الحار .

ويؤدي عدم انتظام الرطوبة الأرضية وقت تكوين الدرnat إلى إحداث تشوهات كثيرة بها ، ويرجع ذلك إلى أن نمو الدرnat يقل بدرجة كبيرة في الفترات التي تنخفض فيها الرطوبة الأرضية ، وتبدأ خلاياها في النضج ، فإذا ما ارتفعت الرطوبة الأرضية فجأة ، فإن تشققات النمو growth cracks تتكون نتيجة لعدم قدرة الخلايا الخارجية - التي بدأت في النضج - على النمو لاستيعاب الزيادة التي تطرأ على حجم الدرجة ؛ نتيجة لسرعة نمو خلايا الأنسجة الداخلية التي تنشط فجأة مع

ارتفاع الرطوبة الأرضية ، كذلك فإن جفاف التربة مع ارتفاع درجة الحرارة يؤدي أحياناً إلى كسر
سكون الدرنات الجديدة المتكونة ، فتبدأ في التزريع في التربة ، فإذا ما ارتفعت الرطوبة الأرضية
فجأة ، فإن هذه الدرنات تعطى نموات ثانوية secondary growth على إحدى الصور التالية :

١ - درنات متدرة Knobby tubers .

٢ - درنات مزدوجة double tubers تفصل بين جزأها ساق أرضية قصيرة .

٣ - سلسلة من الدرنات المتصلة chain of tubers تصل بين أجزائها سيقان أرضية قصيرة .

هذا .. ولا تروى حقول البطاطس عادة إلا بعد الإنبات ، وتستثنى من ذلك حالتان ، هما : عند
الزراعة في الأرض الرملية والخفيفة ؛ حيث يحتاج الحقل إلى رية واحدة قبل الإنبات ، وعند الزراعة
وقت ارتفاع درجة الحرارة (كما هي الحال في العروة الخريفية في مصر) ؛ حيث يروى الحقل رية
خفيفة قبل الإنبات ، بحيث تصل الرطوبة إلى قطعة التقاوى بالنشع . أما أثناء النمو .. فتروى
البطاطس في الأراضي الثقيلة من ٦ - ١١ مرة ، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة السائدة ، حيث
يقل عدد الريات مع انخفاض درجة الحرارة . وتتراوح الفترة بين الريات من ٧ - ١٢ يوماً حسب
درجة الحرارة السائدة . وتقل الفترة بين الريات إلى يوم أو يومين في حالة الري بالتنقيط في الأراضي
الرملية .

التسميد

تعتبر البطاطس من محاصيل الخضر التي تسمد تسميداً غزيراً ؛ لأنها تستجيب للتسميد ، وتعطى
عائداً اقتصادياً مجزياً ، ولأنها من المحاصيل المجهدة للتربة . وتتطلب الأصناف المتأخرة كميات أكبر
من الأسمدة عن الأصناف المبكرة ؛ نظراً لزيادة فترة نموها وزيادة محصولها .

ويعتبر التسميد الآزوتي المعتدل ضرورياً للحصول على أفضل نمو وأعلى محصول . وتزداد الحاجة
إلى التسميد الآزوتي المبكر في الأصناف المبكرة عنه في الأصناف المتأخرة ؛ لتشجيع النمو الخضري في
الأصناف المبكرة قبل أن تبدأ في تكوين الدرنات .. ويؤدي الإفراط في التسميد الآزوتي إلى مائل .

١ - تأخير النضج .

٢ - زيادة حساسية الدرنات للتسلخ وللأضرار الميكانيكية عند الحصاد .

٣ - زيادة نسبة الدرنات ذات القلب الأجوف .

٤ - نقص نسبة النشا في الدرنات ، ونقص كثافتها النوعية .

أما الفوسفور .. فإنه يعمل على تشجيع نمو الجذور ، وإسراع النضج . ويزيد معدل امتصاصه

خلال المراحل المبكرة للنمو الخضري . ويعتبر التسميد الفوسفاتي المعتدل ضرورياً للحصول على نمو جيد ، ومحصول جيد ، إلا أن المغالة في ذلك تؤدي إلى :

١ - ظهور أعراض نقص الزنك : يحدث ذلك عند زيادة نسبة الفوسفور إلى الزنك في النبات من ٤٠٠ : ١ . وتعالج هذه الحالة بالتسميد بسلطات الزنك بمعدل ١٥ كجم للفدان .

٢ - نقص الكثافة النوعية للدرنات عندما تكون الزهيدة في معدلات التسميد الفوسفاتي أكبر بكثير مما ينبغي .

كذلك يعتبر التسميد البوتاسي المعتدل ضرورياً للنمو الجيد ، والمحصول الجيد ، فهو عنصر ضروري لزيادة حجم الدرنات وتختلف الأصناف في حساسيتها لنقص البوتاسيوم ، وأكثرها حساسية الأصناف المبكرة والسريعة النمو ، إلا أن المغالة في التسميد البوتاسي تؤدي إلى :

١ - زيادة امتصاص عنصر البوتاسيوم ، ويكون ذلك على حساب امتصاص عنصرى الكالسيوم والمغنسيوم ، مما يؤدي إلى نقص المحصول

٢ - نقص نسبة المادة الجافة في الدرنات ، ونقص كثافتها النوعية . وقد لوحظ ازدياد معدل النقص في الكثافة النوعية بزيادة معدلات التسميد بكلوريد البوتاسيوم عما هو في حالة زيادة معدلات التسميد بالكبريات البوتاسيوم . وقد تأكد أن زيادة امتصاص النبات لعنصر الكلور تؤدي إلى نقص المحصول ، ونقص الكثافة النوعية ونقص نسبة المادة الجافة فيها . وتكون هذه التأثيرات واضحة عند زيادة نسبة أيون الكلور في أنسجة النبات على ٥٠٠ جزء في المليون .

يفيد تحليل النبات في تحديد مدى حاجته إلى التسميد ، ويعتبر التحليل المبكر أكثر فائدة في هذا الشأن . وتعد أعناق الأوراق والسيقان هي أكثر الأجزاء النباتية حساسية لمستوى التسميد . وبعد عنق الورقة الرابعة من القمة النامية للنبات هو أفضل دليل على مستوى العنصر في النبات . وأحسن وقت لإجراء التحليل هو عند تكوين الدرنات ، ففي هذه المرحلة تستجيب النباتات للتسميد إذا كان مستوى العناصر فيها أقل من الحدود التالية :

العنصر	المستوى الحرج
النيتروجين الترابي	٦٠٠٠ جزء في المليون
الفوسفور	٨٠٠ جزء في المليون
البوتاسيوم	٧٪ على أساس الوزن الجاف

وتجدر الإشارة إلى أن مستوى كل من النيتروجين والترابي والفوسفور ، والبوتاسيوم في النبات يقل تدريجياً مع تقدم النبات في العمر إلى أن يصل قرب الحصاد إلى ٣٠٠ جزء في المليون ، و ٥٠٠ جزء في المليون ، و ٤٪ للعناصر الثلاثة على التوالي .

وتضاف معظم أسمدة البطاطس عند زراعتها آلياً في الأراضي المتوسطة والثقيلة القوام مرة واحدة مع الزراعة في عملية وحدة ، حيث يوضع السماد في مستوى أسفل قطعة التقاوى ، وإلى الجانب بنحو ٥ - ٨ سم . ولا يلزم - عادة - إضافة أية أسمدة أخرى بعد الزراعة باستثناء الأسمدة الأزوتية التي قد تلزم إضافة مزيد منها إلى جانب النباتات في الأراضي الخفيفة ، وفي حالات كثرة الأمطار . ويكون ذلك عادة قبل بداية مرحلة تكوين الدرنات .

وفي مصر .. ينصح بتسميد البطاطس على النحو التالي :

١ - يضاف من ٢٠ - ٣٠ م^٢ نيتروجيناً من السماد البلدى القديم المتحلل وقت تجهيز الأرض للزراعة .

٢ - يضاف ٢٠ كجم نيتروجيناً ، و ١٥ كجم فوسفوراً (أى ١٠٠ كجم سلفات نشادر و ١٠٠ كجم سوبر فوسفات على التوالى) نثراً على ميل الخطوط المفتوحة أثناء الزراعة ، وقبل وضع التقاوى .

٣ - يضاف ٢٠ كجم نيتروجيناً و ١٥ كجم فوسفوراً و ٢٥ - ٥٠ كجم بوتاسيوم (أى ٥٠ - ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم) نثراً في الثلث السفلى من ميل الخطوط بعد الزراعة بنحو ٣٠ - ٤٠ يوماً .

٤ - يضاف نحو ٢٠ كجم إضافي من النيتروجين بعد ١٠ - ١٥ يوماً من التسميد السابق . ويكتفى بهذا القدر في الأصناف المبكرة .

٥ - يضاف نحو ٢٠ كجم أخرى من النيتروجين بعد ١٠ - ١٥ يوماً من التسميد السابق في الأصناف المتأخرة ، مثل : ألفا ، وباترونس ، وكوزيما .

وقد يمكن زيادة كميات الأسمدة المبينة أعلاه بمقدار ٥٠ - ١٠٠٪ بالنسبة لعنصرى النيتروجين والفوسفور ، وبمقدار ٢٥ - ٥٠٪ بالنسبة لعنصر البوتاسيوم في الحالات التي تستدعى زيادة معدلات التسميد .

المعاملة بمثبطات التبرعم

يكون الغرض من معاملة النباتات في الحقل قبل الحصاد بمثبطات التبرعم *sprout inhibitors* هو وقف تبرعم درنات المحصول المزمع تخزينه لفترة قبل استهلاكه ؛ وذلك حتى لاتصل إلى المستهلك وهى نابتة . وتجرى هذه المعاملة في الحقل بأحد المركبين التاليين :

١ - المالك هيدرازيد Maleic hydrazide :

يستخدم هذا المركب بتركيز ١٠٠٠ - ٦٠٠٠ جزء في المليون عندما تبدأ الأوراق السفلى للنبات في الاصفرار ، ويكون ذلك عادة قبل الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع ، وتكفى هذه المعاملة لمنع تزرع الدرنات المنتجة لمدة ٦ أشهر عند تخزينها في درجة حرارة تتراوح من ٤ - ٢٠ °م ، دون أن يكون للمعاملة أية

تأثيرات جانبية على المحصول ، أو الكثافة النوعيات للدرنات . ومن الضروري الالتزام بالتوقيت الصحيح للمعاملة ؛ لأن إجراءها مبكراً عند وضع الدرنات يؤدي إلى نقص المحصول ، وزيادة نسبة الدرنات المشوهة ، بينما لا تكون المعاملة مجدية إذا أجريت بعد تمام تكوين الدرنات ؛ لأن المادة يجب أن تمتص عن طريق الأوراق الخضراء ، وتسرى مع الغذاء المجهز إلى الدرنات ، حتى تحدث تأثيرها .

٢ - ميثيل إستر نفثالين حامض الخليك methyl ester of naphthalene-acetic acid : هذا المركب قليل الاستعمال في الحقل ، وقد كان مستعملاً بكثرة في معاملة الدرنات أثناء التخزين .

النمو والتطور

تكوين السيقان الأرضية

السوق الأرضية هي ريزومات تبدأ في النمو بعد ٧ - ١٠ أيام من ظهور النبات أعلى سطح التربة . وهي سوق حقيقية تنمو من العقد السفلى للنبات أسفل سطح التربة ، وذلك في تعاقب قاعدي قمى . وتمتد الساق الأرضية أسفل سطح التربة ، وهي تتكون من عقد وسلاميات ، وتوجد بها أوراق حرشفية ، وجذور عند العقد . وقد تتفرع الساق الأرضية ، ويحدث التفرع - غالباً - عند العقد التي تحمل جذوراً أكثر مما عند العقد التي لا تحمل جذوراً .

ويمكن أن تنمو السوق الجارية من أية عقدة توجد أسفل التربة . ويوجد في المتوسط من ٩ - ١٢ عقدة على الساق الرئيسية لنبات البطاطس أسفل سطح التربة . ويتوقف عدد السوق الجارية النامية على العوامل التالية :

- ١ - الصنف : حيث يختلف عدد السوق الجارية باختلاف الأصناف .
- ٢ - طول الفترة الضوئية : تؤدي زيادة الفترة الضوئية إلى زيادة عدد السوق الجارية .
- ٣ - طول النبات : تؤدي زيادة طول النبات إلى زيادة طول السلاميات ، ونقص عدد العقد أسفل سطح التربة ؛ وبالتالي إلى نقص عدد السوق الجارية المتكونة .

وضع الدرنات وتكوينها

تبدأ درنات البطاطس في التكوين خلال الأسبوعين السابع والثامن من الزراعة . وتتوافق تلك الفترة مع مرحلة تكوين البراعم الزهرية في الأصناف المبكرة ، ومع مرحلة الإزهار في الأصناف المتأخرة .

ولا يبدأ النبات في وضع الدرنات إلا بعد أن يصل تركيز المواد الغذائية المجهزة إلى مستوى معين ، خاصة في القمة النامية للسوق الجارية . وتنشأ الدرنة كانتفاخ في قمة الساق الجارية ينمو تدريجياً ، وأثناء ذلك يصبح البرعم الطرفي للساق الجارية هو البرعم الطرفي للدرنة ، بينما تنفصل البراعم الجانبية التي توجد بالقمة

الميرستيمية النامية للساق الجارية ؛ لتصبح البراعم والعيون الجانبية بالدرة المتكونة . وتنشأ العيون في آباط الأوراق التي كانت توجد أصلاً في القمة النامية للساق الجارية . وتتكون العين من الحاجب - وهو أثر ورقة - ونحو ٣ - ١٥ برعماً . وبرغم أن الدرنات تبدأ في التكوين في أطراف معظم السيقان الأرضية ، إلا أن نسبة ضئيلة منها فقط هي التي تستمر في النمو ، وتصل إلى أحجام صالحة للتسويق .

سكون الدرنات

تدخل درنات البطاطس بعد حصادها في فترة سكون Dormancy Period لا تثبت خلالها الدرنات حتى ولو تهيأت لها الظروف المناسبة للإنبات . ويتأثر طول فترة السكون بالعوامل التالية :

١ - الصنف .. حيث تختلف الأصناف كثيراً في طول فترة السكون .

٢ - الظروف الجوية السائدة قبل الحصاد :

يؤدي الارتفاع الحاد في درجة الحرارة قبل الحصاد بفترة - أي أثناء نشاط الثموات الخضرية - إلى تقصير فترة السكون . وقد تؤدي زيادة الرطوبة الأرضية مع ارتفاع درجة الحرارة إلى كسر سكون الدرنات وهي مازالت في التربة قبل الحصاد . هذا .. وليس للفترة الضوئية تأثير على طور فترة السكون .

٣ - مدى نضج الدرة عند الحصاد :

تكون فترة السكون أطول في الدرنات التي تحصد قبل تمام نضجها عما في الدرنات التي تحصد بعد تمام نضجها ، لأن فترة السكون تمسب من بدء وضع الدرنات ، ويعني ذلك انقضاء جزء كبير من هذه الفترة قبل الحصاد في الدرنات التي تحصد وهي مكتملة النضج .

٤ - حجم الدرة :

وجد لدى مقارنة الدرنات الصغيرة والكبيرة الحجم من الصنف الواحد - والتي بدأت في التكوين في الوقت نفسه ، وحصدت في وقت واحد - أن فترة السكون كانت أطول في الدرنات الصغيرة الحجم ، مما في الدرنات الأكبر حجماً ، وربما يرجع ذلك إلى أن تركيز المواد المانعة للإنبات يكون أقل في الدرنات الكبيرة الحجم ، والتي تكون مكتنزة بالمواد الغذائية .

٥ - درجة حرارة التخزين :

توجد علاقة عكسية مباشرة بين درجة حرارة التخزين ، وطول فترة السكون ، فمثلاً وجد أن فترة السكون تقصر مع ازدياد درجة حرارة التخزين من ٤ - ٢١° م . وعندما قورنت فترة السكون في درجات حرارة ٣ ، ٥ ، ١٠ ، و ٢٠° م وجد أن فترة السكون كانت أطول بنسبة ١٥٠ ، و ٦٧٪ ، وأقصر بنسبة ١٨٪ عند التخزين في درجات حرارة ٣ ، أو ٥ ، أو ٢٠° م على التوالي ، بالمقارنة بالتخزين في درجة حرارة ١٠° م .

٦ - الرطوبة النسبية :

تقصر فترة السكون عند ارتفاع الرطوبة النسبية في هواء المخزن .

٧ - الجروح :

يؤدي كشط البريدرم أو تقطيع أو تقشير الدرنة إلى كسر حالة السكون .

٨ - معاملات تثبيط لإنبات البراعم السابقة للحصاد :

تؤدي معاملة النبات قبل الحصاد بمثبطات التبرعم ، مثل : المالك هيدرازيد ، أو إستر الميثايل ليفثالين حامض الخليك إلى إطالة فترة السكون بدرجة كبيرة بعد الحصاد .

٩ - المعاملة بالجبريلين :

تؤدي معاملة نباتات البطاطس أثناء نموها بالحقل بالجبريلين GA_3 إلى إنهاء سكون الدرنتات التي في طور التكوين ، وتبرعمها وهي مازالت في التربة . وتزداد نسبة الدرنتات النابتة بزيادة التركيز المستخدم ، ومع التبكير في توقيت المعاملة .

وتؤدي معاملة الدرنتات الحديثة الحصاد بالجبريلين إلى تقصير فترة السكون ، وإسراع التثبيث . وعند زراعة هذه الدرنتات .. نجد أنها تثبت بسرعة أكبر ، ويزداد المحصول أحياناً . ويكفي لإحداث هذه التأثيرات مجرد غمس الدرنتات في محلول جبريلين بتركيز جزء واحد في المليون . وتؤدي زيادة التركيز على ٥ أجزاء في المليون إلى إحداث زيادة كبيرة في طول السلاميات ، والسيقان الأرضية ، وتأخير نمو الدرنتات والأوراق ، واصفرار الثموات الهوائية ، مع احتمال نقص المحصول .

ولقد لوحظ أن انتهاء حالة السكون في الدرنتات يصاحبه نقص تدريجي في تركيز مثبطات النمو ، مثل حامض الأبسيسك ، وحامض الكافيك Caffeic acid ، فقد وجد أن تركيز الحامض الأخير يزداد تدريجياً في درنتات البطاطس أثناء نضجها ، ثم يقل تركيزه تدريجياً مع انتهاء فترة السكون إلى أن يختفي تماماً في البراعم النابتة . كما تحدث زيادة تدريجية في تركيز الجبريلينات مع انتهاء فترة السكون ، خاصة في عيون وقشرة الدرنة .

السيادة القمية

السيادة القمية apical dominance هي ظاهرة سيادة البرعم الطرفي للدرنة على بقية براعم الدرنة ، وتثبيط نموها . وأقصى درجات السيادة القمية هي عندما لا ينمو سوى البرعم الوسطي بالعين الطرفية للدرنة . ومع ضعف السيادة القمية ينمو البرعم الوسطي بالعيون الأخرى بالدرنة ، إلا أن تركيز التبرعم يكون في العيون القريبة من قمة الدرنة . ومع استمرار ضعف السيادة القمية ينمو البرعم الأوسط في جميع عيون الدرنة ، وعند اختفائها ينمو أكثر من برعم بكل عين .

وتؤدى إزالة العين الطرفية إلى نمو البراعم في العيون الجانبية ، كما أن إزالة النمو الناتج من البرعم الوسطى في كل عين تؤدى إلى نمو بقية براعم العين . ويؤدى تقطيع الدرنه إلى أجزاء إلى نمو البراعم في مختلف العيون .

ولاتختلف السيادة القمية في الدرنه عن السيادة القمية المعروفة في سيقان النباتات .

تناسب شدة السيادة القمية عكسياً مع طول فترة السكون ، فإذا خزنت الدرنات في ظروف تساعد على زيادة فترة السكون تصبح السيادة القمية ضعيفة ، وبهذا .. فإن كافة العوامل التى تؤدى إلى إطالة فترة السكون تعمل على إضعاف حالة السيادة القمية ، كما تضعف السيادة بزيادة نمو الدرنات ، ويمكن التخلص منها نهائياً بمعاملة الدرنات بالتيوريا .

صفات الجودة

حجم الدرنات

يختلف الحجم المناسب للدرنات البطاطس من مكان لآخر ، ويتوقف على رغبة المستهلك . ويؤثر حجم الدرنه على مدى سهولة تداولها عند إعدادها للطهى ، وعلى نسبة الجزء المفقود منها عند التقشير ، فهو يزيد كلما كانت الدرنات أصغر حجماً . ويفضل معظم المستهلكين الدرنات الكبيرة الحجم نسبياً . وتعلّب الدرنات الصغيرة التى يتراوح قطرها من ٢ - ٤ سم دون تقطيع . وبرغم أن حجم الدرنه صفة وراثية تتحدد بالصفة ، إلا أنها تتأثر كثيراً بعدد الدرنات المتكونة على كل ساق من سيقان النبات ، حيث يقل الحجم بزيادة العدد ، كما يمكن التحكم في الحجم من خلال كثافة الزراعة ، فكلما زاد عدد النباتات في وحدة المساحة .. صغرت الدرنات المتكونة في الحجم .

اللون

يتوقف لون الدرنه الخارجى على وجود صبغات الأنثوسيانين في العصير الخلوى لخلايا البيريلدرم ، أو الخلايا الخارجية لطبقة القشرة .

أما اللون الداخلى ، فيكون غالباً أبيض أو أصفر . وقد أمكن التعرف على أكثر من ١٢ مادة كاروتينية في درنة البطاطس ، وهى على علاقة أكيدة باللون الداخلى . ويعتبر لون الدرنه - سواء أكان اللون الخارجى ، أم الداخلى - صفة وراثية تختلف من صنف لآخر .

نسبة السكر

تعتبر البطاطس منخفضة في نسبة السكر بطبيعتها ، وتلك صفة مرغوبة ، إلا أنها قد تصبح حلوة المذاق في ظروف خاصة تصل فيها نسبة السكر إلى ١٠٪ من الوزن الجاف حسب الصنف ، ودرجة النضج ، ودرجة حرارة التخزين . وترتفع نسبة السكر في الدرنات في الحالات التالية :

(أ) في الأصناف ذات الكثافة النوعية المنخفضة عما في الأصناف ذات الكثافة النوعية المرتفعة .

(ب) عند حصاد الدرنات قبل تمام نضجها .

(ج) عند تخزين الدرنات في درجة حرارة أقل من ١٠° م ، ويزداد تراكم السكريات مع انخفاض درجة حرارة التخزين حتى درجة التجمد ، وتكون معظم الزيادة في السكريات المختزلة .

النكهة

تحدد النكهة المميزة للبطاطس بواسطة المركبات القابلة للتطاير Volatile Substances التي توجد فيها ، وقد أمكن التعرف على أكثر من ٤٤ مركباً من هذه المركبات المتطايرة في البطاطس الطازجة والمقلية ، منها الأحماض العضوية المشبعة وغير المشبعة ، والألدهيدات ، والكي-tonات ، والميركابتانات Mercaptans ، وغيرها . ومن المركبات التي وجد أن لها دوراً واضحاً في إعطاء البطاطس نكهتها المميزة مركب ميثونال Methional في البطاطس الطازجة ، والمركبات ٢ ، ٤ ديكادينال 2,4-decadienal ، و ٢ ، ٥ داي ميثايل بيرازين 2,5-dimethylpyrazine في البطاطس المقلية .

الكثافة النوعية

تتحكم الكثافة النوعية في جودة منتجات البطاطس . وقد تكون الكثافة النوعية العالية صفة مرغوبة أو غير مرغوبة ، ويتوقف ذلك على طريقة تجهيز المنتجات ، فعند ارتفاع الكثافة النوعية تكون البطاطس نشوية أو دقيقية mealy ، وتلك صفة مرغوبة في حالي البطاطس المعدة في الفرن baked ، والمسلوقة المهروسة mashed ؛ لأنها تحسن الطعم . كما أن الكثافة النوعية العالية أمر مرغوب فيه عند صناعة الشبس ؛ لأنها تؤدي إلى زيادة المنتج النهائي من وحدة الوزن من الدرنات الطازجة .

وعلى الجانب الآخر .. فالنشوية صفة غير مرغوب فيها في البطاطس المقلية ، كما تؤدي زيادة الكثافة النوعية إلى تفتت البطاطس عند الغلي في الماء ؛ مما يجعلها صفة غير مرغوبة عند الطهي ، والتعليب ، وفي السلطات . ففي جميع هذه الحالات تفضل الدرنات ذات الكثافة النوعية المنخفضة . وتأثر الكثافة النوعية لدرنات البطاطس بالعوامل التالية :

١ - الصنف :

تفاوت الأصناف كثيراً في كثافتها النوعية ؛ نظراً لاختلافها في محتوى درناتها من النشا والمادة الجافة . وفي دراسة على ٩ أصناف من البطاطس الأمريكية وجد أن الكثافة النوعية تراوحت من

١٠٧٤ ، في الصنف سبياجو إلى ١٠٩٢ ، في الصنف ديلس Delus . وفي دراسة أخرى أجريت على ١١ صنفاً تراوحت الكثافة النوعية من ١٠٧٦ ، في الصنف كاتادن Katahdin إلى ١٠٩٠ ، في الصنف ديلس .

٢ - منطقة الإنتاج :

تؤثر الظروف المناخية السائدة على نسبة المادة الجافة في الدرنات ؛ وبالتالي .. فهي تؤثر على كثافتها النوعية بزيادة فترة نمو النباتات ، ويرتبط ذلك بكل مما يلي :

(أ) موعد الحصاد : تقل الكثافة النوعية في حالة الحصاد المبكر ، كما هي الحال في البطاطس البلية .

(ب) طريقة التخلص من التمثات الخضرية قبل الحصاد : تقل الكثافة النوعية عند اتباع وسائل القتل السريع للتمثات الخضرية ، سواء أكان ذلك بالطرق الكيميائية ، أم الميكانيكية .

(جـ) مدى خلو التمثات الخضرية من الإصابات المرضية والحشرية ، إذ يؤدي خلوها من الإصابات إلى بقائها بحالة جيدة لأطول فترة ممكنة ؛ فتزيد بذلك الكثافة النوعية .

٣ - الرطوبة الأرضية :

تقل الكثافة النوعية مع زيادة الرطوبة الأرضية ، كما تؤثر الرطوبة الأرضية على الكثافة النوعية من خلال تأثيرها على درجة حرارة التربة .

٤ - التسميد :

يؤدي الإفراط في التسميد الأزوتي أو البوتاسي إلى نقص الكثافة النوعية للدرنات . ويتفوق تأثير البوتاسيوم على تأثير الأزوت في هذا الشأن ، كما يزداد النقص في الكثافة النوعية عند التسميد بكلوريد البوتاسيوم ، عما في حالة التسميد بكبريتات البوتاسيوم . وليس للفوسفور ، أو الكالسيوم ، أو المغنسيوم تأثير يذكر على الكثافة النوعية . أما العناصر الدقيقة .. فإنها تحدث زيادة طفيفة في الكثافة النوعية في بعض مناطق الإنتاج .

العيوب الفسيولوجية

اخضرار الدرنات :

يؤدي تعرض الدرنات للضوء إلى اخضرارها نتيجة لتمثيل الكلوروفيل فيها ، وهو عيب فسيولوجي يعرف باسم الاخضرار greening ، وتصاحب ذلك دائما زيادة في محتوى الدرنات من مادة السولانين Solanine السامة للإنسان . ويظهر الاخضرار في أي وقت تتعرض فيه الدرنات

للضوء ، سواء أكان ذلك قبل الحصاد أم أثناءه ، أم أثناء تداول الدرنات ، أم تخزينها ، أم أثناء عرضها للبيع في الأسواق ، أم لدى المستهلك .

هذا .. ولا يرتبط تكون الكلوروفيل بتكون السولانين إلا في أن كلا منهما يتكون عند تعرض الدرنات الضوء ، لكن ذلك يتم في عمليتين منفصلتين ، فالكلوروفيل يتكون عند التعرض للضوء الأصفر أو الأحمر ، بينما يتكون السولانين عند التعرض للضوء الأزرق ، ومن الطبيعي أن الضوء العادى الذى تتعرض له الدرنات يتضمن ألوان الطيف كلها .

لا يتكون الكلوروفيل إلا في طبقة سطحية من الدرة لا يتعدى سمكها ٢ مم ونادراً ما يزيد تركيزه عن ١ ملليجرام لكل ١٠٠ سم^٢ من سطح الدرة . ومتى تكون الكلوروفيل وظهر اللون الأخضر ، فإن الدرنات لاتفقد بسهولة .

تتأثر سرعة اخضرار الدرنات بالعوامل التالية :

١ - الصنف :

تختلف الأصناف في قابليتها للاخضرار عن تعرضها للضوء ؛ فيكون الاخضرار أسرع في الأصناف ذات الجلد الأبيض . وبرغم تكون الكلوروفيل في الأصناف ذات الجلد الشبكي الفلينى (varieties russeted) .. إلا أن ذلك يكون بدرجة أقل مما في الأصناف ذات الجلد الأملس ، كما لا يظهر فيها بنفس الدرجة من الوضوح .

ومن ناحية أخرى .. فالأصناف تختلف في العمق الذى توضع فيه الدرنات في التربة . فالصنف كاتادن Karabdin مثلاً يضع درناته سطحياً ، ويحتاج إلى عناية خاصة في إجراء عملية الردم ؛ لمنع وصول الضوء إلى الدرنات ، وإلا تكونت درنات خضراء بنسبة ١٠ - ١٥٪ من المحصول ، وهى درنات لاتصلح للتسويق ولا يجوز استهلاكها ولو كعلف للماشية ؛ نظراً للارتفاع الكبير في محتواها من مادة السولانين السامة .

٢ - درجة نضج الدرنات :

تزداد القابلية للاخضرار في الدرنات غير الناضجة عما في الدرنات الأكثر نضجاً ، نظراً لرقّة طبقة البيريدرم فيها .

٣ - شدة الضوء :

يزداد اخضرار الدرنات بزيادة الضوء الذى تتعرض له ، إلا أنه لا يوجد تناسب طردى بينهما .

٤ - مدة التعرض للضوء :

توجد علاقة طردية مباشرة بين اخضرار الدرنات ومدة تعرضها للضوء . وتكفى - عادة - ١٤

ساعة من التعرض لضوء شدته ٦٥ - ٧٠ قدماً - شمعة لكي يظهر اخضرار خفيف في الدرناات ، بينما تلزم ٤٣ ساعة حتى يصبح الاخضرار واضحاً . وتختلف نتائج الدراسات بشأن الحد الأدنى لمدة التعرض للضوء اللازمة لبدء الاخضرار ، إلا أنها تتفق على أن اللون يكون واضحاً في خلال أربعة أيام على الأكثر .

٥ - درجة الحرارة أثناء التعرض للضوء :

تزداد سرعة اخضرار الدرناات بارتفاع درجة الحرارة أثناء تعرضها للضوء ، وأنسب درجة حرارة يتكون عندها الكلوروفيل هي ٢٠° م ، بينما يندر أن يتكون الكلوروفيل في درجة حرارة تقل عن ٤,٤° م .

٦ - المدة من الحصاد حتى التعرض للضوء :

تقل قابلية البطاطس المخزنة للاخضرار عن البطاطس الحديثة للحصاد ؛ لأن طبقة البيريدرم تكون أسمك فيها .

هذا .. وأنسب الوسائل لمنع اخضرار الدرناات هي بتعبئتها في عبوات لاتسمح بنفاذ الضوء إليها .

أما السولانين solanine .. فهو مجموعة من الجلو كوسيدات glucosides ، يكون فيها الأجليكون aglycone عبارة عن سولانيدين solanidine . وهي مادة سامة للإنسان والحيوان إذا استهلكت بكميات كبيرة ، كما أنها تكسب الدرناات طعماً مرّاً . ويؤدي وجود السولانيدين بتركيز ١٥ - ٢٠ ملليجرام/ ١٠٠ جرام من الدرناات الطازجة إلى ظهور طعم غير مرغوب عند الأكل ، إلا أن التركيز الطبيعي لهذه المادة في الدرناات لايتعدى ١,٠ جزء في المليون . وتختلف الأصناف في سرعة تكوينها لمادة السولانيدين .

التشققات

يوجد نوعان رئيسيان من تشققات الدرناات ترجع إلى الضغط الداخلي من الدرنة ، أو إلى الضغوط الميكانيكية الخارجية .

تؤدي الضغوط الداخلية إلى ظهور تشققات النمو growth cracks ، وهي تكون - عادة - باتجاه طول الدرنة ، وتظهر نتيجة لعدم قدرة الأنسجة الخارجية للدرنة على النمو بالقدر الذي يكفي لاستيعاب النمو الداخلي . يحدث ذلك عند كثرة التسميد ، أو عند توفر الرطوبة الأرضية بعد فترة من الجفاف وتلتئم تشققات النمو التي تتكون قبل الحصاد بفترة كافية ، وتصبح مجرد شقوق سطحية ليست لها أهمية ، ونادراً ما تصاب بالكائنات التي تسبب العفن . وتختلف أصناف البطاطس في قابليتها للإصابة بهذا النوع من التشققات .

أما الأضرار الميكانيكية التي تحدث أثناء الحصاد وتداول الدرنات .. فإنها تكون على شكل شقوق قد يصل عمقها إلى مسافة ٥ مم ، وتكثر في الدرنات غير الناضجة ، والدرنات الكبيرة الحجم ، وعند الحصاد في الجو البارد ، وعندما تكون الدرنات بحالة نضرة تماماً ، حيث تكون شديدة الحساسية لأي ضغط (turgid) ، وترداد هذه الحالة عندما تكون الرطوبة الأرضية عالية بعد موت الثموات الخضرية لأي سبب ، بينما تكون الجذور مازالت نشطة في امتصاص الماء .

ويمكن خفض شدة الإصابة بالتشققات بمراعاة مايلي :

١ - إجراء العمليات الزراعية بطريقة تضمن انتظام النمو .

٢ - تأخير الحصاد لحين موت الثموات الخضرية ونضج البيريدرم ، مع تجنب الحصاد عندما تكون التربة باردة .

٣ - تجنب تعريض الدرنات للضغط ، أو السقوط الفجائي .

الثموات الثانوية

تظهر الثموات الثانوية كبروز من الدرنات الأصلية ؛ مما يشوه شكلها . وقد يأخذ النمو الثانوي Secondary growth أحد الأشكال التالية :

١ - درنات مشوهة deformed tubers ذات عيون جاحظة Protruding eyes .

٢ - عيون جانبية Lateral buds أو الدرنات المتدرة Knobby tubers .

٣ - البراعم الطرفية apical buds وهي على نوعين : براعم طرفية كبيرة وأثرية dumbbells ، وبراعم طرفية مديبة elongated tubers .

وفي جميع الحالات السابقة تتصل الثموات الثانوية بالدرنات الأصلية ، دون أن يوجد فاصل بينهما .

٤ - درنات ثانوية تنشأ بعد استطالة قمة الساق الأرضية عقب تكون الدرنات الأولى (gemmation) . وقد توجد سلسلة من هذه الدرنات الثانوية chain of tubers تفصلها عن بعضها سيقان أرضية قصيرة .

٥ - براعم نابذة من الدرنات قبل الحصاد قد تنمو أعلى سطح التربة لتكون ساقاً خضرية (sprouted tubers) .

هذا .. ويتوقف نمو الدرنات الأصلية بمجرد بدء ظهور النمو الثانوي ، حيث يسود النمو الثانوي بعد ذلك . وقد أدت إزالة النمو الثانوي في بعض الحالات إلى استعادة الدرنات الأصلية لنموها .

ومن أهم العوامل التي تؤثر على ظهور الثموات الثانوية مايلي :

تختلف أصناف البطاطس في معدلات ظهور النموات الثانوية فيها ، فهي تكثر مثلاً في صنفى رست بيربانك Russet Brubank ، وجرين ماونتن Green Mountain ، بينما تقل في الأصناف : بونتياك pontiac ، وكينبك Kennebec ، وسيباجو Sebago.

٢ - ارتفاع درجة الحرارة ولو لفترة قصيرة :

أمكن دفع درنات البطاطس إلى تكوين نموات ثانوية بتعريض النبات - كله أو أجزائه الهوائية فقط أو أجزائه الأرضية فقط - لدرجة حرارة مرتفعة مقدارها ٣٢° م لمدة سبعة أيام ، كما أمكن دفع درنات البطاطس إلى تكوين نموات ثانوية بتعريض النباتات لدرجة حرارة مرتفعة مقدارها ٣٢° م لمدة أسبوعين ، ويعتقد أن درجة الحرارة المرتفعة تؤدي إلى كسر سكون الدرنات .

٣ - نقص الرطوبة الأرضية :

من المعتقد أن نقص الرطوبة الأرضية يؤدي إلى رفع درجة حرارة التربة ؛ مما يؤدي إلى كسر سكون الدرنات ؛ أى إن تأثير هذا العامل يكون بصورة غير مباشرة ، كما أن جفاف التربة مع ارتفاع درجة الحرارة يزيد كثيراً من حالة النمو الثانوى .

٤ - عدم انتظام الرطوبة الأرضية :

يؤدي نقص الرطوبة الأرضية لفترة إلى وقف نموات الدرنات . فإذا توفرت الرطوبة فجأة بعد ذلك فإن الدرنات تستعيد نموها . وقد يتم ذلك بصورة غير متجانسة ؛ فيحدث نمو أكبر في مواقع بعض العيون ؛ فتتكون بذلك النموات الثانوية . وتجدد الإشارة إلى أن ذلك هو ما يحدث في العروات الصيفية المتأخرة ؛ حيث تعمل الحرارة المرتفعة في نهاية موسم النمو على كسر سكون الدرنات ، وفي الوقت نفسه .. تحتاج الحقول إلى الري لتجنب الجفاف ، ولخفض درجة حرارة التربة . وتلك كلها عوامل تحفز ظهور النموات الثانوية .

٥ - التعرض لأية ظروف ينشط فيها النمو بعد فترة من التوقف :

يؤدي تعرض نباتات البطاطس لأية ظروف تحفز النمو بعد فترة من التوقف إلى تشجيع تكوين النموات الثانوية . وقد سبقت الإشارة إلى عدم الانتظام في الري كأحد هذه العوامل ، ومنها أيضاً عدم الانتظام في التسميد ، وتقلبات الظروف الجوية . وفي جميع الحالات .. يؤدي الري بعد بدء تكون النموات الثانوية إلى زيادة حداثها .

التريش

تظهر حالة التريش feathering أو التسليخ skinning أو سمطة الشمس sun scald عند تعرض الدرنات الحديثة الحصاد - وهي مازالت غير ناضجة - لأشعة الشمس القوية مع درجات حرارة

مرتفعة . وتزداد الحالة سوءاً عند تداول الدرنات بخشونة أثناء الحصاد وتجريحها بكثرة مع تعرض الدرنات للرياح . ويؤدى سوء التداول والتجريح إلى تسلخ جلد الدرة قبل أن تتكون عليه طبقة البيريدرم ، وتبقى أجزاء الجلد المنسلخة عالقة بالدرة ، وتلك هى الظاهرة التى تعرف باسم التسلخ أو التريش . وهذه الجروح يمكن أن تلتئم فى الظروف المثالية عند الإسراع بإجراء عملية المعالجة curing ، لكن تعرض الدرنات المنسلخة هذه لأشعة الشمس القوية ودرجات الحرارة المرتفعة يؤدى إلى فقد رطوبتها بسرعة من المناطق المنسلخة التى تصبح غائرة قليلاً ، ويتحول لونها إلى اللون البنى الداكن أو الأسود ، وقد تصبح لزجة عند تكون نموات بكتيرية بها . ولا تصلح هذه الدرنات للتخزين ، وتتعفن بسرعة .

ويمكن تقليل تعرض الدرنات للإصابة بهذه الحالة بتداولها بحرص أثناء الحصاد ، مع تجنب تعريضها لأشعة الشمس القوية ، أو لدرجات الحرارة المرتفعة أثناء أو بعد الحصاد مباشرة .

القلب الأسود

تظهر حالة القلب الأسود black heart على شكل تغير فى لون الأنسجة الداخلية للدرة ، وانهاى هذه الأنسجة نتيجة لنقص الأكسجين اللازم لتنفسها ، ويتغير لون الأنسجة المصابة فى البداية إلى اللون الوردى ، ثم يتحول إلى اللون الرصاصى ، فالبنى ، فالأسود ، وقد تمتد تفرعات داخلية من التلون حتى العيون ، ويوجد عادة حد فاصل بين الأنسجة المصابة والسليمة ، ويكون النسيج المصاب صلباً ، لكنه قد يصبح رخواً عند تعرض الدرة لدرجة حرارة مرتفعة نسبياً .

تتوقف شدة ظهور حالة القلب الأسود على العوامل الآتية :

١ - مدى توفر الأكسجين فى هواء المخزن .

يعتبر نقص الأكسجين أهم العوامل التى تتسبب فى ظهور حالة القلب الأسود . ويحدث النقص فى الأكسجين فى الحالات الآتية :

(أ) عندما تكون التهوية رديئة فى المخازن ، حيث يستهلك الأكسجين سريعاً فى تنفس الدرنات .

(ب) عند ارتفاع درجة الحرارة ، حيث يزداد معدل التنفس ، وتزداد تبعاً لذلك سرعة استهلاك الأكسجين .

(ج) عند تخزين الدرنات فى طبقات سمكية ، مما يؤدى إلى سوء التهوية فيما بينها ؛ لذا .. يوصى بعدم زيادة سمك طبقة الدرنات المخزنة عن ٩٠ سم عند ارتفاع درجة الحرارة عن ٢٠° م .

٢ - درجة حرارة التخزين :

يؤدي تخزين الدرنات في درجات حرارة مرتفعة إلى زيادة معدل تنفسها بدرجة كبيرة ؛ مما يؤدي إلى ظهور أعراض القلب الأسود بها حتي ولو كانت المخازن غير مغلقة ؛ لأن الأنسجة الخارجية للدرنات تنافس الأنسجة الداخلية على الأكسجين اللازم للتنفس تحت هذه الظروف ، وتقل شدة الأعراض ، كما تزيد الفترة اللازمة لظهورها بانخفاض درجة الحرارة من ٤٠ إلى ٢٥ م ، لكن الأعراض يزداد ظهورها مع استمرار الانخفاض في درجة الحرارة إلى صفر - ٢,٥ م ، كما يظهر المرض في درجات الحرارة الشديدة الانخفاض (صفر م أو أقل قليلاً) ، والشديدة الارتفاع (٣٦ - ٤٠ م) ، حتى مع توفر الأكسجين في المخازن بسبب عدم نفاذيته خلال أنسجة الدرنه بالسرعة الكافية ؛ لإمداد الأنسجة التي توجد في مركز الدرنه بحاجتها منه .

٣ - حجم الدرنات :

يزداد ظهور حالة القلب الأسود في الدرنات الكبيرة الحجم ، عما في الدرنات الصغيرة ؛ للأسباب التالية :

(أ) تقل نسبة سطح الدرنه إلى وزنها مع زيادة الدرنه في الحجم . وحيث إن الأكسجين ينفذ إلى الدرنه من سطحها الخارجي ؛ لذا .. تقل كمية الأكسجين التي يمكن أن تصل لكل وحدة وزن من الدرنه مع زيادتها في الحجم .

(ب) تزداد المسافة بين سطح الدرنه ومركزها كلما ازدادت في الحجم . ويعنى ذلك زيادة المسافة التي يتعين على الأكسجين أن ينفذ منها للوصول إلى الأنسجة الداخلية . وربما لا يحدث ذلك بالسرعة اللازمة للتنفس في درجات الحرارة العالية .

(ج) تستهلك الأنسجة الخارجية من الدرنات الكبيرة الحجم جزءاً كبيراً من الأكسجين الذي يمر من خلالها قبل أن يصل إلى الأنسجة الداخلية ، وتزداد حدة هذه الحالة في درجات الحرارة العالية .

القلب الأجوف

تبدأ أعراض القلب الأجوف hollow heart بموت جزء صغير من خلايا نخاع الدرنه بعد أن تختفى محتوياتها ، ثم تصبح هذه الأماكن فارغة وتأخذ شكل شقوق داخلية عدسية الشكل ، أو نجمية ذات زوايا عند الأركان ، ويزداد اتساعها تدريجياً مع نمو الدرنه . ولا تظهر أية أعراض داخلية أخرى ، باستثناء احتمال ظهور لون رصاصي باهت في الأنسجة المحيطة بالفجوة ، أما من الخارج ، فإن الدرنات تبدو طبيعية تماماً ، ونادراً ما تتعفن المنطقة المصابة بالقلب الأجوف .

وتكثر الإصابة بالقلب الأجوف في الدرنات الكبيرة الحجم . وتزداد حدة الإصابة في الحالات

التي يكون فيها النمو الخضرى سريعاً بسبب ارتفاع درجة الحرارة ، أو زيادة الرطوبة الأرضية عند بداية تكوين الدرنات ، كما تزداد الحالة سوءاً بزيادة التسميد الأزوق ، خاصة عندما تأتى هذه الظروف بعد فترة من الظروف القاسية التي يتوقف خلالها النمو .

ويمكن التعرف على الدرنات المصابة بالقلب الأجوف بفحصها بأشعة إكس وهي تحت الماء . أما اختبار الكثافة النوعية ، أو فصل الدرنات الكبيرة الحجم .. فلا يفيد في التخلص من الدرنات المصابة .

ويمكن التقليل من حالة القلب الأسود باتباع الإرشادات التالية :

١ - زراعة الأصناف الأقل قابلية للإصابة ، وهي ذات الدرنات الصغيرة .

٢ - الزراعة على مسافات ضيقة ، وتجنب وجود جور غائبة .

٣ - زيادة التسميد البوتاسى ، وتجنب التسميد الأزوق الغزير ، أو كثرة الري ، أو التقلبات الكبيرة في كليهما .

التلون البنى غير الإنزيمى

برغم أن السكريات لا تشكل أكثر من ٣٪ من المادة الجافة بالدرنات ، إلا أنها ذات أهمية كبيرة ؛ نظراً لتسببها (حتى وهي بهذا التركيز المنخفض) في تلون الشبس والبطاطس المحمرة — أثناء قليهما — باللون البنى ، وهي تلون إنزيمى يطلق عليه اسم non enzymic browning . ويوجد منه نوعان : التكرمل caramelization وما يسمى بتفاعل ميلارد Maillard reaction . ويرجع معظم التلون البنى غير الإنزيمى إلى تفاعل ميلارد الذى يحدث بسرعة في درجة حرارة القلى (١٦٥ - ١٧٠ °م) في وجود الأحماض الأمينية ، وبرغم أن هذا التفاعل لا يتم إلا في وجود هذه الأحماض الأمينية ، فإن تركيزها غير مؤثر لأنها توجد دائماً بوفرة ، ولذا فإن معدل التفاعل يتحدد أساساً بتركيز السكريات المختزلة في الدرنات . وتتراوح تقديرات معامل الارتباط بين التلون البنى والسكريات المختزلة من ٠,٣٢ إلى ٠,٩٩ . ويجب ألا يزيد تركيز السكريات المختزلة على ٠,٢٥٪ (على أساس الوزن الطازج) ؛ حتى لا يظهر التلون البنى عند القلى . ويفضل ألا يزيد التركيز على ٠,١٪ .

وتتأثر نسبة السكريات في الدرنات بالعوامل التالية :

١ - عمر الدرة .. فتكون النسبة عالية ، وتصل إلى ٠,٧٥ - ١,٥٪ على أساس الوزن الطازج في بداية تكوين الدرنات ، ثم تنخفض تدريجياً مع النضج .

٢ - درجة الحرارة قبل الحصاد وأثناء التخزين ، فتزيد نسبة السكريات كلما انخفضت درجة الحرارة .

التلون البنى الإنزيمى

يظهر التلون البنى الإنزيمى enzymic browning إذا تركت الدرنات لفترة بعد تقشيرها أو تقطيعها ، ويحدث نتيجة أكسدة المركبات الفينولية بإنزيم الفينوليز . وأهم هذه المركبات هى الحامض الأمينى تيروزين tyrosine ، وحامض الكلوروجنك chlorogenic acid . وبينما تنتهى سلسلة التفاعلات التى تعقب أكسدة التيروزين بتكوين صبغة الميلانين السوداء ، فإن المواد التى تتكون عقب تأكسد حامض الكلوروجنك تكون أقل دكنة . ويعتبر تركيز التيروزين هو العامل الذى يتحكم فى درجة التلون البنى الإنزيمى .

الحصاد

يتطلب إجراء الحصاد بطريقة مناسبة مراعاة بعض الأمور ، مثل تحديد الموعد المناسب للحصاد ، وطريقة التخلص من التواءات الخضرية ، وطريقة الحصاد ذاتها .

تحديد موعد الحصاد

يتوقف الموعد المناسب للحصاد على الغرض من الزراعة ، والجانب الاقتصادى الخاص بالأسعار ، فكما سبق الذكر .. فإن البطاطس البلية تقلع قبل تمام نضجها ، وتصدر للخارج ، وتعامل بطريقة خاصة حتى لا تتلف أثناء الشحن . وقد يلجأ بعض المزارعين إلى إجراء الحصاد فى مرحلة أكثر تقدماً من النضج ، إلا أن الدرنات لا تكون مكتملة النضج أيضاً ، ويحدث ذلك عند ارتفاع الأسعار ونقص المعروض من المحصول فى الأسواق ، إلا أن ذلك يكون على حساب المحصول الكلى ؛ لأن المحصول يزداد زيادة كبيرة مع استمرار تقدم الدرنات فى النضج . وتستمر الزيادة فى المحصول حتى بعد بداية موت أوراق النبات ، وعلى المنتج أن يوازن بين الفرق فى الأسعار ، والفرق فى كمية المحصول .

وأهم ما يعاب على الحصاد المبكر ما يلى :

١ - نقص المحصول .

٢ - زيادة نسبة الدرنات المنسلخة ، وزيادة فرصة تعرضها للإصابات الميكانيكية ، وبالتالى زيادة فرصة إصابتها بالعطب ، وضعف مقدرتها على التخزين .

٣ - زيادة نسبة السكريات فى الدرنات ، فلا تصلح لعمل الشبس ، أو للقلى .

ويكتمل نضج درنات معظم أصناف البطاطس فى خلال ١٠٠ - ١٢٠ يوماً من الزراعة ، ويعرف النضج بوصول الدرنات إلى أقصى حجم لها ، واكتمال تكون قشرة الدرنه ، والتصاقها بها ؛

حيث يصعب خدش الدرنه أو سلخ الجلد عند الضغط عليها بالإبهام ، كما يبدأ المجموع الخضري في الاصفرار عند التضجع ، ويعاب على تأخير الحصاد مايلي :

- ١ - تتعرض الدرنات في العروة الصيفية للإصابة بلفحة الشمس ، وبفراش درنات البطاطس .
- ٢ - تتعرض الدرنات في الجو البارد في نهاية العروة الخريفية إلى أن تزداد نسبة السكر فيها ؛ فلا تصلح لعمل الشبس ، أو للقللى .

التخلص من الثموات الخضرية قبل الحصاد

نظراً للاهتمام الكبير بوقاية حقول البطاطس من الإصابات الحشرية والفطرية ، فإن الثموات الخضرية تبقى بحالة جيدة ، حتى يحين موعد الحصاد ؛ مما يستلزم التخلص منها قبل إجراء الحصاد ، وبالرغم من ضرورة هذه العملية لتسهيل الحصاد ، فإن إجرائها مبكراً يؤدي إلى نقص المحصول ، ونقص الكثافة النوعية للدرنات ، وتلون الحزم الوعائية في الطرف القاعدي للدرنات باللون البني ، خاصة في الخشب والأنسجة البرانشيمية المحيطة به . وتزداد حدة هذه الأعراض عند اتباع وسائل القتل السريع للثموات الخضرية ، بينما تقل أو تختفي هذه المشاكل عند اتباع وسائل القتل البطيء لهذه الثموات . وينصح في حالة القتل السريع للثموات الخضرية أن يؤخر الحصاد لفترة ، حتى يتكون البيريدرم على الدرنات .

يتم التخلص من الثموات الخضرية إما يدوياً ، وإما آلياً ، وإما كيميائياً ؛ ففي مصر ينصح بإزالة العروش قبل الحصاد يوم أو يومين يدوياً . وقد تجرى هذه العملية باستخدام آلات خاصة تقوم بتقطيع الثموات الخضرية وجمعها . وتعد كلتا الطريقتين السابقتين من الطرق السريعة التي تزداد معها حدة العيوب السابقة الذكر ، كما قد يتم التخلص من الثموات الخضرية برشها ببعض المركبات الكيميائية التي قد تقتلها بسرعة أو ببطء . ومن المركبات المستعملة لهذا الغرض مبيدات الحشائش رجلون Reglone ودانيوسب Dinosed وإندوثال Endothall وباراكوات Paraquat ومركبات الداي نيترو dinitro وحامض الكريزيلك Cresylic Acid .

طريقة الحصاد

يجب أن تجمع أولاً الدرنات المكشوفة للتخلص منها ، نظراً لأنها تكون خضراء اللون ، وأغلبها مصاب بلفحة الشمس ، وبفراش الدرنات . تقلع البطاطس في مصر أساساً بواسطة المحراث البلدى ، كما يستخدم الفأس وشوكة البطاطس في التقليل في المساحات الصغيرة . وفي حالة استعمال المحراث البلدى يراعى عدم تجريح الدرنات ؛ وذلك باختيار سلاح عريض للمحراث ، مع إمراره عميقاً أسفل الدرنات ؛ أى أسفل خط الزراعة ، وبلى ذلك جمع الدرنات في صناديق ، أو في أقفاص مبطنة بالخيش ؛ لمنع تسلخ الدرنات وإصابتها بالكدمات ، كما يجرى الحصاد آلياً في المزارع الكبيرة في

مصر ، كما في النوبارية والصالحية . ويوجد من الآت الحصاد ماهو ذو أمشاط ثابتة ، وتقوم بتقليع الدرنات فقط ، ومنها ماهو ذو أمشاط دائرة ، وتقوم إلى جانب تقليع الدرنات بتخليصها من كتل التربة ، وبقايا التموات الخضرية .

ويراعى عند الحصاد تجنب إحداث جروح أو كدمات بها - قدر المستطاع - لأن هذه الجروح تؤدي إلى الأضرار التالية :

- ١ - تجعل نسبة كبيرة من المحصول غير صالحة للتسويق .
- ٢ - تسمح بدخول مسببات المرضية إلى الدرنات .
- ٣ - تؤدي إلى زيادة معدلات فقد الماء من الدرنات ، وسرعة ذوبها .
- ٤ - تنتهى فترة السكون بسرعة أكبر ؛ وبذا تنبت الدرنات المجروحة في المخازن أسرع من الدرنات السليمة .

التداول

ترك الدرنات معرضة للهواء مدة تتراوح من ساعة إلى ساعتين بعد التقليع حتى تجف البشرة قليلا ، ثم تجمع وتنظف مما يكون عالقا بها من طين . وبلى ذلك فرز الدرنات لاستبعاد المصابة ، والمجروحة وغير المنتظمة الشكل .

العلاج التجفيفى أو المعالجة

يكون الغرض من إجراء عملية العلاج التجفيفى curing هو تكوين طبقة فلينية جيدة على جلد الدرنه ، وعلى الأسطح المخدوشة ؛ لكى تحميها من الخدش والتجريح - قدر الإمكان - ومن الإصابة بالكائنات المسببة للعفن ، ومن فقد الرطوبة والانكماش .

تجرى هذه العملية في مصر في جزء مستو من الحقل ، ينثر عليه السيفين ١٠٪ ، ثم يحدد المكان على شكل مستطيل بواسطة بالات الأرز ، وتفرغ فيه الدرنات من عبوات الحقل حتى ارتفاع ٣٠ سم ، ثم تغطى بعد ذلك بقش الأرز الجاف النظيف حتى ارتفاع ٧٠ - ١٠٠ سم ، مع تعفير طبقات القش بالسيفين ١٠٪ في حالة البطاطس المعدة للاستهلاك أو بال ١٠٪ . د . د . ت ١٠٪ بالنسبة للدرنات المعدة لتخزينها كتقاو . ويراعى عدم تعفير الدرنات نفسها ؛ لأن كلاً من السيفين وال ١٠٪ . د . ت يمنع الثام الجروح . وبعد الانتهاء من وضع القش يعفر من الخارج بال ١٠٪ . د . ت ٥٠٪ لطرد الفئران وفراش درنات البطاطس . وتستغرق عملية العلاج التجفيفى بهذه الطريقة مدة ١٠ - ١٥ يوماً . ويعرف انتهاء العلاج بصعوبة إزالة قشرة الدرنه بالإبهام .

ويعقب ذلك فرز الدرنات مرة أخرى لاستبعاد الثالف والمصاب منها ، ثم تعبأ الدرنات المعدة للاستهلاك المحلى مباشرة في عبوات التسويق أو التخزين . ومن الأهمية بمكان عدم تركها معرضة لضوء الشمس المباشر ، حتى لاتصاب بالاختضار ، وعدم قذف الأجولة أو الأقفاص أو إسقاطها ، والإهمال في تداولها ؛ حتى لاتعرض الدرنات للكدمات ، أو التجريح ، أو التسلخات ، وتصبح بذلك معرضة للتلف أثناء الشحن أو التخزين .

أما البطاطس الجديدة (البلية) .. فإنها تنقل فور حصادها بعناية إلى مراكز التجميع ؛ حتى لاتعرض هذه الدرنات غير النامة النضج والسهولة التقشير لدرجة الحرارة المرتفعة ، ولو لساعة واحدة خلال فترة الحصاد ، والتي تكون في شهرى مارس وأبريل .

أما في حالة التخزين في الثلاجات . فإن عملية العلاج التجفيفى تجري في الثلاجات قبل بداية التخزين بالطريقة التالية :

يتم أولاً تجفيف الدرنات من أية رطوبة حرة قد توجد عليها بإمرار تيار من الهواء الدافئ نسبياً حولها ، ويستمر ذلك لعدة ساعات لحين اكتمال عملية التجفيف السطحي . وتعد هذه الخطوة ضرورية ؛ لأن الدرنات التى يوجد عليها ماء لاتستجيب لعملية المعالجة ، وتكون أكثر تعرضاً للإصابة بالعفن ، وتبدأ بعد ذلك عملية العلاج التجفيفى التى تستمر لمدة أسبوع ، تبقى خلاله الدرنات في درجة حرارة $10^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C}$ ، ورطوبة نسبية من $85\% - 90\%$. وتعتبر هذه الظروف اختياراً وسطاً مابين الظروف التى تناسب درنات البطاطس ، وتلك التى تناسب سرعة اكتمال عملية المعالجة بتكوين بيريدرم الجروح وترسب السيوبرين ؛ فكلهما يكون أسرع في درجة حرارة 21°C م إلا أنه لاينصح بذلك ؛ حتى لاتتعضن الدرنات في هذه الحرارة المرتفعة قبل إتمام عملية العلاج ، كما أن درنات البطاطس تناسبها رطوبة نسبية أقل من 85% ، إلا أنه لاينصح بذلك قبل انتهاء عملية المعالجة ؛ لتقليل فقد الماء من الدرنات إلى أدنى مستوى ممكن خلال تلك الفترة التى تفقد فيها الدرنات رطوبتها بسهولة إلى أن يتكون بيريدرم الجروح ويترسب السيوبرين . ورغم أن الرطوبة النسبية الأعلى من 90% تقلل فقد الماء بدرجة أكبر ، إلا أنه لاينصح بها حتى لايتكثف الماء على الدرنات .

التدريج

تدرج درنات البطاطس حسب الحجم بواسطة آلات خاصة ، ويجرى ذلك قبل التسويق ، وهو الذى قد يكون بعد الحصاد مباشرة ، أو بعد التخزين ، ويجب - في الحالة الأخيرة - رفع درجة حرارة الدرنات إلى 10°C م قبل إجراء عملية التدريج ؛ لأن إجراءها وهى باردة يجعلها أكثر تعرضاً للتجريح وللإصابة بالتبقع الأسود الداخلى .

المعاملة بمبيطات التبرعم

من أهم المركبات الكيميائية التي تستخدم في منع تزرير الدرنات (Sprout inhibitors) على نطاق تجارى مائلى .

3 - 5 - 5 - trimethylhexan - 1 - ol (nonanol)

isopropyl - n - phenylcarbamate (propham) .

isopropyl - n - chlorophenylcarbamate (CIPC - chlorpropham)

tetrachloronitrobenzene (TCNB)

maleic hydrazide (MH)

ولا يستعمل المالك هيدرازيد maleic hydrazide إلا فى الحقل ؛ حيث ترش به النباتات وهى مازالت خضراء بمعدل كجم واحد من المادة لكل فدان قبل الحصاد بنحو ٣ - ٥ أسابيع . وإذا أجريت المعاملة فى الموعد المناسب ، فإنها تكون فعالة للغاية فى منع التزرير فى المخازن ، لكن المعاملة المبكرة تؤدى إلى نقص المحصول وزيادة نسبة الدرنات المشوهة ، كما لا تكون المعاملة المتأخرة فعالة فى منع التزرير .

ويستعمل تتراكلورونيتروبنزين tetrachloronitrobenzene (يعرف باسم فيوزاريكس Fusarex) تعفيراً بمعدل ١٠٠ كجم من المادة الفعالة لكل طن من الدرنات أثناء وضع المحصول فى المخازن . ويحتوى التحضير التجارى تكنازين technazine على ٥٪ من المادة الفعالة . وتوقف المعاملة إنبات البراعم لفترة كبيرة وتؤدى تهوية الدرنات لعدة أسابيع إلى تخليصها من المركب ، واستعادة مقدرتها على الإنبات . ويمكن استعماله فى معاملة تقاوى البطاطس عند الرغبة فى تخزينها بدون تزرير . ومن بين جميع المركبات المستعملة فى معاملة الدرنات بعد الحصاد لمنع تزريرها .. نجد أن الـ TCNB يعد المركب الوحيد الذى لا يؤدى استعماله إلى زيادة نسبة الدرنات التى تصاب بالعفن إذا أجريت المعاملة قبل الشام الجروح .

ويستعمل كل من أيزوبروبايلى - فينايلى كاربامات iso-propyl-n-phenyl-carbamate (يعرف تجارياً باسم بروفام propham) وأيزوبروبايلى - إن - كلورو فينايلى كاربامات iso-propyl - chlorophenylcarbamate (يعرف تجارياً باسم كلوربروفام chlorpropham) بعد خلطهما معاً بنسب متساوية بمعدل ١٠ جم من المخلوط لكل طن من الدرنات . ويلزم إجراء عملية العلاج التجفيفى للدرنات ؛ للمساعدة على الشام الجروح فيها قبل معاملتها بهذين المركبين ؛ لأنهما يمنعان تكوين بيريدم الجروح .

أما مركب ٣ - ٥ - ٥ - تراى ميثايل هكسان - ١ أول 3 - 5 - 5 - trimethylhexan - 1 - ol (nonanol) فهو سائل ويستخدم على صورة بخار بتركيز ١ ، ٠ ، ٠ ملليجرام/لتر من الهواء ،

يدفع في جو المخزن بمعدل ١٠ م^٢/طن من الدرنات/ساعة . ويظل تأثير المعاملة سارياً لمدة ٢ - ٣ أسابيع بعد انتهائها ، وبداية تهوية المخازن ؛ وعليه فإنه يمكن الاقتصاد في استعماله بإجراء المعاملة لمدة أسبوعين ، يعقبهما أسبوعان بدون معاملة ... وهكذا ، ويلزم ٣٥ كجم من المركب لكل ١٠٠ طن من الدرنات لكل أسبوعين من المعاملة .

وإلى جانب المركبات التي سبق بيانها .. تستخدم أيضاً مادة الميثايل إستر نفتالين حامض الخليك methyl ester of naphthaleneacetic acid (أو MENA) على صورة مسحوق بمعدل ٢٥ - ٥٠ جم منه لكل طن من الدرنات حسب طريقة المعاملة ، وفترة التخزين المرغوبة ، فقد تجرى المعاملة بواسطة تعفير الدرنات مباشرة بمعدل ٢٥ جم لكل طن من الدرنات بعد خلط المادة ببودرة التلك ، أو بالتربة الناعمة لضمان تجانس توزيعها ، ويفضل استعمال التربة ؛ لأن اللون الأبيض الذي تتركه البودرة لا يكون مرغوباً فيه . وقد تم المعاملة بتشبيع نوع خاص من الورق بالمركب ، ثم يخلط بالدرنات بمعدل ٥٠ جم من المادة لكل طن من الدرنات . ويعاب على هذه المادة أنها تمنع تكوين بيريدرم الجروح .

التخزين

تخزن البطاطس بطريقتين رئيسيتين ، هما : التخزين في النوات ، والتخزين في التلاجات .

التخزين في النوات

النواة عبارة عن بناء مظلل يسمح بمرور الهواء بحرية من جوانبه ، ومن السقف أيضاً ، دون أن تتعرض الدرنات لضوء الشمس المباشر . وتبنى الجدران من الطوب اللبن المرصوص بالتبادل ، بطريقة تسمح بنفاذ الهواء جيداً ، وتحمل الأسقف على أعمدة خشبية ، وتغطي بالحطب أو القش بسمك لا يقل عن ٢٥ سم .

تظهر النوات أولاً قبل استعمالها في تخزين البطاطس بمستحلب الـ د . د . ت ٢٥٪ بتركيز ١,٦٪ ؛ لمقاومة فراش درنات البطاطس والفئران .

وعند التخزين .. تكون الدرنات في النواة في أكوام يبلغ عرضها من أسفل ٢ م ، وارتفاعها ١,٥ م ، وبطول النواة ، ويجب أن يتم التكوين بطريقة تسمح بدخول الهواء بحرية من الجهة التي تهب منها الرياح ، وبعد ذلك .. تغطي الأكوام بقش الأرز بارتفاع ٣٠ - ٥٠ م ، وترش طبقات القش بالـ د . د . ت ١٠٪ .

التخزين في التلاجات

تجرى أولاً عملية العلاج التجفيفي التي تستمر لمدة أسبوع في درجة حرارة ١٠ - ١٥ °م ،

ورطوبة نسبية تتراوح من ٨٥ - ٩٥ ٪ . وبعد ذلك تخفض الرطوبة النسبية الى ٨٥ ٪ ، وتخفض درجة الحرارة تدريجياً على مدى بضعة أسابيع إلى درجة الحرارة المناسبة للتخزين ، وهي ٣ - ٤ م ، إلا أن الدرجة المثلى للتخزين تتوقف على كل من المدة المطلوبة للتخزين ، وعلى نوعية الاستعمال للمحصول المخزن .

وعموماً .. فهذه الظروف (أى درجة حرارة ٣ - ٤ م ، ورطوبة نسبية ٨٥ ٪) تناسب تخزين درنات البطاطس لمدة ٦ أشهر أو أكثر بحالة جيدة وبدون تزعير ، ولا ينصح بزيادة درجة الحرارة عن ٤ م حتى ، ولو كانت الدرنات فى حالة سكون ؛ لأن الحرارة المرتفعة تزيد من فرصة فقد الرطوبة وانكماش الدرنات ، بالإضافة إلى أنها تُسرّع من كسر حالة السكون وتزعير الدرنات مما يؤدي إلى زيادة معدل انكماشها ؛ لأن التزعير يصاحبه انتقال المواد الكربوهيدراتية من الدرنات إلى الثغوات الجديدة ، وزيادة التنفس ، مع فقد الرطوبة من هذه الثغوات بالتنتح ، كما أن ارتفاع درجة الحرارة لفترات طويلة يؤدي إلى إصابة الدرنات بالقلب الأسود .

ومن جانب آخر يجب الحذر من انخفاض درجة الحرارة لفترات طويلة عن ٣ م ، حتى لاتتعرض الدرنات لأضرار البرودة أو أضرار التجمد . وتحدث أضرار البرودة عندما تتعرض الدرنات لدرجة حرارة ١,٧ م لمدة طويلة ، وتتجمد الدرنات فى درجة حرارة - ١,٧ م .

ومن الضروري تنظيم درجة حرارة المخزن حسب مدة التخزين ونوعية الاستعمال المتوقعة للمحصول المخزون ، فدرجة حرارة ١٣ - ١٥ م تناسب تخزين الدرنات لمدة حوالى ١٥ يوماً بعد الحصاد مباشرة ؛ حيث تجرى خلالها عملية العلاج التجفيفى . ويمكن تخزين الدرنات على هذه الدرجة لمدة ثلاثة أشهر قبل أن تبدأ فى التزعير ، كذلك يمكن إطالة فترة التخزين على هذه الدرجة إلى ستة أشهر إذا عوملت الدرنات بمشططات التبرع .

ويقلل التخزين فى درجات الحرارة المنخفضة عن ذلك من صلاحية الدرنات لصناعة الشبس ، إلا أن فترة التخزين تكون أطول ؛ لذا .. يوصى دائماً بخفض درجة حرارة المخزن لمعظم فترة التخزين ، ثم رفعها تدريجياً ، بحيث تتعرض لدرجة حرارة ١٣ - ١٥ م لمدة ٤ - ٦ أسابيع قبل إخراج الدرنات من المخازن للاستعمال . كما يمكن رفع درجة الحرارة إلى ٢١ م لفترة قصيرة قبل استعمال الدرنات . وبرغم أن هذا الارتفاع التدريجى فى درجة الحرارة يحدث تلقائياً أثناء التدرج والشحن والتسويق ، إلا أنه يفضل رفع درجة حرارة المخازن قبل تداول الدرنات لتقليل فرصة تجريحها قدر المستطاع ؛ لأن الدرنات الباردة تكون أكثر تعرضاً للتجريح والحدش . وتجدر الإشارة إلى أن رفع درجة حرارة الدرنات المخزنة قبل استعمالها يحسن أيضاً من صلاحية الدرنات للطهى أو للاستعمال ككفا .

ويؤدي التخزين المستمر فى درجة حرارة ٤ م إلى تراكم السكر فى الدرنات ؛ نتيجة لتحول النشا إلى سكر ، مع انخفاض معدل التنفس فى هذه الظروف . ويقلل ذلك من جودة الدرنات للاستعمال

في صناعة الشبس ، أو البطاطس المقلية ؛ لأن السكر المتراكم يتفاعل مع المركبات النيتروجينية عند القلي ، وينتج عن هذا التفاعل لون بني غير مرغوب . أما في درجات الحرارة الأعلى من ذلك (١٥٠ م مثلاً) .. فإن النشا يتحول إلى سكر أيضاً ، لكن السكر المتكون يستهلك أولاً بأول في التنفس . وتعرف عملية رفع درجة حرارة الدرنات المخزنة إلى ١٥ - ٢٠ م قبل استعمالها في صناعة الشبس باسم reconditioning ، وهي تُتبع مع معظم الأصناف .

أضرار البرودة

أضرار البرودة chilling injury هي تلك التي تصيب الدرنات عند تعرضها لفترة طويلة لدرجة حرارة من صفر إلى ٢ م ؛ حيث تظهر على الدرنات حالة تسمى التلون البني الماهوجاني mahogany browning وفيها تتحلل الأنسجة الداخلية بدرجات مختلفة ؛ فقد تقتصر الإصابة على الحزم الوعائية فقط ، وقد تكون الإصابة في مناطق غير منتظمة بلون بني ضارب إلى الاحمرار ، وتنتشر في القشرة والأسطوانة الوعائية ، والنخاع أحياناً . ومع شدة الانخفاض في درجة الحرارة التي تتعرض لها الدرنات .. تنهار الأنسجة المصابة تماماً ، ويصبح لونها بنياً داكناً ، وتصبح الدرنات أكثر قابلية للإصابة بالعفن الطرى .

انكماش وذبول الدرنات

تنكمش الدرنات وتقل في الوزن تدريجياً مع التخزين ، و يرجع ذلك إلى حدوث فقدان في كل من الرطوبة والمادة الجافة ، إلا أن الفقدان في الرطوبة يكون أكبر ويصل إلى ٩٠ ٪ من جملة الفقد في الوزن ، بينما يكون الفقد في المادة الجافة نتيجة التنفس في حدود ١٠ ٪ من الوزن الجاف .

ويزيد الفقد في الرطوبة في بداية فترة التخزين بسبب الجروح والتسلخات والكدمات التي تحدث في بعض الدرنات ، ويكون الفقد في الرطوبة أكبر في الدرنات غير الناضجة . ومع علاج الدرنات .. يترسب السيوبرين ويتكون بيريدرم الجروح ، ويقل فقد الدرنات للماء تدريجياً . ومع انتهاء فترة العلاج التجفيفي يقل فقد الدرنات للماء بدرجة كبيرة . ولا يوجد فرق بين أصناف البطاطس في فقدتها للرطوبة خلال هذه المرحلة . ومع استمرار التخزين وبداية تزييع الدرنات .. يزداد الفقد مرة أخرى ؛ نتيجة سهولة تبخر الماء من الثغوات الجديدة ، وتختلف الأصناف كثيراً في بداية تلك المرحلة ؛ نتيجة لاختلافها في طول فترة السكون من جهة ، وفي سرعة النمو النبات - الذي يزداد فقد الماء من خلاله - من جهة أخرى هذا . ويزيد فقد الرطوبة أثناء التخزين عند انخفاض الرطوبة النسبية أو ارتفاع درجة الحرارة ، أو زيادة التهوية .

يتبع الفقد في المادة الجافة بالتنفس نفس مسلك الفقد في الرطوبة ؛ فيكون مرتفعاً في بداية فترة التخزين ، ثم ينخفض لفترة تستمر حتى بداية التزييع ؛ حيث يرتفع معدل التنفس مرة أخرى ؛ فبعد الحصاد مباشرة يزداد معدل التنفس في الدرنات غير الناضجة عنه في الدرنات الناضجة بسبب

ارتفاع نسبة سكر السكر فيها ، ولوجود علاقة طردية مباشرة بين نسبة السكر وسرعة التنفس . وتزيد الأضرار الميكانيكية من سرعة التنفس ؛ وبالتالي .. فإن وسيلة الحصاد تؤثر على نسبة الدرنات المصابة بالأضرار الميكانيكية . وبعد انتهاء فترة العلاج تنخفض سرعة التنفس بدرجة كبيرة ، لكن العلاقة تبقى طردية بين سرعة التنفس ودرجة حرارة التخزين .

التصدير

تصدر البطاطس إلى كل من الدول الأوروبية - خاصة إنجلترا - والدول العربية . ومعظم البطاطس المصدرة إلى إنجلترا هي من البطاطس الجديدة new potatoes (البلية) ، التي تحصد قبل تمام نضجها ، ويقل قطر درناتها عن ٣ سم ، وترتفع فيها نسبة الرطوبة كثيراً ؛ حيث تبلغ كثافتها النوعية حوالي ١,٠٨ ، ولاتلتصق قشرتها بالدرة . وتبلغ الكمية المصدرة للدول الأوروبية سنوياً نحو ٩٠ ألف طن ، معظمها من الصنف كنج إدوارد ، والأصناف الشبيهة به ، مثل : كارا ، وسبوتا . ويبدأ موسم التصدير إلى هذه الدول من منتصف شهر مارس حتى آخر شهر أبريل ، وإن كانت أسواقها تتطلب هذه النوعية من البطاطس ابتداء من منتصف شهر يناير ، حينما ينتهي مخزون البطاطس المنتجة فيها عملياً ؛ وبذا .. نجد أن موسم التصدير للدول الأوروبية لا يدوم أكثر من ٤٠ يوماً فقط ، وإن كان من الممكن إطالته عن ذلك لو أمكن الزراعة مبكراً خلال شهري أكتوبر ونوفمبر .

تصدر البطاطس البلية في أجولة من الجوت المبطن بالبولي إيثيلين الأسود المثقب سعة ٢٢ كجم . وتخلط درنات كل جوال بنحو كجم واحد من البيت موس المندى بنحو لتر ونصف لتر من الماء ، حتى تحتفظ الدرنات برطوبتها خلال فترة الشحن ، التي تستغرق من ٢ - ٣ أسابيع ، والتي تكون في ثلاثيات على درجة حرارة من ٣ - ٥° م .

أما البطاطس المكتملة النضج .. فإنها تصدر إلى الدول العربية ، وقليل منها يصدر إلى الدول الأوروبية .

الآفات

يصيب البطاطس أكثر من مئة مرض تختلف في انتشارها وأهميتها من بلد لآخر . وقد انتقلت معظم هذه الأمراض وانتشرت جغرافياً بواسطة الدرنات التي تستخدم ككفاي ؛ حيث تؤدي زراعتها إلى ظهور المرض على النباتات التي تنمو منها ، ثم انتشاره في المنطقة بعد ذلك .

وفيما يلي قائمة بالأمراض التي تصيب البطاطس في مصر :

٢ - الأمراض الفطرية ومسبباتها :

Black scurf (<u>Rhizoctonia solani</u>)	القشرة السوداء
Early blight (<u>Alternaria solani</u>)	النُدرة المبكر
Fusarium wilt (<u>Fusarium solani</u>)	عفن فيوزاريوم الجفاف
Fusarium wilt (<u>F.oxysporum</u>)	الذبول الفيوزاري
Grey mould (<u>Botrytis cinerea</u>)	العفن الرمادي
Late blight (<u>Phytophthora infestans</u>)	النُدرة المتأخرة
Leak (<u>Pythium debaryanum</u>)	الارتشاح
Seed Piece decay (<u>Fusarium tabacinum</u> , <u>F.oxysporum</u> , <u>Gliocladium roseum</u>)	عفن قطعة التقاوى
Skin spot (<u>Oospora pustulans</u>)	البقع الجلدية
Verticillium wilt (<u>Verticillium albo-atrum</u>)	ذبول فيتسيليم

٢ - الأمراض المستببة عن بكتيريا أو أكتينوميستات Actinomycetes

Slimy soft rot (<u>Erwinia carotovora</u>)	العفن الطرى
Bacterial wilt or brown rot (<u>Pseudomonas solanacearum</u>)	الذبول البكتيري أو العفن البنى
Scab (<u>Streptomyces scabies</u>)	الجرب

٣ - الأمراض النيماتودية ومسبباتها :

Lesion nematode (<u>Pratylenchus</u> spp.)	نيماتودا التقرح
Reniform nematode (<u>Rotylenchulus reniformis</u>)	النيماتودا الكلوية
Root Knot nematode (<u>Meloidogyne</u> spp.)	نيماتودا تعقد الجذور

٤ - الفيروسات :

Potato leaf roll virus	فيروس التفاف أوراق البطاطس
Potato virus A	فيروس X البطاطس
Potato virus S	فيروس S البطاطس
Potato virus A	فيروس X البطاطس
Potato virus Y	فيروس Y البطاطس

ومن أهم الحشرات التي تصيب البطاطس في مصر : فراشة درنات البطاطس ، ودودة ورق القطن ، والدودة القارضة ، والحفار ، والمن ، والذبابة البيضاء ، والتربس ، وبالإضافة إلى العنكبوت الأحمر وهو حيوان .

مراجع مختارة

الإدارة العامة للإرشاد الزراعي — وزارة الزراعة — جمهورية مصر العربية (١٩٧٧) ، أهم أمراض البطاطس الاقتصادية في مصر — ٥٢ صفحة .

الإدارة العامة للإرشاد الزراعي — وزارة الزراعة — جمهورية مصر العربية (١٩٧٧) . زراعة البطاطس — ٤٣ صفحة .

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٨) . البطاطس . الدار العربية للنشر والتوزيع — القاهرة — ١٨٦ صفحة .

الراوى ، عفتان زغير (١٩٧٥) . البطاطا : زراعتها — تخزينها — استهلاكها . المؤسسة العامة للتنمية الزراعية — وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي — الجمهورية العراقية — ١٣١ صفحة .

مرسى ، مصطفى على ، ونعمت عبدالعزيز نور الدين (١٩٧٠) . البطاطس . مكتبة الأنجلو المصرية — القاهرة — ٣٥٦ صفحة .

American Society for Horticultural Science. 1988. Potato production from true seed; proceedings of a symposium held at the 22nd International Horticultural Congress, Davis, Calif., 15 Aug. 1986. HortScience 23: 293-510.

Bokx, J.A. de. 1972. Viruses of potatoes and seed potato production. Centre for Agr. Pub. and Doc., Wageningen. 233 p.

Burton, W.G. 1948. The Potato. Chapman and Hall, London. 319 p.

Campbell Institute for Agricultural Research. 1966. Proceedings of plant science symposium. Camden. N. J. 223p.

Hardenburg, E.V. 1949. Potato Production. Comstock Pub. Co. Inc., Ithaca, N.Y.

Hooker, W.J. (Ed.). 1981. Compendium of potato diseases. The Amer. Phytopath. Soc., St. Paul, Minnesota. 125 p.

Houghland, G.V.C. 1964. Nutrient deficiencies in the potato. In H.B. Sprague (Ed.) "Hunger Signs in Crops", pp. 219-244. David McKay Co., N.Y.

Li, P.H. (Ed.). 1985. Potato physiology. Academic Pr., N.Y. 586p. Milthorpe, F.L. and J.D. Ivins. (Eds). 1963. The growth of the potato, Butterworths, London. 328p.

Netherlands Potato Consultative Institute. 1980. Netherlands catalogue of Potato varieties 1980. Den Haag, Wageningen. 144 p.

Rastovski, A., A. Van Es et al. 1981. Storage of potatoes. Center for Agr. Pub And Doc., Wageningen. 462 p.

- Rich, A.E. 1983. Potato diseases, Academic Pr., N.Y. 238 p.
- Seelig, R.A. 1972. Fruit & vegetable facts and pointers: potatoes. United Fresh Fruit and vegetable Association, Alexandria, Virginia. 56 p.
- Simmonds, N.W. 1976. Potatoes. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 279-283. Longman, London.
- Sinden, S.L. 1987. Potato glycoalkaloids. *Acta Hort.* 207: 41-47.
- Smith, O. 1968. Potatoes: production, storing, processing. The Avi Pub. Co., Inc., Westport, Conn. 642p.
- Stalknecht, G.F. 1983. Application of plant growth regulators to potatoes: production and research. In L.G. Nickell (Ed.) "Plant Growth Regulating Chemicals. Vol II", pp. 161-176. CRC Pr., Inc., Boca Raton. Florida.
- Stevenson, F.J. and C.F. Clark. 1937. Breeding and genetics in Potato improvement. In "Yearbook of Agriculture: Better Plants and Animals II", pp. 405-444. U.S. Dept. Agr., Wash., D.C.
- Talburt, W.F. and O. Smith. 1959. Potato processing. Avi Pub. Co., Westport, Conn. 475 p.
- The Potato Association of America. 1981. Proceedings of a symposium on stress physiology in the Potato. *Amer. Potato J.* 58: 1-80.
- University of California. 1986. Integrated Pest management for potatoes in the Western United States. Div. Agr. Nat. Resources. Pub. 3316. 146 p.
- Wurr, D.C.E. 1978. 'Seed' tuber production and Management. In P.M. Harris (Ed.) "The Potato Crop", pp. 327-354. Chapman and Hall, London.

الفصل الثالث

الفلفل

تعريف بالمحصول

يعرف الفلفل في الإنجليزية باسم Pepper، ويعرف علمياً باسم Capsicum annum، فيما عدا صنف الفلفل الحريف تاباسكو Tabasco الذى يتبع النوع C. frutescens. وتوجد ثلاثة أنواع نباتية أخرى من الجنس Capsicum تنتمى إليها أصناف قليلة حريفة تنتشر زراعتها في أمريكا الجنوبية. ويتبع النوع annuum صنفين نباتيين رئيسيين هما C. annum var. annum الذى يضم جميع الأصناف التجارية، و C. annum var. minimum الذى يضم جميع الطرز البرية والتي منها الشطة البلدى. ومن المعروف أن موطن الفلفل هو أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية.

يزرع الفلفل من أجل ثماره التي تؤكل طازجة، أو محشية، أو مخللة، كما تجفف ثمار بعض الأصناف الشديدة الحرافه وتطحن لعمل الشطة. تحتوى ثمار الفلفل على كميات متوسطة من فيتامين أ (٤٢٠ وحدة دولية/١٠٠ جم)، وتعد من الخضضر الغنية نسبياً بالنياسين (٥،٥ مجم/١٠٠ جم) والغنية جداً بحامض الأسكوربيك (١٢٨ مجم/١٠٠ جم). ويزداد محتوى ثمار الفلفل من فيتامين ج تدريجياً مع النضج إلى أن يصل إلى أعلى مستوى له في الثمار الناضجة، ثم ينخفض تدريجياً في الثمار الزائدة النضج.

بلغ الإنتاج العالمى من الفلفل عام ١٩٨٧ نحو ٨٧٤٠٠٠٠ طن متري، بينما بلغت المساحة الإجمالية المزروعة نحو ١٠٠١٠٠ هكتار، وكان متوسط إنتاج الهكتار ٨,٧٣ طناً (أى نحو ٣,٦٧ طناً للفدان). وقد قدرت المساحة الإجمالية المزروعة بالفلفل في مصر عام ١٩٨٧ بنحو ١٣٠٠٠ هكتار، وكان متوسط إنتاج الهكتار ١٥,٨٤ طناً، مقارنة بنحو ٦,٩٧ طناً في الدول النامية، و١٦,٩١ طناً في الدول المتقدمة. وعلى الصعيد المحلى .. كانت إحصائيات الفلفل في مصر عام ١٩٨٨ م كالتى : إجمالى المساحة المزروعة : ٣٦٤٧١ فداناً، ومتوسط محصول الفدان : ٧,٢٠ طناً.

الفلفل نبات عشبي حولي ، يمكن تعقيره في المناطق المعتدلة بحيث ينمو لمدة موسم آخر في ربيع العام الثاني للزراعة ، بعد تقليمه تقليماً جائراً قبل حلول فصل الشتاء ، إلا أن النوع *C. frutescens* شجيري مُعمر ، وتنمو نباتاته البرية معمرة في موطنه الأصلي في أمريكا الجنوبية .

يُقطع الجذر الأولي للنبات - عادة - عندما تطلع البادرات من المشتل لشتلها ، ثم تنمو عدة أفرع جذرية على بقايا الجذر الأولي ، وقاعدة الساق بعد الشتل . تنمو بعض هذه الأفرع أفقياً ، وينمو البعض الآخر رأسياً . وفي النباتات البالغة .. تشغل الجذور التربة جيداً لعمق ٦٠ - ٩٠ سم ، ولمسافة ٩٠ سم حول قاعدة النبات .

ينمو نبات الفلفل قائماً erect ، ويكون النمو الخضري منديجاً compact في معظم الأصناف . تنفرع الساق الرئيسية والأفرع التالية تفرعاً ثنائياً الشعبة dichotomously ؛ لذا فإن الساق الرئيسية للنبات تنتهي عند أول تفرع . تكون الساق وتفرعاتها عشبية في البداية ، ولكنها سرعان ماتتخشب مع تقدم النبات في العمر ، كما تكون سهلة الكسر .

أوراق الفلفل ملساء ، كاملة الحافة ، تختلف في الشكل من يضاوية إلى مستطيلة ، وتكون الأوراق أصغر حجماً وأضيق في الأصناف الحريفة عنها في الأصناف الحلوة .

تحمل الأزهار مفردة عادة في نهايات الأفرع ، إلا أنه بسبب طبيعة التفرع الثنائي الشعبة .. فإنها تبدو محمولة في آباط الأوراق ، وتحمل الثمار في بعض الأنواع في نورات محدودة صغيرة يبلغ طول عنق الزهرة حوالي ١,٥ سم . الكأس صغير يتكون من خمس سبلات تكبر مع نمو الثمرة لتحيط بقاعدتها . يتكون التويج من خمس بتلات منفصلة لونها أبيض . توجد عادة خمس أسدية منفصلة . قلم الزهرة طويل ، وينمو لمسافة أطول من الأسدية . يتكون المبيض من ٢ - ٤ مساكن .

يعتبر الفلفل من النباتات الخلطية التلقيح جزئياً ، ويتم التلقيح الخلطي بواسطة الحشرات التي تزور الأزهار لجمع الرحيق وحبوب اللقاح . ولاتعد أزهار الفلفل جذابة للحشرات . وقد رت نسبة التلقيح الخلطي بنحو ٧ - ٦٨٪ في دراسات مختلفة .

ثمرة الفلفل عنبية (كَبِيَّة) berry ، ذات عنق قصير وسميك . تحمل الثمار متجهة لأعلى عادة (erect) وهي صغيرة ، وقد تبقى كذلك في بعض الأصناف ، أو قد تتجه إلى أسفل أثناء نموها في أصناف أخرى لتصبح متدلّية (pendant) . تختلف الثمار في الشكل .. فقد تكون مكعبة (ناقوسية) ، أو قلبية ، أو أسطوانية ، أو كروية ، أو كرزية ، أو بشكل ثمرة الطماطم ، أو طويلة ورقية ، لونها أصفر ، أو أحمر ضارب إلى البرتقالي ، أو أحمر قاتم ، أو أسود ، أو بني . ويرجع لون الثمار البني إلى طفرة تمنع التحلل الطبيعي للكلوروفيل عند النضج . كما تنقسم قاعدة الثمرة عادة إلى ٢ - ٤ حجرات حسب الصنف ، إلا أن الفواصل لا تمتد إلى نهاية الثمرة ، حيث تظهر حجرة واحدة في

الطرف الزهري للثمرة . وتظهر على الثمار - من الخارج - انخفضات تحدد موضع الفواصل الممتدة بين المساكن ، وتتكلل البذور على المشيمة في قاعدة الثمرة .
إن بذرة الفلفل أكبر قليلاً من بذرة الطماطم . وهي مبطنة ولونها أصفر وملساء ، بها انخفاض ظاهر ، ويبدو فيها الحبل السرى بارزاً قليلاً من حافة البذرة .

الأصناف

تقسم أصناف الفلفل حسب صفات معينة منها : الحراقة (حلوة ، أم حريفة بدرجات مختلفة) ولون الثمار غير الناضجة ، ولون الثمار الناضجة ، وشكل الثمار (شكل ٣ - ١) ، وطريقة حمل الثمرة على النبات (قائمة ، أم مدلاة) ، وشكل الطرف الزهري للثمرة (مستدق إلى نهاية مدببة أو طرف مسطح ، أم غير مستدق ومستدير أو مسطح) ، وشكل كأس الثمرة (فنجاني يحيط بقاعدة الثمرة ، أم طبقي يتقعر داخل قاعدة الثمرة) .

ومن أهم أصناف الفلفل المعروفة عالمياً مايلي :

١ - كاليفورنيا وندر California Wonder :

النباتات قائمة وقوية ، والثمار كبيرة الحجم ، مكعبة الشكل تقريباً ، يبلغ طول ضلعها حوالي ١٠ سم ، بها ٣ - ٤ فصوص ، لونها أخضر داكن يتحول إلى أحمر زاه عند النضج ، حلوة ، سميكة الجدر ، تحمل متجهة لأعلى ، يتقعر الكأس داخل قاعدة الثمرة ، ويأخذ شكل الطبق ، استعمل في إنتاج عديد من الأصناف الأخرى ، كما اشتقت منه عدة سلالات أصبحت أصنافاً مميزة ، ومن أمثلتها مايلي :

(أ) إيرلي كال وندر Early Calwonder ، وهو يتميز بالتبكير في النضج .

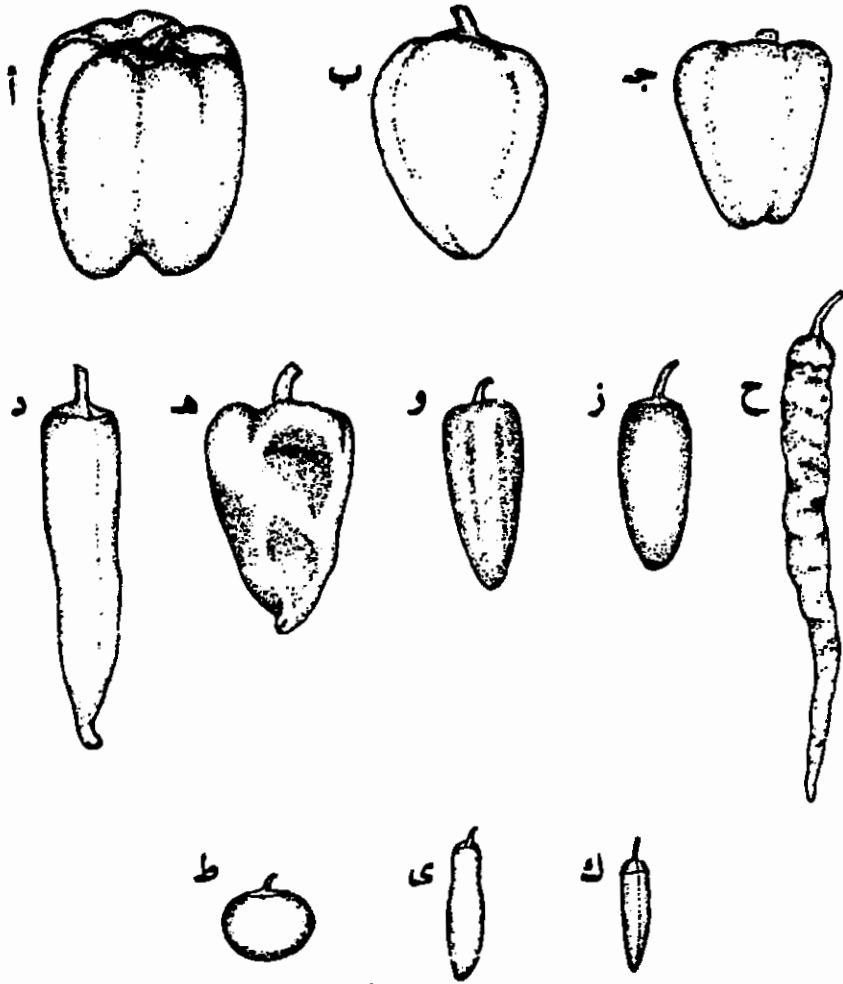
(ب) يولو وندر Yolo Wonder وهو يتميز بمقاومته للموزايك ، وصغر حجم نباتاته ، وبأن ثماره تغطي جيداً بالتمو الخضري . وقد ظهرت منه عدة سلالات جديدة ، مثل : يولو وندر A ، ويولو وندر B ، ويولو وندر L .

(جـ) فلوريدا جاينت Florida Giant ، ويتميز بأن ثماره طويلة نوعاً ما .

(د) رزستانت جاينت Resistant Giant ، ويتميز بمقاومته لفيروس تبرقش الدخان .

(هـ) كاليفورنيا وندر ٣٠٠ تي إم آر California Wonder 300 TMR ، وهو يتميز بمقاومته لفيروس تبرقش الدخان

٢ - آناهم شيلي Anaheim Chili :



شكل (١-٣) : الأشكال المختلفة لمجموعة أصناف الفلفل : أ - ناقوسى Bell ، ب - يميتر Pimiento ، ج - رومانيان سويت Roumanian Sweet ، د - آناهيم شيل Anaheim Chili ، هـ - أنكو Ancho ، و - كالورو Caloro ، ز - جالابينو Jalapeno ، ح - لونج ثين كاين Long Thin Cayenne ، ط - كيريزى Cherry ، ي - سيرانو Serrano ، ك - تاباسكو Tabasco . الأشكال من أ إلى ي حوالى ٣٠٪ من حجمها الطبيعي ، والشكل ك حوالى ٦٠٪ من حجمه الطبيعي .

من أصناف التحفيف الرئيسية ، النباتات قوية النمو ، ومتشعبة ، وكثيرة التفرع . الثمار أسطوانية ، مستدقة الطرف ، رقيقة الجدر ، متوسطة الحرافة ، لونها أخضر داكن قبل النضج ، وأحمر بعد النضج .

٣ - هنجاريان واكس Hungarian Wax :

يستخدم في التخليل ، ويصلح للتسويق الطازج ، النباتات مبكرة ، وقصيرة ، وكثيرة التفرع ، الثمار حريفة ، ومستقيمة ، وناعمة ، وسميكة الجدران ، مستدقة إلى نهاية مسطحة ، لونها أصفر زاه .

٤ - كاين لونج سليم Cayenne Long Slim :

يستخدم في التخليل ، النباتات قوية النمو ، متشعبة ، كثيرة التفرع ، الثمار مدلاة ، طويلة ، ورفيعة ، ومستدقة ، ملتوية غالباً ، جدرها رقيقة ، لونها أخضر داكن ، حريفة .

٥ - لونج رد كاين Long Red Cayenne :

يطلق عليه أيضاً اسم قرن الغزال ، ثماره مجعدة ، طويلة ، ورفيعة ، ومستدقة إلى نهاية مدبية ، يتراوح طولها من ١٢ إلى ١٥ سم ، وقطرها عند القاعدة من ١,٥ - ٢ سم ، لونها أخضر يتحول إلى أحمر بعد النضج ، تحمل مدلاة ، والنمو الخضرى قوى ومتشعب .

٦ - تاباسكو Tabasco :

ثماره مخروطية صغيرة حريفة ، لونها أخضر فاتح يتحول إلى أحمر عند النضج ، وتحمل قائمة لأعلى . النباتات قوية النمو ذات أفرع كثيرة متشعبة .

٧ - الشطة البلدى (صنف محلى) :

النباتات قوية النمو ، وذات أفرع كثيرة متشعبة . الثمار صغيرة ، لايتعدى طولها ١,٥ سم ، يبلغ قطرها عند القاعدة نصف سم ، حريفة جداً ، تحصد عندما تتلون باللون الأحمر .

التربة المناسبة

ينمو الفلفل في مختلف أنواع الأراضي من الرملية الخفيفة إلى الطينية ، وتفضل الزراعة في الأراضي الخفيفة عندما يكون موسم النمو قصيراً ، وفي الأراضي السلتية والطينية عندما يكون موسم النمو مناسباً ؛ وذلك لاستمرار نمو النباتات في هذه الأراضي لمدة أطول ، ويكون محصولها أعلى ، ومن المفضل - دائماً - أن تكون التربة المخصصة لزراعة الفلفل جيدة الصرف ، وغنية بالمادة العضوية . أما أنسب رقم حموضة (pH) للفلفل .. فإنه يتراوح من ٥,٥ - ٧ .

تأثير العوامل الجوية

يحتاج نبات الفلفل إلى موسم نمو طويل ، ودافئ وخالي من الصقيع ؛ فالبنور لا تبدأ في الإنبات إلا عند ارتفاع درجة حرارة التربة عن 13°C ، ويكون الإنبات بطيئاً للغاية في درجة حرارة 15°C ، ويتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات البنور من $18 - 29^{\circ}\text{C}$ ؛ حيث يستغرق الإنبات نحو ١٠ أيام . ومع أن الفلفل يتحمل الحرارة المنخفضة بدرجة أكبر من الطماطم والباذنجان ، إلا أن النباتات لا تتحمل الصقيع الخفيف ، ولا تنمو تقريباً في درجة حرارة 10°C . ويؤدي انخفاض المتوسط اليومي لدرجة الحرارة عن 16°C أو ارتفاعه عن 32°C إلى سقوط الأزهار بدون عقد . وتزداد هذه الحالة حدة عندما تسود هذه الظروف بعد فترة من العقد الجيد ، كذلك يؤدي انخفاض درجة الحرارة - وقت عقد الثمار - إلى تكوين ثمار بكرية ، أو يقل فيها عدد البنور . وتكون هذه الثمار صغيرة الحجم ، وذلك لأن هناك ارتباطاً قوياً بين حجم ثمرة الفلفل وعدد البنور فيها ، كما تميل إلى أن تأخذ شكلاً مستديراً عندما تسود الجو درجات حرارة منخفضة أثناء نمو الثمار ، ويظهر هذا التأثير بوضوح في أصناف الفلفل الحلوة الناقوسية الشكل . هذا وتسقط الأزهار بدون عقد ، وكذلك الثمار الصغيرة الحديثة العقد إذا تعرضت النباتات لرياح حارة جافة .

أما بالنسبة لتأثير الفترة الضوئية .. فإن الفلفل يُعدّ من النباتات المحايده ، حيث يزهر أياً كان طول النهار ، إلا أن النمو الخضري يزداد في النهار الطويل ، بينما تتجه النباتات سريعاً نحو الإزهار في النهار القصير ويُعدّ ، ذلك نوعاً من الاستجابة الكمية للفترة الضوئية .

التكاثر وطرق الزراعة

يتكاثر الفلفل بالبنور التي قد تزرع في المشتل أولاً ، أو قد تزرع في الحقل الدائم مباشرة . ويلزم نحو ٢٥٠ - ٤٠٠ جم من البنور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان .

تزرع البنور قبل الموعد المتوقع للشتل بنحو ٧ - ١٠ أسابيع ، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة السائدة ؛ حيث تزيد المدة في الجو البارد نسبياً ، وإن أمكن التحكم في درجة حرارة المشاتل فإنه يفضل أن تكون درجة الحرارة قبل الإنبات 24°C ليلاً ونهاراً ، ثم تخفض درجة الحرارة ليلاً بعد الإنبات إلى 18°C ، بينما تبقى درجة الحرارة نهاراً على ما هي عليه . وتكون زراعة البنور في سطور تبعد عن بعضها بمسافة ٢٥ سم في أحواض مساحتها 2×2 م أو 3×2 م ، كما تكون النباتات جاهزة للشتل عندما يبلغ طول نموها الخضري من ١٠ - ٢٠ سم .

يُشتل الفلفل يدوياً أو آلياً على خطوط بعرض ٧٠ - ٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٩ - ١٠ خطوط في القصبين) ، ويتم الشتل على الريشة (جانب الخط) الشمالية ، أو الغربية ، وعلى مسافة ٣٠ - ٥٠ سم بين النبات والآخر حسب الصنف ، وحسب مدى انتشار نموه

الخضرى . ويفضل لإحكام عملية الشتل أن يروى الحقل رية « كدابة » ، ثم يجرى الشتل بعد ذلك يومين ، وتثبت النباتات فى التربة جيداً ، ولى ذلك رى الحقل رية خفيفة (تجرية) . ويحسن — عند اتباع هذه الطريقة — أن يضاف نحو ١٠٠ مل من أحد المحاليل الباردة عن الشتل ، وهى محاليل سمادية ، بها أسمدة ذائبة بتركيزات مخففة لمساعدة الشتلة على النمو الجيد ، ومواجهة الظروف غير المناسبة لها بعد الشتل .

مواعيد الزراعة

يزرع الفلفل فى مصر فى العروات التالية .

١ - العروة الصيفية المبكرة :

تزرع البذور فى المشتل فى شهرى أكتوبر ونوفمبر ، وتم حماية النباتات من البرد والصقيع خلال فصل الشتاء بـ « التريزيب » عليه بالبوص (الغاب) أو بسعف النخيل ، أو بشباك البلاستيك ، وتشتل النباتات فى الحقل الدائم خلال أشهر يناير ، وفبراير ، ومارس ، وتعطى هذه العروة محصولها خلال الفترة من منتصف شهر مايو إلى نهاية يونيو . وهى تنجح فى المناطق الدافئة من مصر الوسطى .

٢ - العروة الصيفية المبكرة :

تزرع البذور من شهر يناير إلى منتصف فبراير ، ويغطى المشتل بأقبية من البلاستيك الشفاف لإسراع الإنبات ، ولحماية النباتات من الصقيع ، مع ضرورة تقسية النباتات قبل الشتل بنحو ١٠ أيام ، وذلك بفتح الجانب الجنوبى للقبو يومياً من الحادية عشرة صباحاً إلى الرابعة مساءً ، على أن تستمر تغطية النباتات ليلاً ، وتفضل إزالة الغطاء البلاستيكي نهائياً فى الأيام القليلة السابقة للشتل ، تشتل النباتات خلال شهرى مارس وأبريل ، وتعطى محصولها خلال شهرى يونيو ويوليو ، وتنجح هذه العروة فى مصر الوسطى والدلتا .

٣ - العروة الصيفية المتأخرة :

تزرع البذور فى فبراير ومارس ، وتشتل البادرات فى أبريل ومايو ، وتعطى محصولها من أواخر يونيو إلى نهاية شهر أغسطس ، وتنجح فى الدلتا والمناطق الساحلية ، يكون محصولها غزيراً لملائمة الظروف الجوية لها خلال نموها .

٤ - العروة الخريفية :

تزرع البذور خلال شهر يونيو مع وقايتها من الحرارة العالية ، وذلك بتغطية المشاتل بالحُصر ، أو بشباك البلاستيك لحين إنبات البذور . تشتل البادرات فى يوليو وأغسطس ، وتعطى محصولها ابتداءً من شهر سبتمبر حتى شهر يناير . تنجح فى الدلتا والمناطق الساحلية .

تزرع البذور في أواخر شهر سبتمبر وأوائل أكتوبر ، وتشتل البادرات في شهر نوفمبر ، ويقلل الري إلى أدنى مستوى ممكن للمساعدة على تقسية النباتات أثناء فصل الشتاء ، ثم تسمد النباتات خلال شهر فبراير ، حيث تزهّر خلال شهر مارس ، وتعطى محصولها خلال شهرى أبريل ومايو ، وهى عروة التصدير الرئيسية ، وتنتشر في محافظة البحيرة .

عمليات الخدمة الزراعية

الترقيع

تعتبر عملية « الترقيع » هى أولى عمليات الخدمة الزراعية ، وهى عملية إعادة زراعة الجور الغائبة التى فشلت نباتاتها فى استعادة نموها بعد الشتل . ويتم الترقيع مع رية « المحاية » - وهى الريّة الأولى بعد رية « التجربة » التى تجرى بعد الشتل يوم إلى ثلاثة أيام - أو فى الريّة التالية .

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

يجب أن يكون العزق سطحياً ، بهدف التخلص من الحشائش . يلزم الحقل عادة من ٣ - ٤ عزقات . ويتم الترديم على النباتات أثناء العزق ، وذلك بنقل جزء من تراب الريشة غير المزروعة « البطالة » إلى الريشة المزروعة « العمالة » تدريجياً إلى أن تصبح النباتات قريبة من وسط الخط . ويمكن تقليل الحاجة إلى العزق باستعمال أحد مبيدات الأعشاب الضارة ، مثل : الترفلان Terflan الذى يضاف إلى التربة قبل الشتل بمعدل $\frac{1}{2}$ إلى $\frac{1}{4}$ كجم للفدان ، والدكثال Decthal الذى يعامل به الحقل ، بمعدل ٢,٥ - ٥ كجم للفدان عندما يتراوح طول النباتات من ١٠ - ١٥ سم .

الرى

يجب توفير الرطوبة الأرضية بالقدر المناسب خلال مراحل نمو النبات . ويؤدى تأخير الري - خاصة فى الجو الحار - إلى سقوط الأزهار ، وصغر حجم الثمار الحديثة العقد ، ولاتستعيد النباتات نموها القوى بعد فترات الجفاف الطويلة ، كما أن زيادة الري تؤدى إلى اتجاه النباتات نحو النمو الخضضرى . ويؤدى استمرار زيادة الري عن المستوى المناسب إلى نشاط الفطريات التى تسبب أعفان الجنور مثل Phytophthora ، وانحيار النباتات عند عدم توفر الأكسجين للجنور .

التسميد

يستجيب الفلفل للتسميد الآزوتى المناسب ، ذلك لأن النباتات يجب أن تنمو مبكرة وبصورة جيدة بعد الشتل ، وإلا فإنها تبدأ فى الإزهار وعقد الثمار وهى مازالت صغيرة . ويؤدى ذلك إلى

ضعف نمو النباتات فلا تصل إلى الحجم المناسب الذى يلزم لإعطاء محصول جيد . ويفيد تحليل النبات فى تحديد مدى الحاجة إلى التسميد . ويبين جدول (٣ - ١) الموعد المناسب لإجراء التحليل ومستويات نقص وكفاية عناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم فى كل موعد .

جدول (٣ - ١) : مستويات نقص وكفاية عناصر النيتروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم فى الفلفل عند إجراء التحليل فى مواعيد مختلفة^(١)

الأصناف	موعد التحليل	العنصر	مستوى تركيز العنصر فى حالة (٢)	النقص	الكفاية
الحلوة	النمو المبكر	ن ٣ أ	٨٠٠٠	١٢٠٠٠	
		فوأ ٤	٢٠٠٠	٤٠٠٠	
		بو ٤	٤	٦	
	بداية عقد الثمار	ن ٣ أ	٣٠٠٠	٥٠٠٠	
		فوأ ٤	١٥٠٠	٢٥٠٠	
		بو ٣	٣	٥	
الحريفة	النمو المبكر	ن ٣ أ	٥٠٠٠	٧٠٠٠	
		فوأ ٤	٢٠٠٠	٣٠٠٠	
		بو ٤	٤	٦	
	بداية عقد الثمار	ن ٣ أ	١٠٠٠	٢٠٠٠	
		فوأ ٤	١٥٠٠	٢٥٠٠	
		بو ٣	٣	٥	

(١) أجريت التحاليل على عنق أحدث ورقة مكتملة النمو.

(٢) تركيز العناصر بالجزء فى المليون فى حالتى النيتروجين والفوسفور، وكنسبة مئوية من الوزن الجاف فى حالة البوتاسيوم .

ويوصى فى مصر بتسميد الفلفل بمعدل ٢٠ م^٢ من السماد البلدى تضاف قبل الحرثة الأخيرة ، كما تضاف الأسمدة الكيميائية بمعدل ٤٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٣٠٠ كجم سوبر فوسفات أحادى ، و ٢٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم للبدان . يضاف جزء من هذه الأسمدة مع السماد البلدى أثناء تجهيز الحقل للزراعة ، بواقع ٥٠ كجم من كل منها للبدان ، أما بقية الكميات .. فتضاف على ثلاث دفعات متساوية : الأولى منها بعد الشتل بثلاثة أسابيع ، والثانية : عند بداية الإزهار ، والثالثة : بعد الجمعة الأولى .

معاملات منظمات النمو

يمكن معاملة الأصناف الحريفة التى تستعمل ثمارها الحمراء بالإيثيفون لإسراع تلونها ، خاصة فى

المزارع التي تمحصد آلياً ، حيث يكون من الضروري تركيز نضج الثمار خلال فترة قصيرة نسبياً ؛
يمكن حصادها مرة واحدة .

تغطية التربة والنباتات بالبلاستيك

يستجيب الفلفل لاستعمال الأغشية البلاستيكية للتربة plastic mulches ؛ حيث يزداد النمو
النباتي ، والمحصول المبكر ، والكلّي ، وتنعّم منافسة الحشائش للمحصول في حالة استعمال
البلاستيك الأسود ، ويقل كثيراً فقد الماء بالتبخر من سطح التربة . وتحقق الزيادة في المحصول
المبكر نتيجة لارتفاع درجة حرارة التربة تحت البلاستيك . أما الزيادة في المحصول الكلّي .. فتتحقق
نتيجة لتوفر الرطوبة الأرضية بانتظام للنباتات في الطبقة السطحية من التربة التي تنتشر فيها معظم
الجدور ، وعدم الحاجة إلى إجراء عملية العزق التي تؤدي إلى تقطيع بعض الجذور السطحية ، وعدم
تراكم الأملاح في منطقة نمو الجدور ؛ إذ يكون ذلك بعيداً عنها عند حواف الغطاء البلاستيكي ،
حيث يحدث التبخر السطحي للماء .

توضع الأغشية البلاستيكية بامتداد خطوط الزراعة . يستعمل البلاستيك الأسود في المناطق
الحارة ، والبلاستيك الشفاف في المواسم والمناطق الباردة ، وذلك لأنه يزيد من ارتفاع درجة حرارة
التربة ، ولكن يجب في هذه الحالة استعمال المبيدات في مكافحة الأعشاب الضارة تحت البلاستيك ؛
لأنه - أى البلاستيك الشفاف - يوفر بيئة مناسبة لنمو الحشائش . هذا .. ويصعب استعمال
الأغشية البلاستيكية للتربة عند اتباع نظام الري السطحي ، ولكنها تستعمل بنجاح في حالتى الري
بالرش وبالتنقيط .

كذلك تستجيب الزراعات المبكرة من الفلفل لاستعمال الأغشية البلاستيكية للنبات سواء أكانت
على شكل أقبية منخفضة ومستندة على أقواس سلكية ، أم شرائح رقيقة مدلاة ومستندة suspended
على النباتات نفسها ، وسواء أكانت الأغشية كاملة ، أم مثقبة ، أم مشقوقة slitted طولياً ، ففي
جميع الحالات .. يزداد النمو النباتي ، والمحصول المبكر والكلّي ؛ نظراً لأن الأغشية توفر بيئة أفضل
للنباتات من حيث درجة الحرارة والرطوبة النسبية .

التعقير

يقتصر تعقير الفلفل على الأصناف الحريفة ، خاصة الشطة البلدى لأن سيقانها خشبية ، وتحتمل
برد الشتاء . وتجري هذه العملية لنباتات العروة الحريفة التي تزرع في المناطق الدافئة من محافظتى
الجزيرة وبنى سويف . تفضل نباتات هذه العروة في شهر أغسطس ، وتمحصد ثمارها مرة أو مرتين
خلال شهر نوفمبر ، ثم تعقر في بداية شهر ديسمبر بتقليم « قرط » النباتات من أعلى سطح التربة
بنحو ٢٠ - ٢٥ سم ، ويضاف السماد البلدى في خطوط الزراعة ، ثم يزرع على النباتات بالبوص

أو الحطب لحمايتها من البرودة . وفي شهر فبراير .. تُعاد إقامة الخطوط بالفأس ، ويضاف سماد آزوتي ، ويروى الحقل رية غزيرة فيعطى محصولاً من أواخر مارس إلى نهاية شهر أبريل ، ومع أن محصول الفلفل المعقر أقل جودة ، إلا أن إنتاجه عملية مربحة ؛ نظراً لارتفاع الأسعار خلال تلك الفترة . ويعاب على التعقير انتشار الأمراض ، خاصة الأمراض الفيرسية .

فسيولوجيا الفلفل

فسيولوجيا صفات الجودة

١ - حجم وشكل الثمرة :

على الرغم من أن حجم ثمرة الفلفل صفة وراثية تختلف من صنف لآخر ، إلا أنها ترتبط بشدة مع عدد البذور في الثمرة . وتتراوح قيمة هذا الارتباط من ٠,٩٦ - ٠,٩٩ سواء أكانت درجة الحرارة السائدة أثناء نمو الثمار مرتفعة ، أم منخفضة . هذا .. وتقل الزيادة في وزن الثمرة — مقابل كل بذرة إضافية — مع زيادة عدد البذور فيها .

وتأخذ ثمار الفلفل الشكل المميز للصنف عندما تسود الجو حرارة معتدلة تتراوح من ١٨ - ٢٠ م أثناء وبعد تفتح الأزهار . ويزداد طول ثمار الأصناف الحلوة إذا سادت الجو حرارة منخفضة تتراوح من ٨ - ١٠ م بعد تفتح الأزهار .

٢ - لون الثمرة :

يرجع لون ثمار الفلفل إلى خليط من صبغات الليكوبين *lycopene* ، والزانثوفيل *xanthophyll* والكاروتين *carotene* ، وتوجد صبغة الكاروتين منفردة في الأصناف الصفراء . وتعتبر صبغة الكابسانثين *capsanthin* من أهم الصبغات التي توجد في البابريكا . ولانبدأ الصبغات الحمراء في الظهور إلا بعد وصول الثمار إلى طور النضج الأخضر ، ويتأثر ظهورها بدرجة الحرارة السائدة ؛ فتتكون بصورة جيدة في مدى حراري من ١٨ - ٢٤ م سواء أكانت الثمار على النبات ، أم في المخزن ، ويكون اللون الأحمر مشوباً بالاصفرار إذا ارتفعت درجة حرارة الثمرة إلى أكثر من ٢٧ م خلال معظم فترة التلوين ، كما تقل سرعة ظهور اللون الأحمر مع انخفاض درجة الحرارة عن ١٨ م ، إلى أن يتوقف التلوين تماماً في درجة ١٣ م ؛ لذا .. نجد أن الأصناف التي تستهلك حمراء يكون تلوينها رديئاً إذا كان نضجها متأخراً في الخريف . وليس لضوء الشمس أو الظلام أي تأثير على ظهور اللون الأحمر إلا من خلال تأثيرهما غير المباشر على درجة حرارة الثمار .

٣ - الحراقة :

ترجع حراقة ثمار الفلفل إلى مادة الكابسيسين *Capsaicin* واسمها الكيميائي *vanillyl amide of*

isodocylanic acid، ورمزها الكيميائي $C_{18}H_{27}NO_3$. تتكون هذه المادة في جذر المبيض (أى في جذر الشرة) إلا أنها تتركز في المشيمة والبذور، ويزداد تركيزها كلما اقتربت الثمار من النضج حتى يصل إلى ٠,١% في الأصناف الحريفة. وللكاسيسين استعمالات طبية عديدة.

إنبات البذور

من المعروف أن بذور الفلفل تعد من البذور البطيئة الإنبات نسبياً، كما أن نسبة إنباتها تكون منخفضة أيضاً بدرجة ملحوظة عن بقية الخضروات، وهو الأمر الذى استدعى تخفيض الحد الأدنى لنسبة الإنبات المسموح بها لاعتماد بذور الفلفل. وقد أمكن تحسين الإنبات بنقع البذور لمدة ١٢ - ٢٤ ساعة في أحد المحاليل التالية: هيبوكلوريت الصوديوم ١%، ونترات البوتاسيوم ٠,١% - ٠,٥%، وكبريتات الأمونيوم ٠,١% - ٠,١%، وكبريتات النحاس ٠,٠١%، وكبريتات المنجنيز ٠,٠٥%، وكبريتات الزنك ٠,٠٥%، وحامض الجيرملليك ١٥٠ جزءاً في المليون، وحامض النفتالين أستيك ١٥٠ جزءاً في المليون.

عقد الثمار

من المعروف أن ارتفاع درجة الحرارة بشدة قبل تفتح الأزهار بنحو ١٣ - ١٧ يوماً يؤدي إلى انخفاض حيوية حبوب اللقاح المتكونة، وقلة عقد الثمار. ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى ٣٤ - ٣٧ م خاصة عندما يكون ذلك مصحوباً بانخفاض في الرطوبة النسبية إلى زيادة التبع، ونقص المستوى الرطوبى في النبات، وسقوط الأزهار والثمار الحديثة العقد. كما تؤدي الحرارة المرتفعة مع الإضاءة الضعيفة - وهى الظروف التى تكون سائدة في الأقبية البلاستيكية - إلى سقوط الأزهار بدون عقد.

ويتراوح المجال الحرارى الملائم لعقد ثمار الفلفل من ١٢ - ١٦ م. وتعد درجة الحرارة المنخفضة ليلاً (١٠ أو ١٥ م) أفضل من درجة الحرارة المرتفعة (٢١ أو ٢٧ م). وتنخفض درجة حرارة الليل المثلى لعقد الثمار مع تقدم النبات في العمر.

نمو الثمار

وجد أن منحنى نمو ثمار الفلفل ذو شكل سيجمويد Sigmoid (أى يأخذ شكل حرف S). فقد تبين من دراسة على ثمار الفلفل من صنف بيرفكشن perfection أن نمو الثمار يمرّ بالمراحل التالية:

١ - مرحلة يكون فيها النمو بطيئاً، وتبدأ من بداية تكوين البرعم، وتستمر حتى بعد تفتح الزهرة بنحو ٣ - ٤ أيام.

٢ - مرحلة يكون فيها النمو سريعاً ، وتستمر لمدة حوالى ٣ أسابيع بعد المرحلة الأولى .

٣ - مرحلة يكون فيها النمو بطيئاً مرة أخرى ، وتستمر حتى قرب نضج الثمار .

يحدث النمو فى ثمرة الفلفل أساساً نتيجة للزيادة فى عدد الخلايا خلال المراحل الأولى من تكوين الثمرة ، ثم نتيجة للزيادة فى حجم الخلايا بعد ذلك . وترجع الاختلافات فى حجم الثمار - بدرجة أساسية - إلى اختلاف الأصناف فى عدد الخلايا التى توجد بثمارها ، وبدرجة أقل إلى الاختلاف فى حجم خلاياها . وقد وجد أن الزيادة فى الطول تحدث فى الأصناف ذات الثمار الطويلة نتيجة لانقسام الخلايا فى نفس اتجاه استطالة الثمار لعدة أيام بعد تفتح الزهرة ، ثم زيادة الخلايا المتكونة فى الحجم فى الاتجاه نفسه أيضاً .

العيوب الفسيولوجية

١ - تعفن الطرف الزهرى :

يعتبر تعفن الطرف الزهرى Blossom End Rot من أهم العيوب الفسيولوجية التى تظهر على ثمار الفلفل . وتبدو الأعراض على صورة منطقة متحللة ، جلدية الملمس فى الطرف الزهرى للثمرة ، تكون فى البداية مائية المظهر ثم تحف ، وتأخذ لوناً بنياً ضارباً إلى الرمادى ، وتصبح جلدية الملمس . تزداد شدة الإصابة فى الثمار الأولى التى تعقد على النباتات الصغيرة التى مازال نموها الجذرى محدوداً ، كما تزداد الإصابة فى الظروف التالية :

(أ) عند نقص الرطوبة الأرضية .

(ب) عند نقص مستوى الكالسيوم ، ويحدث ذلك أساساً فى المزارع المائية .

(ج) عند زيادة مستوى المغنسيوم ، وربما يرجع ذلك إلى أن زيادة المغنسيوم تؤدي إلى نقص امتصاص الكالسيوم . أما مستوى البوتاسيوم .. فيبدو أنه ليس له تأثير على شدة الإصابة .

ولتقليل ظهور هذه الحالة الفسيولوجية .. يوصى بغرس الشتلات عميقاً فى التربة ، مع تجنب إثارة الجذور بالعزق بعد بدء الإثمار ، والاهتمام بالرى المنتظم ، والتسميد الجيد بالكالسيوم خاصة فى المزارع المائية .

٢ - لفحة الشمس :

تظهر الإصابة بلفحة الشمس sun scald فى جانب الثمرة الذى يتعرض لأشعة الشمس القوية ، خاصة إذا حدث ذلك بصورة فجائية ، كما هى الحال عند فقد النباتات لجزء كبير من أوراقها عند الإصابة ببعض الآفات ، ويكون النسيج المصاب فاتح اللون فى البداية . ثم يصبح طرياً ، ومجعداً

قليلاً ، وفي النهاية يكون جافاً وغائراً ، وأبيض اللون ، وورق الملمس . وقد تنمو على النسيج المصاب فطريات مختلفة ؛ مما يؤدي إلى تغير لونها .

الحصاد والتخزين

مرحلة النضج المناسبة للحصاد

يبدأ نضج ثمار الفلفل بعد ٢ - ٣ أشهر من الشتل ، ويستمر الحصاد لمدة ٢ - ٤ أشهر أخرى ، ويتوقف ذلك على الصنف ، وموعد الزراعة . تقطف الثمار الخضراء بعد اكتمال نموها وهي مازالت خضراء ، وتُميز الثمار المكتملة النمو بلونها الأخضر الزاهي . أما الثمار غير المكتملة النمو .. فإنها تكون ذات لون أخضر قاتم . وتصل الثمار إلى طور النضج الاستهلاكي عادة بعد ٤٥ - ٥٥ يوماً من تفتح الزهرة . أما الأصناف الحريفة .. فإن ثمارها تقطف بعد تمام تلونها باللون الأحمر ، وهي تصل إلى هذه المرحلة عادة بعد ٦٠ - ٧٠ يوماً من التلقيح .

الحصاد

يجرى الحصاد يدوياً كل ٣ - ٤ أيام ، ويتم ذلك بشئ عنق الثمرة لأعلى قليلاً ، فتتفصل بسهولة عن النبات . ويمكن حصاد ثمار الأصناف الحريفة آلياً ، ويتم ذلك مرة واحدة بعد نضج معظم الثمار في الحقل . ويتوقف نجاح الحصاد الآلي على توفر الأصناف التي تنضج ثمارها خلال فترة زمنية وجيزة .

التخزين

تخزن ثمار الفلفل في مجال حراري يتراوح من ٧° - ١٠° م مع رطوبة نسبية تتراوح من ٩٠ - ٩٥٪ . ويمكن لثمار الفلفل أن تحتفظ بجودتها في هذه الظروف لمدة ٣ أسابيع إن كان التخزين في أوعية منفذة للرطوبة ، ولمدة ٤ أسابيع إن كان التخزين في أكياس من البوليثيلين المثقّب . وتعرض ثمار الفلفل للإصابة بأضرار البرودة ، إذا خزنت في درجة حرارة تقل عن ٧° م ، وأهم أعراضها تكوّن نقر سطحية على الثمار (تظهر هذه النقر في خلال أيام قليلة من تخزين الثمار في درجة حرارة - ٢° م) ، وتصبح الثمار أكثر تعرضاً للإصابة بفطر الأترناريا *Aternaria* لدى إخراجها من المخازن . ويؤدي تخزين الثمار في درجة حرارة أعلى من ١٠° م إلى سرعة نضجها ، وزيادة فقدها للرطوبة ، وذبولها .

الآفات ومكافحتها

من أهم الآفات التي تصيب الفلفل مايلي :

المسبب	المرض	
الأمراض الفطرية :		
<u>Rhizoctonia solani</u> , <u>Alternaria spp.</u> , Damping off	الذبول الطرى (سقوط البادرات)	
<u>Phytophthora spp.</u> , <u>Fusarium solani</u> , <u>Pythium spp.</u> Damping off		
<u>Leveillula taurica</u>	Powdery Mildew	البياض الدقيقى
<u>Fusarium annuum</u>	Fusarium Wilt	الذبول الفيوزارى
<u>Alternaria solai & A. tenuis</u>	Alternaria Blight	لفحة ألترناريا
<u>Sclerotium rolfsii</u>	Sclerotium Blight	لفحة اسكليريوشيم
<u>Phytophthora capsici</u>	Pytophthora Blight	لفحة فيتوفثورا
<u>Colletotrichum capsici</u>	Anthrachnose	الأنثراكنوز
الأمراض البكتيرية :		
<u>Xanthomonas vesicatoria</u>	Bacterial Spot	التبقع البكتيرى
الأمراض الفيروسية :		
Cucumber Mosaic Virus		فيروس تبرقش الخيار
Tobacco Mosaic Virus		فيروس تبرقش الدخان
Potato Virus X		فيروس إكس البطاطس
كما يصاب الفلفل كذلك بكل من ييماتودا تعقد الجذور (<u>Meloidogyne spp.</u>) ، والعنكبوت ، وحشرات المن ، والذبابة البيضاء ، ونطاطات الأوراق .		

Heiser, C.B., Jr. 1976. Peppers. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 265-268. Longman, London.

Martin, F.W., J. Santiago and A.A. Cook. 1979. Vegetables for the hot, humid tropics: Part 7. The peppers, Capsicum species. Science and Education Administration. U.S.Dept. Agr. 18p.

Rylski, I. 1986. Pepper (Capsicum). In S.P. Monselise (Ed.) "CRC Handbook of Fruit Set and development", pp. 341 - 354. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.

Seelig, R.A. 1968. Fruit & vegetable Facts & pointers: Peppers. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Va. 18p.

Sims, W.L. and P.G. Smith. 1984. Growing Peppers in California. Univ. Calif., Div. Agr. Natural Resources. Leaflet No. 2676. 12p.

Smith, P.G., B.Villalon and P.L. Villa. 1987. Horticultural Classification of peppers grown in the United States. HortScience 22: 11 - 13.

الفصل الرابع

الباذنجان

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الباذنجان بعدة أسماء انجليزية ، أهمها Eggplant ، ومنها أيضاً Aubergine ، وهي تسمية فرنسية مشتقة من الاسم العربى من خلال الاسم الإسباني Berenjena ، والأسماء : Garden egg ، و Brinjal ، و Melongene . يعد الباذنجان أحد أهم محاصيل الخضار الرئيسية التابعة للعائلة الباذنجانية ، واسمه العلمى Solanum melongena var. esculenta .

يعتقد بأن الباذنجان قد نشأ فى المناطق الحارة من كل من الهند والصين حيث ينمو فيهما برياً . والنباتات البرية مرة الطعم وكثيرة الأشواك . وقد اشتق اسمه العربى من اسمه الهندى ، وذكره ابن سينا سنة ٥٩٥ ميلادية ، وابن العوام ، وابن البيطار .

يزرع الباذنجان لأجل ثماره التى تطهى ، وتستخدم فى الحشو ، وفى عمل المخللات . ويعتبر الباذنجان من الخضار الغنية جداً فى عنصر الحديد (٧ مجم / ١٠٠ جم) ، كما أنه يحتوى على كميات جيدة من النياسين (٠,٦ مجم / ١٠٠ جم) .

بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالباذنجان فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ٤٣٢ ألف هكتار ، كان معظمها فى قارة آسيا خاصة فى الصين (لم تشمل الاحصائية الهند رغم أنها تعد من كبرى الدول المنتجة ، والمستهلكة للباذنجان) . وقد زرع فى أفريقيا ٣٠ ألف هكتار ، كان منها ١٦ ألف هكتار فى مصر . كما زرع فى نفس العام ١٢ ألف هكتار فى العراق ، و ١٠ آلاف هكتار فى سوريا ، وأربعة آلاف هكتار فى المملكة العربية السعودية ، وثلاثة آلاف هكتار فى السودان . وقد كان متوسط إنتاج الهكتار من الباذنجان ١٢,٨ طنناً على مستوى العالم ، ٢٨,٦ طنناً فى الدول المتقدمة ، و ١١,١ طنناً فى

الدول النامية ، بينما كان متوسط إنتاج اذكتار ٢٥,٦ ، و ٢١,٧ ، و ٢١,٣ طنناً في كل من السودان ، وسوريا ، ومصر على التوالي . وعلى الصعيد المحلي .. كانت إحصائيات الباذنجان في مصر عام ١٩٨٨ كما يلي : إجمالى المساحة المزروعة : ٤٠١٩٩ فداناً ، ومتوسط محصول الفدان : ٩,٢٣ طنناً .

الوصف النباتي

الباذنجان نبات عشبي حولي يمكن تعقيره . يموت الجذر الأولي للنبات عند تقطيع البادرة لشتلها ، وينمو بدلاً منه عدد كبير من الجذور الجانبية التي تشغل التربة لمسافة ٦٠ سم حول قاعدة النبات ، ولعمق ١٢٠ سم .

وساق الباذنجان قائمة ، ومنمجة ، وكثيرة التفرع ، وتخشب بتقدم النبات في العمر . ويصل ارتفاع النبات إلى نحو ٥٠ - ١٥٠ سم . والأوراق بسيطة ، وكبيرة ، وبيضاوية الشكل ، عليها شعيرات كثيفة ، متبادلة ، أعناقها طويلة (٢ - ١٠ سم طولاً) ، بها تفصيص بسيط إلى متوسط ، ويتراوح طول الورقة من ١٥ - ٤٠ سم .

تُحمل الأزهار مقابلة للأوراق ، وتكون مفردة غالباً ، إلا أنها قد تتكون في بعض الأصناف في ثورات محدودة بكل منها من ٢ - ٥ أزهار . كأس الزهرة كبيرة ، ولحمي ، يتكون من خمس سبلات ، ويتكون التويج من خمس بتلات قرمزية اللون تشكل دائرة يبلغ قطرها ٥ سم . تلتحم المتوك في أنبوبة متكية تحيط بقلم الزهرة ، وتنتشر منها حبوب اللقاح من فتحات طرفية ، ويبرز الميسم عادة أعلى مستوى المتوك . تبلغ نسبة التلقيح عادة من ٦ - ٧ ٪ ، إلا أنها قد تتراوح من ١ - ٤٧ ٪ ، ويتوقف ذلك على النشاط الحشري . ويحدث التلقيح الخلطي في الباذنجان بسبب بروز ميسم الزهرة من الأنبوبة المتكية .

ثمرة الباذنجان غنية ، وتحمل مدلاة pendant . يكبر كأس الزهرة أثناء نمو الثمرة ، ويحيط كليّةً بالجزء السفلي من قاعدة الثمرة ، وتتكون عليه بعض الأشواك . ومعظم الأصناف ذات ثمار سوداء ، أو أرجوانية قائمة ، أو بيضاء اللون . إلا أنه توجد أيضاً سلالات خضراء ، وصفراء ، وبنية اللون ، وهي أسطوانية طويلة ، أو كروية ، أو بيضية الشكل ، وسطحها ناعم ، ولا مع . ولب الثمرة إسفنجي القوام ، أبيض اللون ، ويتكون أساساً من المشيمة التي توجد فيها البذور . تقطف الثمار بأعناقها ، إلا أن الثمار التي تصل إلى مرحلة النضج النباتي تتكون بها منطقة انفصال بين الثمرة والكأس ، وإذا تركت وقتاً كافياً .. فإنها تسقط من على النبات .

تشابه بذور الباذنجان مع بذور الفلفل في الشكل ، واللون ، والمظهر ، إلا أنها تكون أصغر حجماً وأشد دكنة في اللون .

الأصناف

من أهم أصناف الباذنجان المنتشرة في الزراعة مائلي :

١ - بلاك بيوتي Black beauty :

ثمارة كبيرة ، بيضية الشكل ، لامعة ، لونها أرجواني قاتم ، يصل طولها في مرحلة النضج الاستهلاكى إلى ١٥ سم ، وقطرها إلى ٩ سم ، ويصل ارتفاع النبات إلى ٧٥ سم ، وإنتاجيته عالية .

٢ - فلوريدا ماركت Florida Market :

يتشابه مع الصنف بلاك بيوتي ، إلا أنه متأخر عنه في الإثمار ، ونباتاته أكبر حجماً .

٣ - لونج بيربل Long purple :

ثمارة أسطوانية ، رفيعة ، يصل طولها إلى ٢٠ - ٢٥ سم ، وقطرها إلى ٥ - ٧ سم لامعة ، لونها أرجواني قاتم ، ذات طعم جيد ، يصل ارتفاع النبات إلى ٧٠ سم وهو مبكر النضج ، وعالى الإنتاجية .

٤ - الرومى :

صنف محلى ، نباتاته طويلة ، قوية النمو ، كثرة التفريع ، وثماره كبيرة ، كمثرية الشكل ، لونها أرجواني قاتم . يبلغ متوسط وزن الثمرة نحو ٢٠٠ جم .

٥ - بلدى أسود :

النباتات طويلة ولكنها أقل تفرعاً من نباتات الصنف الرومى ، ثماره طويلة لونها قرمزي قاتم .

٦ - بلدى أبيض :

النباتات قصيرة نوعاً ، الثمار طويلة ، رفيعة ، بيضاء اللون ، تستخدم أساساً في الحشو . مبكر النضج .

٧ - بونیکا Bonica :

صنف هجين ، ثماره بيضوية الشكل ، لامعة ، لونها أرجواني قاتم ، مبكر الإنتاج ، يصلح لكل من الزراعات المحمية والمكشوفة .

الاحتياجات البيئية

يجود الباذنجان في الأراضي الطمية الخصبة الجيدة الصرف ، إلا أنه يزرع بنجاح أيضاً في كل من الأراضي الخفيفة والثقيلة على حد سواء . وتفضل زراعته في الأراضي الرملية ، والطمية الرملية في المناطق التي يكون فيها موسم النمو قصيراً ، حيث يكون الحصاد فيها مبكراً بصورة أسرع مما في الأراضي الثقيلة .

ويعتبر الباذنجان من أكثر محاصيل الخضر حساسية للبرودة ، ويلزمه موسم نمو طويل ، ودافئ حتى تنجح زراعته . وتحدث أضرار شديدة للنباتات إذا تعرضت للصقيع حتى إذا كان خفيفاً ولفترة قصيرة ، أو إذا تعرضت للجو البارد الخالي من الصقيع فترة طويلة . تتراوح درجة الحرارة المثلى لإنبات البذور من ٢٤ - ٣٢ °م ، ويستغرق الإنبات في هذه الظروف نحو ١٠ أيام ، ولاتنبت البذور في درجة حرارة أقل من ١٥ °م ، أو أعلى من ٣٥ °م . وأنسب مجال حرارى لنمو النباتات يتراوح من ٢٧ - ٣٢ °م نهاراً ، ومن ٢٠ - ٢٧ °م ليلاً ، ويتوقف النمو النباتي تقريباً في درجة حرارة تقل عن ١٧ °م ، كما يقل إنتاج حبوب اللقاح ، ويضعف عقد الثمار في درجة حرارة تقل عن ١٥ °م ، ويقل بشدة عندما تنخفض درجة حرارة الليل إلى ١٠ - ١٣ °م . ويؤدي ضعف الإضاءة نهاراً إلى ازدياد الحالة سوءاً ، وعلى النقيض من ذلك .. فإن الباذنجان يعقد جيداً في درجات الحرارة المرتفعة ، وتعتبر الأصناف الأسطوانية الطويلة أكثر تحملاً للحرارة الشديدة الارتفاع عن الأصناف البيضاوية . ويعد الباذنجان من المحاصيل المحايدة بالنسبة لتأثير الفترة الضوئية على الإزهار ، فتبدأ النباتات في الإزهار عادة بعد تكوين ٦ - ١٤ ورقة ، ويتوقف ذلك على مدى تبكير ، أو تأخير الصنف .

التكاثر وطرق الزراعة

يتكاثر الباذنجان بالبذور التي تزرع في المشتل أولاً ، ويلزم نحو ٢٥٠ - ٣٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفي لزراعة فدان . تكون الزراعة - في المشتل - في أحواض مساحتها ٢ × ٢ م ، أو ٢ × ٣ م ، على أن تُسَر البذور في سطور تبعد عن بعضها بمسافة ١٥ سم . ويمكن أن تكون زراعة المشتل على قمة خطوط بعرض ٥٠ سم (أى يكون تخطيطها بمعدل ١٤ خطاً في القصبتين) ، تنثر عليها البذور في شريط بعرض حوالى ١٥ - ٢٠ سم . وتكون زراعة البذور في المشتل قبل الموعد المتوقع لنقلها إلى الحقل الدائم بمدة ٦ - ١٠ أسابيع ، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة ؛ حيث تزداد المدة بانخفاضها ، وتساعد تغطية المشتل حتى الإنبات - بشرية من البوليثلين في الجو البارد - على إسراع الإنبات ، ويفضل في الأراضي الثقيلة تغطية أسطر الزراعة في المشتل

بالرمل ، أو بمخلوط من الرمل والتربة بنسبة ١ : ١ . ونجب العناية بالشتلات عند نقلها ؛ وذلك لتقليل تقطيع الجذور إلى أقل درجة ممكنة . ويفضل إنتاج الشتلات في أوعية ذات ثقوب غروطية الشكل مثل السيديلنج ترايز speeding trays ؛ حتى تحتفظ بجذورها كاملة عند الشتل .

يشتل الباذنجان في الحقل الدائم على خطوط بعرض ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ خطوط في القصبتين) ، ويكون الشتل في وجود الماء ، وعلى مسافة ٤٠ - ٦٠ سم بين النباتات في الخط ، ويتوقف ذلك على قوة النمو الخضري للصنف . فتكون المسافة مثلاً ٤٠ سم في الصنف الأبيض الطويل ، و ٥٠ سم في الصنف الأسود الطويل ، و ٦٠ سم في الصنف الرومى .

مواعيد الزراعة

يزرع الباذنجان في مصر في العروات التالية :

١ - العروة الصيفية المبكرة :

تزرع البذور في المشتل في أواخر أكتوبر ، وأوائل نوفمبر . وتشتل النباتات في أواخر يناير ، وأوائل فبراير ، وتحصد الثمار في أبريل ، ومايو ، ويونيو ، وتلزم في هذه العروة حماية النباتات في المشتل بمحطب الذرة ، أو بشباك البلاستيك من الجهة التي تهب منها الرياح الباردة .

٢ - العروة الصيفية المتأخرة :

تزرع البذور في فبراير ، ومارس ، وتشتل النباتات في أبريل ، ومايو ، وتحصد الثمار في يونيو ، ويوليو ، وأغسطس .

٣ - العروة الخريفية :

تزرع البذور في شهر يونيو ، وتشتل النباتات في يوليو ، وأغسطس ، وتحصد الثمار في سبتمبر ، وأكتوبر ، ونوفمبر ، و يلزم في هذه العروة عمل وقاية للمشتل لحماية البذور ، والبادرات الصغيرة .

عمليات الخدمة الزراعية

١ - الترقيع :

يتم ترقيع الجور الغائبة أثناء رية « الحياية » أو أثناء الري التالية لها ، على ألا تزيد الفترة بين الشتل والترقيع على ١٥ يوماً حتى تكون جميع النباتات في الحقل متقاربة في نموها .

٢ - العزق :

يكون العزق سطحياً ، ويجرى بغرض التخلص من الأعشاب الضارة ، مع نقل جزء من تراب جانب الخط غير المزروع إلى الجانب المزروع ؛ حتى تصبح النباتات في وسط الخط تقريباً ، ويتم ذلك بصورة تدريجية على مدى ٣ - ٤ عزقات ، ويتوقف العزق عندما تكبر النباتات وتغطي الخطوط .

٣ - الري :

يتم تأخير الري الأولى بعد ريّة الحياية ؛ لتحفيز النباتات على تكوين مجموعة جذرى متعمق في التربة ، ثم توالى النباتات بالري المنتظم بعد ذلك ، خاصة أثناء الإزهار وعقد الثمار ؛ وذلك لأن نقص الرطوبة الأرضية في هذه الأثناء يؤدي إلى سقوط الأزهار والثمار الحديثة العقد ، كما يؤدي نقص الرطوبة أثناء نمو الثمار إلى اكتسابها طعماً لاذعاً .

٤ - التسميد :

يسمد الباذنجان بنحو ٢٠ - ٣٠ م^٢ من السماد البلدى القديم ، و ٤٠٠ كجم من سلفات النشادر ، و ٣٠٠ كجم من السوبر فوسفات العادى ، و ٣٠٠ كجم من سلفات البوتاسيوم لللفدان . يضاف السماد البلدى ومعه نحو ٥٠ كجم من كل من الأسمدة الكيميائية المذكورة أثناء إعداد الحقل للزراعة (قبل الحرثة الأخيرة) ، أما الكميات المتبقية من الأسمدة الكيميائية .. فتضاف على ثلاث دفعات متساوية ؛ بعد الشتل بنحو ثلاثة أسابيع ، وبعد ذلك بنحو شهر ، وشهرين ، مع مراعاة أن تكون الدفعة الثالثة أثناء الإزهار .

٥ - التعقير :

تجرى عملية التعقير - عادة - على الصنف الأسود الطويل ؛ لأنه أكثر الأصناف تحملاً للحرارة المنخفضة ، وكذلك في العروة الخريفية المزروعة في المناطق الدافئة ، والتي تشتل نباتاتها في شهر أغسطس . تُحصد ثمار هذه العروة مرة ، أو مرتين ، ثم يمنع عنها الري أثناء الشتاء ، وتقليم النباتات في منتصف شهر يناير بقص الأفرع الميتة ، والقريبة من الأرض ، ويُقرب الثلث العلوى من الأفرع الأخرى الباقية ، ثم تهدم الخطوط ، وينشر السماد البلدى القديم بمعدل ٢٠ طنّاً لللفدان ، ويعزق في الأرض عزقاً خفيفاً ، ثم تقام الخطوط ، وتقسم الأرض إلى « فِرْد » و « حواويل » من جديد ، ويتم ذلك حوالى آخر يناير . وفي أوائل فبراير .. يروى الحقل رياً خفيفاً فتنمو النباتات ، وتزهى ، وتثمر مبكراً حيث تعطى محصولها في شهرى مارس ، وأبريل . وبرغم أن الثمار الناتجة تكون صغيرة الحجم ، وغير منتظمة الشكل ، كما تكون النباتات غالباً مصابة بالأمراض ، إلا أن عملية التعقير تعتبر اقتصادية نظراً لارتفاع الأسعار خلال فترة الحصاد . هذا ... وقد يحتاج الأمر إلى حماية النباتات في الجهات المكشوفة بالترريب عليها خلال فصل الشتاء .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

يبدأ نضج ثمار الباذنجان - عادة - بعد ٢,٥ - ٣ أشهر من الشتل ، ويستمر الحصاد لمدة مماثلة . تصبح الثمار في مرحلة النضج الاستهلاكي عندما تصل إلى ثلثي حجمها الكامل ، ويكون ذلك بعد ٢٥ - ٤٠ يوماً من التلقيح ، وتقطف فيما بين وصولها إلى ثلثي حجمها الكامل ، ووصولها إلى حجمها الكامل ، ولكن قبل أن تبدأ بذورها في التصلب . ويمكن التعرف على مرحلة النضج المناسبة للحصاد بالضغط على الثمرة بالإبهام ، فإذا اندفع جلد الثمرة إلى مكانه الأول بسرعة بعد رفع الإصبع ، دل ذلك على أنها مازالت غير ناضجة ، أما إذا عاد الجلد لوضعه الأول ببطء شديد ، دل ذلك على أنها زائدة النضج . وتعد الثمار المناسبة للاستهلاك وسطاً بين الحالتين .

وإذا تعدت الثمار مرحلة النضج المناسبة للاستهلاك ، فإنها تتحول إلى اللون البرونزي ، وتتصلب قشرتها وبذورها ، وتكتسب طعماً لاذعاً ، ويتناسب محصول الباذنجان طردياً مع التأخر في حصاد الثمار ، إلا أن ذلك تصاحبه احتمالات تعدى الثمار مرحلة النضج المناسبة للاستهلاك ، وإذا حدث ذلك ، فلا بد من حصد هذه الثمار والتخلص منها ؛ وذلك لأن تركها على النبات يُعَجِّل من شيخوختها ، ويؤدي إلى نقص المحصول . وتحصد الثمار بأعناقها كل ٣ - ٥ أيام في الأصناف ذات الثمار الطويلة ، وكل ٥ - ١٠ أيام في الأصناف ذات الثمار الكروية والبيضية ، حيث تقصر المدة بين الجمعات في الجو الحار وتطول في الجو البارد . ويقطع عنق الثمرة بالسكين ، أو باستعمال مقص تقليم ؛ نظراً لأنه يكون متصلباً عند وصول الثمرة إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد .

التداول والتخزين

يعبأ الباذنجان بعد الحصاد في أجولة كبيرة ثم يُسَوَّق مباشرة . ويمكن تخزينه بحالة جيدة لمدة أسبوع في درجة حرارة ١٠° م مع رطوبة نسبية تتراوح من ٨٥ - ٩٠٪ . ويلاحظ ظهور أعراض أضرار البرودة على ثمار الباذنجان إذا تعرضت لدرجة حرارة ٧° م أو أقل ، وتتمثل هذه الأعراض في ظهور النقر السطحية عليها ، واكتسابها لوناً برونزياً ، مع زيادة فرصة إصابتها بالفطر أترناريا *Alteranria* بعد إخراجها من المخزن .

الآفات ومكافحتها

من أهم الأمراض التي تصيب الباذنجان مايلي :

الذبول الطرى *Damping off* ، وتسببه الفطريات *Rhizoctonia solani* ، *Pythium spp.* ،

Phytophthora spp .

- لفحة ألترناريا *Alternaria Blight* ، ويسببها الفطر *Alternaria solani* .
- البياض الدقيقى *powdery Mildew* ، ويسببه الفطر *Leveillula taurica* .
- الذبول الفيوزارى *Fusarium wilt* ، ويسببه الفطر *Fusarium annuum* .
- لفحة اسكليروشييم *Sclerotium Blight* ، ويسببها الفطر *Sclerotium rolfsii* .
- لفحة فوموبسيس *Phomopsis Blight* ، ويسببها الفطر *Phomopsis vexans* .
- الذبول البكتيرى *Bacterial Blight* ، وتسببه البكتيريا *Pseudomonas solanacearum* .
- نيماتودا تعقد الجذور *Root Knot Nematodes (Meloidogyne spp.)* .

كما يصاب الباذنجان كذلك بحفار ساق الباذنجان ، ودودة درنات البطاطس ، ودودة ورق القطن ، والدودة الخضراء ، والذبابة البيضاء ، والمن ، ونطاطات الأوراق ، والعنكبوت الأحمر .

مراجع مختارة

Choudhury, B. 1976. Eggplant. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 278-279. Longman, London.

Martin, F.W. and B.L. Pollack. 1979. Vegetables of the hot, humid tropics: Part 5. Eggplant, Solanum melongena Sci. & Educ. Administration, U.S. Dept. Agr. 18p.

Northman, J. 1986. Eggplant. In S.P. Monselise (Ed.) "CRC Handbook of Fruit Set and Development", pp. 145-152. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida. 568p.

Seelig, R.A. and C. Magoon. 1978. Fruit & vegetable facts & pointers: Eggplant. United Fresh Fruit and Vegetable Association, Alexandria, Va.

الفصل الخامس

البطيخ

تعريف بالمحصول

يعتبر البطيخ من أهم محاصيل العائلة القرعية ، ويعرف علمياً باسم *Cirullus lanatus* (وسابقاً بالاسم *C. vulgaris*) ، واسمه بالإنجليزية watermelon . والبطيخ هو الخريز في العربية ، ويعرف باسم حبيب في السعودية ، ودَّلَاع في المغرب ، ورق في العراق ، وجُجُّ في الإمارات ، وزبس في حلب .

لا ينمو البطيخ برياً إلا في المناطق الرملية الجافة من جنوب أفريقيا خاصة في صحراء كالا هاري Kalahari التي ينمو فيها طرازان من البطيخ ، يوجد بأحدهما مادة الكيو كرتيسين Cucurbitacin المرة ، بينما تخلو ثمار الطراز الآخر منها ، ويعتبر الطرازان مصدراً للغذاء والماء لمستوطنى هذه المنطقة . ويعتقد بعض الباحثين أن السترون Citron ذا القشرة الصلبة القوية ، واللّب الأخضر اللون الكثير البلور يعتبر أحد أصناف البطيخ ، وليس أحد أصوله .

وقد وُجد البطيخ مرسوماً على بعض الآثار المصرية القديمة ، وعرفه بنو إسرائيل ، وأطلقوا عليه أباتيكوم التي اشتق منها لفظة البطيخ ، كما يُقال إن كلمة البطيخ مشتقة من لفظة بتوك القبطية ، وهذه الكلمة مشتقة من اللفظة المصرية القديمة بتوكا . وقد اشتق الاسم الفرنسي باستيك من كلمة بطيخ . وقد نقله الأوروبيون إلى أمريكا .

يعتبر البطيخ من الخضّر الغنية جداً بالنياسين (٠,٢ مجم / ١٠٠ جم) ، كما أنه يحتوي على كميات متوسطة من فيتامين أ (٥٩٠ وحدة دولية / ١٠٠ جم) . ويعد البطيخ فقيراً في محتواه من بقية العناصر الغذائية باستثناء المواد الكربوهيدراتية التي توجد بنسبة ٦,٤٪ من الجزء الصالح للاستعمال .

بلغ الإنتاج العالمى من البطيخ عام ١٩٨٧ نحو ٢٨١٢٨٠٠٠ طن متري ، بينما بلغت المساحة الإجمالية المزروعة نحو ١٨٧٩٠٠٠ هكتار ، كان معظمها في قارة آسيا (٩٤٢ ألف هكتار) وكانت أكثر الدول

زراعة البطيخ هي الاتحاد السوفيتي ، والصين ، وتركيا ؛ حيث بلغت المساحة المزروعة فيها ٤٢٥ ، ٣٠٥ ، ٢٥٠ ألف هكتار على التوالي . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للبطيخ هي : سوريا ، ومصر ، والعراق ؛ حيث بلغت المساحة المزروعة فيها ٧٣ ، ٥٤ ، و ٤٠ ألف هكتار على التوالي . وقد كان متوسط إنتاج الهكتار في مصر ٢٥,٤٢ طناً مقارنة بنحو ١٥,٩٨ طناً في الدول النامية ، و ١٣,٢٢ طناً في الدول المتقدمة . وعلى الصعيد المحلي .. كانت إحصائيات البطيخ في مصر عام ١٩٨٨ كما يلي : زرعت الأصناف الرئيسية مثل جيزة ١ - في العروة الصيفية فقط في مساحة ١٣٣٥٩٢ فداناً ، وكان متوسط محصول الفدان ٨,٢٦ طناً ، وزرعت الأصناف البلدية في العروات الثلاث : في مساحة ٩٨٠٢ فدان ، وكان متوسط محصول الفدان ٦,٣٤ طناً .

الوصف النباتي

البطيخ نبات عشبي حولي . الجذور كثيرة الانتشار ، ويوجد معظمها في الخمسة والأربعين سنتيمتراً العلوية من سطح التربة . ويعطى النبات الواحد نحو ٢٤ جذراً جانبياً رئيسياً تنفرع بدورها بكثرة ، ويمتد بعضها لمسافة ٦,٥ أمتار من قاعدة النبات . ويتعمق الجذر الرئيسي لمسافة ١٢٠ سم ، بينما يتعمق عديد من الجذور الجانبية الرئيسية لمسافة ٦٠ - ٩٠ سم .

ساق البطيخ مدادة مغطاة بشعيرات كثيفة ، وعليها محاليق متفرعة ، ومقطعها العرضي مضلع ، وتمتد أفرعها لمسافة ٣,٥ - ٤,٥ م ، والورقة مفصصة ريشياً إلى ٣ - ٤ أزواج من الفصوص ، وتفصص الفصوص بدورها ، إلا أن بعض الأصناف تكون أوراقها عريضة بيضاوية غير مفصصة تقريباً .

توجد نباتات البطيخ من صنفى جيزة ١ ، وشليان بلاك أزهار مذكرة ، وأزهار خنثى على نفس النبات ؛ أى إنها andromonoecious ، بينما يوجد نباتات معظم الأصناف الأمريكية أزهار مذكرة ، وأزهار مؤنثة على نفس النبات ؛ أى إنها وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious . وتختلف نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة أو الخنثى من صنف لآخر ، ولكنها تكون غالباً في حدود ٧ : ١ .

تحمل الأزهار فردية في آباط الأوراق ، والزهرة صغيرة نسبياً . ويتكون الكأس من خمس سبلات ، والتويج من خمس بتلات ، لونها أصفر شاحب ضارب إلى الخضرة ، والأسدية قصيرة ، والمبيض سفلى يحتوي على ثلاثة مساكين ، والقلم قصير ، ويتكون الميسم من ثلاثة فصوص .

تتفتح أزهار البطيخ بعد شروق الشمس بنحو ساعة إلى ساعتين ، وتظل المياسم مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح طوال اليوم ، وتغلق الزهرة قبل المساء . يزور النحل أزهار البطيخ أثناء تفتح الأزهار بغرض امتصاص الرحيق ، وجمع حبوب اللقاح ، ويتم التلقيح أساساً بواسطة النحل ، وهو تلقيح خلطي بطبيعته ، ونادراً ما يحدث تلقيح ذاتي في الأزهار الخنثى ؛ وذلك لأن حبوب اللقاح لزجة ، ولا تنتقل إلى المياسم إلا بمساعدة الحشرات الملقحة . ويجب أن يصل إلى فصوص الميسم نحو ١٠٠٠ حبة لقاح على الأقل حتى يكون العقد جيداً ، ولا تكون الثمار مشوهة . ويمكن تحقيق ذلك بتوفير خلية نحل لكل فدان .

تختلف أصناف البطيخ في شكل الثمار ؛ فمنها : الكروي ، والبيضاوي ، والمستطيل ، وتختلف كذلك في لون لب الثمرة الناضجة ؛ فمنها : الأحمر ، والوردي ، والأصفر ، وفي لونها الخارجى ؛ فمنها : الأخضر المبرقش بالأبيض ، والأخضر بخطوط طولية خضراء قائمة ، والأخضر القاتم المتجانس . ويتكون معظم لب الثمرة من نسيج المشيمة . والثمرة عبارة عن عنب ذات قشرة صلبة (pepo) . وتحتوى الثمرة على نحو ٢٠٠ - ٢٥٠ بذرة ، والبذور مبطة ، وناعمة ، ويختلف لونها حسب الصنف ؛ فمنها : الأسود ، والبني ، والأحمر ، والأسود الضارب إلى الصفرة ، والمبرقش .

وبالمقارنة .. نجد أن ثمار البطيخ الجورمة ، والذي يستخرج منه حب (لب) التسالى كروية ، أو بيضية الشكل ، ولونها الخارجى أخضر فاتح ، ولها تماسك ويحتوى على نسبة عالية من البكتين ، وتكثر بها البذور .

الأصناف

توجد أصناف مفتوحة التلقيح open-pollinated أكثر بذورها بزراعتها في معزل عن الأصناف الأخرى ، مثل جيزة ١ ، وشارلستون جراى ، وأصناف هجين hybrids لا تنتج بذورها إلا بالتلقيح بين الآباء المستخدمة في إنتاجها ، مثل : بلوبلى Blue Belle ، وماديرا Madera ، وميراج Mirage ، وبرنس تشارلس Prince Charles .

وتوجد أصناف بذرية ، وأخرى لابذرية Seedless . ولا تزرع الأصناف اللابذرية إلا على نطاق ضيق ؛ وذلك لأن تقاويها مرتفعة الثمن ولا تنبت جيداً إلا فيما بين ٢٩ - ٣٢ °م . ولهذين السببين .. فإن المحصول يشتل عادة ، الأمر الذى يزيد من تكاليف الإنتاج ، كما يصعب عادة التعرف على الثمار الناضجة عند الحصاد ، ولا توجد أية أصناف منها مقاومة للفيوزاريوم . هذا .. ويتراوح وزن الثمرة عادة من ٥ - ٧ كجم .

والأصناف اللابذرية عبارة عن هجن ثلاثية عقيمة تنتج ثماراً خالية من البذور ، إلا أنه يتكون بالثمار بعض البذور الصغيرة الفارغة البيضاء . ولا تعقد الثمار إلا إذا لقحت النباتات الثلاثية بحبوب لقاح من أى صنف ثنائى عادى ، ويجب أن تكون النباتات الثنائية والثلاثية في الحقل بنسبة ١ : ٧ ، وأن توزع النباتات الثنائية عشوائياً ، لتعمل كملحقات ، كما يجب أن تكون ثمار الصنف الثنائى مميزة بوضوح عن ثمار الصنف اللابذرى .

ومن أصناف البطيخ الهامة مايلي :

١ - جيزة ١ :

يعتبر هذا الصنف أكثر الأصناف انتشاراً في الزراعة في مصر . وقد نتج عن التهجين بين الصنف

المحلى فرسكا المقاوم للذبول ، والصنف شليان بلاك . والثمار فيه كروية الشكل ، متوسطة الحجم ، يبلغ متوسط وزنها من ٤,٥ - ٦ كجم ، لونها الخارجى أخضر قائم به تعريق أخضر ، ولون اللحم أحمر قائم . البذور كبيرة الحجم لونها بنى ضارب إلى السواد ، وهو صنف مقاوم لمرض الذبول ، ينضج بعد نحو ١٠٠ يوم من الزراعة .

٢ - شليان بلاك :

يتشابه هذا الصنف - إلى حد كبير - مع الصنف السابق فى الصفات العامة ، إلا أنه غير مقاوم للذبول ، لون الثمرة الخارجى أخضر قائم ، وبها خطوط أشد قتامة فى اللون ، وقشرة الثمرة رقيقة ، ولكنها صلبة ، والبذور سوداء اللون ، وهو صنف مرغوب محلياً .

٣ - الصلحوى أو المحيسنى :

الثمار كروية متوسطة الحجم إلى كبيرة - ملساء أو مضلعة ، لونها الخارجى أخضر زاه ، القشرة رقيقة ، لون اللب أحمر فاتح وبه ألياف ، البذور سمنية اللون ، وذات حواف سوداء ، يزرع على نطاق ضيق فى بعض المناطق .

٤ - فرسكا :

الثمار كروية متوسطة الحجم خضراء وملتساء ، القشرة سميكه ، اللب أحمر متوسط الحلاوة ، البذور سمنية اللون مبرقشة ، متأخر النضج ، يتحمل التخزين ، مقاوم للذبول .

٥ - البرلسى :

الثمار متوسطة الحجم تميل إلى الاستطالة قليلاً ، خضراء فاتحة ، مخططة بخطوط خضراء قائمة ، متوسطة الحلاوة ، البذور سوداء ، يزرع على نطاق ضيق فى بعض المناطق .

٦ - ديكسى لى :

الثمار كروية يتراوح متوسط وزنها من ٨ - ١٢ كجم ، لونها الخارجى أخضر فاتح به خطوط طويلة خضراء قائمة ، وقشرة الثمرة متوسطة السمك . اللب أحمر قائم متماسك ، قليل الألياف ، جيد الطعم ، والبذور متوسطة الحجم سوداء اللون ، ينضج بعد نحو ١٠٠ يوم من الزراعة ، وقد ثبت نجاحه محلياً ، ويوصى بزراعته .

٧ - شوجر بيبى :

الثمار كروية صغيرة الحجم لونها أخضر داكن بها عروق لونها أفتح ، القشرة رقيقة ، وصلبة . اللب أحمر اللون حلو المذاق ، البذور صغيرة جداً ، ولونها رمادى قائم ، ومبكر النضج ، ومرغوب للتصدير ، وتنجح زراعته محلياً .

الثمار متوسطة الحجم تميل إلى الاستطالة قليلاً لونها أخضر مصفر ، أو فاتح به خطوط طولية خضراء قائمة . واللون الداخلى أحمر زاه وردى . والبذور بنية اللون . ثبت نجاحه محلياً . ويوصى بزراعته .

الثمار كبيرة مستطيلة يبلغ متوسط وزنها حوالى ١٠ كجم . لونها أخضر فاتح به عروق خضراء قائمة . والللب أحمر زاه حلو ومتاسك ، البذور بنية وبها عروق أشد قتامة فى اللون . تنتشر زراعته فى مصر .

١٠- كونيغو :

الثمار مستطيلة يبلغ متوسط وزنها ١٢ كجم ، لونها الخارجى أخضر قائم مع خطوط طولية أشد قتامة فى اللون ، والللب أحمر زاه حلو . البذور كبيرة لونها سمى ، ولها حافة بنية . متأخر النضج ويزرع متأخراً . تنتشر زراعته فى مصر .

ثماره مستطيلة الحجم ، والقشرة رقيقة لونها أخضر قائم ، والللب لونه أحمر قائم ، البذور سوداء متوسطة الحجم ، ثبت نجاح زراعته محلياً .

التربة المناسبة

إن أفضل الأراضى لزراعة البطيخ هى الأراضى الطميية الخصبة الجيدة الصرف ، حيث يكون النبات فيها أسرع نمواً مما فى الأراضى الثقيلة . كما ينمو البطيخ جيداً ، ويعطى نوعية ممتازة من الثمار فى الأراضى الرملية والخفيفة بوجه عام . وتعتبر الأراضى الخفيفة ضرورية لزراعة البطيخ عندما يكون موسم النمو قصيراً ، وذلك لأن درجة حرارتها تكون مرتفعة فى الربيع ، مما يساعد على سرعة نمو النباتات فيها . ويمكن زراعة البطيخ بنجاح فى الأراضى الثقيلة بشرط أن تكون جيدة الصرف وخالية من الأملاح ، ينمو البطيخ فى مدى واسع من pH التربة ، ويعتبر من محاصيل الخضر القليلة التى تتحمل النمو فى الأراضى الحامضية التى ينخفض فيها رقم الـ pH إلى ٥,٠ دونما حاجة إلى إضافة الجير إليها .

تأثير العوامل الجوية

يعتبر البطيخ من الخضروات الحساسة للبرودة ، وهو يتطلب موسم نمو طويل دافئ لا يقل فيه

متوسط درجة الحرارة الشهرى عن 20°C لمدة أربعة أشهر . وتنبت البذور أسرع مايمكن في درجة حرارة 35°C ، ويتراوح المجال المناسب لإنباتها من $21 - 35^{\circ}\text{C}$ ، ولا يحدث أى إنبات عند انخفاض درجة الحرارة عن 15°C ، أو ارتفاعها عن 40°C . وتنمو النباتات بعد ذلك بصورة جيدة في درجة حرارة 28°C ، وتقل سرعة النمو بانخفاض درجة الحرارة عن ذلك . ويعتبر البطيخ أقل تأثراً بالرطوبة الجوية من الشمام ، والقاوون ، إذ يمكن إنتاجه بصورة جيدة في المناطق الجافة ، وشبه الجافة ، والرطوبة على حد سواء ، إلا أنه يكون أكثر تعرضاً للإصابة بأمراض المجموع الخضرى كلما ارتفعت الرطوبة النسبية .

التكاثر وطرق الزراعة

يتكاثر البطيخ بالبذور التى تزرع عادة في الحقل مباشرة ، أو قد تزرع في أوعيه نمو النباتات ، ثم تنقل البادرات بأوعيتها إلى الحقل ، وتبدأ الزراعة في هذه الحالة في صوبة مدفأة قبل نقل النباتات إلى الحقل بنحو ثلاثة أسابيع .

كمية ومعاملات التقاوى

تحتاج زراعة الفدان إلى نحو $1 - 1,25$ كجم من البذور ، وتزداد الكمية اللازمة إلى $2,0$ كجم في الزراعات المبكرة (أى في الجو البارد) ، وإلى $4 - 8$ كجم عند الزراعة بطريقة الخنادق ، كما تقل كمية التقاوى اللازمة إلى نحو $500 - 750$ جم للفدان في حالة زراعة البذور مفردة في أوعية النباتات قبل نقلها إلى الحقل الدائم .

ونظراً لأن إنبات البذور يكون بطيئاً وضعيفاً في درجات الحرارة التى تقل عن 20°C ؛ لذا .. فإنه ينصح في الزراعات المبكرة بتبتيب البذور قبل الزراعة بنقعها في الماء ، لمدة $24 - 36$ ساعة وهى بداخل أكياس صغيرة من القماش ، على أن يجلد الماء كل 12 ساعة ، ثم ترفع أكياس البذور من الماء ، وتترك على جالها - أى وبها البذور - لمدة يومين آخرين حتى تبدأ في الإنبات ، مع مراعاة ألا يزيد طول النبت عن $\frac{1}{2}$ سم حتى لا ينكسر . ويجب أن تجرى عملية التبييت كلها في حجرة دافئة ، وينصح بإضافة مبيد الفيتافاكس - كابتن إلى الماء الذى تنقع فيه البذور بمعدل جرام واحد لكل لتر ماء .

الزراعة بالطريقة المسقاوى

يزرع البطيخ عادة في أرض الوادى والدلتا بالطريقة الحراثى ، وفيها تجهز الأرض بالحراثة مرتين مع الترحيف ، ويضاف السماد البلدى قبل الحرثة الأخيرة ، ثم تقسم الأرض إلى أحواض مساحتها $170 - 350$ متراً مربعاً (من $1 - 2$ قيراط) ، ثم تروى رية غزيرة ، وتترك حتى تستحراث (أى

حتى يصبح بها نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) ، ثم تخطط إلى مصاطب بعرض ١٧٥ سم (أى بمعدل ٤ مصاطب في القصبتين) ، ثم تزرع البذور المستنبطة على الريشة الشمالية في جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٧٥ - ١٠٠ سم ، بمعدل ٤ - ٦ بذور في كل جورة ، تغطى البذور بالتراب الرطب ، ثم بالتربة الجافة ، ولا تروى الأرض إلا بعد ظهور النباتات فوق سطح التربة .

أما في الأراضي الرملية الفقيرة بالمادة العضوية .. فإن البطيخ يزرع فيها بالطريقة المسقاوى ، وذلك بأن تحزث الأرض جيداً ، ثم ترحف إلى مصاطب بعرض ٢ م ، ويعمق بطن المصطبة إلى خندق ، بعمق ٥٠ سم يوضع فيه السماد البلدى إلى ارتفاع ٢٠ سم في بطن الخندق ، ويردم عليه بالتراب إلى ارتفاع ١٠ سم . يلى ذلك رى الخنادق رياً غزيراً ، ثم تترك حتى تستحرت ، ثم تزرع البذور المستنبطة على جانب الخندق في جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٥٠ - ٧٠ سم ، ويتوقف ذلك على الصنف ، وخصوبة التربة ، ويتم ذلك بمعدل ٣ - ٤ بذور في كل جورة . تغطى البذور بالتراب الرطب ، ثم بالتراب الجاف ، ولا تروى الأرض إلا بعد ظهور النباتات فوق سطح التربة ، وتعتبر هذه الطريقة لزراعة البطيخ تطويراً لطريقة التهوير الواسعة الانتشار ، والغرض منها هو تركيز السماد العضوى في المنطقة التى يوجد فيها معظم الثمر الجذرى .

أما طريقة التهوير .. فهى أيضاً إحدى طرق الزراعة المسقاوى ، وتتبع كذلك في الأراضي الرملية ، وتجرى بحراثة الأرض مرتين ، مع ترخيفها ثم تخطط من الشرق للغرب إلى مصاطب بعرض مترين ، ثم تجرى عملية التهوير بحفر جور ٤٠ × ٥٠ سم وبعمق ٤٠ سم ، ثم يضاف السماد البلدى في هذه الجور ثم تردم ويُعلم مكانها ، ثم تروى الأرض رياً غزيراً ، ثم تترك حتى تستحرت ، ثم تزرع البذور المستنبطة إما فوق الجور مباشرة ، وإما على جانبها في حُفر صغيرة بعمق ٢ - ٣ سم ، مع وضع ٣ - ٤ بذور في كل جورة ، ويردم عليها بالتراب الرطب ، ثم بالتراب الجاف ، ولا تروى الأرض إلا بعد ظهور النباتات فوق سطح التربة .

مواعيد الزراعة

يزرع البطيخ في مصر في العروات التالية :

١ - العروة الشتوية :

تزرع بذورها من أواخر نوفمبر حتى شهر ديسمبر في المناطق الدافئة من محافظتى المنيا والإسماعيلية .

٢ - العروة الصيفية المبكرة :

تزرع بذورها في شهرى يناير ، وفبراير إما في المناطق الرملية ، وأراضى الجزائر في الوجه القبلى ، أو في المناطق الأخرى في الصوبات ، حيث تنتج شتلات البطيخ في أصص البيت ، أو في مكعبات

التربة ، وتنقل إلى الحقل بعد اعتدال الظروف الجوية ، على ألا يزيد عمرها عند الشتل على ٣ - ٤ أسابيع ، أو تشتل بجزورها كاملة .

٣ - العروة الصيفية :

تزرع بذورها من منتصف شهر فبراير إلى منتصف شهر أبريل ، وهى العروة الرئيسية فى مصر .

٤ - العروة الخريفية :

تزرع بذورها خلال شهرى مايو ، ويونيو بعد حصاد الفول ، وتنتشر زراعتها فى الوجه القبلى بصفة خاصة .

عمليات الخدمة الزراعية

الترقيع

يجب أن تجرى عملية الترقيع فى وجود رطوبة مناسبة ، وفى أقرب وقت ممكن بعد الزراعة ، وبيذور مستنبطة ، أو بشتلات نامية فى أصص البيت ، أو فى مكعبات التربة .

الحف

تخف حقول البطيخ على مرحلتين تكون أولاهما بعد حوالى ٣ أسابيع من الإنبات ، ويترك فيها ٢ - ٣ نباتات بكل جورة ، وتكون الثانية بعد أسبوع آخر بحيث يتبقى نبات واحد أو نباتان بكل جورة ، ويتوقف العدد على خصوبة التربة ، والمسافة بين الجور ، وتجرى الحفة الأولى - عادة - قبل الرى فى الزراعة المسقاوى ، أما الحفة الثانية .. فتؤجل لحين ظهور نحو أربع أوراق حقيقية بالنبات ، على ألا يتأخر إجراؤها عن شهر ونصف من زراعة البنور . ويراعى عند الحف عدم خلخلة الجذور حول النباتات المتبقية فى الجورة .

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

تعزق حقول البطيخ بغرض التخلص من الحشائش ، ويكون العزق سطحياً حتى لا يؤدى إلى الإضرار بجزور النباتات . ويتوقف العزق عندما يزداد النمو الخضرى ، وتم حينئذ نقاوة الحشائش يدوياً .

ومن أهم مبيدات الأعشاب الضارة التى تستخدم بنجاح فى حقول البطيخ ، والقرعيات الأخرى مايلى :

١ - بنزوليد Bensulide (أو بريفار Prefar) :

يعتبر البنزويليد من المبيدات الاختيارية الجيدة في كل القرعيات ، حيث يستخدم بمعدل ٢ - ٣ كجم من المادة الفعالة للفدان ، ويفيد في مكافحة كثير من الحشائش الحولية الصيفية ذات الأوراق الضيقة وكذلك الرجلة . ويضاف عادة قبل الزراعة ؛ إذ يبقى المبيد في التربة لمدة شهور ، ويجب أن يؤخذ ذلك في الاعتبار بالنسبة للمحاصيل التي تأتي بعد القرعيات في الدورة .

٢ - نابتالام Naptalam (أو ألاناب Alanap) :

يعتبر من المبيدات الاختيارية الجيدة ، ويفيد في مكافحة الحشائش ذات الأوراق العريضة ، وعند استعماله مع البنزويليد فإنهما يعطيان معاً مكافحة جيدة لعدد كبير من الأعشاب الضارة . ويستعمل بمعدل ٢ كجم للفدان مع الشام والبطيخ والخيار ، ويضاف إلى التربة قبل الزراعة . ونظراً لأنه سريع الفقد من التربة مع ماء الري ؛ لذا يفضل عدم استعماله في الأراضي الرملية .

٣ - دى مى نى أى DCPA (أو داكلال Dacthal) :

يستعمل DCPA بعد الإنبات في مرحلة نمو الورقة الحقيقية الرابعة إلى الخامسة . ويفيد في مكافحة معظم الحشائش ذات الأوراق الضيقة وبعض الحشائش العريضة الأوراق ، وهو لا يفيد إلا قبل إنبات الحشائش ؛ لذا يجب استعماله بعد العزيق . وهو يستعمل مع كل القرعيات بمعدل ٢,٢٥ - ٥,٢٥ كجم من المادة الفعالة للفدان .

٤ - ترفلورالين Trifluralin (أو ترفلان Treflan) :

يكافح الترفلورالين الحشائش الحولية ذات الأوراق الضيقة ، وبعض الحشائش العريضة الأوراق ، يستعمل المبيد في مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثالثة إلى الرابعة ويجب خلطه بالتربة ، ويضاف بمعدل $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ كجم للفدان ، ويفيد خاصة مع الشام والبطيخ والخيار ، ويبقى أثره في التربة لمدة ١٢ شهراً ؛ لذا يجب ألا يتبعه في الدورة أى من المحاصيل الحساسة له مثل بنجر السكر والذرة . ويجب تجنب ملامسة المبيد للأجزاء الخضرية من المحصول خاصة القمة النامية .

الوقاية من العوامل الجوية غير المناسبة

تم وقاية النباتات من العوامل الجوية غير المناسبة بطرق شتى كالميل :

- ١ - يمكن إنتاج الشتلات مبكراً في شهرى يناير ، وفبراير في البيوت المحمية (الصوبات) .
- ٢ - يمكن الزراعة المبكرة في شهرى يناير ، وفبراير تحت الأقبية البلاستيكية المنخفضة ، كما يمكن استعمال الأغشية الحارة hot caps لإسراع إنبات البذور في الجو البارد ، إلا أنها مرتفعة التكاليف .
- ٣ - رش غطاء أسفلتي رقيق فوق خط الزراعة بعرض ١٥ - ٢٠ سم ؛ إذ يؤدي ذلك إلى تدفئة التربة ، وإسراع إنبات البذور في الجو البارد ، علماً بأن البادرات لاتتجد صعوبة في شق طريقها من خلال طبقة الأسفلت الرقيقة .

٤ - التزريب يحطب الذرة ، أو بالغاب للحماية من الرياح الشديدة والرمال ، خاصة في المناطق الصحراوية ، وفي الزراعات البعلية ، كما تجرى في الزراعات المبكرة جداً لوقايتها من الصقيع خلال شهرى يناير ، وفبراير . ويفضل استبدال طرق التزريب التقليدية بسواتر من الشباك البلاستيكية التى تتراوح نفاذيتها من ٤٠ - ٥٠ % .

٥ - تغطية الثمار لوقايتها من الإصابة بلفحة الشمس ، ويكون ذلك إما بعروش النباتات - أى بنمواتها الخضرية - وإما بقش الأرز في حالة ضعف النمو الخضرى .

تعديل النباتات

يلزم توجيه الفروع فوق المصاطب أثناء نموها ، ويعرف ذلك باسم عملية التعديل . ويجب أن تتم بحيث يكون النمو النباتى فى اتجاه الرياح السائدة فى منطقة الزراعة ، ومن الطبيعى أن ذلك الأمر يتحدد عند إقامة المصاطب والزراعة ، فتكون المصاطب متعامدة على اتجاه الرياح السائدة ، وتكون الزراعة على الريشة المواجهة للرياح . إلا أن ذلك لا يؤخذ فى الاعتبار إلا فى المناطق التى تهب فيها رياح قوية فى اتجاه معين يخشى منها على النباتات . توجه الفروع من قممها النامية فقط ، ولا ينصح بتطويز (قطع) القمم النامية للفروع .

الرى

يعتبر البطيخ من أكثر محاصيل العائلة القرعية تحملاً للعطش ؛ نظراً لأن له مجموعاً جذرياً متعمقاً فى التربة . وتكون الرية الأولى فى الزراعات المسقاوى بعد الإنبات ، ثم يؤخر الرى حتى يتعمق النمو الجذرى ، وتستمر إطالة فترات الرى حتى الإزهار ، ثم تروى النباتات رياً خفيفاً منتظماً بعد ذلك . أما البطيخ البعلى ، فلا يروى حيث تعتمد النباتات فى نموها على الماء الأرضى .

وتجدر الإشارة إلى أن زيادة الرى تؤدي إلى زيادة نسبة الرطوبة فى الثمار ، ونقص حلاوتها تبعاً لذلك . كما يؤدي عدم انتظام الرى ، أو إجراء الرى وقت الظهيرة إلى تشقق الثمار ، وكذلك فإن زيادة الرى عند اشتداد درجة الحرارة تؤدي إلى تساقط الأزهار .

التسميد

تستعمل الأسمدة البلدية بكثرة فى زراعات البطيخ ، ففى الزراعة المسقاوى يضاف نحو ٢٠ - ٣٠ م^٢ من السماد البلدى للقدان أثناء الحرث ، أو فى باطن الخنادق الصغيرة ، أو فى مواضع الجور . ويضاف زرق الحمام والطيور فى زراعات البعلية بمعدل ١٥ - ٢٠ إردباً للقدان قبل الزراعة ، كما تضاف كمية مماثلة بعد الزراعة بنحو ٥٠ يوماً .

ويحتاج الفدان إلى نحو ٣٠٠ كجم من سماد سلفات الأمونيوم ٢٠,٥٪ نيتروجيناً ، أو مايعادل تلك الكمية من الأسمدة الأزوتية الأخرى ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ١٥٪ فو أ ، و ١٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم ٤٨٪ بو أ تضاف في ثلاثة مواعيد كالتالي :

١ - الموعد الأول بعد الخف ، ويضاف فيه ثلث كمية الآزوت ، وكل كمية الفسفور ، ونصف كمية البوتاسيوم .

٢ - الموعد الثاني عند الإزهار ، ويضاف فيه ثلث كمية الآزوت ، ونصف كمية البوتاسيوم .

٣ - الموعد الثالث أثناء العقد ، ويضاف فيه ثلث كمية الآزوت .

هذا .. وتضاف الأسمدة الكيميائية « تكييشا » إلى جانب النباتات في كل مواعيد التسميد نظراً لاتساع المسافة بين الجور .

ويفيد تحليل النباتات في تحديد احتياجاته السمادية ، ويجرى التحليل عادة على عنق الورقة السادسة من القمة النامية للفروع في المراحل المبكرة أثناء عقد الثمار . ويعتبر مستوى نقص ، وكفاية العناصر الأولية كالتالي :

العنصر	مستوى النقص	مستوى الكفاية
النيتروجين (ن أ ، بالجزء في المليون)	٥٠٠٠	٩٠٠٠
الفوسفور (فو أ ، بالجزء في المليون)	١٥٠٠	٢٥٠٠
البوتاسيوم (بو كنسبة مئوية)	٣	٣

فسيولوجيا البطيخ

صفات الجودة

١ - الحلاوة ، والمواد الصلبة الذائبة الكلية :

تحدد حلاوة الثمرة بمحتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية التي يكون معظمها من السكريات . ولاتقل قراءة الرفرأكتومتر (نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية) في الثمار الجيدة عن ١٠,٥٪ في مركز الثمرة . وعموماً ، فإن أعلى نسبة من المواد الصلبة الذائبة تكون حول البنور ، ثم في مركز الثمرة ، بالمقارنة ببقية أجزائها ، ثم في طرفها الزهري ، ثم في جانبها العلوى ، ثم في جانبها السفلى الذى كان ملاسماً للتربة قبل الحصاد ، ثم في طرفها المتصل بالعنق .

يرجع اللون الداخلى لثمار البطيخ إلى وجود صبغتي الليكويين والكاروتين ، وتتوقف دكنة اللون الأحمر على تركيز صبغة الليكويين . هذا .. بينما لا تحتوى ثمار الأصناف الصفراء إلا على صبغة الكاروتين فقط . ويستمر تكوين صبغة الليكويين في ثمار البطيخ مع ارتفاع درجة الحرارة من ٢٠ إلى ٣٧° م ، بعكس الحال في ثمار الطماطم التى يقل فيها تكوين الصبغة في درجات الحرارة المرتفعة .

النسبة الجنسية

ينتج نبات البطيخ نحو ٤٠ زهرة مؤنثة ، لكن لايزيد عدد الثمار الجيدة - التى يكونها النبات عادة - على ٦ ثمار . وبالرغم من هذا العدد الكبير من الأزهار المؤنثة ، إلا أن نسبة الأزهار المذكرة تكون أعلى بكثير من نسبة الأزهار المؤنثة ، وتتأثر النسبة الجنسية في البطيخ بمعاملات منظمات النمو ، فتزداد نسبة الأزهار المؤنثة بأى من المعاملات التالية مرتباً ترتيباً تنازلياً حسب تأثيرها : إندول حامض الخليك IAA بتركيز ٥٠ جزءاً في المليون والإيثيفون Ethephon بتركيز ٢٥٠ جزءاً في المليون ، والكابنتين Kinetin بتركيز ٥٠ جزءاً في المليون ، والسيكومل CCC بتركيز ٢٥٠ جزءاً في المليون . وتؤدى المعاملة بمنظم النمو B9 بتركيز ٢٥٠ جزءاً في المليون أو حامض الجيريلليك GA_3 بتركيز ٥٠ جزءاً في المليون ، أو المورفاكتين morphactin بتركيز ٢٠ جزءاً في المليون إلى زيادة نسبة الأزهار المذكرة ، إلا أن المعاملة الأخيرة تؤدى أيضاً إلى سقوط الأزهار المتكونة .

عقد الثمار

يتأثر عقد ثمار البطيخ بكل من عدد أوراق النبات ، والعقد السابق على نفس النبات . فقد وجد أن إزالة نسب مختلفة من أوراق النبات تؤثر على نسبة العقد . ويعطى البطيخ ثماره في دورات ، ويؤدى عقد إحدى الثمار على الفرع إلى وقف نموه ، ووقف عقد أية ثمار أخرى عليه لمدة أسبوع ، ثم يستمر النمو الطبيعى بعد ذلك .

العيوب الفسيولوجية

من أهم حالات العيوب الفسيولوجية والتموات غير الطبيعية مايلى :

١ - تعفن الطرف الزهرى Blossom End Rot :

تظهر حالة تعفن الطرف الزهرى في ثمار الأصناف المستطيلة فقط على شكل بقع خضراء قاتمة ، أو بنية اللون ذات حواف واضحة ، تظهر في الطرف الزهرى للثمرة ، ويتراوح قطرها من ٢,٥ - ٧,٥ سم أو أكثر ، وتكون المنطقة المصابة ناعمة ، وجلدية الملمس ، وقوية ، إلا أنها تصبح

طرية وتتبعن إذا حدثت بها إصابات ثانوية بأحد الفطريات ، مثل : Pythium ، أو Fusarium ، أو Rhizopus . وترجع هذه الحالة أساساً إلى عدم انتظام الرطوبة الأرضية مع ارتفاع درجة الحرارة ، ويؤدي سوء التغذية إلى تفاقمها . وتزداد حدة المشكلة في الظروف التي تزيد فيها كمية الماء التي يفقدها النبات بالتتح عن الكمية التي تمتصها الجذور من التربة ، ويحدث ذلك في الحالات التالية :

(أ) عند نقص الرطوبة الأرضية بسبب سرعة تسرب الماء بالرشح في الأراضي الرملية .

(ب) عندما يكون النمو الجذري محدوداً وقليل الانتشار جانبياً (بالمقارنة بالنمو الخضري المفترض الممتد لعدة أمتار) كما يحدث عند اتباع طريقة الري بالتنقيط .

(جـ) عند زيادة تركيز الأملاح في المحلول الأرضي ؛ مما يقلل من كفاءة الجذور في امتصاص حاجتها من الرطوبة .

(د) عندما تسود الجو درجة حرارة عالية أو رياح قوية جافة ، حتى مع توفر الرطوبة الأرضية . وعلى الرغم من أن الاهتمام بالري قد يؤدي إلى التغلب على العاملين : الأول والثاني ، إلا أن كثرة الري تساعد على إصابة الجنور بالأعفان ، كما أنها لا تفيد مع العامل الرابع . وينصح في هذه الحالات بزراعة الأصناف ذات الثمار الكروية نظراً لكونها أقل تأثراً بهذه الظاهرة .

٢ - التشقق Cracking :

تصاب ثمار البطيخ بالتشقق عندما تروى الحقول رياً غزيراً بعد فترة من العطش . كما تزيد نسبة الثمار التي تشقق بعد الحصاد إذا قطفت الثمار التامة النضج في ساعات الصباح الأولى ، وذلك لأن أنسجتها تكون حينئذ ممتلئة بالرطوبة turgid .

الحصاد ، والتخزين

يبدأ إزهار البطيخ بعد نحو ٤٠ - ٥٠ يوماً من الزراعة ، ويبدأ نضج الثمار بعد ذلك بنحو شهر ونصف إلى شهرين ؛ أي بعد ٣ - ٤ شهور من الزراعة . وتحتاج الثمرة إلى نحو ٤٥ - ٦٠ يوماً من عقدتها إلى تمام نضجها حسب الصنف . ويستمر الحصاد لمدة تتراوح من شهر إلى شهر ونصف في الحقل الواحد .

علامات النضج

لاتصل ثمرة البطيخ إلى أفضل نوعية لها إلا بعد اكتمال نضجها ؛ لذا فإنه من الأهمية بمكان ألا تقطف ثمار البطيخ قبل بلوغها تلك المرحلة . ونظراً لأن ثمار البطيخ لا تحدث بها تغيرات ظاهرية أثناء النضج (لا تعتبر الزيادة في الحجم دليلاً على النضج) ؛ لذا . فإن تقدير الوقت المناسب للحصاد يعد أمراً صعباً ، ويعتمد على الخبرة ، مع الاستعانة بعلامات النضج التالية :

١ - جفاف الحلاق المقابل لعنق الثمرة ، ومع أن الحلاق قد يجف لأسباب أخرى لاعلاقة لها بالنضج ، إلا أن عدم جفافه وبقائه أخضر اللون يُعد دليلاً مؤكداً على عدم نضج الثمرة .

٢ - تغير لون جلد الثمرة في الجزء الملامس للأرض من اللون الأبيض الضارب إلى الخضرة ، إلى اللون الأصفر الفاتح.

٣ - يحدث الطَّرْق على الثمرة صوتاً معدنياً رناناً إذا كانت غير ناضجة ، وصوتاً مكتوماً إذا كانت ناضجة ، وأفضل وقت لإجراء هذا الاختبار هو الصباح الباكر ، إلا أن هذا الاختبار لا يعتمد عليه كذلك ؛ إذ إن الأصناف ذات اللحم المتناسك تعطي صوتاً معدنياً رناناً حتى وهي ناضجة ، كما أن معظم الثمار غير الناضجة تعطي صوتاً مكتوماً إذا أُجريت الاختبار بعد الظهر ، أو بعد فترة من الحصاد . ويعنى ذلك أن هذا الاختبار فائدته محدودة بالنسبة للعامل الذى يقوم بقطف الثمرة ، وقليلة جداً بالنسبة للمستهلك عند شرائه لثمار البطيخ .

٤ - صعوبة خدش قشرة الثمرة بالأظافر في الجزء الملامس للأرض .

٥ - يسمع صوت تمزق الأنسجة الداخلية في الثمار الناضجة عند الضغط عليها بين راحتي اليدين ، إلا أن هذا الاختبار يتلف الثمرة .

هذا .. وتظل ثمار البطيخ متصلة بالنبات حتى بعد اكتمال نضجها . ويصاحب النضج زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ، ونسبة السكريات الكلية ، ونقص نسبة السكريات المختزلة . وتبلغ نسبة السكريات في الثمار الناضجة نحو ٨٥٪ من المواد الصلبة الذائبة الكلية .

الحصاد

تقطف الثمار الناضجة بما لا يقل عن ٥ سم من عنق الثمرة ، ويفضل قطع العنق بسكين أو مقص . ويعطى العنق حماية للثمرة من الإصابة بمرض تعفن الساق الذى يسببه الفطر *Physalospora* لأطول فترة ممكنة . وتحسن إعادة قطع الجزء الطرفى من العنق فيما بعد ، ومعاملة السطح المقطوع بأحد المطهرات الفطرية لمكافحة هذا الفطر .

يراعى عدم ترك الثمار في الحقل لمدة طويلة بعد الحصاد ، وعدم وضعها على طرفها الزهرى ، وعدم تكويمها في كومات كبيرة ؛ لأن ذلك كله يؤدي إلى زيادة نسبة الثمار التالفة .

التخزين

يمكن تخزين البطيخ بحالة جيدة لمدة ٢ - ٣ أسابيع في درجة حرارة من ٥ - ١٠ م ، مع رطوبة نسبية من ٨٠ - ٨٥٪ . وتجدر الإشارة إلى أن ثمار البطيخ تصاب بأضرار البرودة إذا تعرضت لدرجة الصفر المئوى ، فتظهر نقر سطحية ، وصبغات بنية على قشرة الثمرة ، ويتكون بها

طعم غير مرغوب بعد أسبوع واحد من التخزين في هذه الدرجة . كما تفقد الثمار لونها الأحمر القاتم في المخازن المبردة ، بينما يتحسن لون وطعم الثمار بعد أسبوع واحد من الحصاد إذا خزنت في درجة حرارة ٢١° م .

وقد وجد أنه يمكن تقليل حدة الأعراض الخارجية لأضرار البرودة - خاصة ظهور الصبغات البنية على قشرة الثمرة - بوضع الثمار في درجة حرارة ٢٦° م لمدة أربعة أيام قبل التخزين في درجة الحرارة المنخفضة . أدت هذه المعاملة إلى تأخير ظهور أعراض البرودة إلى اليوم الثاني عشر من التخزين في درجة الصفر المئوي ، بالمقارنة بظهورها في اليوم الرابع في حالة التخزين في درجة الصفر المئوي بعد الحصاد مباشرة .

الآفات ومكافحتها

يبين جدول (٥ - ١) أهم الأمراض التي تصيب القرعيات الرئيسية في مصر (البطيخ ، والشمام والقارون ، والخيار ، والكوسة) ومسبباتها . كما يصاب البطيخ - والقرعيات الأخرى - بعدد من الحشرات ، منها : المن ، وخنفساء الخيار المنقطة ، وخنفساء الخيار المخططة ، والخنفساء الحمراء ، والذبابة البيضاء ، وذبابة البطيخ ، والحفار ، والنطاط . وتصاب القرعيات أيضاً بالعنكبوت الأحمر .

جدول (٥ - ١) : أهم الأمراض التي تصيب البطيخ ، والشمام (والقارون) ، والخيار ، والكوسة في مصر ومسبباتها .

القرعيات التي تصاب بالمرض (٨)					
مرض	السبب	الطبخ	الشمام والقارون	الخيار	الكوسة
الآفة ناربا	<i>Alternaria cucumerina</i>	x	x	x	x
كفن الثمار الفيوزاري	<i>Fusarium spp.</i>	x	x	x	x
عفن الجذور الفيوزاري	<i>F.solani f. cucurbitae</i>	x	x	x	x
العنبرل الفيوزاري	<i>F.oxysporium f.niveum</i>	x	x	x	x
لفحة السعال الصفية	<i>Mycosphaerella melonis</i>	x	x	x	x
الباحر الدقيقي	<i>Erysiphe cicoracearum</i>	x	x	x	x
الرايزكتونيا	<i>Rhizoctonia solani</i>	x	x	x	x
عفن الجذور والفاج	<i>Phytophthora cryptogea</i>	x			
البطن الطرى الكبيرى	<i>Erwinia arideae</i> & <i>E. carotovora</i>			x	
نيماتودا قرح الجذور	<i>Pratylenchus spp.</i>	x		x	x
النيماتودا الكلبية	<i>Rotylenchulus reniformis</i>	x	x	x	x
نيماتودا كلف الجذور	<i>Meloidogyne spp.</i>	x	x	x	x
فيروس موزايك الخيار	cucumber mosaic virus			x	

مراجع مختاره

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٨) القرعيات . الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة - ٢٠٧ صفحات .

Bhandari, M.C. and D.N. Sen. 1973. Effect of certain growth regulators on the sex expression of Citrullus lanatus (Thunb.) Mansf. Biochemi und physiologie der pflanzen. 164: 450-453. (c.f. Hort. Abstr. 44: Abstr. 4725. 1974).

Chisholm, D.N. and D.H. Picha. 1986. Distribution of sugars and organic acids within ripe watermelon fruit. HortScience 21: 501-503.

Ellis, D.E., N.N. Winstead and J.C. Wells. 1963. Cucurbit diseases in North Carolina and their control. N.C. Agr. Ext. Ser., Ext. Circ. 446. 30 p.

Johnson, H., Jr., K. Mayberry, J. Guerard and L.Ede. 1984. Watermelon production, Univ. Calif., Div. Agr. Nat. Res. Leaflet No. 2672. 6p.

Sackett, C. 1975. Fruit & Vegetable facts & pointers: watermelons. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Va. 20p.

Tapley, W.T., W.D. Enzie and G.P. Van Eseltine. 1937. The vegetables of New York: the cucurbits. N.Y. State Agr. Exp. Sta., Geneva. 131p.

Whitaker, T.W. and G.N. Davis. 1962. Cucurbits. Interscience Pub., Inc., N.Y. 249 p.

Whitaker, T.W. and I.C. Jagger. 1937. Breeding and improvement of cucurbits. In U.S. Dept. Agr., "Yearbook of Agriculture: Better Plants and Animals II"; pp. 207-232. Wash., D.C.

Whitaker, T.W. and W.P. Bemis. 1976. Cucurbits. In N.W. Simmonds (Ed.). "Evolution of Crop Plants", pp. 64-69. Longman, London.

الفصل السادس

القاوون والشمام

يعتبر القاوون ، والشمام محصولاً واحداً إلا أن لفظة شمام تطلق على أصناف بستانية خاصة Horticultural Cultivars تنتمي إلى صنف نباتي Botanical Variety معين ، بينما يطلق اسم قاوون melon على مجموعات مختلفة من الأصناف البستانية تنتمي غالبيتها إلى ثلاثة أصناف نباتية معينة ، وينتمي قليل منها إلى أصناف نباتية أخرى قليلة الانتشار . ويطلق عليهما معاً - أى على الشمام والقاوون - اسم بطيخ ، أو بطيخ أصفر في بعض البلدان العربية ، وهما يشكلان أحد المحاصيل الهامة التابعة للعائلة القرعية Cucurbitaceae .

يتبع الشمام الصنف النباتي Cucumis melo var. Aegyptiacus ، ويسمى بالإنجليزية Sweet melon ، وثماره مستطيلة صفراء اللون لها رائحة عطرية مميزة . أما القاوون فاسم الإنجليزية melon ، وتقسم أصنافه البستانية كإلى :

١ - مجموعة أصناف القاوون الشبكي :

تتبع أصناف هذه المجموعة الصنف النباتي C. melo var. reticulatus ، ويطلق عليها اسم muskmelon نظراً لأنها تعطى عند تذوقها رائحة المسك Musk ، وتسمى أحياناً باسم كانتلوب ، ولكن هذه التسمية خاطئة ، والثمار متوسطة الحجم شبكية الجلد لونها الداخلى أخضر ، أو أصفر ، أو برتقالى ، وقد يكون برتقالياً مشوباً بالحمرة . تنفصل الثمرة انفصالاً طبيعياً عن العنق عند النضج . وتحمل النباتات غالباً أزهاراً مذكرة ، وأزهاراً خنثى ؛ أى إنها andromonoecious . وينتمي إلى هذه المجموعة معظم الأصناف البستانية الهامة المعروفة من القاوون .

٢ - مجموعة أصناف الكانتلوب :

تتبع أصناف هذه المجموعة الصنف النباتي C. melo var. cantaloupensis ، ويطلق عليها اسم القاوون الأوروى ، أو الكانتلوب . وثمارها خشنة الملمس حرشفية scaly مضلعة . تزرع تجارياً في

كل من أوروبا ، وآسيا ، ولكنها نادراً ما تزرع في أمريكا ، ولا تنفصل ثمارها انفصلاً طبعياً عن العنق عند التضج .

٣ - مجموعة أصناف القارون الأملس :

تتبع أصناف هذه المجموعة الصنف النباتي *C. melo var. inodorus* ، وتسمى بقارون الشتاء winter melon ، ويطلق عليها أحياناً اسم muskmelon إلا أن هذا الاسم خاص بأصناف مجموعة القارون الشبكي كما سبق بيانه . وهي تشتهر بأسماء طرز الأصناف التي تتبعها والتي من أهمها مايلي :

(أ) شهد العسل Honey Dew : وهي مجموعة من أصناف القارون الأملس ، تتميز بجلدها الأملس ولونها الأبيض ، ويمثلها الصنف هندي ديو (شهد العسل) Honey Dew .

(ب) الكاسابا Casaba : وهي مجموعة من أصناف القارون الأملس ، تتميز بجلدها الخشن المجعد غير الشبكي ، ولونها الأخضر الذي يتحول إلى الأصفر عند التضج ، ويمثلها الصنفان كرينشو Crenshaw ، وسانتاكلوز Santa Claus .

وأهم ما يميز مجموعة أصناف القارون الأملس بوجه عام أن نباتاتها وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious ، وأن ثمارها تتطلب وقتاً أطول حتى تضج ، ولا تنفصل انفصلاً طبعياً عن العنق عند التضج (مع بعض الشواذ لهذه القاعدة) ، ولها قدرة أكبر على التخزين بعد انتهاء موسم الحصاد في نهاية فصل الصيف ، ومن هنا جاءت تسميتها بقارون الشتاء .

يعتقد بأن موطن القارون (والشمام) في قارتي أفريقيا وآسيا ، خاصة في الهند . ويزرع الشامام في مصر من زمن بعيد ، إلا أن تاريخ دخوله مصر غير معروف على وجه التحديد .

تعتبر مختلف أصناف القارون والشمام من الخضرة الغنية بالنياسين (٠,٦ مجم / ١٠٠ جم) ، وحامض الأسكوربيك (٣٣ مجم / ١٠٠ جم) ، كما تعتبر الأصناف ذات اللب البرتقالي غنية جداً بفيتامين أ حيث تصل فيها نسبة هذا الفيتامين إلى ٣٤٠٠ وحدة دولية / ١٠٠ جم مقارنة بنحو ٢٨٠ وحدة دولية / ١٠٠ جم في الأصناف ذات اللب الأخضر . ويعد القارون فقيراً في محتواه من بقية العناصر الغذائية باستثناء المواد الكربوهيدراتية التي توجد بنسبة ٧,٥٪ من الجزء الصالح للاستعمال .

بلغ إجمالي المساحة المزروعة بمختلف أصناف شمام والقارون في العالم عام ١٩٦٣ نحو ٨٩ ألف هكتار ، وبلغ الإنتاج العالمي نحو ٠٠ ٨٩ طناً تقريباً ، وكانت أكثر الدول زراعة للقارون هي الصين ، وإيران ، وإسبانيا ، والولايات المتحدة الأمريكية ، حيث بلغت المساحة المزروعة فيها ١١٨ ، و٦٩ ، و٨٧ ، و٤٦ ألف هكتار على التوالي . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للقارون هي : العراق ، ومصر ، وسوريا ، حيث بلغت المساحة المزروعة فيها ٣٢ ، و٢٠ ، و١٧ ألف

هكتار على التوالى ، وكان متوسط محصول الفدان فى مصر ٢٣ طناً ، مقارنة بنحو ١٣,٥٧ طناً فى الدول النامية ، و ١٧,٥٥ طناً فى الدول المتقدمة .

وعلى الصعيد المحلى .. بلغ لإجمالى المساحة المزروعة بأصناف الشمام والقاوون فى مصر عام ١٩٨٨ نحو ٨٢١٣٠ فداناً ، كان معظمها (٦٣٦٨٣ فداناً) من الشمام ، و بعضها (١٤٣٤١ فداناً) من كيزان العسل ، و قليل منها (٤١٠٦ فدان) من الشهد ، وكانت معظم المساحة المزروعة فى العروة الصيفية . وبلغ متوسط محصول الفدان من الشمام ، والشهد ، وكيزان العسل ٩,٣٦ ، و ٨,٦١ ، ٤,٦٩ طناً للفدان على التوالى .

الوصف النباتى

لا يختلف الشمام عن القاوون أكثر مما تختلف أصناف النوع الواحد عن بعضها البعض ؛ فكلاهما محصول واحد كما سبق أن أوضحنا . وهو محصول عشبي حولى يلزمه موسم نمو دافئ من زراعة البذرة إلى الحصاد .

ينمو الجذر الرئيسى لعمق حوالى متر ، يتفرع إلى شبكة كثيفة من الجذور الليفية ، التى ينمو معظمها بالقرب من سطح التربة ، بينما يتعمق بعضها لمسافة ٤٥ سم ، تمتد الجذور الجانبية فى كل الاتجاهات ، و لمسافة أبعد بمقدار ٣٠ - ٦٠ سم من تلك التى تصل إليها التموات الخضرية ، و يعنى ذلك أن المجموع الجذرى للنبات قد ينتشر أفقياً لمسافة ٤,٨ - ٦ أمتار .

الساق عشبي إلا أنه يتخشب قليلاً مع تقدم النبات فى العمر ، ويمتد أفقياً لمسافة تتراوح من ١,٢ - ٣ أمتار . تتفرع الساق الرئيسية عند العقد الأولى على النبات ، وتعطى ٤ - ٥ فروع أولية تنمو حتى تتساوى فى الطول مع الساق الرئيسية للنبات ، كما تتفرع هذه الفروع كذلك معطية فروعاً ثانوية .

تحمل الأوراق متبادلة على الساق ، وهى بسيطة شبه مستديرة فى الشكل ، ولكنها مفصصة إلى ٣ - ٥ فصوص . ويتراوح التفصيص من بسيط وغير واضح إلى عميق حتى منتصف الورقة ، و يختلف ذلك باختلاف الأصناف ، فىكون سطحياً للغاية لدرجة أن الورقة تبدو مكتملة الاستدارة فى معظم أصناف الشمام ، بينما يكون عميقاً فى بعض أصناف القاوون . وتوجد محاليق متفرعة مقابلة للأوراق .

يحمل النبات الواحد أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة ؛ أى يكون وحيد الجنس وحيد المسكن monoecious - فى معظم أصناف القاوون الأوربية - بينما يحمل أزهاراً مذكرة وأخرى ختثى ؛ أى يكون andromonoecious فى معظم الأصناف الأمريكية . و بينما تحمل الأزهار المؤنثة أو الختثى مفردة فى آباط الأوراق ، تحمل الأزهار المذكرة فى مجاميع من ٣ - ٥ أزهار فى آباط الأوراق التى لا يوجد

فيها أزهار مؤنثة أو خنثى . وتظهر الأزهار المذكورة مبكرة عن الأزهار المؤنثة ، ويكون عددها أكبر بكثير من الأزهار المؤنثة .

يتكون كأس الزهرة من خمس سبلات ، ويتكون التويج من خمس أو ست بتلات صفراء اللون ، والطلع من خمس أسدية : واحدة منفصلة والأربعة الأخرى تلتحم كل اثنتين منها معاً ؛ فيبدو الطلع وكأنه مكون من ثلاثة أسدية فقط ، والمبيض سفلي ، يتكون من ٣ - ٥ حجرات ، والميسم مفصص إلى فصوص يتساوى عددها مع عدد المساكن .

التلقيح خلطي غالباً ، وقليلاً ما يحدث التلقيح الذاتي حتى في الأزهار الخنثى ، وذلك لأن حبوب اللقاح اللزجة لا تنتقل إلا بواسطة الحشرات ، ويعتبر النحل من أهم الحشرات الملقحة على الإطلاق ، سواء أكان ذلك في الحقل ، أم في البيوت المحمية . ويزور النحل الأزهار لجمع كل من الرحيق وحبوب اللقاح ، ويزداد نشاطه عند قلة الرياح ، ويكون أعلى ما يمكن حوالى الساعة الحادية عشرة صباحاً ، ثم يقل - تدريجياً - حتى ينعدم نشاطه في الساعة الخامسة مساءً . ويؤثر نشاط النحل على نسبة التلقيح الخلطي .

ولا يعقد تحت الظروف الطبيعية في الحقل سوى ١٠٪ فقط من الأزهار الكاملة أو المؤنثة التي ينتجها النبات .. أما بقية الأزهار ، فإنها تسقط بعد تفتحها مباشرة ، أو بعد نمو مبايضها قليلاً .

وتوجد علاقة قوية بين وزن ثمرة القاوون وعدد البذور فيها ، فتحوى الثمرة الجيدة التكوين على ٤٠٠ بذرة على الأقل . ومن الطبيعي أن تكوين كل بذرة يتطلب أن تنتقل حبة لقاح إلى الميسم ، ثم تثبت وتصل الأنبوبة اللقاحية إلى البويضة ، على أن يتم ذلك كله خلال الفترة المناسبة للتلقيح ، وهي لاتتعدى ساعات قليلة في الصباح ، وربما لاتتجاوز عدة دقائق في الجو الحار ؛ لذلك فإنه يلزم توفير نشاط حشرى كبير في فترة قصيرة نسبياً حتى يمكن توفير حبوب اللقاح اللازمة للعقد الجيد . وللحصول على أفضل النتائج .. يوصى بتوفير النحل بواقع نحلة واحدة لكل ١٠ أزهار مؤنثة أو خنثى ، ويتحقق ذلك بتوفير خلية نحل واحدة لكل ٣ - ٤ أفدنة في بداية حياة النبات ، على أن يزيد العدد تدريجياً مع نمو النباتات وزيادة عدد الأزهار بها إلى أن يصل إلى عدة خلايا لكل فدان في أوج مرحلة الإزهار .

الثمرة عنبية (لبيّة) ، تختلف في حجمها ، وملمسها ، ومدى تضليعها ، ولونها الخارجى والداخلى باختلاف الأصناف . وتحتوى الثمرة الواحدة على ٤٠٠ - ٦٠٠ بذرة ، وتكون البذور بيضاوية الشكل ، وطرفها المشيى مدبباً ، بينما يكون طرفها الآخر مستديراً ، ولونها أصفر ، أو أبيض ، وهى أكثر امتلاء من بذرة الخيار .

الأصناف

أصناف الشمام

تتبع هذه الأصناف البستانية الصنف النباتي C. melo var. Aegyptiacus

١ - شهد الدق :

من الأصناف المحلية التي استنبطت بواسطة شعبة بحوث الخضر - وزارة الزراعة ، يتحمل النقل والتخزين ، الثمار يضاوية مستطيلة لونها الخارجى بنى ضارب إلى الحمرة (نحاسى) وبه تعاريق شبكية . اللب يرتقالي داكن يتراوح سمكه من ٢ - ٢,٥ سم ، به نسبة مرتفعة من المواد الصلبة الذائبة الكلية . يوصى بزراعته .

٢ - أناناس الدق :

من الأصناف المحلية التي أنتجتها شعبة بحوث الخضر . ثماره مستديرة تقريباً كبيرة الحجم، شبكية لونها يرتقالي ضارب إلى الحمرة . اللب أبيض اللون ذو قمة يرتقالية نكهته جيدة ، وحلو المذاق . ويتراوح سمكه من ٣ - ٣,٥ سم . يراعى حصاده قبل اكتمال انفصال الثمرة عن النبات حتى يتحمل عمليات التداول بعد الحصاد ، ويوصى بزراعته .

٣ - الإسماعيلوى :

الثمار متوسطة إلى كبيرة الحجم توجد بها سرة غالباً فى طرفها الزهرى . جلد الثمرة شبكى بدرجة قليلة ، أخضر اللون به بقع صفراء ، وتوجد عليه تعرجات ، وخطوط صفراء ، اللب أبيض ضارب إلى الخضرة سميك ، وحلو المذاق .

٤ - قاهرة ٣ :

من الأصناف المحلية التي استنبطت فى كلية الزراعة - جامعة القاهرة ، تكون الثمار مستطيلة ، يبلغ متوسط وزنها ٢ كجم ، جلد الثمرة شبكى بدرجة قليلة جداً أصفر اللون به بقع خضراء ومبعثرة ، وقليل التضليع ، اللب أبيض اللون ، حلو المذاق ، تصل فيه نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية إلى ١٤,٥ ٪ ، مقاوم لمرض البياض الدقيقى .

٥ - قاهرة ٦ :

من الأصناف المحلية الأخرى التي استنبطت فى كلية الزراعة - جامعة القاهرة ، تكون الثمار كروية الشكل يبلغ متوسط وزنها ١ كجم ، جلد الثمرة أبيض كريمى أملس ، واللّب أبيض ذو نكهة ممتازة تصل فيه نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية إلى حوالى ١٧ ٪ .

ومن الأصناف المحلية الأخرى : الوراق ، والباسوسى ، والفلسطينى ، وكوز العسل ، وكفر حكيم . تعتبر هذه الأصناف أقل أهمية من الأصناف التى سبق ذكرها ، وهى إما آخذة فى الاندثار ، وإما اندثرت بالفعل ، ولا يوصى بزراعة أى منها .

أصناف القاوون الشبكي

تتبع هذه الأصناف البستانية الصنف النباتى *C. melo var. reticulatus* ، وأهم ما يميزها أن الثمار تنفصل طبيعياً عن العنق عند النضج ، وبرغم أن معظم أصنافها ذات ثمار شبكية ، إلا أن بعضها ذات ثمار ملساء . وجميع أصناف هذه المجموعة لها رائحة المسك *musky* ، ولا تتحمل التخزين لفترة طويلة .

١ - شارانتيز Charantais :

من أصناف القاوون المزروعة فى مصر ، والتى يوصى بالتوسع فى زراعتها . ثماره كروية منضغطة قليلاً . الثمرة صغيرة يصل وزنها إلى ٠,٨ - ١,٠ كجم ، والفراغ الداخلى للثمرة صغير ، بينما اللب كبير يصل سمكه إلى ٣ - ٣,٥ سم ، وهو يرتقلى اللون ذو رائحة قوية ، يصلح للتسويق المحلى والتصدير . ويجب حصاد الثمار قبل اكتمال انفصالها عن النبات .

٢ - إمبريال ٤٥ Imperial 45 :

الثمار كروية شبكية بها خطوط خضراء ، يبلغ متوسط وزنها ٠,٨ - ٠,٩ كجم . واللب يرتقلى داكلن يتراوح سمكه من ٢,٥ - ٣ سم جيد الطعم والرائحة ، وهو عالى المحصول ، ويصلح للتصدير .

٣ - شلتون Chilton :

ثماره كروية الشكل شبكية ، لونها بنى فاتح ، بها خطوط لونها أخضر مائل إلى الصفرة . يبلغ متوسط وزن الثمرة نحو ٧٥٠ جراماً ، اللب يرتقلى اللون يتراوح سمكه من ٢,٥ - ٣ سم ، جيد الطعم والرائحة . يُنضج بزراعته فى مصر .

٤ - أناناس Ananas :

يطلق عليه فى مصر اسم أناناس الأردن ، ثماره طويلة بيضاوية الشكل ، يبلغ متوسط وزنها نحو ٢ كجم . جلد الثمرة شبكى قليلاً ، يرتقلى اللون ، واللب أبيض صلب ، إلا أنه عصيرى وحلو المذاق ، يُزرع فى مصر .

٥ - شهد إدفينا :

يعتبر من أهم أصناف القاون المنتشرة في مصر ، وهو يشبه صنف الشمام كوز العسل الذى اندثرت زراعته ، ويعرف بين العامة بهذا الاسم .

٦ - أوجن Ogen :

صنف مفتوح التلقيح ، ثماره كروية صغيرة يبلغ قطرها ١٢ - ١٥ سم جيد الطعم ، مقاوم لليياض الدقيقى . نجحت زراعته في مصر في كل من الزراعات الحقلية والمحمية ، يصلح للتصدير .
تفصل ثماره طبيعياً عن العنق عند النضج ؛ لذا فإنه ينتمى إلى الصنف النباتى C. melo var. reticulatus .

٧ - أورلينابل Orlinable :

ذات ثمار ملساء ، إلا أنه ينتمى إلى الصنف النباتى C. melo var. reticulatus ؛ وذلك نظراً لأن ثماره تفصل طبيعياً من العنق عند النضج ، ولا تتحمل التخزين لفترة طويلة ، والثمار كروية كبيرة منضغطة لونها كريمى ملساء مخططة بخطوط باهتة ، يبلغ متوسط وزن الثمرة من ١ - ١,٢٥٠ كجم . اللب برتقالى داكن ، ذو رائحة مميزة وطعم جيد . يبلغ متوسط سمكه من ٣,٥ - ٥ سم ، وبه نسبة عالية من السكر . يُفضل جمع الثمار قبل اكتمال انفصالها عن النبات .

٨ - هليزبست Hale's Best :

صنف مبكر ، ثماره كروية وشبكية ، يتراوح وزنها من ٠,٨ - ٠,٩ كجم ، اللب برتقالى اللون ، يتراوح سمكه من ٣ - ٣,٥ سم ، جيد الطعم والنكهة ، على المحصول . ويوجد عدد من الأصناف التى يطلق عليها نفس الاسم ، وتأخذ أرقاما مختلفة ، مثل : هليزبست ٣٦ ، وهليزبست ٩٣٦ .

٩ - أصناف محلية أخرى :

نذكر تحت هذا العنوان أصنافاً محلية أخرى أقل أهمية ، وهى إما آخذة في الاندثار ، وإما اندثرت بالفعل ، ولا يوصى بزراعة أى منها :

(أ) الأحمر الصعيدى : يزرع في الوجه القبلى ، ثماره كروية مضلعة ، لونها الخارجى أصفر داكن ، ولُبها أصفر باهت سميك ، ومتوسط الحلاوة .

(ب) السنطاوى : ثماره كروية أو بيضاوية مضلعة شبكية ، لونها الخارجى أصفر برتقالى ، ولها أصفر أو قرنفلى شاحب متوسط السمك ، ومتوسط الحلاوة .

(ج) السناني : ثماره كروية مضلعة تضليعاً سطحياً ، لونها الخارجى برتقالى ضارب للى الحمرة ، ولها قرنفلى سميك ، حلو المذاق .

أصناف القاوون الأملس

تتبع هذه الأصناف البستانية الصنف النباقي *C. melo var. inodorus* ، وجميعها ذات ثمار ملساء ، وأهم ما يميزها أن ثمارها لا تنفصل بصورة طبيعية عن العنق عند النضج (لهذه القاعدة شواذ) ، وأنها تتحمل الشحن والتخزين لفترات طويلة .

١ - قطر الندى (هنى ديو) Honey Dew .:

تتراوح ثماره فى شكلها من كروية إلى بيضاوية ملساء غير مضلعة ، يتراوح قطرها من ١٥ - ٢٠ سم ، لون الجلد عاجى مشوب بالخضرة يتحول إلى أبيض كريمى عند النضج ، ولا ينفصل العنق عن الثمرة عند النضج ، اللب متماسك حلو ، وعصيرى ، الفراغ الداخلى للثمرة كبير ، متأخر النضج .

٢ - هنى ديو بيبى سلب Honey Dew Baby Slip :

ثماره كروية الشكل ، يبلغ قطرها ١٢,٥ سم ووزنها حوالى ١,٤ كجم ، الجلد ناعم وصلب ولونه أبيض كريمى ، اللب أخضر حلو المذاق ، تنفصل الثمرة طبيعياً عن العنق عند النضج . مبكر ويصلح للشحن .

٣ - هنى ديو جرين فليش Honey Dew Green Flesh :

الثمار كروية ، يبلغ متوسط قطرها حوالى ١٨ سم . جلد الثمرة ناعم وصلب ، ولونه أبيض كريمى عند النضج ، اللب لونه أخضر فاتح حلو المذاق ، متأخر ويصلح للشحن والتخزين .

٤ - مجموعة الكاسابا Casaba :

الثمار كروية تستدق من ناحية العنق ، يبلغ متوسط قطرها من ١٥ - ٢٠ سم . جلد الثمرة مجمد أو أملس . تحصد الثمار قبل أن تكون صالحة للأكل ، وتترك حتى تبدأ فى الليونة من طرفها الزهرى . ومن أهم أصناف هذه المجموعة مايلي :

(أ) كاسابا جولدن بيوقي Casaba Golden Beauty :

تميل الثمار إلى الاستدارة ، يبلغ قطرها حوالى ٢٠ سم . جلد الثمرة مجمد ذهبي اللون ، اللب أبيض وحلو الطعم ، يصل إلى مرحلة النضج الاستهلاكى بعد الحصاد . متأخر .

(ب) كرينشو Crnshaw :

الثمار مستطيلة قليلا ، ويبلغ قطرها حوالى ١٧ سم ، الثمرة خشنة الملمس ذات جلد مُعرج ، لونها الخارجى أخضر قائم قبل النضج يتحول إلى أصفر عند النضج ، لب الثمرة سميك ووردي اللون .

أصناف الكانتلوب

تتبع أصناف الكانتلوب الصنف النباتي C. melo var cantaloupensis

١ - الفارسي Persian :

الثمار كروية غير مضطعة ، يتراوح قطرها من ١٥ - ٢٠ سم ، الجلد أخضر فاتم شبكي ، اللب سميك برتقالي فاتح حلو الطعم ، فراغ الثمرة الداخلي كبير وجاف . تحصد الثمار عندما تلين قليلاً من طرفها الزهري .

أصناف الزراعات المحمية

تتميز الأصناف التي تزرع في البيوت المحمية بثمارها الصغيرة نسبياً ، ومقاومتها للأمراض الهامة ، وهي غالباً من الأصناف المهجين ذات الإنتاجية العالية . كما يمكن أن يستخدم لهذا الغرض أى من أصناف القاوون الشبكي ، والقاوون الأملس التي سبق ذكرها إذ ثبت نجاحها في الزراعات المحمية ، مثل : شارانتيز ، وأوجن ، وهنى ديوبيسى سلب . ومن الهجن الهامة التي أنتجت للزراعات المحمية والتي يمكن زراعة معظمها كذلك في الحقل المكشوفة مايلي :

١ - بوليدور Polidor :

صنف هجين مبكر جداً ، يوصى باستخدامه في الزراعات المبكرة ، ثماره مستديرة الشكل ، يتراوح وزنها من ١ - ١,٥ كجم ، قشرتها ذات لون أصفر برتقالي شبكية دقيقة ، اللب سميك ذو لون أخضر فاتح ، مقاوم للبياض الدقيقى .

٢ - كارلو Carlo :

صنف هجين مبكر جداً من طراز شارانتيز ، ثماره كروية مبطنية قليلاً ناعمة ، وتظهر عليها خطوط طولية ، لب الثمرة برتقالي حلو ، وهو نوع مقاوم لمرض : الذبول الفيوزارى ، البياض الدقيقى .

٣ - بانشا Pancha :

صنف هجين متوسط التكاثر في النضج من طراز شارانتيز كذلك ، ثماره كروية لونها أخضر ضارب إلى الصفرة ، شبكية قليلاً ، اللب برتقالي فاتم حلو ، يبلغ متوسط وزن الثمرة كيلو جراماً واحداً ، مقاوم لمرض : الذبول الفيوزارى ، والبياض الدقيقى .

٤ - علاء الدين Aladin :

صنف مبكر جداً ، ثماره بيضاوية الشكل شبكية ومضطعة قليلاً ، لونها الخارجى أخضر ضارب

إلى الصفرة ، ولونها الداخلى يرتقالى . يبلغ متوسط وزن الثمرة ٩٠٠ جم ، مقاوم لمرضى : الذبول الفيوزارى ، والبياض الدقيقى .

٥ - أوفرجن بانوجن Overgen Panogen :

صنف هجين خاص بالزراعات المحمية فقط ، ثماره كروية تظهر بها خطوط خضراء فاتحة على خلفية خضراء قائمة ، محصوله عال ، مقاوم لمرض الذبول الفيوزارى ، يتحمل الإصابة بالبياض الدقيقى .

٦ - سويت أناناس المحسن Sweet Ananas Imprpved :

صنف هجين متوسط إلى مبكر فى موعد النضج . ثماره بيضاوية الشكل ، يبلغ متوسط وزنها ١,٥ - ٢,٥ كجم ، القشرة برتقالية داكنة وشبكية قليلاً ، اللب أبيض قوى الرائحة حلو المذاق .

التربة المناسبة

إن أفضل الأراضى لإنتاج الشمام والقاوون هى الرملية أو الطمية السلتية الخصبة الجيدة الصرف ، والغنية بالمادة العضوية الخالية من النيما تودا ومسببات الأمراض . وتعطى هذه الأراضى الخفيفة محصولاً مبكراً ، كما يمكن إنتاج الشمام والقاوون فى الأراضى الطمية الطينية إلا أنها يجب أن تكون جيدة الصرف . ولاتتحمل النباتات الحموضة العالية ، حيث يكون النمو النباتى فيها ضعيفاً ، ذا لو أخضر ضارب إلى الصفرة . ويتراوح أفضل pH من ٦ - ٦,٧ .

تأثير العوامل الجوية

يحتاج الشمام والقاوون إلى موسم نمو دافئ مشمس طويل نسبياً ، يتراوح من ٨٠ - ١١٠ يوماً حسب الصنف . لاتنبت البذور جيداً فى التربة الباردة ، ويستغرق الإنبات نحو أسبوعين فى درجة حرارة ١٥° م ولا يكون مؤكداً ، بينما يستغرق الإنبات أسبوعاً واحداً فى درجة حرارة ٢٠° م ، وخمسة أيام فقط فى درجة حرارة ٢٥° م . وتعتبر النباتات شديدة الحساسية للبرودة والصقيع . وأنسب درجة حرارة للنمو هى ٣٠° م . ولاتنتثر حبوب اللقاح فى درجة حرارة تقل عن ١٨° م وتتراوح أنسب درجة حرارة لانتشار حبوب اللقاح وعقد الثمار من ٢٠ - ٢١° م .

وللرطوبة الجوية تأثير كبير على إنتاج الشمام والقاوون ؛ إذ يساعد الجو الحار الجاف على نمو الشبك بصورة جيدة ، وتكون الثمار صلبة صالحة للشحن ، وترتفع بها نسبة السكر ، وعلى العكس من ذلك .. فإن الجو الرطب الملبد بالغيوم تنتشر فيه الأمراض ، وتتموت الثمرات الخضرية مبكراً ، مما يؤدى إلى تكوين ثمار صغيرة مصابة بلفحة الشمس وقليلة فى نسبة السكر .

التكاثر وطرق الزراعة

يتكاثر الشمام والقاوون بالبذور التي قد تزرع في الحقل الدائم مباشرة ، أو قد تستخدم في إنتاج شتلات في مرقد أو أصص خاصة ، ثم تنقل إلى الحقل الدائم بعد ذلك بجنورها كاملة .
يلزم لزراعة القدان نحو $1\frac{1}{4}$ كجم من البذور عند الزراعة في الحقل الدائم مباشرة في الجو الدافئ ، وتوداد هذه الكمية إلى الضعف إذا كان الجو بارداً عند الزراعة ، وتقل إلى الثلث عند استخدام الشتلات في الزراعة .

الزراعة بالبذور مباشرة في الحقل الدائم

تتبع الطرق التالية عند الزراعة في الحقل الدائم مباشرة .

١ - يتبع بعض المزارعين في المناطق الرملية البعيدة عن مصادر المياه طريقة الخنادق الكبيرة للزراعة البعلية . ولكن لايفضل اتباع هذه الطريقة نظراً لتكاليفها الباهظة . ويفضل إجراء الري في هذه المناطق بطريقة التنقيط ، مع الإنتاج المبكر للنباتات تحت الأقيية البلاستيكية المنخفضة .

٢ - تتبع الطريقة المسقوى للزراعة في أرض الوادي والدلتا ، وفيها تحفظ الأرض إلى مصاطب بعرض ١٢٠ - ١٤٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٥ - ٦ مصاطب في القصبتين) . وتتراوح المسافة بين الجور من ٣٠ - ٤٠ سم عند ترك نبات واحد في الجورة ، وإلى ٥٠ - ٦٠ سم عند ترك نباتين بها . هذا .. مع العلم بأن زيادة مسافة الزراعة عن ٣٠ سم تؤدي إلى زيادة حجم الثمار ، وارتفاع محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية ، ولكن ذلك يكون مصحوباً عادة بنقص في المحصول الكلى .

٣ - ينصح بإقامة مصاطب بعرض ١,٥ م ، وتعميق بطن المصطبة إلى خندق بعمق ٥٠ سم ، يوضع فيه السماد البلدى إلى ارتفاع ٢٠ سم من باطن الخندق ، ثم يردم عليه بالتراب إلى ارتفاع ١٠ سم ، ويعقب ذلك رى الخندق رياً غزيراً ، ثم تترك الأرض حتى تستحرق ؛ حيث تزرع البذور المستنبطة حينئذ في جور على مسافة ٣٠ - ٥٠ سم حسب الصنف وخصوبة التربة . ويوصى باتباع هذه الطريقة خاصة في الأراضي الرملية ، وذلك لتحقيق أكبر قدر من الاستفادة من السماد البلدى المستعمل .

ويتم في هذه الطريقة استنبات البذور قبل زراعتها لإسراع نمو البادرات ، وذلك بنقعها في ماء دافئ مضاف إليه مادة الفيتافاكس/كابتان ، بمعدل جرام واحد لكل لتر ماء لمدة ١٢ ساعة ، ثم تكمر البذور بعد ذلك في البرسيم ، أو في خيش مبلى لحين ظهور النبات ، ويكون ذلك بعد نحو ١٢ ساعة أخرى .

الزراعة بطريقة الشتل

تنتج شتلات الشمام والقاوون في أصص ورقية ، أو في 7- J ، أو سيدلنج تريز ، وتستعمل مخاليط خاصة للزراعة يكون أساسها البيت موس . وتنقل الشتلات إلى الحقل قبل أن تتكون للنبات أربع أوراق حقيقية ، ويكون عادة بعد 3 - 4 أسابيع من زراعة البذور كحد أقصى ، ويراعى - إن أمكن - أن تكون درجة حرارة الصوبة التى تنتج فيها الشتلات من 21 - 29 °م نهارة ، ومن 16 - 18 °م ليلا ، مع تعريض الشتلات لإضاءة قوية ، وألا تقل المسافة بين الشتلة والأخرى عن 5 سم . ويلزم تعريض الشتلات للجو الخارجى ، مع توفير حماية جزئية لها من الانحرافات الحادة في العوامل البيئية قبل الشتل بنحو 3 - 4 أيام . تشتل النباتات بجذورها كاملة داخل أصص الزراعة (التي تتخلل في التربة) ، وتوضع في جورة عميقة بحيث يغطى نحو 1,5 - 3 سم من الساق ويساعد استعمال مخاليط التربة - التى أساسها البيت موس - على تماسك المخلوط حول جذور النباتات عند الشتل .

مواعيد الزراعة

يزرع الشمام والقاوون في مضر في العروات التالية :

١ - صيفية مبكرة :

تزرع البذور من أواخر شهر نوفمبر إلى نهاية ديسمبر في المناطق الدافئة من محافظتى المنيا والإسماعيلية .

٢ - صيفية :

وتلك هى العروة الرئيسية ، وتزرع بذورها من منتصف فبراير حتى أبريل ، كما يمكن إنتاج الشتلات مبكراً بنحو 3 - 4 أسابيع ، وذلك بإنتاجها تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة ، أو في البيوت المحمية .

٣ - خريفية :

تزرع البذور في شهرى مايو ويونيو بعد الفول في الوجه القبلى . ولا يوجد ما يمنع زراعة الأصناف المبكرة في عروة ماثلة في الوجه البحرى ، بشرط عدم تأخير الزراعة عن منتصف شهر يونيو ، مع الاهتمام بمكافحة الأمراض الفطرية ؛ نظراً لارتفاع الرطوبة النسبية بهذه المناطق خلال تلك الفترة .

عمليات الخدمة

الحف والترقيع

تجرى عملية الحف على دفعتين ، تكون الأولى منهما فى مرحلة الورقة الحقيقية الأولى . وفيها تزال النباتات المتزاحمة بحيث تبقى ٣ نباتات فى الجورة ، وتكون الثانية فى مرحلة الورقة الحقيقية الثالثة بحيث لا يبقى بعدها سوى نبات أو نباتين فى الجورة حسب مسافة الزراعة ، فيترك نباتان فى الجورة فى حالة الزراعة على مسافات واسعة أو عند غياب الجورة المجاورة . أما عملية الترقيع .. فإنها تجرى فى أقرب وقت ممكن بعد التأكد من غياب الجورة ، ويتم فى وجود رطوبة مناسبة فى التربة ، وتستعمل فيها بذور مستنبطة .

الحماية من أضرار البرودة والصقيع

تم حماية نباتات الشمام والقاوون من أضرار البرودة والصقيع فى الزراعات المبكرة ، وذلك إما بزراعتها تحت أقبية بلاستيكية منخفضة - وتلك هى الطريقة المفضلة - وإما باستعمال الأغشية الحارة hot caps وهى عبارة عن هيكل على شكل خيمة صغيرة ، بورق شفاف يوضع فوق النباتات مباشرة .

العرق وأغطية التربة ، ومكافحة الأعشاب الضارة

يجرى العرق بغرض التخلص من الحشائش ، وتكفى عادة ٢ - ٣ عزقات . ويوقف العرق عندما تتلاقى نباتات الجور المتجاورة فى الخط ، ويكتفى حينئذٍ بالتخلص من الحشائش بتنتيتها يدوياً ؛ نظراً لأن كثرة تحريك العروش الكبيرة الحجم يؤدى إلى الإضرار بها . ويمكن استعمال مبيدات الأعشاب الضارة فى التخلص من الحشائش النجيلية الحولية والمعمرة كما سبق بيانه فى البطيخ . كما يمكن التخلص من الحشائش باستعمال أغطية التربة السوداء black plastic mulch من أغشية البوليثلين . ويعتبر القاوون من أكثر محاصيل الخضر استجابة لاستعمال أغطية التربة .

تعديل النباتات

يُعدل اتجاه القمة النامية للنباتات وهى فى مراحل النمو الأولى بحيث تنمو بعيداً عن مجرى الماء . ولا ينضج بقطع القمة النامية للنباتات ، وهى العملية التى تعرف باسم « التطويش » nipping . وقد كان الاعتقاد السائد هو أن هذه العملية تؤدى إلى التبرير بنمو الفروع الجانبية ، وبالتالي التبرير فى عقد ونمو الثمار الأولى ، وزيادة المحصول المبكر ، ولكن أثبتت الدراسات عدم جدوى هذه العملية ، كما بينت أن تطويش بقية الفروع يضعف النمو النباتى .

الرى

يحتاج الشمام والقاوون إلى توفر الرطوبة الأرضية بانتظام طوال فترة نمو النباتات ، وإلى تمام اكتمال نمو الثمار مع مراعاة مايلي :

- ١ - يعتبر الرى الخفيف على فترات متقاربة أفضل من الرى الغزير على فترات متباعدة .
 - ٢ - تزداد الحاجة إلى الرطوبة الأرضية أثناء الإزهار وعقد الثمار .
 - ٣ - تؤدي زيادة الرطوبة قبل وأثناء نضج الثمار إلى إحداث تشققات بها .
 - ٤ - يجمع عديد من الدراسات على أن لزيادة الرطوبة الأرضية - في المراحل الأخيرة لنمو الثمار - تأثيراً سلبياً على نسبة المواد الصلبة الذائبة بها .
 - ٥ - يؤدي نقص الرطوبة الأرضية عن المستوى المناسب - في المراحل الأخيرة لنضج الثمار - إلى عدم تكون الشبك بها بصورة جيدة ، ويعد ذلك عيباً تجارياً في أصناف القلوون الشبكي .
 - ٦ - يؤدي الرى بالرش إلى كثرة انتشار الإصابات المرضية .
- وقد أوضحت الدراسات أن مستوى الرطوبة الأرضية يرتبط سلبياً مع محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية ، والمادة الجافة ، والسكروز ، وحامض الأسكوربيك ، والبيتاكاروتين .
- ويعتبر القاوون من الخضروات الحساسة للملوحة الأرضية ، ومن الضروري استعمال مياه جيدة النوعية في الرى .

التسميد

يستجيب الشمام والقاوون للتسميد العضوى كما يستجيب البطيخ ، وإذا توفرت الأسمدة العضوية فإنه يوصى بإضافة ٢٠ - ٣٠ م^٣ منها في باطن الخنادق قبل الزراعة .

ويمكن التعرف على مدى حاجة النباتات إلى التسميد اعتماداً على نتائج تحليل أنسجتها كما هو مبين في جدول (٦ - ١) .

وهوصى في مصر بتسميد الشمام والقاوون - بالإضافة إلى الأسمدة البلدية - بنحو ٣٠٠ كجم سلفات نشادر (أو نحو ٤٧ كجم نيتروجيناً) ، و ١٥ كجم سوبر فوسفات (أو نحو ٢٤ كجم فو.أ.م) ، و ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم (أو نحو ٤٨ كجم بو.أ) للفدان ، مع إضافتها في المواعيد التالية :

- ١ - الموعد الأول بعد الخف ، ويضاف فيه ثلث كمية الآزوت ، ونصف كمية الفوسفور ، ونصف كمية البوتاسيوم .

جدول (٦ - ١) : علاقة مستوى العناصر الأولية في نباتات القارون بمحتجها للتسميد .

تركيز العنصر (١)

مرحلة النمو	العنصر (ووحدة القياس)	مستوى النقص	مستوى الكفاية
المراحل المبكرة للنمو	ن أم (جزء في المليون)	٨٠٠٠	١٢٠٠
	فوأ ع (جزء في المليون)	٢٠٠٠	٤٠٠٠
	البوتاسيوم الذائب (%)	٤	٦
عند بداية الإثمار	ن أم (جزء في المليون)	٥٠٠٠	٩٠٠٠
	فوأ ع (جزء في المليون)	١٥٠٠	٢٥٠٠
	البوتاسيوم الذائب (%)	٣	٥
عند نضج أول ثمرة	ن أم (جزء في المليون)	٢٠٠٠	٤٠٠٠
	فوأ ع (جزء في المليون)	١٠٠٠	٢٠٠٠
	البوتاسيوم الذائب (%)	٢	٤

(أ) أجريت التحاليل على عنق الورقة السادسة من القمة النامية للفروع . تستجيب النباتات للتسميد إذا كان تركيز العنصر ما بين مستويي النقص والكفاية ، خاصة في مراحل النمو الأولى . ويدل انخفاض التركيز عن مستوى النقص على أن النباتات قد تأثرت من جراء ذلك .

٢ - الموعد الثاني عند الإزهار ، ويضاف فيه ثلث كمية الآزوت ، ونصف كمية البوتاسيوم .

٣ - الموعد الثالث أثناء العقد ، ويضاف فيه ثلث كمية الآزوت .

وتفضل إضافة الأسمدة تكميلاً إلى جانب النباتات في كل مواعيد التسميد ، وذلك نظراً لاتساع المسافة بين الجور .

توفير خلايا النحل لتحسين عقد الثمار

يعتمد عقد الثمار الجيدة التكوين على انتقال نحو ٥٠٠ - ١٠٠٠ حبة لقاح كبيرة لزجة من المتوك إلى ميسم كل زهرة ، ولا يتم ذلك إلا بالحشرات ، وذلك حتى إذا كانت الزهرة خنثى . وأفضل الحشرات الملقحة هي النحل الذي يزور الأزهار لجمع كل من الرحيق وجيوب اللقاح . ويتنهي النحل من جمع جيوب اللقاح قبل منتصف النهار عادة ، إلا أنه يستمر في جمع الرحيق حتى

وقت متأخر من الظاهر . ويبلغ نشاط النحل ذروته في الوقت الذي تكون فيه الأزهار في أوج استعدادها للتلقيح والإخصاب ،، ويزور النحل الأزهار الكاملة والأزهار المؤنثة أكثر ، ولفترات أطول من زيارته للأزهار المذكورة .

ويجب وضع خلايا النحل في حقول القاوون أو على جوانبها مع بداية ظهور الأزهار الكاملة أو المؤنثة ؛ لأن ذلك يساعد على التلقيح الجيد للأزهار الأولى (crown flowers) فتعطي ثماراً حلوة وكبيرة متجانسة الحجم ، كما يؤدي ذلك إلى تقليل عدد مرات جمع الثمار . وبالرغم من أن تأخير إدخال خلايا النحل في حقول القرعيات لمدة أسبوعين ربما لا يؤدي إلى نقص المحصول الكلي إلا أنه يؤخر موعد ذروة الحصاد ز ويؤدي بالتالي إلى عدم الاستفادة من الأسعار المرتفعة في بداية الموسم . ومع أن خلية نحل واحدة قد تكفي لكل فدان ، إلا أن زيادة عدد الخلايا إلى خليتين أو ثلاث للفدان يؤدي إلى تقصير فترة عقد الأزهار بنحو أسبوع أو أكثر ، وتحسين نوعية الثمار ، وتبكير الحصاد بنحو أسبوع أو أكثر ، وتقصير مدته بنحو أسبوع ، وبالتالي خفض عدد مرات الحصاد بمقدار الثلث ، وفي ذلك توفير في النفقات .

ولتجنب أضرار المبيدات على النحل .. فإنه يجب ألا تبقى الخلايا بالحقل لأكثر من المدة التي تلزم للعقد الجيد ، والتي تتراوح عادة من ٣ - ٤ أسابيع ، كما يجب تجنب استعمال المبيدات السامة للنحل خلال تلك الفترة إلا متأخراً في المساء ، أو أثناء الليل حينما يكون النحل داخل خلاياه . ويمكن رش المبيدات غير السامة للنحل أثناء النهار ، لكن يجب عدم رش المبيدات على خلايا النحل ذاتها ، كما يجب كذلك عدم استعمال مساحيق التعفير في مكافحة .

خف الثمار

مع أن خف ثمار القاوون يؤدي إلى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة بالثمار المتبقية ، إلا أنه لا يؤثر على حجمها أو شكلها - فهي تصل إلى حجم كبير دون الحاجة إلى الخف ، ويؤدي الخف إلى نقص المحصول الكلي ، مما يسبب خسارة للمنتج ، وينطبق ذلك بشكل خاص على أصناف الشمام المحلية ذات الثمار الكبيرة الحجم بطبيعتها ، ولكن ينصح دائماً بالتخلص من الثمار المشوهة والمصابة بمجرد التعرف عليها ، وهي في مراحل نموها الأولى ؛ حتى يتوفر ماتستفده من غذاء لنمو ثمار أخرى .

تغطية الثمار

من المفضل دائماً تغطية الثمار بالتموات الخضرية للنبات ؛ حتى لا تتعرض للإصابة بلفحة الشمس ، خاصة في المواسم الشديدة الحرارة .

معاملات منظمات النمو

كانت تعامل مزارع القاوون في ولايتي كاليفورنيا وأريزونا الأمريكيتين بالألار Alar؛ وذلك للحد من النمو الخضري للنباتات؛ إذ ترش النباتات مرة واحدة - وهي في مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثانية حتى الرابعة - بتركيز ٠,٥٪ ويكفى ٢٠٠ لتر من محلول الرش للفدان .

وتفقد كذلك معاملة النباتات بالإيثيفون Ethephon - بتركيز ٥٠٠ جزء في المليون - في سرعة نضج الثمار وزيادة المحصول . ولكن ذلك يكون مصحوباً بنقص في نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار؛ لأن المعاملة تؤدي إلى سرعة وصول الثمار إلى مرحلة نصف الانفصال Half slip (انظر علامات النضج) ، بينما لا تزداد نسبة المواد الصلبة الذائبة بعد تلك المرحلة من النضج .

فسيولوجيا النسبة الجنسية

وجد أن سلالات القاوون وحيدة الجنس وحيدة المسكن Monoecious ، وتلك التي تحتوي على أزهار مذكرة وأزهار خنثى andromonoecious يقل فيها مستوى الجبريللين في البذور وفي النباتات عما في السلالات الخنثى Hermaphroditic ، والمؤنثة gynoeious .

تؤدي المعاملة بالإيثيفون دائماً إلى زيادة نسبة الأزهار المؤنثة . كما حدثت زيادة في نسبة الأزهار المذكرة في أحد أصناف القاوون التي تنتج أزهاراً مذكرة ، وأزهاراً خنثى (وهو الصنف Ananas PMR) بمعاملة النباتات بالجبريللين . إلا أنه لم يمكن دفع السلالات الأنثوية إلى تكوين أزهار مذكرة بهذه المعاملة . وقد وجد - كذلك - أن معاملة نباتات القاوون من نفس الصنف السابق بالألار .. أدت إلى زيادة نسبة الأزهار الخنثى . وقد صاحب ذلك نقص في محتوى الثمار من الجبريللين بعد ٢ - ٧ أيام من المعاملة ، ثم تلاشى في خلال أسبوعين ، وكان ذلك قبل زوال تأثير المعاملة على الإزهار ؛ مما يعني أن الألار أثر على النبات من خلال تأثيره على مستوى الجبريللين به .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

تنضج ثمار الشمام والقاوون بعد نحو ٣ - ٤ شهور من الزراعة ، وتستغرق الثمار نحو ٤٥ يوماً من العقد حتى النضج .

علامات النضج

١ - الشمام :

يعرف نضج الشمام بالعلامات التالية :

أ - يتغير لون جلد الثمرة من اللون الأخضر إلى الأصفر .

ب- بدء ليونة الثمرة ، خاصة من الطرف الزهري .

جـ - تكتسب الثمرة رائحة عطرية مميزة .

٢ - القاوون الشبكي :

يعرف نضج القاوون الشبكي بالعلامات التالية :

أ - يكتمل تكوين الشبك بجلد الثمرة ويتحول من شبك مسطح ذى زوايا حادة إلى شبك ناعم ومحدب .

ب - يبدأ لون جلد الثمرة بين الشبك في التحول من اللون الأخضر الداكن أو الأخضر الرمادى إلى الأخضر المائل إلى الصفرة .

جـ - يظهر شق حول عنق الثمرة عند موضع اتصاله به ، وتعرف هذه الحالة من النضج باسم « نصف الانفصال » Half slip . ومع استمرار نضج الثمرة .. يحيط الشق إحاطة تامة بمنطقة اتصال الثمرة بالعنق ، وتعرف هذه المرحلة باسم اكتمال الانفصال full slip . وبالرغم من هذه التسمية .. فإن الثمرة لاتنفصل تماماً عن العنق ، بل تبقى متصلة به في المركز (شكل ٦ - ١) ، وتكون في هذه المرحلة سهلة الانفصال تماماً عن العنق وجاهزة للتسويق ، بينما تتطلب الثمار في مرحلة نصف الانفصال قوة أكبر للحصاد ، وتكون أقل نضجاً . وفي كلتا الحالتين .. يكون الشبك قد اكتمل تكوينه .. وتغير لون جلد الثمرة .

٣ - القاوون الأملس والكانتلوب :

ونعنى بذلك أصناف القاوون التابعة للصنفين النباتيين C. melo var. و C. melo var. inodorus cantaloupensis من مجموعات أصناف الهني ديو Honey Dew ، والهني بول Honey Ball ، والكاسابا Casaba ، والفارسي Persian ، وجميعها لاتنفصل فيها الثمار انفصالاً طبيعياً عن العنق عند النضج ويعرف فيها النضج بالعلامات التالية :

(أ) اصفرار جلد الثمرة أو جزء منه .

(ب) طراوة الطرف الزهري للثمرة قليلاً ، ويظهر ذلك عند الضغط عليه .

(جـ) يتغير لون جلد الثمرة عند موضع اتصالها بالتربة .

ويلاحظ في جميع أصناف الشمام والقاوون أن مرحلة النضج النباتي تسبق مرحلة النضج الاستهلاكى الذى تظهر فيه الرائحة المميزة للثمار ، وتحدث أثناء التغيرات المرغوبة في اللون والصلابة والقوام .



شكل (٦-١) : مرحلة الانفصال الكامل Fuel-Slip ، (أو اكتمال المنسحب) في القارون الشبكي : (A) يلاحظ وجود شق يحيط بالعنق إحاطة تامة ، ولكنه ما يزال متصلاً بالغمرة — (B) منطقة اتصال الغمرة بالحقن بعد فصله عنها عند الحصاد ، ويلاحظ المدى الذي يصل إليه الانفصال الطيبي حول العنق .

التغيرات المصاحبة لنضج الثمار

تحدث التغيرات التالية في ثمار الشمام والقاوون مع تقدمها في النضج .

١ - تزداد نسبة السكر والمواد الصلبة الذائبة الكلية (ولكن لا تحدث أية زيادة بعد وصول الثمار إلى مرحلة الانفصال الكامل في القاوون الشبكي) .

٢ - تقل نسبة السكريات المختزلة .

٣ - تزداد نسبة المواد البكتينية الذائبة .

٤ - تقل صلابة الثمار .

٥ - قد تتحسن النكهة والقوام بعد الحصاد ، ولكن لا تزيد نسبة السكريات .

٦ - إذا تركت الثمار دون حصاد بعد اكتمال نضجها ، فإنها تفقد صلابتها ، وينخفض محتواها من السكريات تدريجياً .

مرحلة النضج المناسبة للحصاد ، والحصاد

تتوقف مرحلة النضج المناسبة للحصاد على العوامل التالية :

١ - مدة الشحن والتسويق .

٢ - الصنف .

٣ - درجة الحرارة عند الحصاد ، وأثناء الشحنة والتسويق .

٤ - طريقة الشحن .

فبعد تسويق الثمار محلياً .. فإنها تقطف عند تمام نضجها (أى في مرحلة الانفصال الكامل بالنسبة للقاوون الشبكي) ، ولكن قبل أن تفقد صلابتها . وتصل ثمار القاوون الشبكي إلى أفضل نوعية للأكل عادة بعد الحصاد بنحو ١ - ٣ أيام في درجة حرارة ٢١° م . أما في حالة الشحن .. فإن الثمار تحصد قبل تمام نضجها ، مع مراعاة ألا تكون غير ناضجة إلى الدرجة التي لا تنضج معها جيداً بعد الحصاد . أما ثمار شهد العسل .. فإنها تتطلب المعاملة بالإيثيلين حتى تنضج ، حيث تلين قليلاً عند الطرف الزهري وتظهر بها الرائحة المميزة .

وتحصد حقول الشمام والقاوون مرة كل ١ - ٣ أيام حسب درجة الحرارة السائدة ؛ حتى لاتصبح بعض الثمار زائدة إذا طالت الفترة بين القفطات . ويجرى الحصاد في الصباح الباكر قبل ارتفاع درجة الحرارة أو في المساء . كما تجنب حماية الثمار من أشعة الشمس بعد الحصاد حتى تنقل من الحقل .

التداول

يتم أولاً إجراء عملية التبريد الأولى بسرعة إلى 10°C بطريقة الماء البارد (hydrocooling) ؛ وذلك للتخلص من حرارة الحقل (ولا تجرى هذه العملية لثمار شهد العسل) ، ثم يفرز المحصول للتخلص من الثمار التالفة ، والمصابة بالأمراض وغير الناضجة ، والزائدة النضج . وبلى ذلك تدريج الثمار على أساس المظهر العام ، والحجم ، والشكل ، واللون . ويراعى عند التعبئة أن تتلامس الثمار مع كل جوانب العبوة . وأن تكون العبوة متفتحة قليلاً وإلا تحركت الثمار بداخلها وكثرت بها الجروح . وعموماً .. فإن جميع عمليات التداول يجب أن تجرى برفق حتى لاتتخدش الثمار .

معاملات منظمات النمو

تؤدي معاملة ثمار شهد العسل الناضجة نباتياً بالإيثيلين (بتركيز $200 - 1000$ جزء في المليون ، لمدة $2 - 5$ أيام في درجة حرارة 21°C م أو أعلى من ذلك) إلى سرعة وصولها إلى مرحلة النضج الاستهلاكي مع تجانس نضجها ، وتصاحب ذلك زيادة نسبة السكريات الكلية بالثمار ، وتحول السكريات المختزلة إلى سكروز ، وتغير اللون الخارجى من الأخضر إلى الأصفر ، وليونة جلد الثمرة . وتجدر ملاحظة أن هذه المعاملة لاتفيد إذا جمعت الثمار قبل وصولها إلى مرحلة النضج النباتى ، كما أنه لاتلزم في حالة بدء وصول الثمار إلى مرحلة النضج الاستهلاكي . ويؤدي غمس ثمار القياوون الشبكي كذلك - وهى في مرحلة نصف الانفصال ، أو الانفصال الكامل في محلول CPTA (أو $2-4 \text{ Chlorophyllthiotriethylamide hydroxide}$) بتركيز 500 أو 1000 جزء في المليون - إلى زيادة اللون الوردى بالثمار . ويعتقد أن ذلك مرتبط بزيادة تكوين صبغة الليكوبين .

التخزين

نادراً ما تخزن ثمار القياوون الشبكي والشمام ، ويكون ذلك لفترات محدودة عندما تكون الظروف التسويقية غير مناسبة . ويمكن تخزين الثمار - وهى في مرحلة نصف الانفصال - لمدة 15 يوماً في درجة حرارة $2 - 4^{\circ}\text{C}$ م ، ولمدة أسبوع في درجة حرارة صفر - 2°C م . وتظهر أضرار البرودة في كلتا الحالتين إذا زادت فترة التخزين على ذلك . أما الثمار التى وصلت إلى مرحلة الانفصال التام فإنها تخزن لمدة $0.5 - 14$ يوماً في درجة حرارة صفر - 2°C م . وتكون الرطوبة النسبية من $85 - 90\%$ في كل الحالات ، أما ثمار الهنئ ديو .. فإنها لاتحتاج إلى عملية التبريد الأولى . وتتوقف درجة حرارة التخزين المناسبة على مرحلة نضج الثمار كما يلى :

١ - الثمار الناضجة نباتياً والتي لم تصل بعد إلى مرحلة النضج الاستهلاكي :

تتميز هذه الثمار بلونها الأبيض المائل إلى الأخضر الفاتح ، وبوجود زغب رفيع على سطحها ، وبخلوها من أية رائحة . وتعامل هذه الثمار أولاً بالإيثيلين في درجة حرارة 21°C م على الأقل ، ثم تبرد

بطيء على مدى يومين أو ثلاثة أيام إلى درجة ١٦° م ، ثم على مدى ٣ - ٤ أيام أخرى إلى درجة ١٠ - ٧° م .

٢ - الثمار الناضجة نباتياً ، والتي بدأت الوصول إلى مرحلة النضج الاستهلاكى :

تتميز هذه الثمار بلونها الأبيض وسطحها الشمعى ، وبدء ليونة أنسجتها في الطرف الزهرى ، وكذلك بدء ظهور رائحتها المميزة . ولا تعتبر معاملة هذه الثمار بالإيثيلين ضرورية ، ولكنها مفيدة في التعميل بالنضج . توضع الثمار بعد المعاملة مباشرة في درجة حرارة ٧ - ١٠° ، ورطوبة نسبية ٨٥ - ٩٥٪ ، حيث تبقى بحالة جيدة لمدة ٢ - ٣ أسابيع .

٣ - الثمار التى وصلت إلى مرحلة النضج الاستهلاكى :

تتميز بلونها الأبيض الكرمي ، وسطحها الشمعى ، وليونة طرفها الزهرى ، وظهور رائحتها الجيدة المميزة ، لاتعامل هذه الثمار بالإيثيلين ، وإنما تخزن مباشرة في درجة ٧ - ١٠° ، ورطوبة نسبية ٨٥ - ٩٥٪ .

ويؤدى تخزين ثمار الهنى ديو في درجة حرارة منخفضة لمدة طويلة إلى ظهور أعراض البرودة عليها ، فتعرض للتلف سريعاً بعد إخراجها من المخزن للتسويق ، وتفقد صلابتها ، وتحلل أنسجتها ، ويظهر بها طعم ونكهة غير مرغوبين ، وتزداد سرعة ظهور أضرار البرودة بتخزين الثمار في درجة حرارة ٥° م أو أقل .

وتتشابه ثمار الكرينشو ، والكامابا ، والفارسي في سرعة تعرضها للإصابة بأضرار البرودة ، وهى لاتعامل بالإيثيلين ، وتخزن ثمارها الناضجة نباتياً - والتي لم تصل بعد إلى مرحلة النضج الاستهلاكى - في درجة حرارة ١٠° م حتى تستكمل نضجها ، ثم تخزن بعد ذلك في درجة ٧ - ١٠° م مع رطوبة نسبية ٨٥ - ٩٥٪ .

الآفات

يراجع الموضوع تحت البطيخ .

مراجع مختارة

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٨) القرعيات . الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة - ٢٠٧ صفحات .

Chakravarty, H.L. 1966. Monograph on the cucurbitaceae of Iraq. Ministry of Agr., Baghdad. Tech. Bul. 133. 145p.

Hemphill, D.D., Jr., L.R. Baker and H.H. Sell. 1972. Different sex phenotypes of Cucumis sativus L. and C. melo L. and their endogenous gibberellin activity. Euphytica 21: 285-291.

Kasmire, R.F., L. Rappaport and D. May. 1970. Effects of 2-chloroethylphosphonic acid on ripening of cantaloupes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95: 134-137.

Maiero, M., F.D. Schales and T.J. Ng. 1987. Genotype and plastic mulch effects on earliness, fruit characteristics and yield in muskmelon. HortScience 22: 945-946.

Schales, F.D. and R. Sheldrake, Jr. 1966. Mulch effects on soil conditions and muskmelon response. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 88: 425-430.

Seelig, R.A. 1967. Fruit & vegetable facts and pointers: honey dews. United Fresh Fruit & vegetable Association. Alexandria, Va. 12p.

Seelig, R.A. 1973. Fruit & vegetable facts & pointers: cantaloupes. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Va. 24p.

Tapley, W.T., W.D. Enzie and G.P. Van Eseltine. 1937. The Vegetables of New York: the cucurbits. N.Y. State Agr. Exp. Sta., Geneva. 131p.

Whitaker, T.W. and G.N. Davis. 1962. Cucurbits. Interscience Pub., Inc., N.Y. 249p.

Whitaker, T.W. and I.C. Jagger. 1937. Breeding and improvement of cucurbits. In U.S. Dept. Agr., "Yearbook of Agriculture: Better Plants and Animals II"; pp. 207-232. Wash., D.C.

Whitaker, T.W. and W.P. Bemis. 1976. Cucurbits. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 64-69. Longman, London.

الفصل السابع

الخيار

يعتبر الخيار من محاصيل الخضراوات المحببة لدى الكثيرين ، وهو من أهم محاصيل الخضراوات التابعة للعائلة القرعية Cucurbitaceae ، ويسمى بالإنجليزية Cucumber ، أما اسمه العلمى فهو *Cucumis sativus* .

من المعتقد أن موطن الخيار في شمال الهند ؛ حيث ينمو هناك النوع *C. hardwicki* الذى يُعتقد بأنه الأصل البرى للخيار المنزوع . ومن الجدير بالذكر أن الخيار يحتوى على سبعة أرواح من الكروموسومات ، و هو بذلك يختلف جذرياً عن الأنواع الأخرى التابعة للجنس *Cucumis* ، التى تحتوى على ١٢ زوجاً من الكروموسومات ، والتى يعتقد بأن موطنها في أفريقيا الاستوائية .

ولقد عرف الخيار في عصر قدماء المصريين (الأسرة الثانية عشرة) ، كما كان معروفاً لدى اليونانيين والرومان ، وأدخل إلى الصين قبل القرن السادس الميلادى ، وزرع على نطاق واسع في أوروبا قبل أن ينتقل إلى أمريكا بعد اكتشافها .

يعتبر الخيار من الخضراوات المتوسطة في محتواها من كل من النياسين (٠,٠٢ مجم/ ١٠٠ جم) ، والحديد (١,١ مجم/ ١٠٠ جم) ، ولكنه فقير في محتواه من بقية العناصر الغذائية .

بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالخيار في العالم عام ١٩٨٧ نحو ٨٤٥ ألف هكتار ، بمتوسط إنتاج قدره ١٥,٠١ طنناً مترياً للهكتار . وكانت أكثر الدول زراعة للخيار هى : الصين ، والاتحاد السوفيتى ، والولايات المتحدة الأمريكية ، وتركيا ؛ حيث بلغت المساحة المزروعة فيها ٢٤٠ ، و ١٧٥ ، و ٤٤ و ٤٤ ألف هكتار على التوالى . أما في العالم العربى فكانت أكثر الدول العربية زراعة للخيار هى : العراق ، وسوريا ، ومصر ؛ حيث بلغت المساحة المزروعة فيها ٣٦ ، و ٢٢ ، و ١٩ ألف هكتار على التوالى . وكان متوسط إنتاج الهكتار في مصر ١٦,٥٨ طنناً ، مقارنة بنحو ١٣,٩٩ طنناً في الدول النامية ، و ١٦,٣٦ طنناً في الدول المتقدمة . وعلى الصعيد المحلى .. كانت إحصائيات زراعة الخيار في مصر عام ١٩٨٨ كالتالى : المساحة المزروعة : ٣٧٧٦٥ فداناً ، ومتوسط محصول الفدان : ٧,٠٣ طنناً .

الوصف النباتي

الخيار نبات عشبي حولي ، ويحتاج إلى موسم نمو دافئ وقصير نسبياً .

يتكون عند إنبات البذرة جذر أولى قوى يتعمق سريعاً بمعدل ٢,٥ سم يومياً ، حتى يصل إلى عمق ١٢٠ سم ، كما تنمو منه حذور جانبية قوية في جميع الاتجاهات ، وتمتد بقدر انتشار التحوات الخضرية على سطح التربة ، ويتفوق بعضها على الجذر الأصلي في الطول .

ساق الخيار مدادة ، مغطاة بشعيرات خشنة ، لها أربعة أضلاع تنفرع بدرجة قليلة ، وتنمو لمسافة ١٢٠ - ٢٤٠ سم ، وتتكون منها محاليق غير متفرعة .

أما الأوراق فلها عنق طويل ، ونصلها عريض ، ويتكون من خمسة فصوص ، والفص العلوي مدبب يأخذ شكل زاوية حادة في قمته ، ويصنع زاوية منفرجة مع الفصين التاليين له .

تحمل معظم أصناف الخيار أزهاراً مذكرة وأزهاراً مؤنثة على نفس النبات ؛ أي إنها تكون وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious ، إلا أنه توجد أصناف قليلة تحمل أزهاراً مذكرة وأزهاراً خنثى على نفس النبات — أي تكون andromonoecious — مثل الصنف ليون Lemon ، وأصناف أخرى كثيرة تحمل أزهاراً مؤنثة فقط ، وتعرف بأنها gynoecious ؛ مثل معظم أصناف الزراعات المحمية . وتختلف نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة من صنف لآخر ، وتتأثر بالظروف البيئية .

تحمل الأزهار المؤنثة عادة مفردة في آباط الأوراق ، ولو أنه قد تتكون — أحياناً — زهرتان مؤنثتان أو أكثر في إبط الورقة الواحدة ، أما الأزهار المذكرة .. فتحمل غالباً في عنقيد من خمس أزهار في آباط الأوراق الأخرى ، وتكون الزهرة المؤنثة فوق متاعية ؛ حيث يظهر المبيض بوضوح أسفل الكأس والتويج . ويتكون الكأس من خمس سبلات ، ويتكون التويج من خمس بتلات صفراء ، وتكون الأسدية فيها أثرية ، أما المتاع .. فيتكون من مبيض به ٤ - ٥ مساكين ، وقلم قصير سميك . وتوجد بكل مسكن عدة صفوف طويلة من البويضات . والأزهار المذكرة ذات عنق طويل ، وتشابه مع الأزهار المؤنثة في الكأس والتويج ، وتختلف عنها في احتوائها على محيط من ثلاثة أسدية ، تحتوي إحداها على متك ، وتحتوي كل من السداتين الباقيتين على متكين ، كما لا تحتوي الزهرة المذكرة على متاع .

يكون ميسم الزهرة مستعداً لاستقبال حبوب اللقاح طوال اليوم الذي تفتتح فيه الزهرة ، ولكن ينتهى التلقيح — غالباً — قبل الثالثة عسراً ، وأنسب وقت لذلك هو الصباح الباكر . وتراوح نسبة التلقيح الخلطي في الخيار من ٦٥ - ٧٠٪ ، وهو يتم بواسطة الحشرات . ويعتبر نخل العسل من أهم الحشرات الملقحة ؛ حيث يقوم — وحده — بنحو ٨٤ - ٩٦٪ من حالات التلقيح .

يجب أن تشمل مدة مثاث من حبوب اللقاح إلى كل زهرة حتى يحدث إخصاب كامل ، ويتطلب

العقد الجيد أن يزور النحل كل زهرة من ٨ - ١٠ مرات . ويزيد عدد البذور في الثمرة مع زيادة عدد زيارات النحل حتى ٤٠ - ٥٠ زيارة لكل زهرة ، ولكن لانتزاع سوى ٢٠ زيارة فقط لكل زهرة ؛ للحصول على أعلى محصول . ويؤدي ضعف التلقيح إلى إنتاج ثمار مشوهة ، كما يستلزم التلقيح الجيد توفيراً خلية نحل لكل فدان من الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، تزيد إلى ٣ خلايا للفدان في حالة الأصناف الأثنوية gynoeious ، والتي تزرع معها ملقحات .

تختلف ثمار الخيار في الطول من ٨ - ٤٠ سم أو أكثر حسب الصنف . ويتراوح طول معظم الأصناف الأمريكية التي تؤكل طازجة (slicing varieties) من ١٧ - ٢٢ سم . ويكون لون الثمار أخضر قبل النضج ، ثم يتحول إلى أبيض مصفر ، أو بني بعد النضج . تبدو مساكن المبيض في القطاع العرضي كمثلاث ، وتمتلئ بالبذور والمشيمة ، وتوجد طبقة سميكة نسبياً من اللب الأبيض ، أو الأبيض المخضر ، بين المشيمة وجلد الثمرة . وتوجد على الثمار أشواك صغيرة (Spines) ، تكون غالباً بيضاء اللون في الأصناف التي تؤكل طازجة ، وسوداء في أصناف التخليل pickling varieties ، ثم يتغير لون هذه الأشواك عند النضج إلى اللون الأبيض المصفر ، وإلى اللون الأصفر الذهبي أو البرتقالي أو البني في مجموعتي الأصناف على التوالي . وقد تكون الأشواك غير ظاهرة في بعض الأصناف .

تحتوي الثمرة الواحدة على ٤٠٠ - ٦٠٠ بذرة والبذور الناضجة منضغطة ، وبيضاوية ذات أطراف مدببة ، وسطحها ناعم ، ولونها كريمي ، غلاف البذرة سميك ، ويحتوي بداخله على الإندوسيرم والجنين ، وتشغل الفلقتان معظم حجم البذرة .

الأصناف

يمكن تقسيم أصناف الخيار حسب أي من الصفات التالية :

- ١ - تقسم الأصناف حسب طريقة الاستعمال إلى مجموعتين كإلى :
(أ) أصناف تؤكل طازجة slicing varieties :

ثمارها أسطوانية الشكل ، تتراوح في طولها من المتوسطة الطول إلى الطويلة ، لا تظهر عليها نتوءات ، ولكن توجد بمعظم أصنافها أشواك صغيرة بيضاء اللون على سطح الثمرة . ومن أمثلتها : الأصناف بيت ألفا Beit Alpha ، وماركت مور ٧٦ Marketmore 76 .

- (ب) أصناف تستعمل في التخليل pickling varieties :

ثمارها أسطوانية ، يتراوح طولها من قصيرة إلى متوسطة الطول ، تظهر على سطحها نتوءات (warty) ، وأشواك سوداء اللون . وتتميز هذه الأصناف بأنها تحتفظ بلونها ، ولا تتكشمش عند التخليل . وقد أنتج - في السنوات الأخيرة - عدد من أصناف التخليل ذات الأشواك البيضاء ؛

وذلك لأن ثمارها لا تفقد لونها الأخضر بسرعة عند الطرف الزهري بعد الحصاد . ومن أمثلة أصناف التحليل: الهجن سامبسون Sampson ، وليرفى Liberty .

٢ - تقسيم الأصناف حسب شكل الثمرة :

قد تكون الثمار كروية الشكل كما في الصنف ليمون أبل Lemon Apple ، أو مستطيلة كما في منكواكسترا إيرلي Mincu Extra Early أو أسطوانية كما في تيبيل جرين Table Green . وقد تكون رفيعة أو سمكية ، وقد تكون نهاياتها مسطحة ، أو مستديرة ، أو مدببة من طرف الساق ، أو مدببة من الطرفين . وقد تكون الثمرة قصيرة كما في معظم أصناف التحليل ، أو متوسطة الطول كما في طرز أصناف بيت ألفا ، أو طويلة كما في ماركت مور ٨٠ ، وتيبيل جرين ، وغيرها من الأصناف الأمريكية التي تؤكل طازجة ، أو طويلة جداً كما في الصنف روكت Rocket ، وغيره من هجن الزراعات المحمية .

٣ - تقسيم الأصناف حسب محتواها من البذور :

تقسم إلى مجموعتين كمايلي :

(أ) أصناف تعقد بكرياً parthenocarp دون الحاجة إلى التلقيح :

وهي تكون خالية من البذور إلا إذا لقحت . تنتشر هذه النوعية من الأصناف في الزراعات المحمية بوجه خاص ، وتكون غالباً من الأصناف الأنثوية .

(ب) أصناف تحتاج ثمارها إلى التلقيح حتى تعقد ، وتحتوى على بذور .

٤ - تقسيم الأصناف حسب طبيعة الإزهار :

تقسم إلى مجموعتين كمايلي :

(أ) أصناف وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious .

(ب) أصناف أنثوية gynoecious ، لا تنتج سوى أرهاقاً مؤنثة فقط ، وتتميز الهجن الأنثوية بأنها أكثر تبيكراً في النضج ، وأعلى محصولاً من غيرها من الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، كما تعطى محصولاً مركزاً خلال فترة زمنية قصيرة ؛ مما يجعلها أكثر صلاحية للحصاد الآلى ، ولكنها تتأثر بالظروف البيئية غير المناسبة للنمو بدرجة أكبر ، وتخلط بذور هذه الأصناف بكميات قليلة (حوالى ١٢٪) من بذور سلالة أخرى من نفس الصف ، أو صنف آخر مشابه يكون وحيد الجنس وحيد المسكن ؛ لتوفير حبوب اللقاح اللازمة لإتمام عملية التلقيح . إلا أن معظم أصناف الخيار الأنثوية الحديثة تتميز أيضاً بخاصية العقد البكرى ، ولا تحتاج إلى ملفحات ، وتستجيب هذه الأصناف للررى والتسميد الحديدين ، وتتطلب العمل على تشجيع النمو الخضري قبل بداية الإثمار ؛ وذلك لأن ثمارها يكون غزيراً إلى الدرجة التي تحد من قوة نمو النبات . ويكون لذلك تأثيره السلبي على المحصول .

٥ - تقسم الأصناف حسب طريقة تكاثرها إلى مجموعتين كمايلي :

(أ) أصناف مفتوحة التلقيح Open-pollinated ، وهى تكثر بتركها للتلقيح الخلطى الطبيعى ، بعد عزل حقل إنتاج البذور عن الحقول الأخرى .

(ب) أصناف هجين Hybrids ، وهى لا تكثر إلا بإجراء التلقيح المناسب بين الأبوين المستعملين فى إنتاج الهجين .

ومن أهم أصناف الخيار مايلي :

أصناف التخليل :

لايقبل المستهلك المصرى على أصناف التخليل ؛ وربما كان ذلك بسبب شكلها المنفر ؛ لكثرة مايبا من تنوعات وأشواك .

الأصناف القصيرة والمتوسطة الطول التى تؤكل طازجة

١ - البلدى :

كان هذا الصنف هو الصنف الوحيد المزروع فى مصر حتى أواخر الستينيات ، إلا أن مساحته تقلصت كثيراً بعد إدخال عدد من الأصناف الأخرى ذات الثمار القصيرة ، خاصة تلك التى من طراز بيت ألفا ، ولكن مازال لهذا الصنف شعبيته ؛ نظراً لما يتميز به من نكهة قوية مرغوبة ، ونموه الخضرى قوى ، كثير التفريع ، ثماره متوسطة الحجم ملمساء - بها أشواك سوداء دقيقة غير واضحة - لونها أخضر باهت أو مائل إلى الأبيض ، يتحول إلى البرتقالى عند النضج ، ويُعاب عليه ضعف المحصول ، وأن بعض ثماره مرة الطعم . ويزرع فى الحقول المكشوفة فقط .

٢ - طراز بيت ألفا Beit Alpha .:

يشمل هذا الطراز مجموعة كبيرة من الأصناف ، تتشابه معاً فى كون ثمارها يتراوح طولها من قصيرة إلى متوسطة الطول ، ملمساء ، أسطوانية ، ذات لون أخضر متجانس متوسط الدكنة ، وتتميز بنكهة قوية مرغوبة لدى المستهلك المصرى . تصل ثماره إلى أفضل نوعية لها عندما يبلغ طولها من ١٥ - ١٨ سم ، إلا أنها تحصد وهى أصغر من ذلك ؛ نظراً لتعود المستهلك على ثمار الصنف البلدى الصغيرة . ومن أهم الأصناف التابعة لهذه المجموعة مايلي :

(أ) بيت ألفا : صنف مفتوح التلقيح ، تنتشر زراعته فى الحقول المكشوفة .

(ب) بيت ألفا هجين Beit Alpha Hybrid : صنف هجين (تنتجه شركات إف إم سى ، وهيرست ، وفيلموران) ويناسب الزراعات المكشوفة بدرجة أكبر من المحمية .

(ج) بيت ألفا هجين أنثوى Beit Alpha Female Hybrid : صنف هجين ، يحمل أزهاراً أنثوية بنسبة تصل إلى ٩٠٪ ؛ لذا .. فإنه يخلط أثناء الزراعة بنباتات من الصنف بيت ألفا غير الهجين ؛ لتعمل كملقحات . ويوصى بزراعته في مصر .

(د) أميرة Amara : صنف هجين (من إنتاج شركة بيتو) .

(هـ) مدينة Medina : صنف هجين أنثوى تقريباً ، مع نسبة منخفضة من الأزهار المذكرة ، مقاوم لأمراض البياض الزغبي ، والبياض الدقيقي ، وفيرس موزايك الخيار (من إنتاج شركة بيتو) . يوصى بزراعته في مصر . يصلح للحقول المكشوفة والزراعات المحمية .

(و) هيلارس Hylares . صنف هجين أنثوى بدرجة عالية ، مبكر ، مقاوم لفيروس موزايك الخيار ، وموزايك الشمام . يصلح للحقول المكشوفة والزراعات المحمية .

الأصناف الأمريكية الطويلة التي تؤكل طازجة :

سبق ذكر عديد من هذه الأصناف ومواصفاتها تحت موضوع تقسيم الأصناف ، وتقطف ثمارها عندما يبلغ طولها من ٢٠ - ٢٣ سم . ومن أهم أمثلتها الأصناف : ماركت مور ٧٦ ، وماركت مور ٨٠ ، وماركت ، وتيل جرين ، وبوينست ٧٦ . تناسب الزراعات المكشوفة فقط ، وغير مرغوبة لدى المستهلك المصري ؛ لكثرة ما بها من أشواك ، ولوجود بعض التنوعات بها ، ولضخامة حجمها .

الأصناف الطويلة جداً :

يتراوح طول الثمرة في هذه الأصناف من ٢٥ - ٤٠ سم ، وجميعها هجين تعقد بكرياً ، وغالبيتها أنثوية ، ولا تستخدم إلا في الزراعات المحمية . وهي تعتبر من أعلى الأصناف محصولاً ، إلا أن ثمارها تفتقر إلى النكهة القوية . ومن أهم هذه الأصناف : روكيت Rocket ، وتايتان Titan ، وساندرا ، وتوسكا ٧٠ .

التربة المناسبة

ينمو الخيار في مختلف أنواع الأراضي من الرملية إلى الطينية الثقيلة ، وتفضل الأراضي الرملية أو الطميية الرملية عند الرغبة في إنتاج محصول مبكر ، ولكن المحصول يكون جيداً في الأراضي الطميية ، والطميية السلتية ، والطميية الطينية ، شريطة أن تكون جيدة الصرف . ويتأخر المحصول في هذه الأراضي ، إلا أنه يستمر لفترة أطول ، ويكون المحصول النهائي أكبر مما في الأراضي الرملية ، ويتراوح أنسب pH للخيار من ٥,٥ - ٦,٧ .

تأثير العوامل الجوية

تنبت بذور الخيار في مدى حرارى يتراوح من ١١ - ٣٥ °م ، ولكن الإنبات يكون بطيئاً في الحرارة المنخفضة حتى ١٨ °م ، وأنسب درجة حرارة للإنبات تتراوح من ٢٥ - ٣٠ °م . وتنمو النباتات جيداً في الحرارة المرتفعة نسبياً ، ولكن بدرجة أقل قليلاً مما يلزم لنباتات الشمام والقاوون . ويتراوح أنسب مجال حرارى لنمو النباتات من ١٨ °م ليلاً إلى ٢٧ °م نهاراً . ويحدث الصقيع أضراراً شديدة بالنبات ، وتؤدى الإضاءة الجيدة إلى نقص مساحة الورقة الواحدة وإن كان ذلك يُصاحَب بزيادة عدد فروع النبات ؛ وبالتالي زيادة المساحة الكلية للأوراق .

طرق تكاثر وزراعة الخيار

يتكاثر الخيار بالبذور التى تزرع غالباً في الحقل مباشرة ، أو قد تنتج الشتلات في البيوت المحمية - كما في القاوون - ثم تشتل بعد ذلك في الصوبات أو في الزراعات المكشوفة . ويلزم لزراعة الفدان نحو ١ - ١,٥ كجم من البذور عند الزراعة في الحقل مباشرة في الجو العادى ، وتزداد هذه الكمية إلى الضعف في الجو البارد ، وتقل إلى الثلث عند اتباع طريقة الشتل .

الزراعة على مصاطب بالطريقة العادية

يجهز الحقل بالحرث والتزحيف والتسميد العضوى ، ثم تخطط إلى مصاطب بعرض متر (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ مصاطب في القصبتين) ، ثم تمسح المصاطب وتروى الأرض ، ثم تترك حتى تصبح مستحثة (أى حتى تصل نسبة الرطوبة فيها إلى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) ، ثم تزرع البذور المستتبّة (بنفس الطريقة التى سبق بيانها في البطيخ) ، وتغطى البذور بعد الزراعة بالتراب الرطب ، ثم بالتربة الجافة . وتتبع هذه الطريقة في الجو البارد وتعرف بالطريقة « الحراثى » ، أما عندما تكون درجة الحرارة مرتفعة وملائمة للإنبات .. فإن البذور الجافة تزرع في تربة جافة ، ثم تروى الأرض بعد الزراعة ، وتعرف هذه الطريقة بالزراعة « العفير » . تزرع البذور في كلتا الحالتين على عمق ٣ - ٤ سم ، وبمعدل ٤ - ٨ بذور في الجورة حسب درجة الحرارة (حيث يزيد العدد في الجو البارد) . وتتراوح المسافة بين الجور من ٢٠ - ٣٠ سم . ويفضل - في حالة أصناف التخليل - تضيق مسافة الزراعة بين الجور إلى ١٥ سم ، حيث يزداد محصولها بزيادة كثافة الزراعة إلى ٣٠ - ٣٥ ألف نبات بالفدان .

الزراعة في خنادق

يفضل في الأراضي الخفيفة عمل خنادق على ريشة المصطبة بعرض الفأس ، وبعمق ١٥ - ٢٠ سم ، تملأ بالسماط البلدى المتحلل ، ثم تردم ، ويتم الزراعة فوق الخنادق .

الزراعة المبكرة تحت الأقبية البلاستيكية المنخفضة

يمكن زراعة الخيار في عروة صيفية مبكرة خلال شهر يناير تحت الأقبية البلاستيكية المنخفضة ؛ لحمايتها من الحرارة المنخفضة والرياح الباردة . ويُقترح حفر خنادق من الشمال إلى الجنوب بعمق ٥٠ سم ، على أن تكون المسافة بين الخندق والآخر مترين ، ثم يعاد ردم الخندق بمخلوط من السماد البلدى القديم والطمي والرمل بسمك ٢٠ سم ، ثم تروى الخنادى بكميات وفيرة من الماء قبل الزراعة بأسبوع ، وتزرع البذور أو الشتلات التى سبق إنتاجها فى جور - على مسافة ٣٠ سم - على جانب الخندق المواجه للشمس عند حافة مخلوط السماد . ويلى ذلك غرس أقواس من السلك المجلفن بسمك ٥ مم ، ويبلغ محيطها ٢٢٠ سم ؛ بحيث يكون أحد طرفى القوس عند الريشة البطالة (غير المزروعة) ، والطرف الآخر فوق ظهر المصطبة ؛ وبذلك يكون مجرى الخندق والريشة العمالة (المزروعة) تحت الأقواس التى تثبت على مسافة ١,٥ م من بعضها البعض ، ثم تربط الأقواس مع بعضها البعض بواسطة سلك رفيع غمره ١٦ ، ثم تغطى الأقواس بالبلاستيك الشفاف سمك ١٠٠ ميكرون ، مع تثبيته من الجانب الغربى بالتراب ، ويظل البلاستيك محكماً على الأقبية حتى يتم الإنبات ، وتصل النباتات إلى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثالثة إلى الرابعة ، وبعد ذلك يُكشف القبو من الجهة المواجهة للشمس أثناء النهار فى الأيام المشمسة للتهوية ، وتزال الأقبية البلاستيكية تماماً عند تحسن الأحوال الجوية .

مواعيد الزراعة

يزرع الخيار فى مصر فى أربع عروات ، كالتالى :

١ - عروة صيفية مبكرة :

تزرع بذورها من أواخر ديسمبر وخلال شهر يناير ، إما فى الأراضي الرملية والمناطق الدافئة ، وإما تحت الأقبية البلاستيكية ، وإما بإنتاج الشتلات فى أماكن محمية خلال شهر يناير وأوائل فبراير . قبل شتلها فى الحقول المكشوفة بعد ذلك .

٢ - عروة صيفية :

تتمد زراعة البذور فيها من فبراير إلى أبريل ، ولاتتوفر للنباتات - فى هذه العروة - أية وسيلة للحماية ، ولكن نظراً لأن البادرات الصغيرة قد تتعرض للصقيع خلال شهر فبراير وأوائل مارس ؛ لذا فإنه يوصى (فى حالة ماإذا كانت الزراعة المبكرة خلال شهر فبراير مجزية) بعمل زرعتين أو ثلاث زراعات متتالية فى نفس الخط ، على أن يُحافظ بعد ذلك على أفضل زراعة تفلت من البرد ، وتزال نباتات الزراعات الأخرى .

٣ - عروة خريفية :

تزرع بذورها من منتصف يونيو إلى منتصف أغسطس .

٤ - عروة شتوية :

تزرع بذورها خلال شهرى سبتمبر وأكتوبر في مصر العليا .

عمليات الخدمة

الترقيع والخف

تجرى عملية الترقيع قبل رية « المحايه » ببذور جافة ، أو بعد رية المحايه ببذور مستتبته . وتجري عملية الخف إما مرة واحدة ، وإما على مرتين حسب الظروف الجوية ، وشدة الإصابات الحشرية . ويفضل أن تتم عملية الخف أثناء مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثانية ، وأن يحتفظ بنبات واحد أو نباتين بالجورة حسب مسافة الزراعة .

العزق ، واستعمال أغطية التربة ، ومكافحة الأعشاب الضارة

يجرى العزق سطحياً بغرض التخلص من الحشائش ، مع تجنب الإضرار بالجذور أو بالنموات الخضرية . وتزال الحشائش باليد عند كبر النباتات ، ويراعى أثناء ذلك تعديل نمو النباتات على المصاطب بعيداً عن قنوات الري . و يستجيب الخيار لاستعمال الأغطية البلاستيكية للتربة ، وتستعمل كما سبق بيانه في الشام . كما يمكن مكافحة الحشائش النجيلية في حقول الخيار ، بنفس مبيدات الأعشاب الضارة التى سبق بيانها في الفصل الخامس .

الرى

يحتاج الخيار إلى توافر الرطوبة الأرضية بصفة دائمة خلال موسم النمو ، وأخرج الفترات التى تحتاج فيها النباتات إلى الماء هى أثناء الإزهار ، ويؤدى نقص الرطوبة الأرضية خلال هذه الفترة إلى حدوث نقص كبير في المحصول ، وعند اتباع طريقة الري بالرش - وهى غير مفضلة في الخيار - فلا بد أن يجرى الري في الصباح الباكر ؛ حتى تجف النباتات أثناء النهار ؛ وبذا يمكن تجنب انتشار الأمراض وأعفان الثمار .

التسميد

يعتبر الخيار من أكثر محاصيل الخضر استجابة للتسميد ، وخاصة التسميد الآزوقى ، الذى يُعد أمراً ضرورياً لاستمرار النمو الخضري والإثمار ؛ لذا فإنه يوصى دائماً بتخصيص جزء من السماد

الآزوت ؛ ليضاف أثناء نمو النباتات وخلال مرحلة العقد والإثمار ، وتحتاج الأصناف الأثنية إلى كميات أكبر من الآزوت أثناء الإزهار والإثمار .

وفيد تحليل النبات - في بداية مرحلة عقد الثمار - في تحديد مدى حاجته من الأسمدة . فإذا كانت مستويات العناصر في عتق الورقة السادسة من القمة النامية للنباتات خلال هذه المرحلة ٥٠٠٠ جزء في المليون من الآزوت (على صورة نأ٣) ، و ١٥٠٠ جزء في المليون من الفوسفور (على صورة فو٤) و ٣٪ من البوتاسيوم .. فإن ذلك يعني أن النباتات تعاني - بالفعل - نقص هذه العناصر . أما إذا كانت مستويات العناصر ٩٠٠٠ جزء في المليون من الآزوت ، و ٢٥٠٠ جزء في المليون فوسفور ، و ٥٪ من البوتاسيوم .. فإن ذلك يدل على أن النباتات تحصل على كميات كافية منها للنمو الجيد ، وتدل المستويات الوسطية بين هذه الحدود على أن النباتات يمكن أن تستجيب للتسميد .

ويوصى في مصر بتسميد الخيار بنحو ٢٠ م^٢ من السماد البلدى ، تضاف عند إعداد الأرض للزراعة ، بالإضافة إلى ٣٠٠ كجم من سماد سلفات النشادر ، و ١٥٠ كجم من السوبرفوسفات الأحادى ، و ١٠٠ كجم من سلفات البوتاسيوم ، على أن تضاف على ٣ دفعات كإلى : الأولى عن بداية الإنبات ويضاف فيها ثلث كمية الآزوت ، ونصف الفوسفور . والثانية بعد الخف ، ويضاف فيها ثلث كمية الآزوت ، ونصف الفوسفور ، ونصف البوتاسيوم . والثالثة عند بداية العقد ، ويضاف فيها ثلث كمية الآزوت ، ونصف البوتاسيوم . هذا .. وتحتاج الأصناف الأثنية إلى نحو ٥٠ كجم إضافية من الآزوت ، تضاف عن استمرار الإثمار لفترة طويلة .

الفيولوجى

فيولوجيا الطعم والنكهة

أمكن التعرف على عديد من المواد القابلة للتطاير في ثمار الخيار ، منها مايلى :

Acetone	Hex-2-enal
Acetaldehyde	Nonanal
Propanal	Nona-2-enal
Hexanal	Nona-2,6-dienal

وترجع النكهة المميزة المحبوبة للخيار - بدرجة كبيرة - إلى مركب nona-3-trans-6-cis-dienal ، وبدرجة أقل إلى مركب hex-2-enal ، أما مركب Nona-2-enal فهو المسئول عن الطعم القابض غير المرغوب ، الذى يظهر أحيانا في ثمار بعض سلالات الخيار .

الكيوكريبتسينات

تشارك جميع القرعيات في احتواء نباتاتها على مجموعة من المواد المرة ، يطلق عليها اسم كيوكريبتسينات Cucurbitacins . وتعرف منها ١٤ مادة على الأقل ، أعطيت الرموز من A إلى N . وقد عزلت هذه المركبات من ٤٥ نوعاً تنتمي إلى ١٨ جنساً من العائلة القرعية . وتوزع هذه المواد في الأنواع المختلفة ، وقد يحتوى النوع الواحد على أكثر من مادة ، كما قد تحتوى الأعضاء النباتية المختلفة في النبات الواحد على مواد مختلفة كذلك . وأكثر الكيوكريبتسينات شيوعاً هي : B ، و E . ويعتقد أنها طرُز أولية تتكون منها الطرز الأخرى . وهي توجد إما في صورة جلو كوسيدات أحادية ، وإما في صورة أجليكونات aglycones وعموماً .. فهي tetracyclic triterpenoides ، يتراوح وزنها الجزيئى من ٢٥٠ - ٥٧٤ .

وأول الكيوكريبتسينات تكوناً في البادرات هي : B أو E في الجذير ، و B ، أو E وأحياناً D في الأوراق الفلقية . وتحتوى الأوراق الفلقية لنباتات الخيار على الطرازين B ، و C . ويوجد أعلى تركيز للكيوكريبتسينات في الثمار ، والجذور ، وأقل تركيز في الأوراق والسيقان . وترجع أهمية الكيوكريبتسينات إلى مايلي :

١ - تعتبر المسئولة عن الطعم المر في ثمار بعض القرعيات . وعندما تكون الثمار غير مرة ، فإن ذلك يكون بفضل إنزيم إلاتريز elatase ، الذى يقوم بتحليل جلو كوسيدات المرة ، ويحولها إلى أجليكونات غير مرة . أما الأصناف والأجزاء النباتية التى يظل فيها نشاط هذا الإنزيم منخفضاً .. فإنها تكون مرة ؛ نظراً لبقاء الكيوكريبتسينات فيها على صورة جلو كوسيدات .

٢ - تلعب دوراً مزدوجاً فيما يتعلق بالإصابات الحشرية والمرضية ، فعلى تعدد جاذبة لبعض الحشرات ، والأكاروسات ، والنيماطودا ، وطاردة لأنواع أخرى منها .

استنبات البذور في درجات الحرارة المنخفضة

لاتنبت بذور الخيار في درجة حرارة تقل عن ١١° م ، ويكون الإنبات بطيئاً حتى ١٨° م . ولقد أدى إشراب infusion البذور بواسطة الاسيتون إلى زيادة سرعة ونسبة الإنبات في درجة حرارة ١٢° م . ولهذا المركب تأثير مماثل على إنبات بدور الخس في درجات الحرارة الأقل من الدرجة المناسبة للإنبات ، كذلك أدى إشراب البذور بمنظم النمو GA_{4/7} بنفس الطريقة إلى إحداث تأثير مماثل ، وكان تأثيره أقوى من تأثير حامض الجيريليك GA₃ ، الذى يعرف بأنه يساعد على إنبات بذور البسلة والفاصوليا في درجات الحرارة المنخفضة .

النسبة الجنسية والعوامل المؤثرة عليها

تختلف أصناف الخيار كثيراً في نسبة الأزهار المذكرة إلى المؤنثة ، فبينما تكون هذه النسبة واسعة جداً ، وتميل بشدة إلى جانب الأزهار المذكرة في الأصناف الوحيدة الجنس-الوحيد المسكن .. نجد أنها تنقلب إلى أقل من ٠,١ : أكثر من ٠,٩ في الأصناف الأنثوية بدرجة عالية ، وإلى صفر : ١ في الأصناف الأنثوية ، كما تختلف الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن في مدى التبكير في ظهور أول زهرة مؤنثة وعدد الأزهار المؤنثة التي تتكون عند العقد الأولى من الساق الرئيسي للنبات ، كما هو مبين في جدول (٢ - ١) .

جدول (٢ - ١) : تبين أصناف الخيار وحيدة الجنس وحيدة المسكن في موعد ظهور الأزهار المؤنثة ونسبتها .

الصنف	عدد الأوراق حتى أول زهرة مؤنثة	عندما أزهار مؤنثة من العقد الأولى	النسبة المئوية للعقد التي ظهرت عندها أزهار مؤنثة في العقد الأولى
Marketer	٢٨	٢٨	١١٢
Wisconsin	٩٤	٢٦	١٠٤
Marketmore	١٢٤	٢٤	٩٦
Ashley	١٢٦	١٤	٥٦
Spot Free	١٩٠	١٦	٦٤
Tokyo	أكثر من ٢٥٠	صفر	صفر

تأثير العوامل البيئية :

بينما لا تؤثر العوامل البيئية على طبيعة الإزهار في أصناف الخيار الأنثوية .. نجد أن لها تأثيراً كبيراً على النسبة الجنسية في الأصناف الوحيدة الجنس-الوحيد المسكن ؛ فتزيد نسبة الأزهار المذكرة بارتفاع درجة الحرارة ، وزيادة شدة الإضاءة ، والفترة الضوئية ، ومعدلات التسميد الآزوتي ، والرطوبة الأرضية ، إلا أن الأصناف تختلف في مدى استجابتها لهذه العوامل . فيؤدي ارتفاع درجة الحرارة ليلاً إلى نقص في تكوين الأزهار المؤنثة ، بينما تزداد نسبتها في حرارة ١٧° م أو أقل ، وتصاحب ذلك زيادة في نسبة الأزهار المذكرة .

علاقة النسبة الجنسية بالمستوى الطبيعي للهرمونات في النبات :

تبين أن نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن monoecious تحتوى على تركيزات أقل من الجيريلين عن النباتات الأنثوية gynoeceous . كما وجد أن بذور ونباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، والخيار الذى يحمل أزهاراً مذكرة ، وأزهاراً خنثى andromonoecious تحتوى على كميات أعلى جوهرياً من الجيريلين عما في النباتات الأنثوية ، وكان أقصى معدل لنشاط الجيريليلينات فيهما عند بد الإزهار .

كما تبين أيضاً أن السلالات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن - وتلك التى تحمل أزهاراً مذكرة وأزهاراً خنثى - محتواها من الإيثيلين أقل مما في السلالات الأنثوية ، أو السلالات الخنثى hermaphroditic . وقد ظل إنتاج الإيثيلين منخفضاً في النباتات التى تنتج أزهاراً مذكرة ، وأزهاراً خنثى طوال فترة التجربة التى دامت شهراً . أما النباتات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن .. فقد ظهرت بها قفزة في إنتاج الإيثيلين عند بدء ظهور الأزهار المؤنثة .

تأثير منظمات النمو على النسبة الجنسية :

١ - الجيريليلينات Gibberellins :

يمكن القول - إجمالاً - إن معاملة نباتات الخيار/الجيريللين تؤدي إلى زيادة نسبة الأزهار المذكرة . ويكون تأثير المعاملة أقوى مايمكن في الأصناف الأنثوية ، ثم في الأصناف التى تنتج أزهاراً مؤنثة ، وأزهاراً خنثى gynomonoecious ، وبدرجة أقل في الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن . ويمكن إكثار الأصناف الأنثوية برشها بتركيز ١٠٠ جزء في المليون من GA_{4+7} ؛ لتنتج أزهاراً مذكرة .

٢ - الإيثيفون Ethephon :

وجد أن رش نباتات الخيار بالإيثيفون (2-chloroethy)phosphonic acid أحدث زيادة جوهرياً في المحصول . كذلك وجد أن المعاملة بالإيثيفون أدت إلى دفع نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن إلى تكوين أزهار مؤنثة فقط لمدة ٢ - ٣ أسابيع في بداية مرحلة الإزهار . وكانت أفضل معاملة هي رش النباتات مرتين في مرحلتى نمو الورقة الحقيقية الثانية والرابعة ، بتركيز ٢٥٠ ، أو ٥٠٠ جزء في المليون . هذا .. بينما أدى الرش بتركيز ١٠٠٠ جزء في المليون إلى تثبيط نمو النباتات . ووجد أن نسبة الأزهار المؤنثة ازدادت بالرش بتركيز ٥٠ جزء في المليون من الإيثيفون في مرحلة نمو الورقة الحقيقية الأولى أو الثالثة ، بينما لم يكن للمعاملة في مرحلة نمو الأوراق الفلقية أى تأثير ، كما تأخرت العقدة التى ظهرت عندها أول زهرة مؤنثة ، مع تأخير موعد المعاملة .

٣ - منظمات النمو الأخرى :

(أ) أدت المعاملة بالأوكسينات إلى تقصير فترة النمو الأولى ، التى تقتصر على إنتاج الأزهار

المذكورة فقط ، وإلى إسراع وصول النبات إلى فترة النمو المختلط ، التي تنتج فيها أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة .

(ب) أدت المعاملة بمنظم النمو TIBA (أو 2,3,5-triiodobenzoic acid) إلى تحويل نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن إلى نباتات مذكرة بصفة أساسية androecious . وبالمقارنة .. فقد أدت المعاملة بالإيثيفون منفرداً ، أو مع TIBA إلى جعل النباتات مؤنثة بصفة أساسية .

(ج) أدت معاملة نباتات الخيار الأنثوية بمنظم النمو MCEB (أو 5-methyl-7-chloro-4-ethoxycarbonyl methoxy-2,1,3-benzothiazole) بتركيز ٧٥ جزءاً في المليون ، إلى إنتاجها بعض الأزهار المذكرة ، وتلاشى هذا التأثير عندما عوملت النباتات بالإيثيفون أيضاً ، ولكنه طهر مرة أخرى عندما استعمل تركيز ١٥٠ جزءاً في المليون في الـ MCEB مع الإيثيفون .

(د) يعتبر منظم النمو AVG (أو Aminoethoxyvinylglycine) من مضادات الإيثيلين ، وقد أدى إلى تكوين أزهار مذكرة في سلاسل الخيار الأنثوية ، عندما أُستعمل رشاً بتركيز ٥٠ جزءاً في المليون .

(هـ) برغم أن نترات الفضة لا تعد من منظمات النمو ، إلا أنها تمنع فعل الإيثيلين في النبات ، وتؤدي المعاملة بها إلى إنتاج أزهار مذكرة بنباتات الخيار الأنثوية ، ويعد تأثيرها أقوى من تأثير المعاملة بـ $GA_{4/7}$.

(و) أدت معاملة نباتات الخيار الوحيد الجنس الوحيد المسكن بالماليك هيدرازيد MH (وهو Succinic acid-2,2 dimethylhydrazide) أو بالـ SADH (وهو 1,2-dihydropyrazidine 3,6-dione) إلى إحداث زيادة في نسبة الأزهار المؤنثة ، مع بطء في النمو .

(ز) لم يكن لأي من مثبطات النمو Alar ، أو CCC ، أو Phosphon D ، أو ABA تأثير على النسبة الجنسية في نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن .

(ح) أدت إضافة AMAB (أو Allyl trimethyl ammonium bromide) إلى المحاليل المغذية - في المزارع المائية - إلى التذكير بظهور الأزهار المؤنثة ، وزيادة نسبتها في نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن .

عدم انتظام شكل الثمار

تكون الثمار - أحياناً - غير منتظمة الشكل ، كأن تكون غير ممتلئة من طرف الساق ، أو من وسطها ، ويصاحب ذلك انحناء الثمرة ، وانبعاجها - نسبياً - من الطرف الزهري ، وترجع هذه الظاهرة إلى عدم اكتمال التلقيح بصورة جيدة ، أو إلى فشل الإخصاب ؛ بسبب عدم ملائمة

الظروف البيئية . وتعرف هذه الحالة باسم Crooking ، وتعتبر من أهم العيوب الفسيولوجية في الخيار . يبدأ انحناء الثمرة في مرحلة مبكرة من نموها وهي بطول ١,٥ سم . ويعتبر وجود موانع تعوق النمو الطبيعي للثمرة من أسباب التواء ثمرة الخيار ، وكذلك تغذية بعض الحشرات الناقبة الماصة - كالتريس - على أحد جوانب الثمرة وهي صغيرة .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

مرحلة النضج المناسبة للحصاد

يبدأ حصاد الخيار عادة بعد ٤٥ - ٦٠ يوماً من الزراعة ، وتقل المدة عن ذلك قليلاً في حالة خيار التخليل ، كما أنها تتوقف على الصنف ودرجة الحرارة ، فيكون الحصاد أكثر تبكيراً في الصنف البلدي وفي الجو الحار . وتستغرق ثمار الصنف البلدي ، وخيار التخليل نحو ٤ - ٥ أيام من تفتح الزهرة إلى الحصاد . أما أصناف الاستهلاك الطازج الأمريكية الطويلة .. فإن ثمارها تستغرق من ١٥ - ١٨ يوماً ، حتى تصل إلى الحجم المناسب للحصاد . وعموماً .. فإن حصاد الخيار يتم على أساس حجم الثمرة ، والغرض من الزراعة ؛ فتجمع ثمار أصناف التخليل وكذلك الصنف البلدي عندما يصل طول الثمرة إلى ٨ - ١٥ سم ؛ وذلك لأنها تصبح زائدة النضج إذا زاد طولها على ذلك . وتجمع ثمار الصنف بيت ألفا عندما يتراوح طولها من ١٥ - ١٨ سم ، وتجمع ثمار الأصناف الأمريكية الطويلة عندما يبلغ طولها من ٢٠ - ٤٠ سم . وقد تحصد الثمار لغرض التخليل وهي بطول ٣ - ٥ سم . وبالرغم من أنها تباع بأسعار عالية .. إلا أن ذلك لا يعوض النقص الشديد في المحصول الذي يحدث عند حصاد الثمار وهي بهذا الحجم .

الحصاد

يجرى الحصاد - يدوياً - غالباً ، لكنه يجري - آلياً - كذلك . ويستمر الحصاد اليدوي لمدة تتراوح من شهر إلى شهرين ، وتتوقف المدة على الظروف البيئية السائدة ، ومدى سلامة النمو الخضرى من الإصابة بالآفات . ويكون الحصاد - عادة - كل يومين أو ثلاثة أيام في بداية موسم الحصاد ، ثم يومياً بعد ذلك ، وتزيد المدة بين مرات الجمع إلى ٥ - ٧ أيام في الجو البارد . ويؤدى تأخير الحصاد - ولو إلى أيام قليلة - إلى تخطي الثمار للطور المناسب للتسويق ، ويلزم في هذه الحالة حصادها والتخلص منها ، بدلا من تركها على النبات ؛ وذلك لأن تكوين ونضج البنور يستنفد جزءاً كبيراً من طاقة النبات ، ويمنع نمو الثمار الأخرى ، ويقلل من سرعة النمو الخضرى والمحصول . هذا .. ويلزم عند إجراء الحصاد يدوياً ترك جزء من عنق الثمرة متصلاً بها ، وأخذ الحبيطة ؛ حتى لا تحدث أضرار للنمو الخضرى .

هذا ويوصى في كاليفورنيا بأن يجري الحصاد الآلى عندما يلاحظ وجود نحو خمس ثمار ، وقد بدأت في الاصفرار من جهة طرفها الزهرى في كل أربعة أمتار ونصف (١٥ قدماً) من خط الزراعة

المزدوج (ينطبق ذلك على الأصناف ذات الأشواك السوداء ، وهي التي تظهر عليها ظاهرة الاصفرار من جهة الطرف الزهرى مبكراً عند النضج) . ويؤدى أى تأخير فى الحصاد إلى زيادة كبيرة فى حجم الثمار ، قد تصل إلى ٤٠٪ فى خلال ٢٤ ساعة ، ويصاحب ذلك نقص فى قيمة المحصول ، يتراوح من ٥ - ١٠٪ . وقد تفقد الثمار قيمتها التسويقية كلية ، ويصبح الحقل غير صالح للحصاد .

عمليات التداول

يُدرّج الخيار الذى يؤكل طازجاً على أساس الحجم والشكل والمظهر العام . أما خيار التحليل .. فيدرج على أساس الحجم ، مع أخذ الشكل والمظهر العام فى الاعتبار أيضاً .

التخزين

تخزن ثمار الخيار فى درجة حرارة تتراوح من ٧ - ١٠ °م ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥٪ . وتحتفظ الثمار بنضارتها تحت هذه الظروف لمدة ١٠ - ١٤ يوماً ، وتعرض الثمار للإصابة بأضرار البرودة إذا خزنت فى درجة حرارة تقل عن ٧ °م لمدة أكثر من يومين . وتظهر هذه الأضرار على شكل بقع مائية ، ونقر ، وانحيار بأنسجة الثمرة ، كما تتحلل أنسجة الثمرة بسرعة بعد إخراجها من المخزن . ويؤدى تخزين الثمار - فى درجة حرارة تزيد على ١٠ °م - إلى سرعة اصفرارها ، ويبدأ التغير فى اللون فى غضون يومين ، وتزداد سرعته إذا وجدت ثمار تفاح ، أو غيرها من الثمار المنتجة للإيثيلين مع الخيار فى المخزن . أما الرطوبة النسبية العالية .. فترجع أهميتها إلى منع انكماش الثمار بسرعة أثناء التخزين .

الآفات

يراجع الموضوع تحت آفات البطيخ فى الفصل الخامس .

مراجع مختارة

- حسن . أحمد عبد المنعم (١٩٨٨) القرعيات . الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة - ٢٠٧ صفحات .
- Cantliffe, D.J. 1981. Alteration of sex expression in cucumber due to changes in temperature, light intensity, and photoperiod. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106: 133-136.
- Owens, K.W., G.E. Tolba and C.E. Peterson. 1980. Induction of staminate flowers on gynococious cucumber by aminoethoxvinylglycine. HortScience 15: 256-257.
- Rudich, J., N. Kedar and A.H. Halevy 1970. Changed sex expression and possibilities for F₁-hybrid seed production in some cucurbits by application of ethrel and alar (B-995). Euphytica 19: 47-53.
- Seelig, R.A. 1972. Fruit & Vegetable facts & pointers: cucumbers. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Va, 16p.
- Sims, W.L. and B. Zahara. 1978. Growing pickling cucumbers for mechanical harvesting. Univ. Calif., Div. of Agr. Sci. Leaflet No. 2677. 16p.
- Stevens, M.A. 1970. Vegetable flavor. HortScience 5: 95-98.
- Tapley, W.T., W.D. Enzie and G.P. Van Eseltine. 1937. The vegetables of New York: the cucurbits. N.Y. State Agr. Exp. Sta., Geneva. 131p.
- Van Eysinga, J.P., N.L. Roorda and K.W. Smilde 1981. Nutritional disorders in glasshouse tomatoes, cucumbers and lettuce. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen. 130 p.
- Whitaker, T.W. and G.N. Davis. 1962. Cucurbits. Interscience Pub., Inc., N.Y. 249p.
- Whitaker, T.W. and I.C. Jagger. 1937. Breeding and improvement of cucurbits. In U.S. Dept. Agr., "Yearbook of Agriculture: Better Plants and Animals II"; pp. 207-232. Wash., D.C.
- Whitaker, T.W. and W.P. Bemis. 1976. Cucurbits. In N.W. Simmonds (Ed.). "Evolution of Crop Plants", pp. 64-69. Longman, London.
- Wittwer, S.H. and S. Honma. 1979. Greenhouse tomatoes, lettuce and cucumbers. Michigan State Univ. Press, East Lansing. 225p.

الفصل الثامن

الكوسة

تعتبر الكوسة squash (أو Summer squash) إحدى أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة القرعية Cucurbitaceae ، وجميع أصناف الكوسة تتبع النوع Cucurbita pepo ، إلا أنها تنتمي إلى طرز types مختلفة ، يأتي بيانها تحت موضوع الأصناف . توجد خمسة أنواع رئيسية من الجنس Cucurbita ، تنتمي إليها أصناف قرع الكوسة ، والقرع العسلي ، وقرع الشتاء ، وللتمييز بين هذه الأنواع .. يراجع الفصل التاسع والعشرون .

توجد أدلة كثيرة على أن أمريكا الشمالية هي موطن الأنواع الخمسة الرئيسية التابعة للجنس Cucurbita ويستدل من أقدم الآثار - التي يرجع تاريخها إلى ٧٠٠٠ - ٥٥٠٠ سنة قبل الميلاد - على وجود النوع C. pepo في المكسيك ، وأنه كان منتشرًا على نطاق واسع في شمال المكسيك ، وفي الولايات الأمريكية الجنوبية الغربية قبل عصر كولمبس . إن القرع بأنواعه المختلفة (بما في ذلك قرع الكوسة) كان يوجد في مصر قديمًا ، وكان يطلق عليه في اللغة المصرية القديمة لفظة دبا .

تعتبر الكوسة من الخضر الغنية بالنياسين (١,٠ مجم / ١٠٠ جم) ، والمتوسطة في محتواها من كل من الريبوفلافين (٠,٠٩ مجم / ١٠٠ جم) ، وحامض الأسكوربيك ٢٢ مجم / ١٠٠ جم) . وفيما عدا ذلك فإن الكوسة تعد فقيرة - نسبيًا - في بقية العناصر الغذائية .

وإلى جانب القيمة الغذائية لثمار الكوسة .. فإن بذور الثمار الناضجة تعد من أغنى المصادر بالبروتين والزيت ؛ فمثلاً .. توجد طفرة من الكوسة تخلو بذورها من الغلاف البذري ، وتعرف باسم naked seed . ويتراوح محصول البذور في هذه الطفرة من ٢٢٠ - ٦٢٠ كجم للفدان ، وتحتوي على ٤٦٪ دهوناً ، ٣٤٪ بروتيناً ، و ١٠٪ مواد كربوهيدراتية ، و ٢,٨٪ أليافاً .

كما أن ثمار بعض الأنواع البرية تنتج كميات كبيرة من البذور ، تتراوح تقديراتها من ٠,٧ - ١,٤ طنًا للفدان . وبالرغم من مرارة ثمارها .. إلا أن بذورها تصلح للأكل ، وتحتوي على ٣٠ - ٣٥٪ من الزيوت العالية الجودة ، و ٣٠ - ٣٥٪ بروتيناً .

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالكوسة ، والقرع العسلي ، وقرع الشتاء ، ومختلف أنواع الجورد gourd في العالم عام ١٩٨٧ حوالي ٥٤١ ألف هكتار ، إلا أن الإحصائية لم توضح مساحة

الكوسة منفردة . وتبين إحصائيات زراعة وإنتاج الكوسة في مصر عام ١٩٨٨ أن المساحة الإجمالية كانت ٥٥٥٥٣ فداناً ، بينما بلغ متوسط محصول الفدان ٧,٥٤ طناً .

الوصف النباتي

إن الكوسة نبات عشبي حولي ، ويوضح شكل (٨ - ١) الأجزاء المختلفة للنبات .

يتشابه النمو الجذري للأصناف المفترشة من الكوسة مع النمو الجذري للبطيخ . وقد يصل نمو الجذر الأولي إلى عمق ١٨٠ سم ، إلا أن الجذور الجانبية تكون سطحية غالباً ، ونادراً ما تنعمق لأكثر من ٦٠ سم ، وتنتشر في الثلاثين سنتيمتراً السطحية من التربة ، بنفس القدر الذي يصل إليه انتشار التماوت الخضرية . أما الأصناف القائمة (bush types) .. فإن جذورها تمتد أفقياً لمسافة كبيرة ، وقد تنمو لها جذور عرضية على السيقان عند العقد .

للساق خمسة أضلاع ، مغطاة بشعيرات خشنة ، وقد تكون قائمة أو مفترشة . ويصل نمو الأصناف القائمة إلى مسافة ٩٠ - ١٢٠ سم . أما الأصناف المفترشة .. فإنها قد تمتد لمسافة ٦ - ٩ أمتار . وتكون الأوراق كبيرة وبسيطة ، ويغطي النصل والعنق شعيرات خشنة . العنق طويل ، والنصل مكون من ٣ - ٧ فصوص غائرة ، وتظهر في بعض الأصناف بقع بيضاء على نصل الورقة في أماكن تلاقي العروق وتفرعاتها .

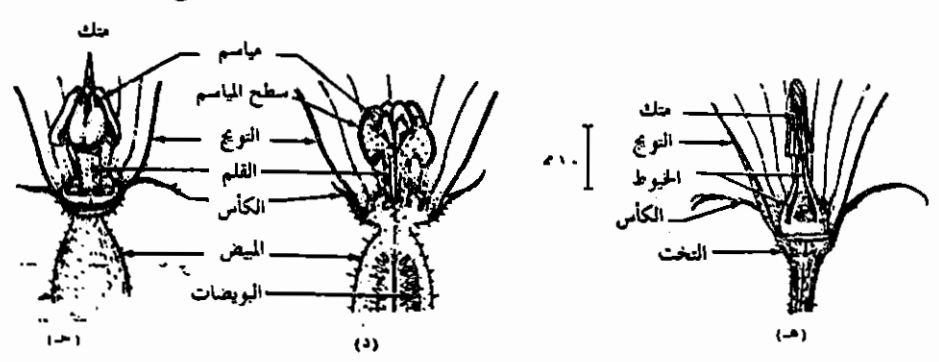
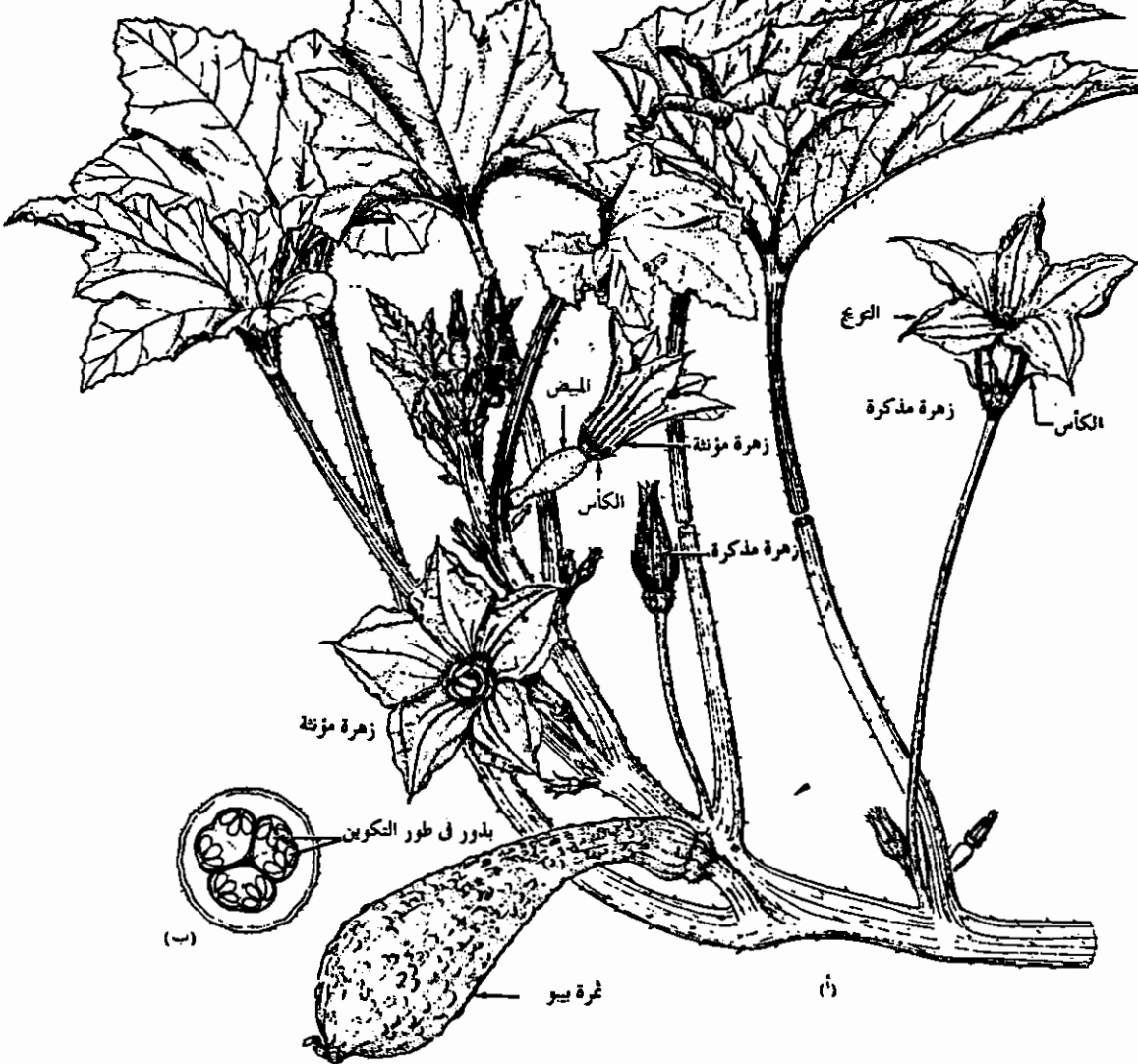
معظم الأصناف وحيدة الجنس وحيدة المسكن ، ولكن بعض الأصناف الحديثة أنثوية بدرجات عالية . تُحمل الأزهار المذكرة على أعناق طويلة ورفيعة ، بينما تُحمل الأزهار المؤنثة على أعناق قصيرة وسميكة ، تصبح بعد العقد بمثابة عنق أو سويقة الثمرة Fruit stalk .

تنتفتح الأزهار بدءاً من شروق الشمس حتى منتصف النهار . ويكون التلقيح خلطياً بدرجات عالية ، ويتم أساساً بواسطة النحل . يكثر نشاط النحل في حقول الكوسة فيما بين الساعة الثامنة والتاسعة صباحاً ، كما يتواجد النحل بدرجات أقل نشاطاً قبل ذلك حتى السادسة صباحاً ، وبعد ذلك حتى منتصف النهار . وتلزم خلية نحل أو خليتان للفدان ؛ للحصول على أكبر محصول من الكوسة .

الثمرة *pepo* ، تختلف من حيث الشكل والملمس ، واللونين الخارجي والداخلي باختلاف الأصناف . ويتوقف شكلها على اتجاه الانقسام المتوزي من بداية المراحل الأولى لنمو الثمرة . ففي الثمار المستطيلة .. تكون خيوط المغزل موازية للمحور الطولي للثمرة في معظم الانقسامات . أما في الثمار الكروية .. فإن اتجاه خيوط المغزل يكون عشوائياً . وتوجد البذور في تجويف ، يتكون في مركز الثمرة عند النضج . والبذور يضاوية الشكل ، تبلغ أبعادها حوالي ٠,٦ × ١,٢ سم ، لونها أبيض إلى رمادي فاتح ، وسطحها خشن قليلاً .

الأصناف

تقسم أصناف الكوسة إلى الطرز التالية :



شكل (٨-١) : الأجزاء المختلفة لنبات الكوسة : (أ) الثمر الحضرى والثمرى ، (ب) قطاع عرضى فى الثمرة ، (ج) قطاع فى زهرة مؤنثة ، (د) قطاع فى زهرة مذكرة ، (هـ) زهرة مذكرة .

١ - طراز الزوكيني Zucchini types :

تتميز هذه الأصناف بأن ثمارها أسطوانية الشكل ، متجانسة بامتداد طولها ، ناعمة الملمس ، يتراوح طولها من ١٥ - ٢٠ سم ، ويتراوح قطرها من ٥ - ٧,٥ سم ، يختلف لونها الخارجى من الأخضر الفاتح المبرقش بالأبيض إلى الأخضر القاتم المائل إلى الرمادى ، كما يختلف لونها الداخلى من الأبيض إلى الأخضر الفاتح والكرمى ، ومن أمثلتها : الكوسة الإسكندراني ، والبلدى ، وجرأى زوكيني Grey Zucchini ، ودارك جرين زوكيني Dark Green Zucchini .

٢ - طراز الإسكالوب Scallop types :

تتميز هذه الأصناف بأن ثمارها منضغطة ، وذات حواف مسننة من أحد جانبيها . يتراوح قطرها من ٥ - ٧,٥ سم . ويختلف لونها الخارجى من الأخضر الفاتح إلى الأبيض الكرمى والأصفر الذهبى . ومن أمثلتها : هويت بوش سكالوب White Bush Scallop ، وجولدن بوش سكالوب Golden Bush Scallop والمجن سكالوبينى Scallopini وبيتربان Peter pan .

٣ - طراز الأصناف الصفراء الكرمية Yellow types :

تتميز هذه الأصناف بأن ثمارها منبعجة قليلاً من طرفها الزهري ، بينما يكون طرفها الآخر إما قصيراً ومستقيماً Sraightneck أو طويلاً وملتوياً Croockneck ، وبأن لونها الخارجى أصفر كرمى والداخلى أبيض كرمى ، ويتراوح طولها من ١٥ - ١٧,٥ سم . ومن أمثلتها : الأصناف إيرلى بروليفك ستريت نك Early Prolific Straightneck وإيرلى يلوسمر كروكنك Eraly Yellow Summer Croockneck .

٤ - طرز أخرى :

أ - طراز الأصناف الكروية Round types :

تتميز هذه الأصناف بأنها كروية تماماً ، ومن أمثلتها : الصنف روند زوكيني Round Zucchini .

ب - طراز الفجتيل مارو Vegetable Marrow :

يتميز هذا الطراز بأن ثماره أسطوانية الشكل ، مثل طراز الزوكيني ، إلا أنها تستدق قليلاً من جهة طرف عنق الثمرة Fruit stalk . وهى تميل إلى القصر ؛ حيث يتراوح طولها من ١٥ - ١٧,٥ سم . ولونها الخارجى والداخلى أبيض وكرمى . ومن أمثلتها : الأصناف فجتيل مارو Vegetable Marrow ولونج هويت فجتيل مارو Long White Vegetable Marrow ، والصنف الهجين كلاريتا Clarita .

ج - طراز الكاسيرتا Caserta type :

يتميز هذا الطراز بأن ثماره أسطوانية الشكل ، مثل طراز الزوكيني ، وتستدق من جهة طرف

سويقة الثمرة ؛ مثل : طراز فجتبل مارو ، إلا أن ثماره أطول . وتراوح في الطول من ١٧,٥ - ٢٢,٥ سم . ويختلف لونها الخارجى من الأخضر الفاتح إلى الأخضر الداكن ، بينما يكون لونها الداخلى أخضر فاتحاً . ومن أمثلتها : الأصناف كاسيرتا Caserta ، وكوكوزيل Coccozelle .

وفيما يلى : مواصفات أهم أصناف الكوسة المزروعة في مصر .

١ - الإسكندرانى :

من أكثر الأصناف انتشاراً - في الزراعة في مصر - النباتات قائمة . يتراوح لون الثمار من الأخضر الفاتح إلى الأخضر الداكن ، واللون الفاتح هو المفضل . وهو صنف مبكر ، وغزير المحصول ؛ إذ يتساوى في المحصول مع معظم الأصناف الأجنبية ، أو يتفوق عليها ، بما في ذلك الهجن . وقد حل هذا الصنف محل الصنف البلدى في الزراعة في مصر .

٢ - البلدى :

النباتات مدادة ، يبلغ طولها ٢ - ٣ أمتار ، الأوراق كبيرة مفصصة زغبية خشنة ، الثمار بيضاء أو خضراء باهتة ، تشبه ثمار الصنف الإسكندرانى ، وتقل عنها في المحصول .

التربة المناسبة

تنمو الكوسة في أية تربة جيدة الصرف ، لكن مع ضرورة التسميد العضوى الجيد في الأراضي الخفيفة . وأنسب الأراضي لزراعة الكوسة هي الأراضي الطميية ، وتفضل الأراضي الخفيفة لإنتاج محصول مبكر ، بينما يكون المحصول أعلى في الأراضي الثقيلة ، ولكنه يكون متأخراً ، ويتراوح أنسب pH للتربة من ٥,٥ - ٧,٥ .

تأثير العوامل الجوية

لاتنبت بذور الكوسة في درجة حرارة أقل من ١٥° م أو أعلى من ٣٨° م . ويتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات البذور ، ونمو النباتات من ٢١ - ٣٥° م ، ويكون الإنبات أسرع مايمكن في درجة حرارة ٣٥° . وتأثير النباتات بشدة بالصقيع ، إلا أنها تتحمل البرودة بدرجة أكبر من درجة تحمل البطيخ والشمام والخيار . وتستمر نباتات الكوسة في الإثمار في الجو البارد ، بعد أن تتوقف القرعيات الأخرى عن الإثمار .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الكوسة بالبذور التى تزرع غالباً في الحقل مباشرة ، إلا أنه يمكن إنتاج الشتلات أولاً في أوعية خاصة ، ثم تشتل بعد ذلك في الحقل الدائم كما في القرعيات الأخرى . ويلزم لزراعة الفدان من الأصناف القائمة النمو (مثل الإسكندرانى) كيلو جرام واحد من البذور عند الزراعة في الحقل

مباشرة ، تزيد إلى الضعف عندما تكون الزراعة في الجو البارد ، وتقل إلى الثلث في حالة الشتل . أما الأصناف المدادة من الكوسة (مثل البلدى) .. فإن كمية التقاوى التى تلزم منها تكون نصف الكميات المشار إليها آنفاً في كل من حالات الزراعة المختلفة . ويلزم استنبات البذور أولاً إذا كانت الزراعة في الجو البارد ، وتتمتع لذلك نفس الطريقة التى سبق بيانها في البطيخ .

تختلف طريقة الزراعة حسب درجة الحرارة السائدة ، والصنف المستعمل ، وطبيعة التربة كإلى :

١ - تكون الزراعة بالطريقة « العفير » (زراعة بذرة جافة في أرض جافة ثم الرى) في الجو الدافئ ، وبالطريقة « الحراثى » (زراعة بذرة مستنبطة في أرض مستحرثة والرى بعد الإنبات) في الجو البارد . ويزرع بكل جورة ٣ - ٤ بذور .

٢ - تزرع الأصناف القائمة النمو ، مثل : الإسكندراني على مصاطب بعرض ٨٠ - ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ - ٩ خطوط في القصبتين) ، وعلى مسافة ٣٠ - ٤٠ سم بين الجور في الخط . أما الأصناف المدادة (مثل البلدى) فإنها تزرع على مصاطب بعرض مترين ، وعلى مسافة ٨٠ - ١٠٠ سم بين الجور .

٣ - يفضل في الأراضي الرملية إضافة السماد البلدى في خنادق ، على امتداد ريشة المصطبة « العمالة » بعمق ٢٥ - ٣٠ سم وبعرض الفأس ، ثم يردم على السماد ، وتروى الأرض رياً غزيراً ، وتترك حتى تستحرق ، ثم تزرع البذور فوق الخنادق .

٤ - يمكن في الزراعات المبكرة - التى يخشى عليها من البرد - إنتاج الشتلات في أماكن مدفأة ، أو الزراعة مباشرة تحت الأقبية البلاستيكية المنخفضة بنفس الطرق التى سبقت الإشارة إليها في الشامام .

مواعيد الزراعة

تزرع الكوسة في مصر على مدار العام تقريباً ، ولكن في مناطق مختلفة من القطر . فتبدأ زراعة البذور في شهرى ديسمبر ويناير في الأراضي الرملية الدافئة وتحت الأقبية البلاستيكية ، وتمتد الزراعة بعد ذلك من فبراير حتى سبتمبر في مختلف جهات القطر ، وتزرع البذور في أكتوبر ونوفمبر في الوجه القبلى ، وفي الأراضي الرملية الدافئة .

عمليات الخدمة الزراعية

تجرى للكوسة نفس عمليات الخدمة التى سبقت الإشارة إليها في الخيار ، فنرفع الجور الغائبة في وجود رطوبة مناسبة لإنبات البذور ، وتخف الجور النابتة على نبات واحد ، وتجرى عملية الخف على دفتين ؛ بحيث يكون الخف النهائى عندما تكون النباتات في مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثانية إلى

الرابعة . ويجرى العزق بغرض التخلص من الحشائش ، ولنقل جزء من تراب الريشة « البطالة » إلى الريشة « العمالة » ، على أن يتوقف عند كبر النباتات ، ثم تقلع الحشائش باليد .

وتعقر الكوسة بالكيريت الناعم عقب إنباتها ، ثم تعقر كل عشرة أيام لمدة شهر في الزراعات الصيفية ، ولمدة أطول في الزراعات الشتوية . ويجب أن يكون التعفير قبل تطاير الندى في الصباح ، ويفيد ذلك في وقاية النباتات من بعض الإصابات المرضية .

وتتم حماية الزراعات الشتوية من الرياح الباردة « بالتزريب » عليها بحطب الذرة ، على هيئة زرب مائلة للجهة الجنوبية ، في صفوف متوازية تبعد من ٢ - ٣ أمتار عن بعضها ، فيكون بين كل « زرين » من ٢ - ٣ مصاطب ، متجهة من الشرق إلى الغرب .

وتحتاج نباتات قرع الكوسة إلى الري على فترات متقاربة ، خاصة أثناء الصيف ، في الأراضي الرملية . ويستمر ذلك طوال فترة نموها ، بما في ذلك مرحلتى الإثمار والحصاد .

وينصح بتسميد الكوسة بنحو ٢٠ م^٢ سماداً بلدياً متحللاً للقدان ، تضاف أثناء تجهيز الحقل للزراعة ، أو في خنادق بخط الزراعة ، مع زراعة البذور أعلى هذه الخنادق بعد تغطية السماد بالتربة . كما يستعمل أيضاً ٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ١٥٠ كجم سوبر فوسفات ، و ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم للقدان على ٣ دفعات كما يلي : الدفعة الأولى أثناء الزراعة ، ويضاف فيها ثلث كمية الآزوت ، ونصف الفوسفور ، والثانية : بعد الخف ، ويضاف فيها ثلث كمية الآزوت ، ونصف الفوسفور ، ونصف البوتاسيوم ، والثالثة : عند الإزهار ، ويضاف فيها ثلث كمية الآزوت ، ونصف البوتاسيوم .

تأثير منظمات النمو على النسبة الجنسية

تأثر النسبة الجنسية في الكوسة بمنظمات النمو ، بنفس الطريقة التى سبق بيانها في الخيار . فقد وجد أن معاملة نباتات الكوسة - وهى في عمر أسبوع - بالإيثيفون بتركيز ٥٠ ، أو ١٠٠ ، أو ٢٥٠ جزء في المليون أدت إلى ظهور الأزهار المؤنثة في العقدة الأولى ، بالمقارنة بالعقدة التاسعة في نباتات المقارنة (الشاهد) . كما وجد أن رش النباتات بالإيثيفون ، بتركيز ٢٥٠ ، أو ٥٠٠ جزء في المليون ، مرتين في مرحلتى نمو الورقة الحقيقية الأولى والثالثة أدى إلى إنتاج أزهار مؤنثة فقط خلال الأسبوعين إلى الثلاثة أسابيع الأولى من بداية الإزهار . كذلك أدت معاملة النباتات بتركيز ٢٥ أو ٥٠ جزء في المليون من حامض الأبسيسك abscisic acid - وهى في عمر ١٨ يوماً - ثم كل ٤ أيام بعد ذلك إلى زيادة عدد الأزهار المؤنثة المتكونة .

النضج والحصاد ، والتداول والتخزين

النضج والحصاد

يبدأ حصاد نباتات قرع الكوسة بعد نحو ٤٠ يوماً من الزراعة في الجو الدافئ ، وبعد نحو ٥٠

يوماً في الجو البارد نسبياً . ويتطلب وصول الثمار إلى مرحلة النضج الاستهلاكى مدة تتراوح من يوم إلى أربعة أيام من العقد في الأصناف الزوكينى ، و من ٤ - ٥ أيام في الأصناف الإسكالوب ، ومن ٦ - ٧ أيام في الأصناف الصفراء ذات الرقبة المستقيمة والملتوية . وتخصص الثمار وهى صغيرة إلى متوسطة الحجم ، ولم تتصلب قشرتها بعد . وتفضل معظم الأسواق أن تحصد الثمار قبل أن يسقط تويج الزهرة من الثمرة وتسوق بها ، إلا أن بعض المناطق الريفية تفضل الثمار الأكبر حجماً ، ويزداد المحصول كلما سمح للثمار بالزيادة في الحجم قبل الحصاد ، ولكن نوعية الثمار تكون منخفضة .

ويستمر حصاد الكوسة حوالى شهرين ، ويكون الحصاد كل ٢ - ٣ أيام صيفاً ، وكل ٥ - ٧ أيام شتاءً ، وتحصد الثمار - عادة - مجزء من العنق . وفي حالة تغطى أية ثمرة لمرحلة النضج الاستهلاكى .. فإنه يجب قطعها والتخلص منها ؛ وذلك لأن تركها على النبات يؤدي إلى ضعف نموه ، ونقص محصوله .

التداول والتخزين

يجب تداول الثمار بعناية تامة بعد الحصاد ؛ لتقليل الجروح - قدر الإمكان - خاصة عند الرغبة في تخزين المحصول . تدرج ثمار الكوسة غالباً على أساس الحجم ، ويتم فرز الثمار المخروجة والرائدة النضج أثناء التدريج .

ولا تخزن ثمار الكوسة - عادة - إلا لأيام قليلة قبل عرضها للبيع عند زيادة العرض على الطلب . ويفضل في هذه الحالة أن يكون التخزين في درجة حرارة صفر - ٤° م ، مع رطوبة بنسبة ٩٠٪ . تبقى الثمار في هذه الظروف لمدة ٤ - ٥ أيام بحالة جيدة ، دون أن تتعرض لأضرار البرودة ، ويمكن إطالة فترة التخزين إلى أسبوعين ؛ برفع درجة حرارة المخزن إلى ٥ - ١٠° م . أما حفظ الثمار لهذه المدة في درجة صفر - ٤° م .. فإنه يؤدي إلى إصابتها بأضرار البرودة ، وهى سرعة تدهور الثمار بعد إخراجها من المخزن ؛ حيث تدبل ، ويصفر لونها ، وتظهر بها نقر سطحية .

الآفات

يراجع الموضوع تحت آفات البطيخ في الفصل الخامس .

مراجع مختارة

حسن أحمد عبد المنعم (١٩٨٨) القرعيات الدار العربية للنشر والتوزيع — القاهرة — ٢٠٧ صفحات .

Rudich, J., N. Kedar and A.H. Halevy. 1970. Changed sex expression and possibilities for F_1 hybrid seed production in some cucurbits by application of ethrel and alar (8-995). *Euphytica* 19: 47-53.

Sackett, C. 1975. Fruit & vegetable facts and pointers: squash. United Fresh Fruit & Vegetable Association. Alexandria, Va. 34p.

Tapley, W.T., W.D. Enzie and G.P. Van Eseltine. 1937. The vegetables of New York: the cucurbits. N.Y. State Agr. Exp. Sta., Geneva. 131p.

Whitaker, T.W. and G.N. Davis. 1962. Cucurbits. Interscience Pub., Inc., N.Y. 249p.

Whitaker, T.W. and I.C. Jagger. 1937. Breeding and improvement of cucurbits. In U.S. Dept. Agr., "Yearbook of Agriculture: Better Plants and Animals II"; pp. 207-232. Wash., D.C.

Whitaker, T.W. and W.P. Bemis. 1976. Cucurbits. In N.W. Simmonds (Ed.). "Evolution of Crop Plants", pp. 64-69. Longman, London.

الفصل التاسع

البسلة

تعتبر البسلة (أو البازلاء) من أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة البقولية Leguminosae ، وهي تعرف في بعض الدول العربية باسم بزاليا ، وتسمى بالإنجليزية Peas وتميز إلى طرازين : garden peas وهي التي تزرع لأجل بذورها الخضراء ، و field peas وهي التي تزرع لأجل بذورها الجافة ، ويعرف كلاهما علمياً باسم Pisum sativum ، يضم هذا النوع صنفين نباتيين هما :

١ - البسلة العادية التي تؤكل بذورها سواء كانت خضراء أم جافة : P. sativum var. humile .

٢ - البسلة التي تؤكل قرونها كاملة أو البسلة السكرية : P. sativum var. macrocarpon . يغلب الظن أن موطن البسلة يقع في المنطقة الممتدة من وسط آسيا حتى شمال غرب الهند وأفغانستان والمناطق المجاورة . كما توجد مناطق نشوء ثانوية في كل من الشرق الأدنى ، وهضاب الحبشة وجبالها . وقد عرفت البسلة عند قدماء المصريين ، والرومان ، والإغريق ، ووجدت بذورها في مقابر قدماء المصريين .

تزرع البسلة إما لأجل بذورها الخضراء أو الجافة ، كما تزرع أصناف قليلة منها لأجل قرونها التي تستهلك كاملة . ويبين جدول (٩ - ١) المحتوى الغذائي لبذور البسلة الخضراء والجافة في كل ١٠٠ جم من البذور . ويتضح من الجدول أن البسلة الخضراء من الخضر الغنية جداً بالبروتين ، والمواد الكربوهيدراتية والفوسفور ، والحديد ، والمغنسيوم ، والريبوفلافين ، والنياسين ، كما أنها تعد من الخضر الغنية نسبياً بالكالسيوم ، والثيامين . أما البذور الخضراء .. فإنها تعد غنية جداً بالنياسين ، وغنية نسبياً بالمواد الكربوهيدراتية ، والريبوفلافين ، ومتوسطة في محتواها من البروتين والفوسفور ، والحديد ، وفيتامين أ ، والثيامين ، وحامض الأسكوربيك .

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالبسلة الخضراء في العالم عام ١٩٨٧ نحو ٧٧٢ ألف هكتار ، وكانت أكثر الدول من حيث المساحة هي الولايات المتحدة الأمريكية (١١٨ ألف هكتار) ، فالهند (٩٤ ألف هكتار) ، والاتحاد السوفيتي (٧٥ ألف هكتار) ، فانجلترا (٤٧ ألف هكتار) ، وفرنسا (٤٠ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للبسلة الخضراء هي مصر (٩ آلاف

جدول (٩ - ١) : المحتوى الغذائي لبلور البسلة الخضراء والبسلة الجافة في كل ١٠٠ جم من البذور .

المكون الغذائي	البذور الخضراء	البذور الجافة
الرطوبة (جم)	٧٨	١١,٧
السرعات الحرارية	٨٤	٣٤٠
البروتين (جم)	٦,٣	٢٤,١
الدهون (جم)	٠,٤	١,٣
الكربوهيدرات الكلية (جم)	١٤,٤	٦٠,٣
الألياف (جم)	٢,٠	٤,٩
الرماد (جم)	٠,٩	٢,٦
الكالسيوم (مليجرام)	٢٦	٦٤
الفوسفور (مليجرام)	١١٦	٣٤٠
الحديد (مليجرام)	١,٩	٥,١
الصوديوم (مليجرام)	٢	٣٥
البوتاسيوم (مليجرام)	٣١٦	١٠٠٥
فيتامين أ (وحدة دولية)	٦٤٠	١٢٠
الثيامين (مليجرام)	٠,٣٥	٠,٧٤
الريبوفلافين (مليجرام)	٠,١٤	٠,٢٩
النياسين (مليجرام)	٢,٩	٣,٠
حامض الأسكوربيك (مليجرام)	٢٧	—
المنغنسيوم (مليجرام)	٣٥	١٨٠

هكتار) ، والمغرب (٨ آلاف هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار في إنجلترا (١٢,٣ طنًا) ، وتلها فرنسا (١٠,٠ أطنان) ، فمصر (٩,٤ طنًا) ، فالولايات المتحدة (٨,٥ طنًا) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمي ٦,٣ طنًا للهكتار ، بينما بلغ المتوسط ٣,٧ أطنان للهكتار في الدول النامية ، و ٧,٦ طنًا للهكتار في الدول المتقدمة .

وبالمقارنة .. فقد بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالبسلة الجافة في العالم عام ١٩٨٧ نحو ٩,٧٧٠ مليون هكتار ، وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هي : الاتحاد السوفيتي (٥,٥ مليون هكتار) ، فالصين (١,٣ مليون هكتار) ، فالهند (٤٨٣ ألف هكتار) ، ففرنسا (٤٢٨ ألف هكتار) ، فكندا (٢٥٥ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للبسلة الجافة هي : المغرب (٥٠ ألف هكتار) ، فالجزائر (١١ آلاف هكتار) ، فمصر (٣ آلاف هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار في فرنسا (٤,٢ طنًا) ثم كندا (١,٨ طنًا) ، فمصر

(١,٧ طنًا) ، فالصين (١,٤ طنًا) ، والاتحاد السوفيتي (١,٢ طنًا) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمي ١,٥ طنًا للهكتار ، بينما بلغ المتوسط ١,١ طنًا للهكتار في الدول النامية ، و١,٦ طنًا للهكتار في الدول المتقدمة .

وقد بلغت المساحة الإجمالية التي زرعت بالبسلة في مصر عام ١٩٨٨ نحو ٢٧٩٣٤ فدانًا ، وخصص نحو ثلاثة أرباع هذه المساحة (٢٠٧٠٥ فدانًا) لإنتاج البسلة الخضراء ، وحوالي الربع (٧٢٢٩ فدانًا) لإنتاج البسلة الجافة . وبلغ متوسط إنتاج الفدان ٤,٦ ، و١,٠ طنًا من البسلة الخضراء والجافة على التوالي .

الوصف النباتي

البسلة نبات عشبي حولي . ينتشر النمو الجذري لعمق حوالى ٩٠ سم ، وجانبياً — من قاعدة النبات — لنحو ٤٥ سم ، وتزداد كثافة النمو الجذري في هذا الحيز كلما تقدمت النباتات في العمر .

ساق البسلة إما أن تكون قصيرة dwarf ، وإما أن تكون طويلة ومتسلقة climbing وتكون مجوفة ، وتفرع عادة عند العقد السفلى .

تبقى الفلقتان تحت سطح التربة عند إنبات البذور .. أى إن الإنبات أرضى . وتكون أول ورقتين على النبات بسيطتين ، أما الأوراق التالية لهما فتكون مركبة ريشية فردية ، يتركب كل منها من ١ — ٣ أزواج من الوريقات ، وورقة طرفية تنحور هي وزوج الوريقات العلوى أحياناً إلى محاليق . ولورقة البسلة أذيتان كبيرتان ، وقد يكون لون الأوراق والأذيتان أخضر ، أو أخضر ضارباً إلى الصفرة . وتغطي الوريقات والساق بطبقة شمعية .

تعمل الأزهار في البسلة مفردة ، أو في مجاميع على محور واحد ينسأ في آباط الأوراق . ويختلف لون الأزهار حسب الصنف ، فهي بيضاء ، أو ذات لون كريمي فاتح في الأصناف التي تؤكل بذورها ، وبنفسجية في الأصناف التي تؤكل قرونها كاملة . يتكون كأس الزهرة من خمس سبلات ، ويتكون التويج من علم وجناحين ، وزورق يحيط بالأعضاء الأساسية للزهرة . وتحتوى الزهرة على عشر أسدية ، تلتحم تسع منها لتشكل أنبوبة سدائية تحيط بالمتاع ، ويتكون المتاع من كربة واحدة ، كما يحتوى المبيض على غرفة واحدة ، ويغضى الميسم بشعيرات كثيفة .

تتلقح أزهار البسلة تلقيحاً ذاتياً في مرحلة مبكرة من النمو البرعمي قبل اكتمال تفتح الزهرة ، حيث تنتشر حبوب اللقاح قبل تفتح الزهرة بفترة قصيرة . وتظل المياسم مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح لمدة ثلاثة أيام في درجة حرارة ١٦° م ، ولكن التلقيح الخلطي نادر في البسلة .

ثمرة البسلة قرن ، يختلف لونها قبل النضج من الأخضر إلى الأخضر المصفر . والقرن مبطن من الداخل بطبقة من الإندوكارب . تظل هذه الطبقة غضة وغير متليفة في الأصناف التي تؤكل قرونها

كاملة ، ولا يفتح القرن عند النضج ، أما في الأصناف التي تؤكل بذورها .. فإن هذه الطبقة تجف وتصلب عند النضج ، ثم يفتح القرن من الطريزين الظهري والبطني . يختلف طول القرن من ٥ — ١٨ سم . وقد تكون القرون مستقيمة أو منحنية .

تكون البذور الناضجة كروية ملساء ، أو مجمدة ، وتختلف في اللون فيما بين الأخضر والأبيض الضارب إلى الخضرة ، والأخضر الضارب إلى الصفرة ، وتكون البذور مبقة ببقع بنية اللون في الأصناف التي تؤكل قرونها كاملة . أما لون البذور الداخلى .. فقد يكون أخضر أو أخضر ضارباً إلى الصفرة . وتحتوى البذور الجافة الملساء على نحو ٤٦٪ نشا ، بالمقارنة بنحو ٣٤٪ في البذور المجمدة . أى إن البذور الجافة المجمدة تكون أكثر حلاوة من الملساء . ويحدث تجمع البذور بسبب انكماش الإندوسيرم عند النضج بدرجة أكبر مما يحدث في الأصناف ذات البذور الملساء .

الأصناف

أصناف البسلة كثيرة ، ويمكن تقسيمها حسب الأسس التالية :

١ - تقسيم الأصناف حسب الغرض من زراعتها ، وهى تقسم إلى المجموعات التالية :

(أ) أصناف تستعمل بذورها الخضراء ، وهى كثيرة .

(ب) أصناف تستعمل بذورها الجافة ، وتفضل الأصناف ذات البذور الملساء مثل ألاسكا

. Alaska

(ج) أصناف تستعمل قرونها الخضراء الكاملة ، وتسمى بالبسلة السكرية . وقرونها غضة لاتصلب فيها طبقة الإندوكارب المبطنة لجدار القرن من الداخل ، ولاتفتح قرونها عند النضج . ومن أشهر أصنافها : ماموث ملتجج شوجر Mammoth Melting Sugar ، ودوارف شوجر بيبى

. Dwarf Sugar Baby

٢ - تقسيم الأصناف حسب طول النبات ، وهى تقسم إلى ثلاث مجموعات كإلى :

(أ) أصناف قصيرة :

يبلغ طول الساق من ٣٠ — ٩٠ والسلاميات قصيرة ، النباتات قائمة أو مفترشة ، مبكرة ، لا يدوم الإزهار فيها لفترة طويلة ، ومن أمثلتها : الصنف لثل مارفل Littel Marvel .

(ب) أصناف متوسطة الطول :

يبلغ طول الساق من ٩٠ — ١٥٠ سم ، تنمو مفترشة أو توجه للنمو على دعامات ، ومتأخرة عن المجموعة السابقة . ومن أمثلتها : الصنفان لنكولن Lincoln وألاسكا .

(ج) أصناف طويلة :

يبلغ طول الساق من ١٥٠ - ٣٠٠ سم ، ترى رأسياً للنمو على دعامات ، سلامياتها طويلة ، متأخرة ، يستمر إزهارها وإثمارها لفترة طويلة . ومن أمثلتها : الصنف ألدرمان Alderman .

٣ - تقسيم الأصناف حسب ملمس البنور الناضجة ، وهي تقسم إلى مجموعتين كإيلي :

(أ) أصناف ذات بنور ملساء وممتلئة :

تحتوى بنورها على سكر بنسبة أقل مما فى الأصناف ذات البنور المجعدة ، ومن أمثلتها الصنف ألاسكا

(ب) أصناف ذات بنور مجعدة :

تحتوى بنورها على سكر بنسبة أعلى مما فى الأصناف ذات البنور الملساء ، وتنتمى معظم أصناف البسلة إلى هذه المجموعة .

٤ - تقسيم الأصناف حسب حجم البنور غير الناضجة ، وهي تقسم إلى مجموعتين كإيلي :

(أ) أصناف ذات بنور صغيرة أو متوسطة الحجم ، وتفضل للتعليب . ومن أمثلتها : ألاسكا Alaska ، وسربرايز Surprise ، وبرفكشن Perfection .

(ب) أصناف ذات بنور متوسطة أو كبيرة الحجم ، وتفضل للتجميد والتسويق الطازج ، ومن أمثلتها : ألدرمان ، ولنكولن ، وبروجرس Progress .

٥ - تقسيم الأصناف حسب لون البنور غير الناضجة ، حيث تقسم إلى مجموعتين كإيلي :

(أ) أصناف لون بنورها أخضر فاتح ، وتستعمل فى التعليب . ومن أمثلتها : ألاسكا ، وسربرايز .

(ب) أصناف لون بنورها أخضر قاتم ، وتستعمل فى التجميد والتسويق الطازج ومن أمثلتها : ألدرمان ، وفروستى Frosty ، ولنكولن ، وفريزر ٦٠ Freezer 60 ، ودراك سكين برفكشن Dark Skin Perfection .

٦ - تقسيم الأصناف حسب عدد العقد حتى أول زهرة ، وهي صفة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بدرجة التبكير فى النضج ، وتقسّم الأصناف إلى ثلاث مجموعات كإيلي :

(أ) أصناف مبكرة ، تتكون أول زهرة عند العقدة الثامنة أو التاسعة ، كما فى الصنفين ألاسكا وسربرايز .

(ب) أصناف متوسطة التبكير ، تتكون أول زهرة عند العقدة الثالثة عشرة إلى الرابعة عشرة ؛ كما فى الصنفين وندو Wando ، وبرفكشن فريزر ٦٠ Perfected Freezer 60 .

(ج) أصناف متأخرة ، وتتكون أول زهرة عند العقدة السادسة عشرة إلى الثامنة عشرة ؛ كما في
الصف ليت برفكشن Late Perfection .

٧ - تقسيم الأصناف حسب عدد القرون عند كل عقدة ، حيث تقسم إلى ثلاث مجموعات
كأيلي :

(أ) أصناف بها قرن واحد عند كل عقدة single podded ، مثل : سبررايز .

(ب) أصناف بها قرنان عند كل عقدة double podded ، مثل : لتل مارفل ، وفروستي ،
و بيرفكشن .

(ج) أصناف بها أكثر من قرنين عند كل عقدة multiple podded ، وهي قليلة وتوجد غالباً
كسلالات تربية .

هذا .. وتوجد مواصفات عامة يجب أن تتوفر في جميع الأصناف ؛ مثل : المحصول المرتفع ،
ومقاومة الآفات الهامة المنتشرة في منطقة الزراعة ، والتأقلم على الظروف البيئية السائدة . وبالإضافة
إلى ذلك .. ينبغي أن تتوفر صفات أخرى حسب الغرض من الاستعمال كأيلي :

١ - أصناف التعليب :

(أ) تفضل الأصناف ذات البذور الصغيرة لأن المستهلك يربط بين الحجم الصغير والنوعية
الجيدة .

(ب) يجب أن تكون قصرة البذور سميكة وصلبة ؛ لتبقى متاسكة أثناء عملية التعليب .

(ج) يفضل لون البذور الأخضر الفاتح .

(د) يفضل أن يكون النضج مركزاً ؛ حتى يمكن إجراء الحصاد آلياً .

٢ - أصناف التجميد :

يفضل لون البذور الأخضر الداكن ، والحجم الكبير ، والقصرة الطرية ، والنضج المركز ؛ حتى
يمكن حصادها آلياً .

من أهم أصناف البسلة ما يلي :

أولاً : الأصناف التي تزرع لأجل بثورها :

١ - لتل مارفل Little Marvel :

النباتات قصيرة ، يبلغ طولها ٤٥ سم ، لونها أخضر داكن ، تحمل القرون فردية أو في أزواج ،
يبلغ طول القرن ٧,٥ سم ، القرون ممتلئة جيداً ، ونهاياتها غير مدببة ، ولونها أخضر قائم ، يحتوي

القرن على ٧ - ٨ بذور . البذور الجافة متوسطة الحجم ولونها أخضر فاتح ، وهو صنف غزير المحصول ، مبكر النضج ، يبدأ النضج بعد ٦٥ يوماً من الزراعة - مقاوم للذبول الفيوزارى - تنتشر زراعته في مصر .

٢ - بروجرس ٩ Progress No. 9 .:

النباتات قصيرة يبلغ طولها ٤٥ سم ، القرون أكبر من قرون الصنف لتل مارفل ، ومستقيمة ، وممتلئة ، البذور الخضراء مكبرية وأكبر حجماً من بذور لتل مارفل ، مبكر النضج - يبدأ النضج بعد ٦٠ يوماً من الزراعة - غزير المحصول ، يبلغ طول القرن ١١ - ١٢ سم وعرضه ٢ سم ، ولونه أخضر داكن ، وبه من ٧ - ٩ بذور ، وهى جافة مجمدة ، وأكبر من بذور لتل مارفل ، يوصى بزراعته في الدلتا محل الصنف لتل مارفل .

٣ - ألاسكا Alaska .:

النباتات متوسطة الطول ، لونها أخضر فاتح ، يبلغ طول القرن ٧ سم ، ونهاياتها غير مدببة ، ولونها أيضاً أخضر فاتح ، يحتوى القرن على ٦ - ٧ بذور صغيرة كروية ملساء ، البذور الجافة ملساء ، غزير المحصول ، مبكر النضج ، يبدأ الحصاد بعد ٥٧ يوماً من الزراعة ، يصلح للحفظ والاستعمال الجاف ، مقاوم للذبول الفيوزارى .

٤ - لنكولن Lincoln :

النباتات متوسطة الطول ، يبلغ طولها حوالى ٨٠ سم ، الساق كثيرة التفريع ، تحمل القرون فردية عادة وفي أزواج أحياناً ، يبلغ طول القرن ٩ سم ، ولونه أخضر زاهٍ ، والقرون رفيعة ومستقيمة وأطرافها مدببة ، كما يحتوى القرن على ٦ - ٨ بذور خضراء ، البذور الجافة مجمدة ، متأخر النضج ، يبدأ الحصاد بعد نحو ٧٥ يوماً من الزراعة ، تنتشر زراعته في مصر .

٥ - فيكتورى فريزر Victory Freezer :

النباتات متوسطة الطول ، ينصح بزراعته بدلاً من الصنف لنكولن ؛ نظراً لأنه يزيد عليه في المحصول بنحو ٤٠٪ ، يعطى محصوله على فترة أطول ، تشبه قرونة الصنف لتل مارفل إلى حد كبير ، متوسط النضج ، ينصح بزراعته مبكراً ، يبدأ الحصاد بعد حوالى ٧٥ يوماً من الزراعة .

٦ - ألدرمان Alderman :

النباتات طويلة حيث يصل طولها إلى ١٥٠ سم ، لونها أخضر قائم ، تحمل القرون فردية ، ولونها أخضر قائم ، وتكون مستقيمة ومستدقة ، ويبلغ طولها ١١ سم ، يحتوى القرن على ٨ - ١٠ بذور كبيرة لونها أخضر فاتح ، البذور الجافة مجمدة ، متأخر النضج ، يبدأ الحصاد بعد ٧٤ يوماً من الزراعة - غزير المحصول ، تلزمه دعامات لكى يعطى محصولاً عالياً .

ثانياً : الأصناف التى تزرع لأجل قرونها الكاملة :

١ - ماموث ملتتج شوجر Mammoth Melting Sugar :

النباتات طويلة حيث يصل طولها إلى ٣٠٠ سم ، ولونها أخضر فاتح ، تحمل القرون فردية ، وهى عريضة لحمية ، وخالية من الألياف ، ومنضغطة بين البذور ، يصل طول القرن إلى ١٢ سم ، ويتوى على ٧ بذور كبيرة ، البذور الجافة كبيرة كروية لونها أبيض كريمي ، متأخر النضج ، يبدأ الحصاد بعد ٧٤ يوماً من الزراعة .

٢ - دوارف جراى شوجر Dwarf Gray Sugar :

النباتات متوسطة الطول حيث يصل طولها إلى ٧٠ سم - تحمل القرون فى أزواج ، ولونها أخضر فاتح ، ومنحنية كثيراً ، ويبلغ طولها ٧,٥ سم ، ومنضغطة بين البذور ، البذور الجافة صغيرة ، وكروية ، ولونها رمادى ومبرقشة ، متوسط النضج ، يبدأ الحصاد بعد ٦٥ يوماً من الزراعة .

٣ - أوريجون شوجر بض Oregon Sugar Pod :

يبلغ طول النبات حوالى ٧٠ سم ، تحمل القرون فى أزواج ، يبلغ طول القرن من ٧,٥ إلى ١٠ سم .

٤ - شوجر سناب Sugar Snap :

يبلغ طول النبات حوالى ٧٠ سم ، ويبلغ طول القرن من ٦ - ٧,٥ سم ، يمكن استعماله لأجل البذور أيضاً .

التربة المناسبة

تنمو البسلة فى أنواع مختلفة من الأراضى من الطميية الرملية الخفيفة إلى الطينية الثقيلة ، وتفضل الأراضى الطميية الرملية عند الرغبة فى إنتاج محصول مبكر ، والأراضى الطميية أو السلتية الجيلة الصرف لإنتاج محصول وفير ، وتفضل الأراضى الغنية بالمادة العضوية . يتراوح pH التربة المناسب من ٥,٥ إلى ٦,٧ ، ولا تنمو البسلة جيداً فى الأراضى العالية الحموضة ، ويؤدى نقص عنصر المنجنيز فى الأراضى القلوية إلى اصفرار الأوراق .

الاحتياجات البيئية

يمكن لبذور البسلة أن تنبت فى درجات حرارة منخفضة نسبياً ، وتعتبر درجة ٤° م الحد الأدنى للإنبات ، لكن الإنبات يكون بطيئاً عندها . وأنسب درجة حرارة للإنبات هى ٢٤° م . وبرغم أن الإنبات يكون أسرع فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك ، إلا أن نسبته تكون أقل ؛ وذلك بسبب

تعرض البذور للتعفن في التربة بواسطة بعض أنواع البكتيريا والفطريات التي تنشط في هذه الظروف . وتتراوح درجة الحرارة المثلى لنمو النبات من ٢٠ - ٢٣° م في المراحل الأولى من النمو ، و من ١٠ - ١٧° م ابتداء من الشهر الثاني بعد الزراعة . ولا تعقد الأزهار في درجة حرارة ٢٣° م أو أعلى ؛ وبذا يمكن القول بأن البسلة يناسبها جو بارد نسبياً ، ولا تتحمل النباتات الصغيرة الجوع القارس البرودة أو الصقيع الخفيف ، كما يؤدي الصقيع الشديد إلى سقوط الأزهار والقرون الحديثة العقد .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر البسلة بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة .

كمية التقاوى

تتراوح كمية التقاوى التي تلزم لزراعة فدان من البسلة من ١٥ - ٥٥ كجم ، وتتوقف الكمية على مقدار النمو الخضري للصفة المستعمل ، وحجم بذوره ، ومسافة الزراعة المستعملة كما هو مبين في جدول (٩ - ٢) . وقد حسبت كميات التقاوى المبينة في الجدول على أساس أن متوسط وزن البذرة ٠,٢ جم ، وأن نسبة إنباتها ١٠٠٪ ، وأن تزرع بذرتان في كل جورة .

جدول (٩ - ٢) : كمية التقاوى التي تلزم لزراعة فدان من البسلة .

طول الصف	عرض الخط (سم)	عدد الخطوط في القصبتين	جوانب الخط المستعملة في الزراعة	المسافة بين الحجور (سم)	كمية التقاوى اللازمة للفدان (كجم)
قصير	٦٠	١٢	ريشة الخط	١٠	٥٥
قصير	٦٠	١٢	ريشة واحدة	٧	٤٠
متوسط	٦٥	١١	ريشة واحدة	١٠	٢٥
طويل	٧٠	١٠	ريشة واحدة	١٥	١٥

معاملات التقاوى

تعامل البذور بالمطهرات الفطرية لوقايتها من التعفن ، ولحماية البادرات من أعفان الجذور ، ويستخدم لذلك فيتافاكس/ كابتان ، أو فيتافاكس/ ثيرام ، أو أرتوسيد ٧٥٪ بمعدل ٢ - ٣ جم من أى منها لكل كيلو جرام واحد من البذور .

وتلقح البذور ببكتيريا العقد الجذرية ، خاصة في حالة الزراعة في أرض بكر ، أو في أرض لم تسبق زراعتها بالبسلة ، وقد أدت هذه المعاملة — عندما لم تكن البكتيريا موجودة في الحقل من زراعات سابقة — إلى زيادة المحصول بنسبة ٥٠ — ١٠٠٪ . وتتوفر هذه البكتيريا في تحضير تجارى يطلق عليه في مصر اسم عقدين . ويوصى بعدم معاملة البذور به إذا سبقت معاملتها بالمطهرات الفطرية . وتجري المعاملة في هذه الحالة بخلط تحضير البكتيريا مع الرمل المبلل ، ثم يُسَرّ في بطن الخط قريباً من النباتات ، أو في شق صغير يعمل بالفأس بالقرب منها ، ثم تغطى ، ويروى الحقل . وقد يستعاض عن الرمل بالبيت موسى المحجب .

طرق الزراعة

يتوقف عرض خط الزراعة في البسلة على طول النمو الخضري للصفة المستعمل كما هو مبين في جدول (٩ - ٣) . وقد تزرع البذور سراً بعمل شق على طول ريشة الزراعة ، تسر فيه البذور على الأبعاد المناسبة وتوضع فيه بذور مفردة ، أو قد تزرع البذور في جور على المسافات المرغوبة على أن يزرع بكل جورة من ٣ - ٤ بذور . وتختلف المسافة بين البذور عند زراعة الأصناف القصيرة على ريشة واحدة من ٧ سم — عند زراعة الأصناف القصيرة على ريشة واحدة — إلى ١٥ سم عند زراعة الأصناف الطويلة . وتزرع البذور على عمق ٢,٥ سم في الأراضي الثقيلة الرطبة ، وعلى عمق ٤ سم في الأراضي الثقيلة الجافة ، بينما يصل عمق الزراعة إلى ٤ - ٥ سم في الأراضي الرملية . وتجري الزراعة بإحدى الطريقتين التاليتين :

جدول (٩ - ٣) : عرض خطوط الزراعة في البسلة .

طول الصنف	عرض الخط بالسنتيمتر، وعدد الخطوط في القصبتين عندما تكون الزراعة	
	على ريشة واحدة	على الريشتين
قصير	٦٠ سم (١٢ / قصبتين)	٧٠ سم (١٠ / قصبتين)
متوسط الطول	٨٠ سم (٩ / قصبتين)	٩٠ - ١٠٠ سم (٧ - ٨ / قصبتين)
طويل	١٠٠ سم (٧ / قصبتين)	١٢٠ سم (٦ / قصبتين)

١ - الطريقة العفيرة :

حيث تزرع البذور وهي جافة في أرض جافة ، ثم يروى الحقل بعد الزراعة . وتتبع هذه الطريقة في الأراضي الرملية .

حيث تزرع البذور الجافة في أرض مستحرثة (وهي أرض سبق ربيها ، ثم تركت إلى أن وصلت رطوبتها إلى حوالي ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) ، ثم تغطى بالثرى الرطب ، ثم بالتربة الجافة . وتتبع هذه الطريقة في الأراضي الطينية والطينية الطميية .

مواعيد الزراعة

تزرع البسلة في منتصف شهر أغسطس حتى شهر يناير ، ولكن أنسب موعد للزراعة من أكتوبر حتى منتصف نوفمبر . وتقتصر الزراعات المبكرة من منتصف أغسطس إلى آخر سبتمبر على بعض مناطق محافظة الجيزة تحت النخيل ، كما تقتصر الزراعات المتأخرة في ديسمبر ويناير على المناطق الساحلية . ويلزم التذكير بزراعة الأصناف الطويلة ؛ لأنها متأخرة في الإزهار ، ويستمر إثمارها لفترة طويلة ؛ فلا تجب زراعتها بعد شهر أكتوبر . وبالمقارنة .. فإنه يمكن زراعة الأصناف المتوسطة الضول حتى نهاية شهر أكتوبر ، بينما يمكن أن تمتد زراعة الأصناف القصيرة لما بعد ذلك .

توقيت مواعيد الزراعات المتابعة

يتطلب الأمر عند زراعة مساحة كبيرة من البسلة أن يتم التخطيط لعدد من الزراعات المتابعة ؛ وذلك بغرض توزيع المحصول على أطول فترة ممكنة ؛ لتسهيل عملية الحصاد ، ومنع تكديس المحصول ، وحتى لا تتدهور نوعيته في حالة تضج مساحة كبيرة منه خلال فترة زمنية قصيرة . كما تتطلب مصانع الحفظ أن يتم توريد المحصول على فترة زمنية ممتدة ؛ لتشغيل المصنع لأطول فترة ممكنة . ويمكن تحقيق ذلك بإحدى طريقتين ؛ هما :

١ - زراعة أصناف متفاوتة في موعد التضج في وقت واحد .

٢ - تناوب زراعات متقاربة من صف واحد ، ويعتمد تحديد مواعيد هذه الزراعات على نظام الوحدات الحرارية heat unit system ؛ وذلك نظراً لأن المراحل المختلفة لنمو وتطور النباتات تتطلب عدداً معيناً من الساعات التي تزيد فيها درجة الحرارة على حد أدنى يطلق عليه درجة حرارة الأساس ، وهي للبسلة ٤,٤° م (٤٠° ف) .

يحسب لكل صنف من البسلة عدد الساعات التي تلزمه في درجة حرارة أعلى من ٤,٤° م ، حتى يصل إلى مرحلة التضج المناسبة للحصاد . ويكرر ذلك سنوياً في كل منطقة ، ولكل نوع من الأراضي ، ثم تستخدم المعلومات المتجمعة في تحديد المدة بين الزراعات المتتالية ، بحيث يكون عدد الساعات الحرارية المتجمعة بينها مساوياً لساعات الحرارة التي ينتظر تجمعها خلال الفترة التي تمر بين حصاد حقل وآخر كما هو مخطط لها . ويبين جدول (٩ - ٤) عدد الوحدات الحرارية اللازمة لوصول بعض أصناف البسلة إلى مرحلة التضج المناسبة للحصاد .

جدول (٩ - ٤) : عدد الوحدات الحرارية اللازمة للوصول بعض أصناف البسلة لمرحلة التضج المناسبة للحصاد .

الصفة	عدد الوحدات الحرارية التي تلزمه بالنظام المثوى ^(١)
ألاسكا	Alaska
أول سويت	Alsweet
سربرايز	Surprise
إيرل سويت	Early Sweet
إيرل هارفيست	Early Harvest
برايد	Pride
بونيفل	Bonneville
إيرل برفكشن	Early Perfection
برفكشن	Perfection

(١) يعنى ذلك أنه إذا كان متوسط درجة الحرارة اليومية ١٤°م - على سبيل المثال - فإن الصنف ألاسكا يلزمه من ٦٦,٦ إلى ٦٩,٤ يوماً من الزراعة إلى الحصاد . علماً بأن درجة حرارة الأساس للبسلة هي ٤°م .

عمليات الخدمة

١ - الخف والترقيع :

تعتبر عمليتا الخف والترقيع أولى عمليات الخدمة الزراعية . يتم الخف على نبات واحد أو نباتين بالجورة حسب نظام الزراعة ، ويجرى قبل رية المحاية مباشرة . أما الترقيع .. فيجرى في الأراضي الثقيلة بعد رية المحاية ، ووصول الأرض إلى درجة الرطوبة المناسبة ، وفي الأراضي الخفيفة قبل الري الأولى .

٢ - العزيق :

يكون العزيق سطحياً ، ويجرى بغرض إزالة الحشائش ، ويتوقف عندما تكبر النباتات في الحجم .

٣ - الري :

تطول الفترة بين الريات في بداية حياة النبات ، للمساعدة على تعمق الجذور في التربة . ويلزم بعد ذلك استمرار توفر الرطوبة الأرضية - بالقدر المناسب - خلال مرحلتى الإزهار والإثمار ، وأثناء الجو الحار في بداية فصل الربيع . وتعتبر البسلة شديدة الحساسية لنقص الرطوبة الأرضية أثناء الإزهار وحتى سقوط البتلات . أما قبل ذلك .. فلا يؤثر نقص الرطوبة الأرضية إلا على النمو .

الخضرى ، ولكن يجب عدم الإفراط فى الرى ؛ لأن ذلك يساعد على الإصابة بأعفان الجنور ، ويؤدى إلى اصفرار النباتات وضعفها ، ونقص المحصول .

٤ - التسميد :

تتمتع نباتات الغدان الواحد من البسلة نحو ٨٥ كجم من الآزوت ، و ١١ كجم من الفوسفور ، و ٤٠ كجم من البوتاسيوم . ويصل إلى التوائ الخضرية من العناصر المحتصة نحو ٤٠٪ من كمية الآزوت ، و ٥٥٪ من الفوسفور ، و ٦٠٪ من البوتاسيوم ، و تلك هى كمية العناصر التى تعود إلى التربة مرة أخرى عند قلب النباتات فيها بعد الحصاد . ويوصى فى مصر بتسميد البسلة على النحو التالى للغدان :

(أ) فى الأراضي الخصبة :

يكون التسميد بمعدل ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات تخلط جيداً ، وتضاف على دفعتين متساويتين ، الأولى : بعد تمام الإنبات وقبل الرى مباشرة ، والثانية : عند بداية التزهير وقبل الرى أيضاً ، على أن يكون التسميد سراً فى بطن الخط .

(ب) فى الأراضي الرملية غير الخصبة :

يكون التسميد بما يعادل ضعف المعدلات السابقة ، مع إضافتها على أربع دفعات متساوية ؛ هى : أثناء تجهيز الأرض للزراعة ، وقبل رية انجاية مباشرة ، وعند بداية الإزهار ، وعند بداية العقد ، على أن يكون التسميد تكميئاً على الثلث السفلى من ريشة الزراعة .

٥ - إقامة الدعامات :

لا تقام الدعامات إلا للأصناف الطويلة . وهى تقام فى مصر بعد شهر من الزراعة ، وبعد إحدى الريات مباشرة ؛ حتى يسهل غرسها ، وتكون من حطب القطن أو الغاب . تغرس الدعامات - خلف النباتات - فى قمة الخطوط تقريباً ، وعلى بعد ٥ - ٨ سم من بعضها البعض . ويؤدى وجودها - على هذا النحو - إلى أن تتساقط عليها النباتات ؛ فتسهل رؤيتها وحصادها ، ولا ترقد فى مجرى الخطوط . وقد تقام دعامات خشبية بطول ٢١٠ سم ، وسلك ٢,٥ × ٥ سم ، تغرس فى الخطوط كل ١٥٠ - ١٨٠ سم ، ثم يشد عليها خيط أفقى كل ١٥ - ٢٠ سم لتساقط عليه النباتات .

الفسيولوجى

الإزهار

تعتبر البسلة من النباتات المحايدة بالنسبة لتأثير الفترة الضوئية على الإزهار ، إلا أنها تستجيب لدرجة الحرارة والفترة الضوئية بصورة كمية ؛ فيؤدى تعريض النباتات إلى درجة حرارة منخفضة ،

أو إلى نهار طويل إلى تكبر إزهارها عند عقدة منخفضة على الساق عما يكون عليه الوضع إذا تعرضت النباتات لحرارة أعلى ، أو لفترة ضوئية أقصر . ويذكر أن إزهار النصفين الأسكيا ، وسبراييز كان أسرع في النهار الطويل مع حرارة نيل منخفضة قدرها ١٠° م بينما كان الإزهار أسرع في أصناف أخرى عندما تراوحت حرارة الليل من ١٠ - ١٦° م ، مع نهار ضوئي أيضاً .

كما تؤدي معاملة نباتات البسلة بالكابتين إلى تكبير الإزهار ، ويزداد انتكبير مع زيادة التركيز المستخدم من ١٠-٧ إلى ١٠-٥ مولات

العيوب الفسيولوجية

من أهم العيوب الفسيولوجية التي تظهر على بذور البسلة مايلي :

١ - اصفرار البذور bleaching :

تصفر البذور الخضراء ، وتنفذ جزءاً من محتواها من الكلوروفيل عند ارتفاع درجة الحرارة أثناء النضج ، وتساعد زيادة التسميد الآروقي على زيادة تعرض النباتات هذه الظاهرة .

٢ - القلب الأجوف hollow heart :

يظهر القلب الأجوف على شكل فجوة من نسيج ميت في الجانب الظهري للفلقات في البذور احاقة ، وتحدث احالة عند ارتفاع درجة اخراة أثناء تخفيف البذور . وتؤدي زيادة القوسمور ونقص النيتروجين إلى زيادة فرصة الإصابة بهذا العيب الفسيولوجي .

٣ - الفجوات البنية المركزية brownish hillow centers (أو marsh spot) :

يؤدي نقص عنصر المنجنيز إلى ظهور فجوات بنية اللون في مركز البذور بالفلقات ، يمكن رؤيتها عند فصل الفلقتين عن بعضهما . وتعالج هذه الظاهرة بالتسميد بكبريتات المنجنيز إما عن طريق التربة ، وإما رشاً على النباتات في مرحلة مبكرة من النمو .

تثبيت أزوت الهواء الجوي بواسطة بكتيريا العقد الجذرية

تعتبر البسلة من البقوليات النشطة في عملية تثبـ أزوت اهواء اجوى من خلال بسير 'العقد اجذرية التي تعيش في جنورها معيشة تعاونية رمن بين أكثر من ١٨ نوعاً متخصصاً معروفاً من البكتيريا التابعة للجنس Rhizobium التي تثبت أزوت اهواء اجوى .. فإن النوع R. leguminosarum هو الوحيد الذي يعيش تعاونياً في جنور البسلة ، وهو لايتعايش مع البقوليات الأخرى المعروفة سوى مع الفول الرومي ، والعدس ، والبيقه ، وهي نبات علفي .

عندما تلامس بكتيريا العقد الجذرية جذر نات بقولي .. فإن بعض البكتيريا تخترق الشعيرات

الجذرية مكونة خيط إصابة infection thread، يتجه نحو قاعدة الشعيرة الجذرية، حتى يصل إلى البشرة الداخلية والبيريسكيل؛ حيث تبدأ خلايا هذه المنطقة في الانقسام النشط كرد فعل من جانب النبات، فيتكون نمو متدرج tuberos growth أو ما يسمى بالعقدة nodule؛ وعليه فإن العقدة ماهي إلا كتلة من أنسجة الجذر تعيش فيها البكتيريا. ومن المعروف أن هذه البكتيريا قادرة على إنتاج منظم النمو إندول حامض الخليك (IAA)، وربما يكون ذلك هو المحفز على انقسام خلايا الجذر لتكوين العقدة، لكن من المعروف أنه يوجد عديد من البكتيريا الأخرى القادرة على إنتاج نفس منظم النمو، ولكنها لاتحدث عقداً جذرية شبيهة بتلك التي تحدثها هذه البكتيريا.

وتبدأ أولى خطوات تكوين العقد الجذرية سريعاً بعد إنبات البذور، ومع استمرار النمو السريع للجذور — حيث تكون الظروف بالمنطقة المحيطة بالجذور (rhizosphere) مناسبة لنمو هذه البكتيريا — تخترق البكتيريا الشعيرات الجذرية، وتتكاثر بسرعة نتيجة لتوفر الغذاء. ويتكون من هذه البكتيريا خيط العدوى الذي يغطى بإفرازات من السيليلوز، والهيميسيليلوز، يفرزها العائل. ولا تخرج البكتيريا من هذا الغشاء المحيط بها إلا بعد وصولها إلى الخلايا الداخلية بالقشرة؛ حيث تبدأ الخلايا في الانقسام، والعقد في الظهور، وتتصل العقد بالخرم نوعانية للجذور، وينتقل إليها الغذاء. وقد تحتوى العقدة الواحدة على ملايين البكتيريا.

تبدأ العقد في مد النبات بالنيروجين ابتداء من اليوم الخامس عشر، برغم أنه يمكن رؤيتها ابتداء من اليوم التاسع للإصابة بالبكتيريا، وربما لاتتجاوز الفترة النشطة من حياة العقدة أكثر من ٤ أسابيع، ولكن تكوين العقد يستمر ربما حتى المراحل المتأخرة من نضج البذور، ويستفيد النبات من جزء من النيتروجين المثبت مباشرة عندما يكون التثبيت بسرعة أكبر من حاجة البكتيريا بالعقد، أو قد يتسرب النيتروجين الزائد إلى التربة، ثم يمتصه النبات. وفي هذه الحالة.. فإن النيتروجين المتسرب يكون في صورة بيثا - ألانين B-alanine أو حامض أسبارتيك aspartic acid. وقد يحصل النبات على النيتروجين بعد موت الخلايا البكتيرية في الجذور، أو أن البكتيريا تفرز مواد أزوتية ذائبة في سيتوبلازم خلايا الجذر. وطبيعي أن حرث النبات نفسه في التربة، وتحلل العقد والنبات بما فيه من أزوت يعمل على توفير هذا العنصر للمحاصيل التالية في الزراعة.

النضج والحصاد

يتوقف موعد النضج المناسب للحصاد، وطريقة اخصاد على الغرض الذى يزرع من أجله المحصول كإيلي :

أولاً : البسلة التى تزرع لأجل البذور الخضراء :

من أهم علامات وصول القرون إلى طور النضج المناسب للحصاد مايلي :

١ - امتلاء القرون ونمو البذور بصورة جيدة - وهي مازالت غضة - بحيث يؤدي الضغط عليها إلى دهكها دون أن تنزلق الفلقتان .

٢ - بدء تحول البنور من اللون الأخضر القاتم إلى الأخضر الفاتح .

٣ - الاعتماد على قراءة جهاز التندرومتر tendrometer ، وهو جهاز يقدّر درجة صلابة البنور الخضراء - بقياس مقدار الضغط اللازم لدفع حجم معلوم من البذور من خلال شبكة قياسية standard grid ، وترتبط جودة البنور ونسبة السكر بها ارتباطاً وثيقاً مع قراءة الجهاز كما هو مبين في جدول (٩ - ٥) ، حيث تزداد الجودة مع انخفاض القراءة ، ويصاحب ذلك انخفاض المحصول ، ولكن يزيد سعر البيع . وعندما تتراوح قراءة الجهاز من ٩٠ - ٩٥ ٪ .. فإن ذلك يعني أن المحصول يقل عما يمكن الحصول عليه بمقدار ٢٥ ٪

جدول (٩ - ٥) : قراءة جهاز التندرومتر tendrometer للربب المختلفة من بنور البسلة الخضراء .

الرتبة	القراءة
فاخرة جداً	extra fancy
فاخرة	fancy
فوق القياسية	extra standard
القياسية	standard
تحت القياسية	substandard
	١٠٠
	١١٥ - ١٠٠
	١٣٠ - ١١٦
	١٥٠ - ١٣١
	١٥٠

ويرتبط النقص في نوعية البنور ، أو الزيادة في قراءة التندرومتر بالتغيرات التالية أيضاً :

(أ) زيادة نسبة النشا ، والمواد العديدة التسكر ، والبروتين وهي المواد الصلبة التي لا تنوب في الكحول ؛ ويعني ذلك ارتباط النوعية سلباً بنسبة هذه المواد .

(ب) زيادة الكثافة النوعية للبنور .

(ج) نقص نسبة السكر .

(د) انتقال الكالسيوم إلى أغلفة البنور ؛ مما يزيد من صلابتها .

(هـ) زيادة حجم البنور .

وتؤثر درجة الحرارة السائدة أثناء النضج تأثيراً كبيراً على سرعة نضج البنور . وبرغم أن درجة الحرارة ليس لها أي تأثير على نوعية البنور طالما أنها تحصد في الوقت المناسب .. إلا أن نوعيتها تتدهور بسرعة كبيرة ، بعد وصولها إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد ، إذا سادت الجو درجات حرارة مرتفعة خلال تلك الفترة ؛ حيث تزداد قراءة التندرومتر بمقدار ١٥ - ٣٠ وحدة يومياً .

وتُحصَد حقول البسلة الخضراء يدوياً بعد ٥٠ - ٧٠ يوماً من الزراعة في الأصناف القصيرة ، ويستمر الحصاد لمدة تتراوح من شهر إلى شهر ونصف ، وبعد ٧٠ - ٩٠ يوماً في الأصناف المتوسطة الطول ، ويستمر لمدة شهرين ، وبعد ٨٠ - ٩٠ يوماً في الأصناف الطويلة ، ويستمر لمدة شهرين ونصف . ويجرى الحصاد كل خمسة أيام في الجو البارد ، وكل ثلاثة أيام في الجو الحار ، ويفضل أن يجرى في الصباح الباكر أو قرب المساء . كما قد يجرى الحصاد آلياً مرة واحدة بالنسبة لمحصول التصنيع .

ثانياً : البسلة التي تزرع لأجل البنور الجافة :

تُحصَد البسلة التي تزرع لأجل البنور الجافة بعد نضج وجفاف القرون السفلى تماماً ، ويكون ذلك بعد نحو ٤ - ٦ أشهر من الزراعة . ويمكن زيادة المحصول الجاف بجمع القرون التي تجف أولاً ؛ حتى لا تنشط وتسقط منها البنور ، ثم تقلع النباتات بعد جفافها وتدرس لاستخلاص البنور منها .

ثالثاً : البسلة التي تزرع لأجل قرونها الكاملة :

تُحصَد البسلة السكرية التي تزرع لأجل استعمال قرونها الكاملة عند ظهور أولى علامات تكون البنور في القرون . يجرى الحصاد بمعدل ٣ - ٤ مرات أسبوعياً على مدى ٢ - ٣ أشهر . ويجب أن يستمر الحصاد حتى إذا كانت الأسعار منخفضة حتى تستمر النباتات في النمو .

التداول والتخزين

التداول

يتم أولاً استبعاد القرون الزائدة النضج ذات اللون الأصفر ، والقرون الخالية من البنور ، والتي تكون مسطحة ، وكذلك القرون المصابة بالأمراض واخشرات ، ثم تُعرض بقية القرون لتيار من الهواء لإزالة البقايا النباتية المختلطة بها . ويل ذلك إجراء عملية التبريد الأولى للتخلص من حرارة الخقل ، وذلك بغمر القرون في الماء المثلج . وتبرد البسلة السكرية بطريقة دفع الهواء البارد . ويتم في الولايات المتحدة تدريج البسلة الخضراء إلى سبع رتب حسب حجم البنور ؛ كما هو مبين في جدول (٩ - ٦) .

التخزين

تفقد بذور البسلة الخضراء جزءاً كبيراً من محتواها من السكر إن لم تخزن سريعاً في درجة حرارة منخفضة . وأفضل ظروف التخزين هي الصفر المئوي مع رطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥ ٪ . تحتفظ البنور بحدودها تحت هذه الظروف لمدة ٧ - ١٤ يوماً ، وتزداد مدة التخزين نحو سبعة أيام أخرى .

جدول (٩ - ٦) : قطر البذور في الربيع المختلفة من البسلة .

المرتبة	قطر البسلة ($\frac{1}{3}$ من البوصة) .
١	أقل من ٩,٠
٢	٩,٠ إلى أقل من ١٠,٠
٣	١٠,٠ إلى أقل من ١١,٠
٤	١١,٠ إلى أقل من ١٢,٠
٥	١٢,٠ إلى أقل من ١٣,٠
٦	١٣,٠ إلى أقل من ١٤,٠
٧	١٤,٠ فأكثر

إذا خلطت القرون مع الثلج انجروش أثناء التخزين . ويفضل دائماً تخزين قرون البسلة كاملة ؛ أى بدون تقشير ، وتخزن قرون البسلة السكرية في نفس الظروف .

الآفات

تصاب البسلة في مصر بالأمراض التالية :

المسبب	المرض
<u>Ascochyta pisi & A. pinodella</u>	لفحة أسكوكيتا
<u>Perenospora pisi</u>	البياض الرغبي
<u>Fusarium solani f. pisi</u>	عفن الجذور الفيوزاري
<u>F. oxysporum f. pisi</u>	الذبول الفيوزاري
<u>Erysiphe polygoni</u>	البياض الدقيقى
<u>Pythium spp.</u>	البشيم (عفن البذور وسقوط البادرات)
<u>Rhizoconia solani</u>	عفن الجذور الرايز كتونى
<u>Uromyces fabae</u>	الصدأ
<u>Heterodera spp.</u>	النيما تودا المجوصلة
<u>Pratylenchulus spp.</u>	نيما تودا التقرح
<u>Meloidogyne spp.</u>	نيما تودا تعقد الجذور
<u>Pea leaf roll virus</u>	فيروس التفاف أوراق البسلة
<u>pea mosaic virus</u>	فيروس تبرقش البسلة

هذا ... وتصاب البسلة كذلك بالهالوك ، والعنكبوت الأحمر ، وحشرات الحفار ، والمن ، والدودة القارضة ، وخنافس البسلة .

مراجع مختارة

Davies, D.R. 1976. Peas. In N.W. Simmonds (Ed.). "Evolution of Crop Plants", pp. 172-174. Longman, London.

Hedrick, U.P. 1928. Peas of New York. N.Y. State Agr. Exp. Sta., Geneva. 132p.

Oosterhuis, D.M., F. Le Maire and L. Le Maire. 1987. Leaf water potential and crop color changes in water-stressed peas. HortScience 22: 429-431.

Wade, B.L. 1937. Breeding and improvement of peas and beans. In U.S.Dept. Agr. "Yearbook of Agriculture: Better Plants and Animals II"; pp. 251-282. Wash., D.C.

الفصل العاشر

الفاصوليا

تزرع الفاصوليا إما لأجل قرونها الخضراء ، وإما لأجل بذورها الجافة . وتعرف الفاصوليا الخضراء في اللغة الإنجليزية باسم Snap beans ، أو garden beans بينما تعرف الفاصوليا الجافة باسم dry beans ، أو field beans ، أو common beans ، أو kidney beans . ويقتصر الاسم الأخير على مجموعة من الأصناف تكون بذورها الجافة ككلوية ، وذات لون بني ضارب إلى الحمرة ، أو وردي ، ويشيع استعمالها في الولايات المتحدة وأمريكا الجنوبية .

وتعرف الفاصوليا العادية — سواء أكانت خضراء ، أم جافة — بالاسم العلمي Phaseolus vulgaris . ويضم الجنس Phaseolus نحو ١٥٠ نوعاً من النباتات الحولية والمعمرة .

تعتبر أمريكا الجنوبية موطن الفاصوليا العادية ، وفاصوليا الليما (P. lunatus) ، وفاصوليا ملتي فلورا (P. coccineus) ، وفاصوليا تبارى (P. acutifolius var. latifolius) . وقد استعملها الهنود الحمر في غذائهم ، ثم انتقلت زراعتها من أمريكا الجنوبية إلى أوروبا. وبقية أرجاء العالم عقب اكتشاف الأمريكتين .

يوضح جدول (١٠ - ١) المحتوى الغذائي لكل من القرون الخضراء . والصفراء الشمعية ، والبذور الجافة للفاصوليا . يتضح من الجدول أن الفاصوليا من الخضراوات الغنية جداً بالمواد الكربوهيدراتية ، والبروتين ، والكالسيوم ، والفوسفور ، والحديد ، والثيامين ، والريبوفلافين ، والنياسين . كما تعد الفاصوليا الخضراء غنية جداً بالنياسين ، ومتوسطة في محتواها من كل من البروتين ، والكالسيوم ، وفيتامين أ ، والثيامين ، والريبوفلافين ، وفيتامين ج ، أما الفاصوليا ذات القرون الصفراء الشمعية .. فإنها لا تختلف عن الفاصوليا الخضراء سوى في انخفاض محتواها من فيتامين أ . وإلى جانب ما تقدم .. فإن الفاصوليا الجافة تعد مصدراً جيداً لفيتاميني : حامض الفوليك folic acid ، وإي E (أو التركوفيرول tocopherols) . وتعد الفاصوليا فقيرة نسبياً بالأحماض الأمينية الضرورية methionine ، و cystine ، و tryptophan ولكنها غنية بالحامض الأميني الضروري lysine؛ وبذا .. فإنها تعد مكملية للحبوب الصغيرة التي تبعد فقيرة بهذا الحامض .

جدول (١٠-١) : الخصى الغذائى لكل من القرون الخضراء ، والصفراء الشمعية ، والبدور الجافة للفاصوليا .

الجزء المستعمل فى الغذاء			العصر الغذائى والوحدة
القرون الصفراء الشمعية	القرون الخضراء	البدور البيضاء الجافة	
٩١,٤	٩٠,١	١٠,٩	الرطوبة (جم)
٢٧	٣٢	٣٤٠	السرعات الحرارية
١,٧	١,٩	٢٢,٣	البروتين (جم)
٠,٢	٠,٢	١,٦	الدهون (جم)
٦,٠	٧,١	٦١,٣	الكربوهيدرات الكلية (جم)
١,٠	١,٠	٤,٣	الألياف (جم)
٠,٧	٠,٧	٣,٩	الرماد (جم)
٥٦	٥٦	١٤٤	الكالسيوم (مليجرام)
٤٣	٤٤	٤٢٥	الفوسفور (مليجرام)
٠,٨	٠,٨	٧,٨	الحديد (مليجرام)
٧	٧	١٩	الصدوديوم (مليجرام)
٢٤٣	٢٤٣	١١٩٦	التوتاسيوم (مليجرام)
٢٥٠	٦٠٠	صفر	فيتامين أ (وحدة دولية)
٠,٠٨	٠,٠٨	٠,٦٥	الثيامين (مليجرام)
٠,١١	٠,١١	٠,٢٢	الريبوفلافين (مليجرام)
٠,٥	٠,٥	٢,٤	النياسين (مليجرام)
٣٠	١٩	—	حامض الأسكوربيك (مليجرام)

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالفاصوليا الخضراء فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ٤٥٩ ألف هكتار . وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هى تركيا (٤٩ ألف هكتار) ، فالصين (٤٥ ألف هكتار) ، فايطاليا (٣٢ ألف هكتار) ، فإسبانيا (٢٧ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للفاصوليا الخضراء هى مصر (١٤ ألف هكتار) ، والجزائر (١٠ آلاف هكتار) ، وسوريا (٧ آلاف هكتار) والمغرب (٦ آلاف هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار فى الصين وإسبانيا (٩,٧ طنأ) ، فمصر (٨,٧ طنأ) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمى ٦,٦ طنأ للهكتار ، بينما بلغ المتوسط ٦,٠ أطنان للهكتار فى الدول النامية ، و ٧,٤ طنأ للهكتار فى الدول المتقدمة .

وبالمقارنة .. فقد بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالفاصوليا الجافة في العالم عام ١٩٨٧ نحو ٢٦,٦٠٥ مليون هكتار . وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هي : الهند (٩,٢ مليون هكتار) ، فالبرازيل (٥,٢١٧ ملايين هكتار) ، فالملكيسك (٢,٣١٦ ملايين هكتار) ، فالصين (١,٤١٧ مليون هكتار) فالولايات المتحدة الأمريكية (٦٩١ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للفاصوليا الجافة ، هي : المغرب (١٣ ألف هكتار) ، والعراق وسوريا (٧ آلاف هكتار لكل منهما) ، ومصر (٦ آلاف هكتار) ، ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار في مصر (٢,٣ طنًا) ، فسوريا والولايات المتحدة (١,٧ طنًا لكل منهما) ، فالصين (١,١ طنًا) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمي ٠,٥٣ طنًا للهكتار ، بينما بلغ المتوسط ٠,٤٨ طنًا للهكتار في الدول النامية ، و ١,٠٧ طنًا للهكتار في الدول المتقدمة .

وقد بلغت المساحة الإجمالية التي زرعت بالفاصوليا في مصر عام ١٩٨٨ نحو ٥٠١٩١ فدانًا ، وخصص نحو ٦٠٪ من هذه المساحة (حوالي ٣٠ ألف فدان) ؛ لإنتاج الفاصوليا الخضراء ، وحوالي ٤٠٪ (حوالي ٢٠ ألف فدان) ؛ لإنتاج الفاصوليا الجافة . وقد بلغ متوسط إنتاج الفدان ٤,٠٢ طنًا ، و ١,٣٤ طنًا من الفاصوليا الخضراء والجافة على التوالي .

الوصف النباتي

الفاصوليا نبات عشبي حولي .

الجذر الرئيسي للفاصوليا وتدى ، يتعمق في التربة لمسافة ٩٠ سم ، وينتشر - جانبياً - لمسافة ٧٥ سم من قاعدة النبات ، وتشغل التفرعات الجذرية التربة جيدًا في هذا الحيز .

ساق الفاصوليا عشبية ، تتخشب قليلاً مع تقدم النبات في النمو . وتقسم أصناف الفاصوليا حسب طول الساق إلى قصيرة وقائمة ، ومتوسطة الطول ، وزاحفة ، وطويلة ، ومتسلقة (انظر تقسيم الأصناف حسب طول الساق) . وتكون أول ورقتين حقيقيتين على النبات بسيطتين بيضاويتين . أما الأوراق التالية .. فتكون مركبة ريشية فردية ، مكونة من ثلاث وريقات . وتختلف الأصناف في حجم الوريقات وشكلها ؛ فبعضها ذو وريقات طويلة وضيقة ، والبعض الآخر ذو وريقات عريضة بيضاوية الشكل . عتق الورقة طويل ومقعر ، بينما يكون عنقا الوريقتين الجانبيتين قصيرين .

تحمل الأزهار في نورات عنقودية غير محدودة ، يتكون كل منها من ٣ - ٨ أزهار ذات أعناق قصيرة . والأزهار كبيرة خنثى ، وحيدة التناظر . يمتد التويج خارج الكأس ، ويكون الزورق (البتلان الأماميتان) على شكل منقار طويل ، يحيط بالأعضاء الأساسية للزهرة . يختلف لون التويج في الأصناف المختلفة . فقد يكون أبيض ، أو أبيض ضارباً إلى الصفرة ، أو أصفر ، أو وردياً ، أو بنفسجياً . ويتكون الكأس من خمس سبلات غير ملتحمة . أما الطلع .. فيتكون من ١٠ أسدية ،

تلتحم تسع منها وتشكل أنبوبة سدائية تغلف المبيض . أما العاشرة - وهى الخلفية - فتبقى سائبة . والمبيض طويل ، ويتكون من كربة واحدة ، والقلم طويل ، وينحنى مع الزورق . والميسم طويل وملئ ، ومغطى بشعيرات .

تفتح الأزهار بين الساعة والثامنة صباحاً ، ويحدث ذلك بعد أن تفتح المتوك فى الليلة السابقة ، ولا تعلق الأزهار ثانية ، ولكن البتلات تذبل بعد أيام قليلة من تفتح الزهرة ، والتلقيح الذاتى هو السائد ، كما تحدث نسبة بسيطة من التلقيح الخلطى لانتجاء ١,٥ ٪ ، ويتوقف مقدارها على الصنف ، والظروف الجوية السائدة ، ومدى توفر الحشرات الملقحة ؛ مثل : نحل العسل ، والنحل الطنان الكبير ، والترس . وتزداد نسبة التلقيح الخلطى فى المناطق الاستوائية ؛ حيث يكون النشاط الحشرى كبيراً ، ويحدث التلقيح الخلطى عندما تقف نحلة ثقيلة على جناح الزهرة ؛ حيث يؤدى ذلك إلى بروز الميسم ؛ مما يعرضه لحبوب لقاح غريبة تنقلها إليه نحلة أخرى . وربما لا يحدث أى تلقيح خلطى فى الفاصوليا فى غياب النحل .

ثمرة الفاصوليا قرن طويل ، يظل محتفظاً بقلم الزهرة فى طرفه ، بينما لا يكون الكأس مستديماً . وتختلف صفات القرن باختلاف الأصناف ؛ فقد يكون مستقيماً أو منحنيًا ، مستديراً أو مبسطاً فى المقطع العرضى ، وذا لون أخضر ، أو أصفر شمعياً ، أو مخططاً .

تتكون البذرة من الجنين والغلاف البدرى . وتشكل الفلقتان معظم حجم الجنين ، وتخزن بهما كميات كبيرة من البروتين والمواد الكربوهيدراتية . والبذرة كلوية الشكل ، وتختلف فى اللون والحجم باختلاف الأصناف .

الأصناف

يمكن تقسيم أصناف الفاصوليا على الأسس التالية :

١ - تقسيم الأصناف حسب طول النبات ، فتقسم إلى ثلاث مجموعات كما يلى :

أ - أصناف قصيرة bush أو dwarf ، وتتميز بأن الساق قصيرة وقائمة ، ولا لعقد متقاربة ، مثل : جيزة ٣ ، وبوش بلوليك Bush Blue Lake ، وبروفيدر Provider وكونتندر Contender .

ب - أصناف شبه متسلقة semivining ، وفيها الساق زاحفة ، يتراوح طولها من ٦٠ - ١٢٠ سم .

ج - أصناف طويلة أو متسلقة climbing ، وفيها الساق طويلة ، يتراوح طولها من ٢٤٠ ، ٣٠٠ سم ، وهى متسلقة ، وتلتف حول الدعامات ، والسلاميات طويلة ، متأخرة النضج ، ويستمر حصادها لمدة أطول ، مثل : بلوليك Blue Lake ، وكنتكى وندر Kentucky Wonder ، ورومانو Romano .

٢ - تقسيم الأصناف حسب الجزء المستعمل في الغذاء ، وهي ثلاثة طرز :-

أ - أصناف تستعمل قرونها الخضراء snap beans ، أو green beans ؛ مثل معظم الأصناف المعروفة .

ب - أصناف تستعمل بذورها الخضراء shelled beans ؛ مثل : دوارف هورتيكلشرل Dwarf Horticultural .

ج - أصناف تستعمل بذورها الجافة dry beans ، أو field beans ؛ مثل : سويس بلان Swiss Blanc ، وجيزة ٣ .

٣ - تقسيم الأصناف حسب لون القرون ، فتقسم إلى مجموعتين كمايلي :

أ - أصناف ذات قرون خضراء ، وتضم معظم الأصناف التجارية المعروفة .

ب - أصناف ذات قرون حمراء مبرقشة ؛ مثل : ماري Mary .

ج - أصناف ذات قرون صفراء أو شمعية waxy ؛ مثل : ميداس Midas .

٤ - تقسيم الأصناف حسب شكل البذور ، وهي حسب الطرز التالية :

أ - أصناف ذات بذور كلوية الشكل ، لونها بني ضارب إلى الحمرة ، أو وردى (kidney) .

ب - أصناف ذات بذور بيضاء مستطيلة (marrow) .

ج - أصناف ذات بذور متوسطة الحجم (medium) .

د - أصناف ذات بذور صغيرة ، تشبه بذرة البسلة (pea) .

٥ - تقسيم الأصناف حسب سمك القرن ، وشكل مقطعه:

أ - مقطع القرن دائري كما في : هارفرستر استرنجلس Harvester Stringless ، وبروفيدر ، ولابرادور Labrador .

ب - المقطع بيضاوي كما في : كنتكي وندر ، وجرين كروب سترنجلس Green Crop Stringless ، وستيولا Situla .

ج - القرن مبسط كما في : باونتفل استرنجلس BNountiful Stringless ، ورومانو براون بول Romano Brown Pole ، وكنتكي ١٩١ Kentucky ، ومير جوليز Mergoles .

د - القرن رفيع كما في : ويد استرنجلس Wade Stringless .

هـ - القرن سميك كما في : استرنجلس جرين بض Stringless Green Pod ورومانوبراون بول ، وكنتكي ١٩١ .

يشترط في جميع الأصناف أن تكون عالية المحصول ، ومقاومة للآفات المنتشرة في منطقة الإنتاج ، ومتأقلمة مع الظروف البيئية السائدة ، ويفضل أن تكون مبكرة النضج . وبالإضافة إلى ماتقدم .: فإن أصناف الاستهلاك الطازج يجب أن تكون قرونها يضاوية أو مبططة في المقطع العرضي . وتستعمل الأصناف ذات القرون الخضراء والصفراء الشمعية على حد سواء . أما فاصوليا التصنيع (التعليب والتجميد) .. فلا تصلح لها إلا الأصناف ذات القرون الخضراء ، ويفضل أن تكون القرون مستديرة في المقطع العرضي . وقد تستخدم الأصناف ذات القرون المبطة أحيانا على شكل شرائح ، ويجب أن تكون القرون طويلة ، ومستقيمة ، وقليلة الألياف إلى أدنى مستوى ممكن ، وأن تكون بذورها بيضاء ؛ وذلك لأن أغلفة البذور الملونة تغير لون السائل المستعمل عند التعليب .

من أهم أصناف الفاصوليا مايلي :

١ - مونت كالم Monte Calme .:

صنف قصير تؤكل قرونها الخضراء ، والقرون لونها أخضر فاتح ، بيضوية المقطع ، قليلة الألياف ، والبذور الجافة بيضاء اللون ، وعليها بقع ذات لون أحمر داكن في الجانب الذي توجد به السرة .

٢ - كوتندر Contender .:

صنف قصير تؤكل قرونها الخضراء ، والقرون طويلة مستقيمة ، لونها أخضر ، مقطوعها بيضى ، والبذور الجافة لونها كريمى ومبرقشة بلون بنى فاتح ، مقاوم لغيرس موزايك الفاصوليا العادى ، يعاب عليه شدة إصابته بذبابة الفاصوليا والصدأ في العروة النيلية .

٣ - سيمينول Seminole .:

صنف قصير ، تؤكل قرونها الخضراء ، والقرون لونها أخضر قائم ، مستديرة المقطع ، عالية الجودة ، والبذور الجافة لونها بنى ومبرقشة باللون الكريمى ، وهو صنف مقاوم لذبابة الفاصوليا ؛ لذا ينصح بزراعته في العروة النيلية .

٤ - سويس بلان Swiss Blanc .:

صنف قصير ، تؤكل بذوره الجافة ، والقرون متوسطة الطول ، ومستقيمة ، وكثيرة الألياف ، وبيضية المقطع ، والبذور مستطيلة ، لونها أبيض عاجى ، وهو صنف مبكر ، شديد القابلية للإصابة بالصدأ ، خاصة في العروتين الخريفية والشتوية .

٥ - جيزة ٣ :

صنف قصير ، يصلح لاستعمال القرون الخضراء والبذور الجافة ، أنتجته شعبة بحوث الخضار بوزارة الزراعة من التهجين بين الصنفين سويس بلان ، وكوتندر . محصوله وفير ، قرونها خضراء مستقيمة - بها انحناء خفيف قرب الطرف - لحمية غضة ، خالية من الألياف ، والبذور الجافة بيضاء اللون ، وأصغر من بذور سويس بلان ، والنبات مقاوم لغيرس موزايك الفاصوليا العادى ،

وقد حصل على المقاومة من الصنف كوتندر ، إلا أنه فقد جزءاً من مقاومته ، حيث تظهر به بعض الإصابة في نهاية الموسم ، يصاب بالصدأ ، يصلح للزراعة في جميع عروات الفاصوليا ، خاصة الخريفية المتأخرة ، والشتوية المبكرة في أكتوبر لإنتاج المحصول الأخضر ، كما يزرع أيضاً في العروة الصيفية في شهرى فبراير ومارس ، وفي العروة الخريفية في سبتمبر .

٦ - جيزة ٤ :

صنف قصير ، يصلح لاستهلاك القرون الخضراء والبذور الجافة ، أنتجته شعبة بحوث الخضر من التهجين بين الصنفين جيزة ٣ ، و Fin de Villeneuve ، محصوله وفير ، قرونه خضراء ، مستديرة المقطع ، غضة ، وخالية من الألياف ، وأقل سمكا من جيزة ٣ ، مقاوم لفيرس موزايك الفاصوليا العادى ، إلا أنه فقد جزءاً من مقاومته ؛ حيث تظهر به بعض الإصابة في نهاية الموسم ، والبذور الجافة بيضاء ، وأصغر حجماً من بذور الصنف جيزة ٣ ؛ لذا .. فهو لا يزرع لأجل البذور الجافة ، وتفضل زراعته في العروة الخريفية ؛ لغرض تصدير المحصول الأخضر .

٧ - جيزة ٥ :

صنف قصير ، يصلح لإنتاج القرون الخضراء ، والبذور الجافة ، نشأ هذا الصنف كطفرة مستحدثة من الصنف Fin de Villeneuve ، وهو — أى الصنف الأصل — فرنسى ، بذوره لموها أزرقى ضارب إلى الأرجوانى ، وقرونه طويلة ورفيعة ومستقيمة . ويعاب عليه أن قرونه تتليف بعد ثلاثة أيام من وصولها إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد ، أما الطفرة (الصنف جيزة ٥) .. فبذورها بيضاء ، وقرونها طويلة ورفيعة ومستقيمة ولاتتليف ، محصولها وفير ؛ حيث يصل محصول القرون الخضراء إلى ٤ أطنان ، والبذور الجافة إلى طن للفدان ، يصلح للتصدير في العروة الخريفية ، خاصة للدول العربية ، ويعاب عليه أن قرونه تذبل قليلاً أثناء الشحن ؛ لقلة الألياف بها .

٨ - جيزة ٦ :

صنف قصير ، أنتجته شعبة بحوث الخضر من التلقيح بين الصنفين سويس بلان ، وجيزة ٣ . يستعمل لإنتاج البذور الجافة فقط ، بذوره بيضاء اللون ، وقرونه تشبه قرون الصنف سويس بلان ، ويحتوى كل قرن على ٥ - ٦ بذور ، وهو صنف مقاوم للصدأ بالرغم من أن أبويه غير مقاومين ، والبذور الجافة كبيرة ، تماثل في حجمها بذور الصنف سويس بلان ، ويصل محصولها إلى ١,٢٥ طناً للفدان .

٩ - بلوليك Blue Lake :

صنف طويل ، تؤكل قرونه الخضراء ، والقرون مقطعتها يضى وخيطية ، وقد استنبط منه الصنف Stringless Blue Lake وهو عديم الألياف ، والصنف White Seeded Blue Lake ذو البذور البيضاء ، وعدد من الأصناف القصيرة .

صنف طويل ، تؤكل قرونه الخضراء ، ويصلح لإنتاج البذور الخضراء ، والقرون مستديرة أو بيضية في المقطع العرضي خيطية قليلا ، ولكنها تكون عالية الجودة إذا جمعت وهي صغيرة . استنبط منه الصنف White Seeded Kentucky Wonder وهو ذو قرون بيضاء ، والصنف Kentucky Wonder Wax وهو ذو قرون شمعية .

١١ - دوارف هورتيكلشر Dwarf Horticultural :

صنف متوسط الطول ، تؤكل بذوره الخضراء ، وترك القرون إلى أن يكتمل نموها ، وتجمع قبل أن تجف أو تتصلب قصرة البذرة ، مبكر ولا يحتاج إلى دعومات .

التربة المناسبة

تنمو الفاصوليا في كل أنواع الأراضي تقريباً ، بدءاً من الرملية الخفيفة إلى الطينية الطميية ، كما تنمو كذلك في الأراضي العضوية ، إلا أنه نادراً ما يمكن الحصول على محصول جيد من الفاصوليا في الأراضي الثقيلة جداً ، والتي تشقق وتتعبج بدرجة كبيرة ؛ حيث تقل فيها نسبة الإنبات ؛ وذلك بسبب عدم قدرة البادرات على شق طريقها خلال التربة المتأسكة ، خاصة وأن الإنبات في الفاصوليا هوأى ؛ أى تظهر الفلقتان على سطح التربة . ويكون نضج الفاصوليا أسرع في الأراضي الخفيفة ، ولكن المحصول يكون أقل مما في الأراضي الأثقل ، وأفضل الأراضي لزراعة الفاصوليا هي الأراضي الطميية الخصبية ، الجيدة الصرف ، الغنية بالمادة العضوية .

يتراوح أنسب pH للفاصوليا من ٥,٥ - ٦,٥ ، ولا تعطي الفاصوليا محصولاً جيداً في الأراضي الشديدة الحموضة ؛ وذلك لأنها حساسة للتركيزات المرتفعة من الألومنيوم والمنجنيز الذائنين . كما تعد الفاصوليا من أكثر محاصيل الخضر حساسية للملوحة ، والتركيزات المرتفعة من عنصر البورون^{١٥} ، وتؤدي الملوحة العالية إلى ضعف الأوراق واصفرارها ، واحتراق حوافها ، ونقص المحصول ، وصغر حجم القرون .

تأثير العوامل الجوية

نعدّ الفاصوليا من محاصيل الجو الدافئ ، وتحتاج إلى موسم نمو دافئ ، خالي تماماً من الصقيع . يتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات البذور ونمو النباتات من ١٨ - ٢٤ °C . ولانتبت البذور في درجة حرارة تقل عن ١٥ °C أو تزيد على ٣٥ °C ؛ حيث تتعفن في التربة دون أن تنبت . وتزيد سرعة الإنبات تدريجياً بارتفاع درجة الحرارة من ١٥ إلى ٣٠ °C ، ويتوقف نمو النباتات في درجة حرارة تقل عن ١٠ °C . ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة كثيراً ، أو سقوط الأمطار بغزارة إلى سقوط الأزهار والقرون الحديثة العقد . وتنخفض نسبة العقد بارتفاع درجة الحرارة عن ٣٢ °C أثناء

الإزهار ، ويكون العقد ضعيفاً أو معدوماً في درجة حرارة ٣٥° م . ويؤدي تعرض النباتات الكبيرة للحرارة العالية إلى اصفرار الأوراق ، وظهور بقع بنية صغيرة بين العروق في الورقة ، وبقع أخرى حمراء على سطح القرون المواجه للشمس . وتختلف الأصناف في شدة حساسيتها للحرارة العالية ؛ فيعقد الصنف كوتندر بصورة جيدة نسبياً في الجو الحار ، ويتحمل الصنف كاليفورنيا رد California Red ارتفاع درجة الحرارة القصوى إلى ٣٨° م لمدة يومين أثناء تفتح الأزهار .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الفاصوليا بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة .

كمية التقاوى

تتراوح كمية التقاوى اللازمة من ١٥ - ٢٠ كجم - في الأصناف المتوسطة الطول والطويلة - إلى ٣٠ كجم في الأصناف القصيرة عند الزراعة على ريشة واحدة ، وإلى ٥٠ كجم في الأصناف القصيرة عند الزراعة على الريشتين .

إعداد التقاوى للزراعة

من أهم عمليات إعداد التقاوى للزراعة مايلي :

- ١ - معاملة البذور بالفيثافاكس - كابتان ، بمعدل ٢ جم لكل كيلو جرام بذرة .
- ٢ - معاملة البذور ببيكتيريا العقد الجذرية ، ولكن يوصى - في حالة معاملة البذور بالمطهرات الفطرية - بأن تضاف بكتيريا العقد الجذرية إلى التربة مباشرة كما سبق بيانه في البسلة .
- ٣ - استبعاد البذور الصغيرة الحجم ؛ وذلك لأنها تعطي محصولاً أقل من البذور المتوسطة والكبيرة الحجم .
- ٤ - استبعاد البذور التي تظهر فيها أضرار ميكانيكية واضحة ؛ نظراً لأن إنباتها يكون ضعيفاً ، وتعطي بادرات شاذة قليلة أو عديمة المحصول .
- ٥ - تهيئة البذور الشديدة الجفاف للإنبات ؛ بتركها لمدة أسبوع أو أسبوعين قبل الزراعة في مكان تبلغ رطوبته النسبية حوالي ٦٠٪ . تكتسب البذور بعض الرطوبة خلال تلك الفترة ، ويؤدي ذلك إلى قلة إصابتها بالكسور الميكانيكية عند الزراعة ، وقلة حالات الكسور بمحور الجنين عند الإنبات ، وزيادة نسبة الإنبات في الأراضي الباردة وتجدر الإشارة إلى أن سوء تداول التقاوى وإسقاطها - وهي بكميات كبيرة في الأجولة - يؤديان إلى تشقق غلاف البذرة ، وكسر الفلقات ومحور الجنين ، وزيادة نسبة البادرات الشاذة .

طرق الزراعة

ينجز الحقل بالحرث والتزحيف مع إضافة السماد البلدى ، بمعدل ٢٠ م^٢ للفدان ، ثم تخطط الأرض في اتجاه شرقى - غربى ؛ وذلك لأن زراعة البذور تكون على الريشة الشمالية صيفاً ، وعلى الريشة الجنوبية شتاء . ويختلف عرض الخطوط حسب الصنف المستعمل كمايلي :

١ - الأصناف القصيرة :

تكون الخطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) ، وتزرع البذور إما سراً فى الثلث العلوى من الخط على مسافة ٥ - ٧ سم ، أو قد تزرع كل ٣ - ٤ بذور معاً فى جور ، تبعد عن بعضها بمسافة ١٠ - ١٥ سم . ويراعى فى هذه الحالة خف النباتات بعد الإنبات على نبات أو نباتين بالجورة .

٢ - الأصناف المتوسطة الطول :

تكون الخطوط بعرض ٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٩ خطوط فى القصبتين) ، وتزرع البذور إما سراً على مسافة ٨ - ١٠ سم ، وإما فى جور على مسافة ١٥ - ٢٠ سم .

٣ - الأصناف الطويلة المدادة :

تكون الخطوط بعرض ١٢٠ - ١٥٠ سم ، والزراعة فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ١٥ - ٢٠ سم .

كما تكون الزراعة بإحدى طريقتين كمايلي :

١ - الطريقة العفير :

تزرع البذور وهى جافة فى أرض جافة على عمق ٤ - ٥ وتلك هى الطريقة المناسبة للأراضى الرملية .

٢ - الطريقة الحرائى :

تزرع البذور وهى جافة فى أرض سبق ريها ، ثم تركت حتى وصلت إلى درجة الجفاف المناسبة . وتلك هى الطريقة المفضلة لزراعة الفاصوليا فى الأراضى المتوسطة القوام والثقيلة . وتكون الزراعة على عمق ٣ - ٤ سم ، ثم تغطى البذور بالثرى الرطب ، ثم بالتراب الجاف . وتجدر الإشارة إلى أن الزراعة الأعمق من ذلك تقلل من نسبة الإنبات ، وتجعل البادرات أكثر عرضة للإصابة بفطر الرايزكتونيا *Rhizoctonia* .

أما فى حالة الزراعة والحصاد الآليين .. فإن الحقل يسوى بصورة جيدة ، ثم تجرى الزراعة على خطوط تبعد عن بعضها بمسافة ٧٥ سم ، ويزرع من ٨ - ١٠ بدور فى كل قدم طولى (٣٠ سم)

من الخط ، حتى تكون كثافة النباتات بعد الإنبات من ٧ - ٩ نباتات في كل قد طولى . وتكون الزراعة على عمق ٢ - ٢,٥ سم . ويراعى أن تتراوح سرعة آلة الزراعة من ٣ - ٥ كم / ساعة ؛ وذلك لأن زيادتها على ذلك يزيد من إصابة البذور بالأضرار الميكانيكية . ويروى الحقل بالرش بعد الزراعة مباشرة .

مواعيد الزراعة

تزرع الفاصوليا في عروتين رئيسيتين ، هما :

١ - العروة الصيفية :

تزرع البذور من أوائل فبراير إلى منتصف مارس .

٢ - العروة الخريفية :

تزرع البذور في الأسبوع الأخير من أغسطس والأسبوع الأول من سبتمبر . وتجدر ملاحظة مايلي :

١ - تزرع الفاصوليا لإنتاج القرون الخضراء طوال العام تقريباً في مناطق مختلفة من الدولة ، وتقتصر زراعتها خلال شهري يونيو ، ويوليو على المناطق الساحلية ، وخلال شهري ديسمبر ويناير على المناطق الدافئة من الوجه القبلى .

٢ - يوصى بالتبكير في زراعة الفاصوليا الجافة في العروة الصيفية ؛ حتى لا تتعرض النباتات للحرارة المرتفعة أثناء عقد القرون ؛ فيقل محصول البذور تبعاً لذلك .

٣ - يؤدى التبكير في زراعة العروة الخريفية عن الأسبوع الأخير من أغسطس إلى نقص محصول البذور ؛ وذلك بسبب تعرض النباتات لدرجات حرارة عالية أثناء عقد القرون ، وللإصابة الشديدة بذبابة الفاصوليا .

٤ - يؤدى التأخير في زراعة الفاصوليا الجافة - في العروة الخريفية - عن أوائل سبتمبر إلى تعرض النباتات في نهاية موسم النمو لدرجات حرارة منخفضة ؛ مما لا يتناسب مع نضج البذور وجفافها .

٥ - تعتبر العروة الصيفية أنسب لإنتاج الفاصوليا ، وذلك لأن الجو السائد في نهاية موسم النمو يساعد على نضج البذور وجفافها .

التخطيط لزراعات صغيرة متتابعة في المساحات الكبيرة

يلزم في المزارع الكبيرة أن يتم توقيت عدد من الزراعات الصغيرة المتتابعة ؛ حتى لا ينضج المحصول كله في وقت واحد ؛ فتحدث مشاكل في الحصاد والتسويق ، وخاصة أن الفترة المناسبة للحصاد

الآلى فى المزارع الكبرفة المخصصة للتصنيع ربما لانتعدى يوماً أو يومين . ولايجدى عمل عدة زراعات متتلفة فى الجو البارد دون مراعاة لحالة الإنبات ؛ و ذلك لأن جميع الزراعات قد تصبح جاهزة للحصاد فى وقت واحد ؛ لذا فإنه يجب الانتظار حتى تظهر تباشفر الإنبات فى الزراعة السابقة قبل إجراء الزراعة التالية ، ويمكن استخدام نظام الوحدات الحرارية فى التخطيط للزراعة . وتبلغ درجة حرارة الأساس للفاصولفا ١٠م ، وتطرح درجة حرارة الأساس من معدل درجة الحرارة اليومى .

$$\text{المعدل اليومى} = \frac{\text{درجة الحرارة العظمى} + \text{درجة الحرارة الصغرى}}{2}$$

وتجرى الزراعات المتتلفة عندما يتجمع من ١١ - ١٤ وحدة حرارية .

عمليات الخدمة

التوقيع والخف

يتم توقيع الجور الفائفة أمام الرفة الأولى بعد الإنبات فى الأرضى الرملية ، وبعد رفة المفاة والجفاف المناسب فى الأرضى الثقيلة . كما يجرى الخف بعد تمام الإنبات ، وقبل رفة المفاة ، على أن يترك نبات واحد أو نباتان بكل جورة .

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

١ - تعزق حقول الفاصولفا من ٣ - ٤ مرات : الأولى بعد تمام الإنبات ، ثم كل حوالى ثلاثة أسابيع بعد ذلك ، مع مراعاة مايلى :

١ - يجب أن يكون العزق سطحيًا ؛ حتى لاتقطع الجذور التى يكون نموها كثيفًا فى العشرين سنتيمترًا السطحية من التربة .

٢ - يراعى عدم إجراء العزق عندما تكون النباتات مبتلة للحد من انتشار الأمراض .

٣ - يلاحظ أن الفاصولفا تكون فى أكثر مراحل نموها حساسية لأضرار العزق عند عقد القرون . وتعتبر الفاصولفا من الخضر الشديدة الحساسية للحشائش ، ويقل محصولها بشدة إذا أهملت الحشائش ، ويزداد الضرر مع زيادة الفترة التى تمر قبل بدء المكافحة . وإذا تمت مكافحة الحشائش خلال الشهر الأول فقط .. فإن النباتات تعطى نمو ٩٣٪ من المحصول الذى تنتجه إذا ما كوفحت الحشائش طوال الموسم .

الرى

يجب أن تتوفر الرطوبة الأرضية للفاصولفا بالقدر المناسب فى جميع مراحل نموها ، مع مراعاة مايلى :

١ - لا تروى الفاصوليا عادة إلا بعد أن يتكامل الإنبات ؛ وذلك لأن الرى قبل ذلك يؤدى إلى تعفن البذور وضعف نمو البادرات . وإذا تطلب الأمر لإجراء الرى قبل الإنبات ، وهو ما قد يحدث فى الأراضي الرملية الخفيفة ، وفى الجو الحار الجاف ، فإنه يجب فى هذه الحالة أن يكون الرى سريعاً ، على أن يصل الماء إلى موقع البذور بالنشع . ويساعد الرى المنتظم بعد الإنبات على استمرار النمو الخضرى القوى .

٢ - يؤدى نقص الرطوبة الأرضية قبل الإزهار مباشرة ، أو أثناء مرحلة الإزهار إلى نقص المحصول بشدة . وقد تبين أن نقص الرطوبة الأرضية حتى درجة شد رطوبى مقدارها ٨ بار قبل الإزهار ، أو أثناءه ، أو بعده ؛ أدى إلى نقص المحصول بمقدار ٥٣% ، ٧١% ، و ٣٥% على التوالى .

٣ - كما يؤدى نقص الرطوبة الأرضية إلى تكوين قرون مشوهة .

٤ - تؤدى زيادة الرطوبة الأرضية - أكثر من اللازم - إلى اصفرار الأوراق ، وسقوط الأزهار ، والقرون الصغيرة ، ونقص المحصول . ويجب ألا يصل ماء الرى إلى قمة الخطوط أبداً .

٥ - تؤدى زيادة الرطوبة الأرضية - قرب نهاية موسم النمو - إلى كثرة النمو الخضرى ، وتأخير النضج ، وتعفن القرون السفلى .

٦ - يجب عدم منع الرى عن الحقول المخصصة لإنتاج البذور الجافة ؛ بهدف دفع النباتات إلى النضج ؛ لأن ذلك يؤدى إلى جفاف القرون وانكماشها بشدة حول البذور ؛ مما يجعل من الصعب استخلاصها .

٧ - لم يلحظ أى تأثير لنقص الرطوبة الأرضية على نسبة الألياف بالقرون ، حتى إذا استمر الرى بعد الإزهار ، بالقدر الذى يحدث معه ذبولاً مؤقتاً يومياً .

التسميد

بالرغم من أن الفاصوليا من النباتات البقولية .. إلا أنها ليست على درجة عالية من الكفاءة فى التعايش مع بكتيريا العقد الجذرية . وتستجيب الفاصوليا للتسميد الآزوتى بصورة جيدة ، خاصة فى الأراضي الخفيفة ، ولكن زيادة التسميد الآزوتى - خاصة مع زيادة الرطوبة الأرضية - تؤدى إلى تأخير النضج ، وكثرة النمو الخضرى على حساب النمو الثمرى ، وصعوبة إجراء عملية الحصاد الآلى . وتقل الحاجة إلى التسميد الآزوتى عند إنتاج البذور الجافة ، ويلزم حينئذ إعطاء عناية أكبر للتسميد البوتاسى الذى يؤدى إلى زيادة محصول البذور ، والتسميد الفوسفاتى الذى يؤدى إلى سرعة النضج ، وزيادة المحصول .

وتستجيب الفاصوليا للتسميد بعنصر المنجنيز ، كما أنها تعد أكثر من غيرها احتياجاً إلى التسميد بالزنك . وقد تحتاج النباتات إلى التسميد بالمنجنيز خاصة فى الأراضي القلوية ، ويعالج نقص العنصر

برش النباتات مرتين عند بداية ظهور أعراض النقص (وهو اصفرار المساحات بين العروق في الورقة) بمعدل ٢ كجم سلفات المنجنيز في ٢٠٠ لتر ماء ، على أن تكون الرش الثانية بعد أسبوع من الأولى . وإذا كان معلوماً من الزراعات السابقة أن تربة الحقل ينقصها هذا العنصر .. وجبت إضافة سلفات المنجنيز أثناء تجهيز الحقل ، بمعدل ٢٥ - ٥٠ كجم للفدان . وتعد الفاصوليا من أكثر محاصيل الخضار حساسية لزيادة عنصر البورون في التربة ؛ لذا .. فإنها غالباً ماتتعرض للتسمم بهذا العنصر إذا زرعت بعد البنجر الذي يسمد عادة بالبوراكس .

تتمتع نباتات الفدان الواحد من الفاصوليا عادة نحو ٨٥ كجم نيتروجيناً ، و ٨ كجم فوسفوراً ، و ٥٠ كجم بوتاسيوم ، وتصل نحو نصف هذه الكميات إلى البذور . ويمكن الاستدلال من تحليل النباتات على مدى حاجتها إلى التسميد . ففي منتصف مرحلة النمو الخضري .. تكون المستويات الكافية من العناصر في عنق الورقة الرابعة من قمة النباتات هي : ٤٠٠٠ جزء في المليون من النيتروجين (على صورة ن أ. ب) ، و ٣٠٠٠ جزء في المليون من الفوسفور (على صورة فو أ. ب) ، و ٥٠٪ بوتاسيوم . ويدل انخفاض المستوى إلى ٢٠٠٠ جزء في المليون للنيتروجين ، و ١٠٠٠ جزء في المليون للفوسفور ، و ٣٪ للبوتاسيوم على نقص هذه العناصر . وبالمقارنة .. فإن مستويات الكفاية والنقص تنخفض عند بداية مرحلة الإزهار لتصبح كإيلي : الكفاية : ٢٠٠٠ جزء في المليون ن أ. ب ، و ٢٠٠٠ جزء في المليون فو أ. ب ، و ٤٪ بو ، والنقص : ١٠٠٠ جزء في المليون ن أ. ب ، و ٨٠٠ جزء في المليون فو أ. ب ، و ٢٪ بو .

وينصح في مصر بتسميد الفاصوليا على النحو التالي :

١ - يكون التسميد - في الأراضي الخصبة - بمعدل ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم ، تخلط جيداً ، وتضاف على دفعتين : الأولى بعد تمام الإنبات وقبل الري مباشرة ، والثانية عند بداية الإزهار وقبل الري مباشرة أيضاً ، على أن يكون التسميد سراً في بطن الخط .

٢ - يكون التسميد في الأراضي غير الخصبة بضعف المعدلات السابقة ، مع إضافتها على أربع دفعات متساوية ، وهي : عند تجهيز الأرض للزراعة ، وبعد تمام الإنبات وقبل رية المحاية ، وعند بداية الإزهار ، وعند بداية العقد ، على أن يكون التسميد سراً في الثلث السفلي للخط . هذا .. وتحتاج الأصناف الطويلة إلى كميات أكبر من الأسمدة ، مع توزيع إضافتها على فترة أطول .

إقامة الدعامات

تقام الدعامات - عند زراعة الأصناف الطويلة - حتى تتسلق عليها النباتات . ويستعمل في مصر الغاب ، أو حطب القطن الذي يغرس على الخطوط بعد الزراعة بنحو ٣ - ٤ أسابيع ، وبعد إحدى الريات حتى يسهل غرسها . وقد تستعمل قوائم خشبية سميكة في نهاية خطوط الزراعة ،

وأخرى رفيعة. تثبت على الخطوط كل ٦ أمتار ، ثم يتم توصيل سلكين بامتداد القوائم الخشبية ، أحدهما : قرب الأرض ، والآخر بالقرب من قمة القوائم ، وبعد ذلك يشد خيط على شكل زجراج بين السلكين ، وهو الذى تلتف عليه النباتات . وتمتد هذه الطريقة مكلفة ، إلا أنها تجعل الحصاد أكثر يسراً وسهولة .

المسيولوجى

سكون وإنبات البنور

يرجع السكون فى بنور الفاصوليا - إن وجد - إلى صلابة قصرة البذرة وعدم نفاذيتها للماء ، وهى الحالة التى تعرف باسم *hard seed coats*. ويرغم أن هذه الظاهرة شائعة فى السلالات البرية من الفاصوليا إلا أنها نادرة فى الأصناف التجارية . ومن الأصناف التجارية التى وجدت بها هذه الحالة كل من: *Top Notch* ، و *Golden Wax* ، و *Blue Lake* ، و *Green Savage* ، و *White Seeded Kentucky Wonder* .

ومن المعروف جيداً أن بنور الفاصوليا تصبح صلدة إذا انخفضت نسبة الرطوبة فيها إلى أقل من ٨٪ ، فمثلاً .. وجد أن تخزين البنور فى درجة حرارة ٢١° م ورطوبة نسبية ٢٠٪ إلى أن وصلت رطوبتها إلى ٧,٩٪ جعلها صلدة ، كما أدى تجفيف بنور الصنف *White Seeded Kentucky Wonder* فوق كلوريد الكالسيوم - لمدة ٦٠ يوماً فى جو رطوبته النسبية ١٠٪ - إلى زيادة نسبة البنور الصلدة من ٣٣,٥٪ إلى ٧٤,٤٪ ، علماً بأن نسبة الرطوبة فى البنور كانت ٨,٣٪ عند بداية التجفيف . ويمكن تصحيح الوضع بالنسبة لهذه البنور بتخزينها - لمدة أسبوع إلى أسبوعين قبل الزراعة - فى درجة حرارة ٢١° م ، مع رطوبة نسبية مقدارها ٦٠٪ . وتفيد هذه المعاملة فى تحسين معاملة إنبات البنور فى الجو البارد ، فقد وجد لدى زراعة بنور تجارية تراوحت نسبة الرطوبة فيها من ٧,٧ إلى ١٣,٧٪ - فى أرض باردة - أن أفضل إنبات كان عند زيادة نسبة الرطوبة فى البنور على ١٢٪ ولكن ذلك ربما لا يتحقق إذا كانت الزراعة فى تربة جافة ، نظراً لأن البنور الرطبة تفقد جزءاً من رطوبتها بسرعة كبيرة بعد الزراعة فى مثل هذه الظروف .

الأضرار الميكانيكية بالبنور .. أنواعها ، وآثارها ، ومسبباتها ، وطرق الحد منها

يوجد عادة خمسة أنواع من الأضرار الميكانيكية التى تحدث بالبنور *mechanical seed injuries* ، وهى كما يلى :

١ - تشقق قصرة البذرة *seed coat cracking* ؛ حيث تظهر شقوق فى قصرة البذرة ، وهى أقل أنواع الأضرار الميكانيكية خطورة ، إلا أنها قد تدل على وجود أضرار أخرى أكثر خطورة داخل البذرة .

٢ - موت أو انفصال القمة النامية لجنين البذرة ؛ إذ تعطى هذه البذور عند إنباتها بادرات بدون قمة نامية ، يطلق عليها اسم baldheads ، تموت بعد عدة أيام من الإنبات .

٣ - انفصال الفلقتين أو إحداهما عن محور الجنين detached cotyledons ؛ حيث تعطى هذه البذور عند إنباتها بادرات خالية من الأجزاء المنفصلة ، وهى تكون ضعيفة النمو وأقل محصولاً من البادرات الطبيعية .

٤ - تشقق أو انكسار الفلقات cracked or broken cotyledons ؛ حيث تعطى هذه البذور عند إنباتها بادرات تخلو من جزء الورقة الفلقية المتشقق أو المكسور ، وهى تكون ضعيفة وقليلة المحصول ؛ ويتناسب مدى النقص فى المحصول مع مساحة الجزء المفقود من الفلقات .

٥ - انكسار محور الجنين broken root-shoot axis ؛ إذ تعطى هذه البادرات عند إنباتها بادرات بدون قمة نامية . وربما لانتبت إذا كان الكسر فى السويقة الجنينية السفلى .

وتكثر الأضرار الميكانيكية فى الحالات التالية :

١ - عند معاملة البذور بخشونة أثناء عمليات الحصاد والاستخلاص والتنظيف والتداول ، وتؤدى العوامل التالية إلى زيادة نسبة البذور المصابة بالأضرار :

أ - زيادة السرعة التى تعمل بها آلات الحصاد ، واستخلاص البذور ، وتنظيفها
ب - تغذية هذه الآلات بأقل من طاقتها .

ج - انخفاض نسبة الرطوبة فى البذور عند تداولها . فمثلاً .. وجد أن نسبة الأضرار الميكانيكية انخفضت بزيادة نسبة الرطوبة فى البذور من ٩ إلى ١١ ٪ ، كما وجد فى الصنف ساليناك Salinac أن نسبة الأضرار الميكانيكية انخفضت من ٢٧,٨ ٪ فى البذور التى كانت رطوبتها ٩,٧ ٪ إلى ٥,٢ ٪ فى البذور التى بلغت رطوبتها ١٥,٥ ٪ .

د - نقص محتوى البذور من عنصرى الكالسيوم والمغنسيوم .

هـ - المواصفات الخاصة ببذور الصنف ، وهى :

(١) الحجم : يقل أثر الضغوط الميكانيكية على البذور الكروية عنه فى الأشكال الأخرى

(٢) الشكل : يقل الضرر فى البذور الكروية عنه فى الأشكال الأخرى .

(٣) اللون : تتحمل البذور الملونة الضغوط الميكانيكية بدرجة أكبر من البذور البيضاء ، إلا أن هذه القاعدة شواذ ؛ فمثلاً يعتبر الصنف تندر كروب Tendercrop شديد الحساسية للأضرار الميكانيكية بالرغم من أن بذوره ملونة .

٢ - عند انخفاض نسبة الرطوبة كثيراً فى البذور المزروعة :

تؤدى زراعة بذور تنخفض فيها نسبة الرطوبة بدرجة كبيرة إلى سرعة تشربها بالماء ، عند الإنبات

بدرجة يصاحبها حدوث تباين في الزيادة في حجم الفلقتين ؛ مما يؤدي إلى حدوث كسر في الجنين .
ويحدث الشيء نفسه عند زراعة البذور العادية في تربة جافة ، ثم ريثاً ريثاً غزيراً ، ويساعد نقص
الأكسجين في هذه الظروف على زيادة حدة الحالة .

ويمكن الحد من الأضرار الميكانيكية التي تحدث للبذور باتباع مايلي :

- ١ - التربة لاستنباط أصناف مقاومة ، وتوفر المقاومة الوراثية في الصنف تسكولا Tuscola .
- ٢ - إجراء الحصاد عندما تحتوي البذور على نسبة مأمونة من الرطوبة .
- ٣ - تعديل نسبة رطوبة البذور إلى المستوى المناسب قبل عمليات التداول أو الزراعة .
- ٤ - اختيار آلات الحصاد والدراس والتنظيف المناسبة ، وحسن تشغيلها .

المعيشة التعاونية مع بكتيريا العقد الجذرية

تعتبر الفاصوليا من أقل البقوليات كفاءة في التعايش مع بكتيريا العقد الجذرية التي تقوم بتثبيت
آزوت الهواء الجوي . والنوع الذي يتخصص على الفاصوليا هو Rhizobium phaseoli ، وتنخفض
قدرتها على تثبيت أزوت الهواء الجوي عند نقص عنصر الموليبدنم في التربة .

فسيولوجيا صفات الجودة

١ - المذاق والنكهة :

أمكن التعرف على أكثر من ٤٠ مركباً متطابقاً في الفاصوليا الخضراء ، كان من بينها مركب
أعطى النكهة الخاصة بالفاصوليا الخضراء ، وهو cis-hex-3-en-1-ol ، وعدد من المركبات أعطت
النكهة المميزة للفاصوليا المعلبة ؛ وهي :

cis-hex-3-en-1-ol

oct-1-en-3-ol

linalool

terpineol

pyridine

furfural

٢ - نسبة الألياف :

تعتبر قلة الألياف أو انعدامها في القرون من أهم صفات الجودة في الفاصوليا الخضراء ، وهي
صفة وراثية. تختلف كثيراً باختلاف الأصناف . وتكثر الألياف عادة في القرون الخضراء للأصناف
التي تزرع لأجل إنتاج البذور الجافة ؛ مثل : سويس بلان . وقد وجد أنه لم يكن لنقص الرطوبة
الأرضية أى تأثير على نسبة الألياف في القرون ، حتى إذا أدى استمرار النقص إلى ذبول الأوراق
يوميّاً ذبولاً مؤقتاً ، بدءاً من بداية مرحلة الإزهار . هذا .. بينما أدت معاملة النباتات بمنظم النمو

N-dimethyl amino succinamic acid (يكتب اختصاراً DMAS) ، بتركيز ١٠٠٠ جزء في المليون إلى إحداث نقص معنوي في نسبة الألياف بالقرون ، سواء أجريت المعاملة عند ظهور أول البراعم الزهرية ، أم عند بداية تفتح الأزهار ، أم عند بداية عقد الثمار .

المركبات الضارة بصحة الإنسان في قرون الفاصوليا الخضراء

تحتوي قرون الفاصوليا الخضراء على بعض المركبات التي تعتبر سامة للإنسان ، ولكن معظمها يتحطم أثناء الطهي ، ولا يبقى منها أى أثر ، ومن أمثلتها مايلي :

١ - مضادات التربسين Anti Tryptic Factors :

تتمتع هذه المركبات بنشاط إنزيم التربسين في الأمعاء ، وتعوق بالتالي عملية هضم البروتين ، والاستفادة منه . ولكن معاملة الفاصوليا بالحرارة أثناء الطهي تؤدي إلى تحطيم هذه المركبات . وهي مركبات عالية المحتوى من الحامض الأميني سستين cystine . وبالرغم من أنها لا تشكل سوى ٢,٥ ٪ من البروتين الكلي للفاصوليا ، إلا أنها تحتوي على ٣٠ - ٤٠ ٪ من السستين الكلي بالقرون . ويعني ذلك أن الانتخاب لزيادة محتوى الأصناف من هذا الحامض يعني تلقائياً زيادة محتواها من مضادات التربسين .

٢ - مركبات تجلط الدم Hemagglutinins :

تؤدي هذه المركبات إلى تجلط كرات الدم الحمراء ، وهي أيضاً تتحطم بالحرارة أثناء الطهي .

٣ - حامض الفيتيك Phytic Acid :

يتحد حامض الفيتيك مع بعض العناصر المعدنية مثل الكالسيوم ، ويجعلها في صورة غير ميسرة للاستعمال الآدمي . ولا يمكن التخلص من هذا المركب بالطهي ، ولكن كميته تكون منخفضة جداً في الفاصوليا على أية حال .

الإزهار

تعتبر معظم أصناف الفاصوليا محايدة بالنسبة لاستجابتها للفترة الضوئية ، إلا أن الأصناف التي تنتشر زراعتها في المناطق الاستوائية تتأثر كمياً بالفترة الضوئية ؛ فتزهر بسرعة أكبر عندما تكون الفترة الضوئية أقصر من ١٣ ساعة .

عقد الثمار

يتأثر عقد الثمار في الفاصوليا بكل من درجة الحرارة ومعاملات منظمات النمو .

١ - تأثير درجة الحرارة :

لدرجة الحرارة المرتفعة والمنخفضة تأثير سئ على عقد الثمار في الفاصوليا ؛ فيكون العقد ضعيفاً أو معدوماً في درجة حرارة ٣٥° م . وإذا عقدت بعض الثمار .. فإنها تكون بكرية ، أى بدون بذور . وقد وجد أن تعريض النباتات لدرجة حرارة ٣٥°/٢٠° م (نهاراً/ليلاً) ، أو ٣٥° م باستمرار .. أدى إلى نقص حيوية حبوب اللقاح في أربعة أصناف من الفاصوليا ، وقد اختلفت الأصناف في مدى تأثير حبوب لقاحها بالحرارة المرتفعة ، و لكن عقد الثمار لم يتأثر طالما أن الحرارة لم يصل ارتفاعها إلى ٣٥° م . كما وجد أن إنبات حبوب اللقاح على ميسم الزهرة كان أقل في درجة حرارة ٨° ، أو ١٢° م منه في درجة حرارة ١٨° م . ووجد كذلك اختلافات كبيرة بين الأصناف في هذا الشأن ، وكانت أقل نسبة عقد في النباتات النامية في درجة حرارة ٣٠°/٨° م (نهار/ليل) . وقد تبين أن درجة حرارة الليل المنخفضة أثرت على حيوية البويضات ، بينما أثرت حرارة النهار العالية على حيوية حبوب اللقاح .

٢ - تأثير منظمات النمو :

يؤدي رش نباتات الفاصوليا ببعض منظمات النمو إلى تحسين عقد الثمار وزيادة المحصول عندما تكون درجة الحرارة أعلى من ٣٢° م أثناء الإزهار . ويصاحب ذلك نقص في عدد البذور في القرن ، وتكون القرون أصغر حجماً وأفضل نوعية . كما تؤدي المعاملة بمنظمات النمو - عندما تكون الظروف مناسبة للعقد - إلى زيادة المحصول ولكن الزيادة تكون قليلة ، ولا تتعدى ١٠ - ٢٠٪ . وترجع الزيادة في المحصول في هذه الحالة إلى زيادة نمو القرون في النباتات المعاملة .

ومن بين منظمات النمو التي استخدمت بنجاح - لتحسين عقد الثمار في الفاصوليا - الأوكسينات التالية :

١ - نفاثالين حامض الخليك α -naphthalineacetic acid (اختصاراً NAA) ، بتركيز ٢٥ - ٥ جزءاً في المليون .

٢ - نفثوكسى حامض الخليك β -naphthoxyacetic acid (اختصاراً NOA) ، بتركيز ٢٥ - ٥ جزءاً في المليون .

٣ - فينوكسى حامض الخليك $\text{parachlorophenoxyacetic acid}$ (اختصاراً CIPA) بتركيز ١ - ٥ أجزاء في المليون ، وهو أكثرها تأثيراً .

٤ - فينوكسى حامض البرويونك α -ortho-chlorophenoxypropionic acid (اختصاراً CIPP) ، بتركيز (١ - ٥) أجزاء في المليون .

تجرى المعاملة برش النبات كله ، وتكفى عادة رشة واحدة عندما تكون النباتات في مرحلة

الإزهار التام full bloom . ويمكن عند الضرورة إجراء رشة أخرى بعد نحو ٧ - ١٠ أيام أخرى .
ويكفى عادة من ١ - ٢ جم من منظم النمو في كل رشة للفدان . ولا تحدث هذه المعاملة أية أضرار
للبراعم الزهرية الصغيرة .

العيوب الفسيولوجية

تعتبر لفحة الشمس sunscald من أهم العيوب الفسيولوجية التي تظهر في الفاصوليا ، وتلاحظ
الأعراض إذا تعرضت القرون لأشعة الشمس القوية في يوم حار ؛ حيث يؤدي ذلك إلى موت الخلايا
السطحية المواجهة للشمس . ولا يحدث ذلك عادة إلا إذا ضعف النمو النباتي وسقطت الأوراق لأي
سبب كان . وأول الأعراض هو ظهور بقع صغيرة جداً بنية اللون أو حمراء على الجانب المعرض
للشمس . وتزداد هذه البقع في الحجم تدريجياً ، وتلتحم مع بعضها طولياً على صورة خطوط
متوازية بطول القرن . وتكون الأنسجة المتأثرة مائية المظهر في البداية ، ثم تصبح غائرة . وتلتحم
المناطق المصابة معاً ؛ لتكوّن بقاءً أكبر ذات لون بني ضارب إلى الحمرة ، وقد تغطي هذه البقع كل
سطح القرن .

الحصاد ، التداول ، والتخزين

النضج

تكون حقول الفاصوليا الخضراء عادة جاهزة للحصاد بعد نحو ٥٠ - ٦٠ يوماً من الزراعة
بالنسبة للأصناف القصيرة ، وبعد ذلك بنحو ١٠ أيام أخرى بالنسبة للأصناف الطويلة ، التي
يستمر فيها الحصاد لفترة طويلة . وتكون بداية الحصاد عادة بعد نحو ١٢ - ١٤ يوماً من تفتح
الأزهار الأولى على النبات ، علماً بأنه يلزم في المتوسط نحو ٧ - ١٠ أيام من التلقيح لحين وصول
القرن إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد .

وتحصد قرون الفاصوليا الخضراء قبل اكتمال نموها ، وقبل أن تكبر فيها البذور إلى الدرجة التي
تؤدي إلى انتفاخ مواضع البذور في القرن . وتعتبر مرحلة النمو التي تصل فيها البذور إلى ربع حجمها
الطبيعي هي أفضل مرحلة للحصاد . وإذا تركت القرون دون حصاد بعد بلوغها هذه المرحلة ..
فإنها تكبر ، وتتليف ، وتقل نوعيتها بدرجة كبيرة ، ويكون ذلك مصاحباً بزيادة كبيرة في
المحصول ، تبلغ حوالى ربع طن أو أكثر يومياً . وتكون الزيادة اليومية في حجم القرون أكبر بكثير في
الجو الدافئ منها في الجو البارد . ونظراً للتباين في موعد تفتح الأزهار في الحقل .. فمن المحتمل ظهور
تباين كبير في حجم القرون عند الحصاد . ويعد أفضل موعد لإجراء الحصاد هو عندما يمكن
الحصول على أكبر كمية ، وأعلى نسبة من المحصول ذي الجودة العالية .

ويمكن تحديد الموعد المناسب للحصاد بتقدير نسبة البذور ، ونسبة الألياف في القرون ، وتميز هذه الطريقة بدقتها إلا أنها لا تتبع عادة . والطريقة المتبعة لذلك - في الولايات المتحدة - هي بتدريج القرون حسب قطرها ، وهي ما تعرف بطريقة الـ sieve size ؛ نظراً لاعتمادها على ما إذا كانت القرون تنفذ من مناخل ذات ثقب معلومة الأقطار أولاً تنفذ . وتدرج الفاصوليا تبعاً لهذه الطريقة إلى الدرجات المبينة في جدول (١٠ - ٢) . ويلاحظ من الجدول أن قطر القرن يختلف في الدرجة الواحدة فيما بين الأصناف ذات القرون المستديرة المقطع ، والأصناف ذات القرون المبطنية . وبرغم أن المستهلك يربط بين القرون الصغيرة والنوعية الجيدة ، إلا أن الأصناف ذات القرون الكبيرة - بطبيعتها - تكون نوعيتها جيدة حتى إذا كانت من قياس (sieve size) ٥ ، أو ٦ .

وتتخذ نسبة القرون - من قياس ٤ أو أقل إلى القرون الأكبر من ذلك - كأساس لتحديد الموعد المناسب للحصاد . ويجرى الحصاد عادة عندما تكون النسبة ٧٠ : ٣٠ ، أو ٦٥ : ٣٥ ، أو ٦٠ : ٤٠ ، ويجري أحياناً عندما تكون النسبة ٥٠ : ٥٠ . وتتبع النسب الواسعة ؛ مثل : ٧٠ : ٣٠ ، و ٦٥ : ٣٥ مع الأصناف ذات القرون الرفيعة ، والنسبة الضيقة مع الأصناف ذات القرون الكبيرة بطبيعتها . كما تتبع النسب الواسعة في الجو الحار الذي تزداد فيه نسبة الألياف في القرون التي من قياسى ٥ ، و ٦ .

جدول (١٠ - ٢) : تدرج الفاصوليا الخضراء حسب سعة ثقب المانخل التي يمكن أن تنفذ منها القرون (Sieve Size) .

قطر القرن ($\frac{1}{64}$ من البوصة)		
القياس (أوال sieve size)	القرون المستديرة	القرون المبطنية
١	أقل من ١٤,٥	—
٢	١٤,٥ إلى أقل من ١٨,٥	أقل من ١٤,٥
٣	١٨,٥ إلى أقل من ٢١,٠	١٨,٥ إلى أقل من ٢١,٥
٤ (U.S. No.1)	٢١,٠ إلى أقل من ٢٤,٠	٢١,٥ إلى أقل من ٢٤,٥
٥ (U.S. No.2)	٢٤,٠ إلى أقل من ٢٧,٠	٢٤,٥ إلى أقل من ٢٧,٥
٦	٢٧,٠ فأكثر	٢٧,٥ فأكثر

الحصاد

حصاد الفاصوليا الخضراء :

يجرى الحصاد يدوياً كل ٤ - ٦ أيام حسب درجة الحرارة السائدة ، ويختلف عدد مرات الحصاد من ٥ - ٦ مرات حسب الصنف . ويستمر لمدة ثلاثة أشهر في الأصناف المتسلقة . وقد يجرى

الحصاد مرة واحدة آلياً ، ويعتمد حينئذ على المقاييس التى سبق بيانها فى تحديد أنسب موعد للحصاد . ولايجرى الحصاد الآلى إلا مع الأصناف المناسبة لذلك ، وهى التى تتميز بالعقد المركز خلال فترة زمنية قصيرة ، وسهولة فصل القرون من النبات بآلة الحصاد . وتتراوح سرعة الحصاد الآلى عادة من ثلاثة أرباع فدان إلى فدان واحد فى الساعة . ويعاب على الحصاد الآلى أنه يحدث أضراراً كثيرة بجميع قرون النبات ؛ مما يؤدى إلى زيادة سرعة فقدتها للرطوبة .

١ - حصاد الفاصوليا التى تزرع لأجل بذورها الخضراء :

ترك القرون حتى يكتمل حجمها ، ويكتمل تكوين بذورها ، وتحصد قبل أن يبدأ جفاف القرون أو البذور .

٢ - حصاد الفاصوليا التى تزرع لأجل بذورها الجافة :

لاتزرع لأجل البذور الجافة .. سوى أصناف الفاصوليا القصيرة . يجرى الحصاد بعد جفاف أغلب القرون وقبل انشطار القرون السفلى ، ويتم بقطع النباتات من تحت سطح التربة إما يدوياً ، وإما آلياً ، على أن يكون ذلك فى الصباح الباكر أثناء وجود الندى على النباتات لتقليل انتشار البذور . وقد ترك النباتات فى مكانها معرضة للشمس والهواء حتى تجف ، أو تنقل إلى أماكن خاصة بذلك . وأنسب موعد لقطع النباتات هو عندما تتراوح نسبة الرطوبة فى البذور من ١٦ - ٢٠ ٪ .

ويفيد التخلص من أوراق النبات فى تسهيل إجراء عملية الحصاد ، ويستخدم لذلك بعض التحضيرات ؛ مثل : Shed-A-Leaf الذى تعامل به النباتات ، بمعدل ٨ لترات فى ٦٠ - ١٢٠ لتر ماء للفدان . وأنسب موعد للمعاملة هو عندما يبدأ تغير لون الأوراق السفلى . وتتميز هذه المرحلة بأن فقاك بذور الأصناف ذات البذور البيضاء تصبح عاجية اللون ، وأن ٨٠ - ٩٠ ٪ من بذور الأصناف من مجموعة الرديكى Red Kidney تصبح حمراء اللون . ولا تنفيذ المعاملة إذا كانت الحرارة السائدة أقل من ١٦ °م ، أو إذا كان من المتوقع هطول أمطار فى خلال ست ساعات من المعاملة . ومن المركبات الأخرى التى استخدمت لهذا الغرض .. مركب الإيثيفون ، وقد استخدم بتركيز ٦٠ جزءاً فى المليون قبل موعد الحصاد الطبيعى - للصنف كاليفورنيا رد لايت California Red Light - بأسبوع واحد . وأدت هذه المعاملة إلى إسقاط نحو ٩٠ ٪ من أوراق النبات دون أن تؤثر على المحصول . ولكن إجرائها مبكراً قبل موعد الحصاد الطبيعى - بخمسة وعشرين يوماً - أدى إلى نقص المحصول بنسبة ٢٥ ٪ ، كما لم تكن المعاملة فعالة عندما أجريت فى درجة حرارة ١٠ °م ، حتى مع رفع التركيز المستعمل إلى ٢٣٥ جزءاً فى المليون . واستخدمت كذلك بعض مبيدات الحشائش ؛ مثل : الداينوسب dinoseb ، والإندوثال Endothal ، والديكوات Diquat . وتجرى المعاملة بهذه المركبات بعد نضج معظم البذور ، وبعد آخر رية بفترة كافية على أن يكون الحصاد بعد الرش بنحو ٥ - ١٠ أيام . ويؤدى الرش قبل الحصاد بفترة طويلة إلى انتشار بعض البذور ، كما قد يؤدى الرش - عند وجود نسبة عالية من الرطوبة فى التربة - إلى ظهور نموات خضرية جديدة قبل الحصاد .

تنقل الفاصوليا إلى بيوت التعبئة بسرعة بعد الحصاد ؛ حيث تمر في آلات تقوم بإزالة الأوراق والبقايا النباتية الأخرى بتيار من الهواء ، ثم تمر على سبر متحرك ؛ لاستبعاد القرون غير الصالحة للتسويق ، وما يبقى من أجزاء نباتية يدوية . ومن الضروري الإسراع بإجراء عملية التبريد الأولى ؛ وذلك لأن القرون تتعرض للذبول السريع في الجو الحار . ويتم التبريد بطريقة الغمر في الماء البارد ، ويعاب على هذه الطريقة أنها تؤدي إلى زيادة الإصابة بالعيب الفسيولوجي ، الذي يعرب بالاحمرار الصدئي russeting بعد إخراج الفاصوليا من المخازن . وهو يشبه — إلى حد كبير — أعراض الإصابة بلفحة الشمس .

التخزين

تحتفظ قرون الفاصوليا الخضراء بنضارتها لمدة أسبوع إذا خزنت في درجة حرارة 7°C ، ورطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥ ٪ . وإذا خزنت القرون في درجة حرارة 4°C أو أقل - لمدة ثلاثة أيام أو أكثر - فإنها تتعرض للإصابة بأضرار البرودة على صورة نقر سطحية ، مع ظهور لون أحمر صدئي . وتشاهد هذه الأضرار بعد إخراج القرون من المخزن المبرد يوم أو يومين . وتزداد حدة الاحمرار عند وجود رطوبة حرة على القرون ، وهو ما يشاهد وسط العبوات ؛ حيث يتكثف بخار الماء عادة . ولا ينصح بإضافة الثلج المجروش لعبوات الفاصوليا إذا كان من المتوقع أن تبقى في درجة حرارة عالية بعد إخراجها من المخزن . ومن الممكن حفظ الفاصوليا الخضراء بحالة جيدة لمدة ١٠ أيام في درجة حرارة 4°C مثنوية إذا استعملت بعد انتهاء مدة التخزين مباشرة ، وهو ما يحدث مثلاً عند التخزين المؤقت للمحصول المعد للتصنيع . وأياً كانت درجة حرارة التخزين .. فإنه يجب الاهتمام بتوفير تهوية جيدة في المخازن ؛ حتى لا ترتفع درجة الحرارة في مركز العبوات ، ويزداد فيها العفن .

الآفات

تصاب الفاصوليا بعدد من الآفات (فطريات ، وبكتيريا ، ونيماطودا ، وفيروسات ، وحشرات ، وأكاروس) . وفيما يلي قائمة بالأمراض التي تصيب الفاصوليا في مصر :

المسبب

المرض

<u>Macrophomina phaseoli</u>	Charcoal rot	العفن الفحمي
	(Ashy stem blight)	
<u>Fusarium solani, Pythium debaryanum</u>	Damping off	الذبول الطرى أو تساقط البادرات
<u>Rhizoctonia solani, Sclerotium rolfsii</u>		
<u>Fusarium oxysporum f.phaseoli</u>	Fusarium yellows	الاصفرار الفيوزارى
<u>Erysiphe polygoni</u>	Powdery mildew	البياض الدقيقى
<u>Rhizoctonia solani</u>	Rhizoctonia disease	مرض رايزكتونيا
<u>Fusarium solani f.phaseoli</u>	Dry root rot	عفن الجذور الجاف
<u>Sclerotinia sclerotiorum</u>	Sclerotinia disease	مرض اسكليريوتينيا
<u>Uromyces phaseoli var. typica</u>	Rust	الصدأ
<u>Botrytis cinerea</u>	Grey Mold	العفن الرمادى
<u>Heterodera spp.</u>	Cyst nematode	النيماطودا المتحوصلة
<u>Pratylenchus spp.</u>	Lesion nematode	نيماطودا التقرح
<u>Rotylenchulus reniformis</u>	Reniform nematode	النيماطودا الكلوية
<u>Meloidogyne spp.</u>	Root knot nematode	نيماطودا تعقد الجذور
Bean common mosaic virus		فيروس موزايك الفاصوليا العادى
Bean southern mosaic virus		فيروس موزايك الفاصوليا الجنوى
Bean yellow mosaic virus		فيروس موزايك الفاصوليا الأصفر

كما تصاب الفاصوليا كذلك بالعنكبوت الأحمر ، وحشرات الذبابة البيضاء ، والمن ، وذبابة الفاصوليا ، والتربس ، والدودة القارضة ، ونافقات الأوراق ، والسوس .

Burton, V.E., S. Humphrey and W. Johnson. 1984. Insect and spider mite control program for beans. Univ. of Calif., Div. Agr. Natural Res., Leaflet 21386. 12p.

Dickson, M.H. and M.A. Boettger. 1984. Effect of high and low temperatures on pollen germination and seed set in snap beans. J.Amer. Soc. Hort. Sci 109: 372-374.

Evans, A.M. 1976. Beans. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants"; pp. 168-172. Longman, London.

Hedrick, U.P. 1931. Beans of New York. N.Y. State Agr. Exp. Sta., Geneva. 110p.

Robertson, L.S. and R.D. Frazier (Ed.). 1978. Dry bean production: principles & practices. Mich. State Univ., Agr. Exp. Sta. Bul. E-1251. 225p.

Sandsted, R.F. 1966. Commercial snap bean production in New York State. Cornell Ext. Bull. 1163. 30p.

Seelig, R.A. and C. Lockshin. 1979. Fruit & vegetable facts & pointers: beans, snap. United Fresh Fruit and Vegetable Assoc. Alexandria, Va. 19p.

Sims, W.L., J.F. Harrington and K.B. Tyler. 1977. Growing bush snap beans for mechanical harvest. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., leaflet 2674. 8p.

Zaunmeyer, B.J. and H.R. Thomas. 1958. Bean diseases and their control. U.S. Dept. Agr., Farmer's Bul. 1692. 38p.

الفصل الحادى عشر

اللوبيا

تسمى اللوبيا بالانجليزية cowpea، و southern، كما تعرف اللوبيا الجافة بالاسمين black-eye pea، و blak-eye bean. وهى تعرف بالاسم العلمى *Vigna unguiculata* subsp. *unguiculata* (وكانت تعرف سابقا بالاسم العلمى: *V. sinensis*). وقد أضيف تحت النوع *unguiculata* إلى الاسم العلمى لتمييز اللوبيا عن محصولين آخرين يتبعان نفس النوع النباتى، هما: اللوبيا الهليونىة asparagus bean، والكاتجائج catjang. وتُلقح هذه المحاصيل الثلاثة بسهولة مع بعضها البعض.

يعتقد أن وسط أفريقيا هو موطن اللوبيا، وقد زرعت اللوبيا منذ القدم فى أفريقيا وآسيا، وعرفها الرومان والإغريق، ونقلت إلى الأمريكتين فى القرن السابع عشر.

تزرع اللوبيا لأجل استعمال القرون الخضراء والبذور الجافة، كما تستعمل البذور الخضراء أيضاً بعد اكتمال نمو القرون وقبل جفافها، وتؤكل أوراق اللوبيا والأفرع الصغيرة فى المناطق الاستوائية من أفريقيا. ويبين جدول (١١ - ١) المحتوى الغذائى لكل من قرون اللوبيا الخضراء، و بذورها الجافة، ويتضح من الجدول أن اللوبيا الجافة من الخضر الغنية جداً بكل من البروتين. والمواد الكربوهيدراتية، والفوسفور، والحديد، والمغنيسيوم، والثيامين، والريبوفلافين، والنياسين، كما تعد من الخضر الغنية بالكالسيوم. أما اللوبيا الخضراء.. فهى من الخضر الغنية جداً بالنياسين، والمتوسطة فى محتواها من الكالسيوم، والفوسفور، و فيتامين أ، والريبوفلافين، وحامض الأسكوريك. ويعتبر بروتين اللوبيا غنياً بالحامض الأمينى الضرورى ليسين lysine؛ حيث تتراوح نسبته فى البروتين من ٢٢ - ٣٥٪.

لا تتوفر إحصائيات عن إنتاج اللوبيا - منفردة - على المستوى العالمى. أما فى مصر.. فقد زرعت اللوبيا عام ١٩٨٨ فى مساحة ١٣٩٠٩ أفدنة، خصص نحو ٥٥٪ منها (٧٧١٧ فدان) لإنتاج القرون الخضراء، ونحو ٤٥٪ (٦١٩٢ فداناً) لإنتاج البذور الجافة. وقد بلغ متوسط محصول الفدان ٣,٥٩، و ٠,٩٤ طن لكل من اللوبيا الخضراء، والجافة على التوالى.

جدول (١١ - ١) : المحتوى الغذائي لكل ١٠٠ جم من قرون اللويا الخضراء ، وطبوعها الجافة

البذور الجافة	القرون الخضراء	العنصر الغذائي
١٠,٥	٨٦	الرطوبة (جم)
٣٤٣	٤٤	السمات الحرارية
٢٢,٨	٣,٣	البروتين (جم)
١,٥	٠,٣	الدهون (جم)
٦١,٧	٩,٥	الكربوهيدرات الكلية (جم)
٤,٤	١,٧	الألياف (جم)
٣,٥	٠,٩	الرماد (جم)
٧٤	٦٥	الكالسيوم (ملليجرام)
٤٢٦	٦٥	الفوسفور (ملليجرام)
٥,٨	١,٠	الحديد (ملليجرام)
٣٥	٤	الصوديوم (ملليجرام)
١٠٢٤	٣١٥	البوتاسيوم (ملليجرام)
٣٠	١٦٠٠	فيتامين أ (وحدة دولية)
١,٠٥	٠,١٥	الثيامين (ملليجرام)
٠,٢١	٠,١٤	الريبوفلافين (ملليجرام)
٢,٢	١,٢	النياسين (ملليجرام)
—	٣٣	حامض الأسكوربيك (ملليجرام)
٢٣٠	—	الغنيسوم (ملليجرام)

الوصف النباتي

اللويا نبات عشبي حولي

جذر اللويا وتدي كثير التفريع ، وتمتد الجذور الجانبية لمسافة ٣٠ - ٦٠ سم ، وتزداد كثافتها في الخمسة عشر سنتيمتراً السطحية من التربة .

ساق اللويا إما أن تكون قصيرة وقائمة ، وإما أن تكون طويلة وزاحفة . والأوراق الأولى للنبات بسيطة ومتقابلة ، أما الأوراق التالية .. فمركبة من ثلاث وريقات ، وعنق الورقة الوسطى أطول قليلاً من عنق الوريقتين الجانبيتين . وعنق الورقة طويل ، والأذنيات واضحة وأكبر مما في الفاصوليا ، والوريقات ناعمة .

تحمل أزهار اللويا في نورات غير محدودة ، وحامل النورة طويل ، ويخرج من آباط الأوراق .
الأزهار كبيرة ولونها أبيض ، أو بنفسجي ، وعلم الزهرة كبير وعريض ، والزورق ينحني نحو
الداخل ولا يتلف كما في الفاصوليا .

تتفتح الأزهار في الصباح الباكر ، وتغلق قبل الظهر ، وتسقط في مساء اليوم نفسه . وحبوب
اللقاح لزجة وثقيلة ، والتلقيح الذاتي هو السائد ، وبرغم أن الرحيق - الذى يوجد خارج الأعضاء
الأساسية للزهرة - يجذب النمل ، والذباب ، والنحل .. إلا أن الحشرات الثقيلة فقط هى التى تكون
قادرة على الضغط على جناحي الزهرة ، وإبراز الميسم والأسدية . وقد قدرت نسبة التلقيح الخلطى
في إحدى الدراسات من صفر إلى ١,٤٢٪ بمتوسط قدره ٠,٥٩٪ .

قرون اللويا طويلة مستقيمة أو منحنية ، ومستديرة المقطع ، وتظهر عليها من الخارج
انخفاضات بين مواقع القرون . والبنور صغيرة ، تختلف في الشكل ، واللون ، والحجم حسب
الأصناف ، واللون الغالب أبيض أو كريمي ، وقد توجد بالبذرة سرة سوداء أولا توجد .

الأصناف

تقسم أصناف اللويا إلى خمس مجموعات كالتالي :

١ - المزدهمة crowder ، وتكون البنور مزدهمة في القرن ، وقد تكون سوداء ، أو منقطعة ، أو
ذات سرة بنية ، ومن أمثلتها : الصنف براون كرودر Brown Crowder الذى يزرع في بورتوريكو .

٢ - ذو السرة السوداء Black-eye ، وفيه تكون البنور غير مزدهمة في القرن ، ولون البنور
أبيض وبها سرة سوداء . وأصنافها كثيرة الانتشار في الزراعة .

٣ - الكريمية Cream وفيه البنور غير مزدهمة في القرن ، ولونها كريمي .

٤ - متوسطة الازدحام ، وفيه تكون البنور متوسطة الازدحام في القرن ، كما في الصنف بيرل
هال Purple Hall . والقرون الناضجة - لهذا الصنف - ذات لون أرجواني قاتم ، ولبنوره سرة
لونها أحمر قاتم .

٥ - لويا العلف Forage ، وهى أصناف انتشرت زراعتها في غرب أفريقيا ، ووجدت صالحة
لاستعمال البنور الجافة .

من أهم أصناف اللويا المعروفة في مصر مايلي :

١ - أزمرلى :

النمو الخضري قوى ، والقرون طويلة خضراء مع لون بنفسجي في طرف القرن ، والبنور

الناضجة كبيرة نوعاً ، لونها كريمي ، بها سرة سوداء ، وهو صنف مبكر النضج وغزير المحصول ، شديد القابلية للإصابة بالصدأ ؛ لذا تفضل زراعته في العروة الصيفية .

٢ - فطريات :

التمو الخضري أقوى مما في الصنف الأزمرلي ، والقرون طويلة خضراء وأرفع من قرون الصنف الأزمرلي ، البذور الناضجة أصغر حجماً من بذور الأزمرلي ، ولونها أبيض ، وبدون سرة سوداء ، متأخر النضج عن الصنف الأزمرلي بنحو أسبوعين ، مقاوم للصدأ إلا أن مقاومته فقدت جزئياً في السنوات الأخيرة .

٣ - بلاك آي Black Eye :

النباتات قوية النمو ، متوسطة الطول ، قائمة وكثيرة التفريع ، والقرون طويلة ، وهو صنف مبكر عن الأزمرلي بنحو أسبوع ، ويتفوق عليه في المحصول بنحو ١٥ - ٢٠٪ . والبذور الناضجة كبيرة نوعاً ، كريمية اللون ، ولها سرة سوداء ، يصاب بالصدأ بدرجة أقل من الصنف الأزمرلي .

٤ - كريم Cram 7 ٧ :

التمو الخضري قائم ، والنباتات قصيرة ، متوسطة التفريع ، والبذور الجافة لونها كريمي ، وأكبر حجماً من بذور الصنف فطريات ، وهو أسبق الأصناف المزروعة حالياً في التبكير ، وأكثرها انتشاراً في الزراعة ، قابل للإصابة بالصدأ .

٥ - البلدي :

محدود الانتشار في الزراعة حالياً ، والنباتات متوسطة النمو ، والقرون جلدية ، والبذور الناضجة صغيرة ، لونها كريمي ، ولها سرة بنية ، وهو صنف مبكر ، يصاب بالصدأ .

التربة المناسبة

تنجح زراعة اللوبيا في مختلف أنواع الأراضي ، و هي تعتبر من أنسب محاصيل الخضار للزراعة في الأراضي المتوسطة الخصوبة والرملية ، كما أنها تتحمل الملوحة بدرجة أكبر من البسلة والفاصوليا ، وقد يزداد نموها الخضري كثيراً في الأراضي العالية الخصوبة ، ويكون ذلك على حساب النمو الزهري والثمري .

تأثير العوامل الجوية

تعتبر اللوبيا من خضروات الجو الدافئ التي لاتتحمل البرودة ويضرها الصقيع ، ويلائم نمو

النباتات حرارة مقدارها ٢٤° م . وتعتبر اللوبيا من النباتات المحايدة بالنسبة لتأثير الفترة الضوئية على الإزهار ، بينما يتأثر النمو الخضري بطول النهار ؛ حيث يزداد طولاً في النهار الطويل . ويؤدي ارتفاع الرطوبة الجوية إلى زيادة تعرض النباتات للإصابة بالصدأ ؛ لذا .. فإنه لا ينصح بالتأخير في زراعة اللوبيا في الموسم الخريفي .

طرق التكاثُر والزراعة

التكاثر وكمية التقاوى ومعاملاتها

تتكاثر اللوبيا بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة . وتتراوح كمية التقاوى التي تلزم لزراعة فدان من ١٠ - ٤٠ كجم حسب الصنف ومسافة الزراعة ؛ فتتضاعف كمية التقاوى في الأصناف ذات البذور الكبيرة ؛ مثل : أزمرلى ، بالمقارنة بالأصناف ذات البذور الصغيرة ؛ مثل الفطريات ، وعند الزراعة على مسافات ضيقة ، بالمقارنة بالزراعة على مسافات واسعة . ويجب تلقيح بذور اللوبيا بيكتيريا العقد الجذرية قبل زراعتها ، خاصة في الأراضي الرملية التي لم تسبق زراعتها باللوبيا . وتتخصص على اللوبيا سلالة خاصة من نوع البكتيريا Rhizobium japonica .

الزراعة

تجهز الأرض بالحرث والتزحيف ، وتسمد بالسماذ البلدى بمعدل ١٠ م^٣ للفدان في الأراضي الرملية والضعيفة فقط ، ثم تخطط إلى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً في القصبتين) . تزرع البذور على الريشة الشمالية أو الغربية سراً على بعد ٥ - ٧ سم ، وعلى عمق ٣ - ٥ سم . وقد تكون الزراعة على مسافات أوسع .. فتكون الخطوط بعرض ٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٩ خطوط في القصبتين) والزراعة في جور تبعد عن بعضها ٢٠ - ٣٠ سم بمعدل ٣ بذور في الجورة . ولكن تفضل الزراعة الكثيفة (على مسافات) ضيقة ، وذلك لأنها تعطى محصولاً أعلى .

وتكون زراعة اللوبيا بالطريقة العفير أو بالطريقة الحراثى ، وتتبع الطريقة العفير في الأراضي الرملية والخفيفة ؛ حيث تزرع البذرة الجافة في أرض جافة ثم تروى الأرض . رتبع الطريقة الحراثى في الأراضي الطميية والثقيلة ؛ حيث تزرع البذرة الجافة في أرض سبق رباها ، وتركت حتى وصلت إلى درجة الجفاف المناسبة . وتوضع البذور على العمق المناسب ، ثم تغطي بالثرى الرطب ، ثم بالثرى الجاف . وتلك هى الطريقة الوحيدة التي ينصح بها لزراعة اللوبيا في الأراضي الثقيلة ، خاصة بالنسبة للأصناف ذات البذور الكبيرة ؛ وذلك لأن بذور اللوبيا لا تتحمل الرطوبة الزائدة ، وتتعفن إذا زرعت بالطريقة العفير في هذه الأراضي .

مواعيد الزراعة

إن أنسب موعد لزراعة اللوبيا هو في عروة صيفية. من مارس إلى مايو ، وتزرع اللوبيا في عروة أخرى خريفية من يوليو إلى منتصف أغسطس ، إلا أن النباتات تتعرض فيها للإصابة بالأمراض الفطرية - خاصة مرض الصدأ - بسبب ارتفاع رطوبة الجو خلال هذا الموسم .

وبينما تزرع اللوبيا لأجل إنتاج القرون الخضراء في أى من العروتين ، فإن إنتاج البذور الجافة لا يكون إلا في العروة الصيفية ، وكذلك يمكن زراعة الأصناف المقاومة للصدأ في أى موعد ، بينما لا يجوز تأخير زراعة الأصناف القابلة للإصابة عن منتصف شهر أبريل ؛ حتى لا تتعرض للإصابة الشديدة بالصدأ .

عمليات الخدمة

١ - الترقيع والخف :

تجرى عملية الترقيع قبل رية المحاية في الأراضي الرملية ، وبعد رية المحاية وجفاف التربة إلى الدرجة المناسبة في الأراضي الطميية والثقيلة . وتجرى عملية الخف قبل رية المحاية مباشرة ، مع ترك نبات واحد أو نباتين بالجورة حسب مسافة الزراعة .

٢ - العزق :

يكون العزق سطحيًا ويجرى مرتين ، الأولى : بعد عملية الخف ، والثانية : بعد نحو ٣ - ٤ أسابيع من الأولى . ويتوقف العزق عند تغطية النمو الخضري للخطوط .

٣ - الري :

لاتروى اللوبيا قبل اكتمال الإنبات ، ثم تروى رياً متباعداً حتى الإزهار ، مع عدم تعريض النباتات للعطش ، ثم تقصر فترات الري أثناء الإزهار ونمو القرون ، مع مراعاة عدم الإفراط في الري ؛ وذلك لأن هذا يؤدي إلى غزارة النمو الخضري على حساب النمو الزهري والثماري .

٤ - التسميد :

تسمد اللوبيا في الأراضي الخصبة بنحو ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات ، و ١٥٠ كجم سلفات نشادر ، و ٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان تضاف على دفعتين ، الأولى : عند رية المحاية ، والثانية : عند الإزهار . أما في الأراضي الرملية الفقيرة .. فإن اللوبيا تسمد بضعف الكميات السابقة ، مع إضافتها على أربع دفعات ، الأولى : عند إعداد الأرض للزراعة ، والثانية عند رية المحاية ، والثالثة : عند بدء التزهير ، والرابعة : عند العقد ، على أن تكون إضافة السماد قبل الري مباشرة .

٥ - معاملات منظمات النمو :

تهدف معاملات منظمات النمو إلى تركيز المحصول وزيادته . فقد وجد أن رش نباتات اللويا وهي صغيرة بالماليك هيدرازيد ، بتركيز ٢٠٠ - ٨٠٠ جزء في المليون ، يؤدي إلى وقف النمو القمي للنبات ، وتشجيع نمو عدد كبير من الأفرع الجانبية عند العقد القريبة من سطح التربة ؛ وبالتالي تركيز الإزهار والإثمار بالقرب من قاعدة النبات . كذلك أدت المعاملة بمنظم النمو ثلاثي - يوديد حامض البنزويك (Triiodobenzoic) (يكتب اختصاراً TIBA) - إلى نقص النمو النباتي وتركيز المحصول مع زيادته زيادة طفيفة . وأفادت معاملة النباتات بحامض الجيريلليك GA_3 بتركيز ٥٠ جزءاً في المليون ، بمعدل ٢٠ جم للفدان بعد خمسة أيام من المعاملة بالـ TIBA إلى زيادة تركيز المحصول ، وزيادة صلاحية النباتات للحصاد الآلي .

الحصاد

يتوقف موعد وطريقة الحصاد على الغرض من الزراعة كمايلي :

حصاد اللويا لغرض استعمال القرون الخضراء :

يبدأ الحصاد بعد نحو ٢ - ٣ أشهر من الزراعة ، ويستمر كل ثلاثة أيام لمدة ٢ - ٣ أشهر أخرى . وقد يجرى الحصاد آلياً بالآلات تشبه آلات حصاد البسلة الخضراء ، ولكن يكون المحصول منخفضاً . ويصاحب نضج قرون اللويا نقص نسبة الرطوبة في البنور ، وزيادة نسبة النشا والمواد الصلبة غير القابلة للذوبان في الكحول .

حصاد اللويا لغرض استعمال البنور الخضراء :

يبدأ الحصاد بعد اكتمال نمو البنور ، ولكن قبل تصلبها وجفاف القرون . وأنسب موعد للحصاد هو عند اختفاء اللون الأخضر من القرون ، ويكون ذلك في اليوم التاسع عشر من تفتح الزهرة .

حصاد اللويا لغرض استعمال البنور الجافة :

لاتنضج قرون اللويا في وقت واحد ، في حين يؤدي ترك القرون الجافة على النبات إلى انشطارها وفقد البنور . ولذا .. فإن حصاد القرون الجافة في اللويا يجرى ٣ - ٤ مرات على مدى شهر بعد نحو ٤ - ٥ أشهر من الزراعة ، ويكون الجمع - في الصباح الباكر - في وجود الندى . وبعد ذلك تترك النباتات حتى تنضج القرون المتبقية عليها ، ثم تقطع وتنقل إلى مكان جيد التهوية لتجف ، ثم تستخلص منها البنور .

الآفات -

تشترك اللويا مع الفاصوليا في الإصابة بالآفات التالية :

- ١ - الفطر Colletotrichum lindemuthianum المسبب لمرض الأنثراكنوز .
- ٢ - الفطر Erysiphe polygoni المسبب لمرض البياض الدقيقى .
- ٣ - الفطر Macrophomina phaseoli المسبب لمرض العفن الفحمى .
- ٤ - نيماتودا تعقد الجنور ، وتعد اللويا عن عوائلها المفضلة .
- ٥ - الفطر " Uromyces spp. المسبب لمرض الصدأ .
- ٦ - الفطريات المسببة لأعفان الجنور من أجناس Fusarium ، و Rhizoctonia ، و Pythium .
- ٧ - العنكبوت الأحمر .
- ٨ - ذبابة الفاصوليا ، والذبابة البيضاء ، والدودة القارضة ، والسوس . كما تصاب اللويا منفردة بدودة قرون اللويا .

مراجع مختارة

Hipp, B.W. and W.R. Cowley. 1969. Influence of 2,3,5-triiodobenzoic acid and gibberellin on growth, yield and nutrient content of southern peas. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 94: 269-271.

Steele, W.M. 1976. Cowpeas. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Cropplants"; pp 183-185. Longman, London.

Williams, C.B., III and O.L. Chambliss. 1980. Outcrossing in southern pea. *HortScience* 15:179.

الفصل الثاني عشر

الفول الرومى

يعرف الفول الرومى أساساً بالاسمين broad bean و fava bean . ويعرف المحصول - عند إنتاج البذور الجافة - بالاسمين field bean و horse bean . وتعرف جميع أصناف الفول (سواء أكانت من الفول الرومى ، أم البلدى ، سواء زرعت لأجل استعمال المحصول الأخضر ، أم البذور الجافة) بالاسم العلمى Vicia faba .

يعتقد أن موطن الفول الرومى هو إما فى منطقة حوض الأبيض المتوسط ، وإما فى جنوب غرب آسيا . وقد عرفه قدماء المصريين ، واليهود ، وقدماء الإغريق ، والرومان .

يوضح جدول (١٢ - ١) المحتوى الغذائى لبذور الفول الرومى - سواء أكانت خضراء ، أم جافة - ويتضح من الجدول أن البذور الجافة غنية جداً بالبروتين ، والمواد الكربوهيدراتية ، والكالسيوم ، والفوسفور ، والحديد ، والريبوفلافين ، والنياسين ، كما تعد بذوره الخضراء غنية جداً بالنياسين ، وغنية نسبياً بالمواد الكربوهيدراتية ، والفوسفور ، والريبوفلافين ، ومتوسطة فى محتواها من : البروتين ، والكالسيوم ، والفوسفور ، والحديد ، والثيامين ، وحامض الأسكوربيك .

يزرع الفول الرومى (لأجل إنتاج البذور الخضراء) على نطاق ضيق فى مصر . وقد بلغت المساحة المزروعة منه فى عام ١٩٨٨ حوالى ٣٩٣ فداناً ، وكان متوسط إنتاج الفدان ٣,٤٢ طنناً . أما زراعة الفول لأجل إنتاج البذور الجافة (سواء أكان من أصناف الفول الرومى ذات البذور الكبيرة العريضة ، أم من أصناف الفول البلدى - فول التدميس - ذات البذور الصغيرة) فإنها تدخل ضمن محاصيل الحقل .

الوصف النباتى

الفول الرومى نبات عشبى حولى . يتعمق الجذر الرئيسى للنبات لمسافة متر أو أكثر فى التربة ، ويتفرع منه عدد من الجذور الجانبية القوية النمو . الساق قائم متفرع مضلع أجوف ، ويتراوح طوله من ٤٥ - ١٨٠ سم حسب الأصناف .

جدول (١٢ - ١) : المحتوى الغذائي لكل ١٠٠ جم من بذور الفول الرومى الخضراء ، والجافة .

البذور الجافة	البذور الخضراء	العنصر الغذائي
١١,٩	٧٢,٣	الرطوبة (جم)
٣٣٨	١٠٥	السمات الحرارية
٢٥,١	٨,٤	البروتين (جم)
١,٧	٠,٤	الدهون (جم)
٥٨,٢	١٧,٨	الكربوهيدرات الكلية (جم)
٦,٧	٢,٢	الألياف (جم)
٣,١	١,١	الرماد (جم)
١٠٢	٢٧	الكالسيوم (ملليجرام)
٣٩١	١٥٧	الفوسفور (ملليجرام)
٧,١	٢,٢	الحديد (ملليجرام)
—	٤	الصوديوم (ملليجرام)
—	٤٧١	البوتاسيوم (ملليجرام)
٧٠	٠٢٢٠	فيتامين أ (وحدة دولية)
٠,٥	٠,٢٨	الثيامين (ملليجرام)
٠,٣	٠,١٧	الريبوفلافين (ملليجرام)
٢,٥	١,٦	النياسين (ملليجرام)
—	٣٠	حامض الأسكوربيك (ملليجرام)

الورقة مركبة ريشية تتكون من ٢ - ٦ أزواج من الوريقات ، والأوراق متبادلة ، والوريقات
بيضاوية مستطيلة ، والورقة الطرفية متحورة إلى محلاق أثرى . وللورقة أذيتان صغيرتان .

وتتميز أوراق الفول الرومى بوجود غدد رحيقية تحت الأذينات ، تظل منتجة للرحيق طوال فترة
النمو الخضري للنبات ، ويزورها عديد من الحشرات ؛ منها النحل لجمع الرحيق . ويؤدى جمع
الرحيق منها إلى إنتاج مزيد من الرحيق في نفس الغدة .

تحمل أزهار الفول الرومى في نورات غير محدودة إبطينة ، تحتوى النورة على ٢ - ٦ أزهار ،
ويكون لون الأزهار أبيض مائلا إلى الرمادى ، وتوجد بجانبى الزهرة بقع سوداء ، يتكون الكأس
من خمس أسدية ، ويتكون التويج من العلم ، والجناحين ، والزورق . أما الطلع .. فيتكون من تسع
أسدية ملتحمة ، وواحدة سائبة . ويتكون المتاع من كربة واحدة ، ويحتوى المبيض على غرفة
واحدة .

والتلقيح في الفول الرومى ذاتى ؛ وذلك لأن حبوب اللقاح تنتثر على الميسم داخل الزورق . ومع ذلك . فإنه تحدث نسبة عالية من التلقيح الخلطى ، قد تصل - عند توفر نشاط حشرى جيد - إلى ٣٠ ٪ . ويقل محصول البنور كثيراً عند غياب الحشرات الملقحة ، أو عند نقص النشاط الحشرى كما يحدث عند كثرة الأمطار أثناء الإزهار . ويزور النحل نباتات الفول الرومى في وسط النهار لجمع الرحيق من الغدد الموجودة تحت الأذينات . أما زيارة الأزهار .. فتكون غالباً من الساعة الثانية إلى الرابعة بعد الظهر . ويزور النحل الأزهار لجمع حبوب اللقاح بصفة أساسية ؛ وذلك لأن لسان الحشرة ليس طويلاً بدرجة تكفى لجمع الرحيق من الغدد الرحيقية . وتقوم بعض الحشرات أحياناً بثقب قاعدة التويج لامتصاص رحيق الزهرة ، ويستفيد نحل العسل من هذه الفتحات لامتصاص الرحيق منها أيضاً . ولاتفيد زيارة النحل في هذه الحالة بالنسبة لعملية التلقيح . وتكفى - عادة - خلية نحل واحدة للغدان لكى يكون التلقيح جيداً .

ثمرة الفول الرومى قرن ، ويتراوح طولها من ٥ - ٣٠ سم أو أكثر في الأصناف المختلفة والبنرة كبيرة منضغطة لونها بنى ، أو رمادى ، أو أسود ، أو قرمذى ، أو أبيض حسب الصنف .

الأصناف

جميع الأصناف المعروفة من الفول الرومى في مصر هي من ذوات القرون العريضة ، التى تحتوى على عدد قليل من البنور الكبيرة المبطنية ، وإلى جانب هذه الأصناف التقليدية .. فإن شركات البنور العالمية قد عنيت منذ فترة طويلة بإنتاج أصناف تزرع لأجل استعمال بنورها الخضراء كخضروات ، ولكنها لا تختلف عن الفول البلدى (فول التدميس) فى شئ عندما تكون جافة . وفيما يلى بيان بمواصفات بعض الأصناف الهامة من كل مجموعة .

أولاً : الأصناف التقليدية ذات القرون العريضة

ومن أهم الأصناف المعروفة في مصر ما يلى :

١ - القيرصى :

النباتات متوسطة الارتفاع ، والقرون عريضة بكل منها ٢ - ٣ بنور ، والبنور الناضجة ذات لون أخضر باهت ، وهو صنف مبكر وغزير المحصول ، ومن أكثر الأصناف انتشاراً في الزراعة في مصر .

٢ - ساكس :

النباتات قوية النمو ، والقرن طويل نوعاً ما ، ويحتوى على ٤ - ٥ بنور ، والبنور الناضجة متوسطة الحجم ، لونها أبيض رمادى ، وهو من الأصناف التى تنتشر زراعتها في مصر .

النباتات متوسطة الارتفاع ، والقرون متوسطة الحجم ، وتحتوى على ٤ - ٥ بذور ، والبذور الناضجة لونها أبيض فاتح ، وهو صنف متأخر .

ثانيا : الأصناف ذات القرون الرفيعة والبذور الكثيرة

لا تختلف هذه الأصناف في مظهرها عن أصناف الفول البلدى التى تزرع لأجل بلورها الجافة ، ولكنها تزرع كمحصول أخضر لأجل استعمال بذورها الخضراء . ومن أمثلتها مايلي :

١ - برود امبروفد لونج بض Broad Improved Long Pod :

النمو الخضري قوى ، والعقد جيد ، والقرون طويلة ورفيعة ، و هو صنف غزير المحصول . وقد نجحت زراعته في محطة أبحاث كلية الزراعة - جامعة القاهرة بالجيزة .

٢ - كون آمور Con Amore :

النبات متوسط الارتفاع وكثير التفريع ، والقرون طويلة مستقيمة تقريباً يبلغ طولها ٢٠ سم ، وتحتوى على ٥ - ٦ بذور صغيرة ، وتحمل على النبات وهى متجهة لأسفل .

٣ - أوبتيكا Optica :

النبات متوسط الطول ، ومبكر جداً ، والقرون متوسطة الطول تحتوى على ٤ بذور ، والبذور صغيرة ، وتحمل القرون على النبات وهى متجهة لأعلى .

التربة المناسبة

تجود زراعة الفول الرومى في الأراضي الطميية . كما تنجح زراعته في الأراضي الرملية ، والطميية الطينية ، إلا أن النباتات تنجح نمو النخضر في الأراضي العالية الخصوبة ، ويكون ذلك على حساب النمو الزهرى والثمارى . ولا تجوز زراعة الفول الرومى في الأراضي الموبوءة بالهالوك .

تأثير العوامل الجوية

يحتاج الفول الرومى إلى جو بارد معتدل لإنتاج محصول غزير ذى نوعية جيدة . وأنسب مجال حرارى يتراوح من ١٧/٢٠ م (نهار/ليل) بالنسبة للنباتات الصغيرة ، و من ١٤/١٧ م (نهار/ليل) بدءاً من مرحلة الإزهار وتكوين القرون . يؤدي الصقيع إلى سقوط الأزهار والقرون الصغيرة ، وتشاهد هذه الظاهرة خلال شهر يناير في مصر ، وذلك حينما تنخفض درجة الحرارة ليلاً إلى تحت الصفر أحياناً ، ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى سرعة نضج القرون .

وتستجيب نباتات الفول الرومى كمياً للفترة الضوئية ، فيكون إزهار معظم الأصناف أسرع في النهار الطويل ، ويقل تأثير الفترة الضوئية على الأصناف المبكرة التي تكون سريعة الإزهار بطبيعتها . كما توجد أدلة على أن ارتباط النباتات على درجة ١٤° م يسرع من إزهارها .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الفول الرومى بالبذور التي تزرع في الحقل مباشرة ، وتتراوح كمية التقاوى اللازمة لزراعة فدان من ٣٠ - ٦٠ كجم ، ويتوقف ذلك على حجم بنور الصنف المزروع ، ومسافة الزراعة . ويفضل استخدام البنور الكبيرة الحجم من كل صنف كتقاوى لأنها تعطى عند إنباتها بادرات قوية ، ونباتات قوية النمو ، عالية المحصول .

تعامل التقاوى قبل زراعتها ببيكتيريا العقد الجذرية ، وذلك ببلها بقليل من الماء ، ثم نثر التحضير التجارى للبيكتيريا عليها وتقليبها . تترك البنور في الظل بعد ذلك لحين جفافها ، ثم تزرع بعد جفافها مباشرة . ويتخصص - على الفول الرومى - نفس النوع الذى يتعايش مع البسلة ، والعدس ، وهو Rhizobium leguminosarum .

تحضر الأرض للزراعة بحرثا مرتين متعامدتين ، وتسميدها بمعدل ٢٠ م^٣ من السماد البلدى للفدان ، وتخطط إلى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً في القبصتين) . تكون الزراعة على الريشة الشمالية أو الغربية حسب اتجاه التخطيط ، وفي جور - في الثلث العلوى من الخط - تبعد عن بعضها بمسافة ٢٥ - ٣٠ سم ، وعلى عمق ٤ - ٥ ، مع وضع ٢ - ٣ بنور بكل جورة . وتجربى الزراعة بإحدى الطريقتين التاليتين :

١ - الزراعة العفير :

تزرع البذرة الجافة في أرض جافة ، ثم يروى الحقل . وهى تتبع مع الفول الرومى في جميع أنواع الأراضي ، وتعد الطريقة الوحيدة المناسبة للزراعة في الأراضي الرملية الخفيفة .

٢ - الزراعة الحراثى :

تزرع البذرة الجافة في أرض سبق ريها ، ثم تركت لفترة حتى وصلت رطوبتها إلى نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية (حتى أصبحت مستحثة) . وتوضع البنور على العمق المناسب ، ثم تغطى بالترى الرطب ، ثم بالتراب الجاف . لا تتبع هذه الطريقة إلا في الأراضي التي تحتفظ برطوبتها ، ويوصى باتباعها في الجو البارد .

مواعيد الزراعة

يزرع الفول الرومى من منتصف أكتوبر فى مصر الوسطى والعليا إلى منتصف نوفمبر فى شمال الوجه البحرى . ويؤدى التبكير فى الزراعة - عن هذه المواعيد - إلى تعرض النباتات لحرارة عالية غير مناسبة ، وإلى رطوبة عالية فى المناطق الشمالية تؤدى إلى إصابتها بالصدأ والتبقع البنى .

عمليات الخدمة

١ - الترقيع والخف :

ترقع الجور الغائبة ، وتجرى عملية الخف قبل رية المحياة ، أو الريه الأولى بعد اكتمال الإنبات . ويكون الخف على نباتين بالجورة .

٢ - العزق :

يجرى العزق مرتين أو ثلاث مرات للتخلص من الحشائش ، مع نقل جزء من تراب الريشة غير المزروعة (البطالة) إلى الريشة المزروعة (العمالة) ، حتى تصبح النباتات فى منتصف الخط تقريباً مع العزقة الأخيرة .

٣ - الري :

يؤثر الري على قوة النمو الخضرى قبل الإزهار ؛ ومن ثم .. فإنه يؤثر على كمية المحصول . وتكون رية المحياة عادة بعد ٢ - ٣ أسابيع من الزراعة . وتطول الفترة بين الريات فى بداية حياة النبات ، ثم تروى النباتات بانتظام واعتدال بعد ذلك لتوفير الرطوبة لكل من : النمو الخضرى ، والزهرى ، والنمى . ويلاحظ أن الإفراط فى الري يؤدى إلى سقوط الأزهار ، وإلى زيادة فرصة الإصابة بالصدأ ، والتبقع البنى فى شهرى فبراير ومارس .

٤ - التسميد :

يوصى بتسميد الفول الرومى فى مصر على النحو التالى :

١ - فى الأراضي الخصبة .. يكون التسميد بمعدل ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ١٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم للفدان ، على أن تضاف على دفعتين متساويتين ، الأولى : بعد تمام الإنبات وقبل الري مباشرة ، والثانية : عند بداية التزهير وقبل الري مباشرة كذلك ، وعلى أن يكون التسميد سراً فى بطن الخط .

٢ - فى الأراضي غير الخصبة .. يكون التسميد بضعف المعدلات السابقة على أن تضاف على أربع دفعات متساوية . تكون الدفعة الأولى بعد تمام الإنبات وقبل الري مباشرة ، ثم كل ١٥ يوماً بعد ذلك . ويكون التسميد تكميلاً على الثلث السفلى للخط .

الحصاد

تحدد القرون بعد أن يكتمل نموها وهي مازالت غضة . ويبدأ الحصاد بعد نحو ٣ - ٣,٥ شهور من الزراعة ، ويستمر لمدة شهر ونصف إلى شهرين .

الآفات

يصاب الفول الرومى بعدد من الآفات منها مسببات الأمراض ، والمهاووك (وهو نبات زهرى متطفل) ، والحشرات ، والعنكبوت الأحمر . وفيما يلي قائمة بالأمراض التى تصيب الفول الرومى فى مصر :

المسبب	المرض
<u>Botrytis fabae</u>	تبقع الأوراق البنى
<u>Alternaria tenuis</u>	تبقع الأوراق الأثرنارى
<u>Stemphylium botryosum</u>	تبقع أوروبق استيمفيللم
<u>Fusarium oxysporum, f. solani & Rhizoctonia solni</u>	أعفان الجذور
<u>Uromyces fabae</u>	الصدأ
<u>Heterodera spp.</u>	النيماتودا المتحوصلة
<u>Pratylenchus spp.</u>	نيماتودا تفرح الجذور
<u>Rotylenchulus spp.</u>	النيماتودا الكلوية
<u>Meloidogyne spp.</u>	نيماتودا تعقد الجذور
Broad bean true mosaic virus	فيروس موزايك الفول الرومى الحقيقى
Broad bean wilt virus	فيروس ذبول الفول الرومى

كما يصاب الفول الرومى كذلك بحشرات المن ، والدودة القارضة ، وتربس البصل ، وأبو دقيق الفول (دودة قرون البقوليات) ، وخنافس الفول الكبيرة ، وخنافس الفول الصغيرة ، وذبابة أوراق الفول .

Bond, D.A. 1976. Field bean. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 179-182. Longman, London.

Hebblethwaite, P.D. (Ed.). 1983. The faba bean (Vicia faba L.): a basis for improvement. Butterworths, London. 573p.

Hebblethwaite, P.D., T.C.K. Dawkins, M.C. Heath and G. Lockwood (Eds). 1984. Vicia faba: agronomy, physiology and breeding. Martinus Nijhoff /Dr. Junk Publishers, The Hague.

الفصل الثالث عشر

البامية

تعتبر البامية أحد محاصيل الخضار المحببة لدى المستهلك العربى ، والتي تنتشر زراعتها فى معظم أرجاء الوطن العربى . وهى تعرف فى الإنجليزية بالأسماء : 'okra' و 'gumbo' و 'lady's finger' ، وتعرف علمياً باسم Abelmoschus esculentus . وكانت تعرف سابقاً باسم Hibiscus esculentus . وهى تعد من أهم محاصيل الخضار التى تتبع العائلة الخبازية Malvaceae .

يعتقد أن موطن البامية كان فى أفريقيا الاستوائية التى تضم الآن الحبشة والسودان . وقد انتشرت زراعة البامية من الحبشة إلى إفريقيا ، ومنطقة شرق البحر الأبيض المتوسط ، وشبه الجزيرة العربية والهند ، وقد زرعت البامية فى هذه المناطق منذ مئات السنين . وأدخلت الى أوروبا فى القرن الثالث عشر ، ثم إلى أمريكا حوالى منتصف القرن السابع عشر .

يحتوى كل ١٠٠ جم من ثمار البامية الطازجة على ٨٨,٩ جم رطوبة ، و٣٦ سعراً حرارياً و٢,٤ جم بروتيناً ، و٠,٣ جم دهوناً ، و٧,٦ جم كربوهيدرات كلية ، وجرام واحد أليافاً ، و٠,٨ جم رماداً ، و٩٢ ملليجرام كالسيوم ، و٥١ ملليجرام فوسفوراً ، و٠,٦ ملليجرام حديداً ، و٣ ملليجرام صوديوم ، و٢٤٩ ملليجرام بوتاسيوم ، و٤١ ملليجرام مغنيسيوم ، و٥٢٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و١,٧ ملليجرام ثيامين ، و٢١ ملليجرام ريبوفلافين ، وملليجرام واحد نياسين ، و٣١ ملليجرام حامض أسكوربيك ؛ ويعنى ذلك أن البامية تعد من الخضار الغنية جداً بالريبوفلافين ، والنياسين ، وتعتبر غنية نسبياً بالكالسيوم ، ومتوسطة فى محتواها من المواد الكربوهيدراتية ، والفوسفور ، وفيتامين أ ، وحامض الأسكوربيك .

بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالبامية فى مصر عام ١٩٨٨ حوالى ١٠٠٢٦ فداناً ، وكان متوسط الإنتاج ٥,٩٨ طنّاً للفدان . وكانت الغالبية العظمى من المساحة المزروعة فى العروة الصيفية .

الوصف النباتى

البامية نبات عشبى حولى ، إلا أنه قد يستمر نامياً لمدة سنتين فى المناطق الحارة .

يتكون المجموع الجذرى للبامية من جذر أولى ، وعدد من الجذور الجانبية الرئيسية التى تنمو أفقياً ، ولا تنقل أهمية عن الجذر الأولى . يصل عدد هذه الجذور الجانبية إلى نحو ٢٥ جذراً ، وتنتشر بتفرعاتها الكثيفة لتشغل العشرين سنتيمتراً العلوية من التربة . وعند اكتمال النمو النباتى .. يصل تعمق الجذر الأولى إلى مسافة ١٣٥ سم ، ويبلغ سمكه بالقرب من سطح التربة نحو ٥ سم . كما تنتشر الجذور الجانبية أفقياً لمسافة ١٨٠ سم ، وينمو بعضها رأسياً بعد ذلك .

ساق نبات البامية قائمة ، يصل طولها إلى ٤٥ - ١٨٠ سم أو أكثر حسب الأصناف . تتخشب الساق بكير النبات فى السن وتوجد عليها شعيرات خشنة ، وتفرع الساق إلى عدة أنواع بالقرب من قاعدة النبات ، وتنمو هذه الأفرع رأسياً .

يبلغ قطر الأوراق الكبيرة نحو ٢٠ سم ، وهى مفصصة إلى ٣ - ٥ فصوص أو أكثر . يختلف عمق التفصيص باختلاف الأصناف من طفيف جداً إلى عميق جداً . تعريق الورقة راحى ، وعنقها طويل ، وتوجد شعيرات حادة على سطح الأوراق وأعناقها .

تحمل أزهار البامية فردية فى آباط الأوراق ، وتظهر أولاً بأول من قاعدة النبات نحو قمته على الساق الرئيسية وجميع الأفرع . والزهرة خنثى ولها وريقات كثيرة تحت الكأس ، التى تتكون من خمس سبلات ، والتويج من خمس بتلات . والأسدية ملتحمة من خيوطها ، وتكون أنبوبة سدائية تحمل المتوك كزوائد صغيرة على امتداد طولها . ويتكون المبيض من خمس غرف أو أكثر ، يوجد بكل منها عدد كبير من البويضات . يوجد القلم داخل الأنبوبة السدائية . والميسم مقسم إلى عدة فصوص .

تفتح أزهار البامية بعد الشروق بفترة قصيرة ، وتظل متفتحة حتى الظهيرة تقريباً . تذبل البتلات بعد الظهر ، وتسقط فى اليوم التالى عادة ، وتفتح المتوك بعد تفتح الأزهار بنحو ١٥ - ٢٠ دقيقة . التلقيح الذاتى هو السائد ، ولكن النبات يعتبر خلطى التلقيح جزئياً ؛ نظراً لخلوث نسبة من التلقيح الخلطى بالحشرات تتراوح من ٤ - ١٨٪ . وتزور حشرة النحل أزهار البامية بحرية تامة .

ثمرة البامية علية مقسمة من الخارج ببروزات طويلة إلى خمسة أقسام أو أكثر . وتوجد هذه البروزات فى المسافات - بين الحواجز - التى تفصل المساكن عن بعضها البعض . وتغطي الثمرة من الخارج بشعيرات تختلف فى خشونتها باختلاف الأصناف . ويتراوح طول الثمرة الناضجة من ١٠ - ٣٠ سم . وتتخشب الثمرة عند النضج ، وتفتح عند البروزات الطويلة الخارجية ، وتنتشر منها البذور .

البذور كروية صغيرة ، يبلغ قطرها نحو ٠,٥ سم . ولونها أخضر قاتم إلى بنى قاتم ، ويبقى الحبل السرى متصلاً بها .

الأصناف

تقسم أصناف البامية حسب الصفات التالية :

١ - طول النبات ؛ حيث توجد أصناف قصيرة يتراوح طولها من ٩٠ - ١٢٠ سم ، وأصناف طويلة يتراوح طولها من ١٨٠ - ٢٤٠ سم .

٢ - ملمس القرون ؛ حيث توجد أصناف بها أشواك spiny ، وأصناف ناعمة وخالية من الأشواك spineless .

٣ - تضليع القرون ؛ حيث توجد أصناف مضلعة بوضوح ، وأخرى ملساء تماماً smooth ومستديرة المقطع .

٤ - لون القرون ؛ حيث يختلف اللون من الأبيض الكريمي إلى الأخضر القاتم والأحمر .
ومن أهم أصناف البامية مايلي :

١ - الإسكندرانى أو الرومى :

الثمار ملساء ، لونها أخضر فاتح ، والزغب الموجود عليها ناعم .

٢ - البلدى :

توجد منه سلالة قصيرة وأخرى طويلة . والثمار مضلعة ، لونها أخضر قاتم ، وعليها زغب شوكة خشن . تتليف الثمار بسرعة إن لم تجمع وهى صغيرة .

٣ - البلدى الأملس :

سلالة ظهرت كطفرة من الصنف البلدى ، وانتخبت فى كلية الزراعة - جامعة القاهرة . وهى تشابه مع الصنف البلدى فى المحصول وصفات النبات ، وتميز عنه بثمارها الملساء الخالية من الأشواك ، ونباتاتها الطويلة بشكل ملحوظ .

٤ - البلدى الأحمر :

سلالة منتخبة من الصنف البلدى فى كلية الزراعة - جامعة القاهرة ، وتميز عنه بارتفاع محصولها . يعم اللون الأحمر جميع أجزاء النبات بعد أن تتعدى الأجزاء النباتية المختلفة الأطوار المبكرة من نموها . وتحصد القرون فى مرحلة مبكرة من النمو قبل أن يظهر عليها اللون الأحمر ، ويتميز هذا الصنف كذلك بارتفاع محصوله من القرون المجففة هوائياً .

٥ - جولدن كوست Golden Coast :

يتشابه هذا الصنف فى المحصول مع الصنف البلدى ، ويتميز عنه بقرونه الملساء الخالية من الأشواك .

٦ - كليمنسون سباينلس : Clemson Spineless

يتراوح طول النبات من ١٢٠ - ١٥٠ سم ، ويبلغ طول القرن عند الحصاد حوالى ١٥ سم ، وهى مضلعة قليلاً ، وخضراء اللون .

٧ - بريكنز سباينلس : Perkins Spineless

يبلغ طول النبات حوالى ٩٠ سم ، وطول القرون عند الحصاد ١٨ سم ، وهى مضلعة ، وخضراء اللون .

٨ - لويزيانا جرين فيلفت : Louisiana Green Velvet

يتراوح طول النبات من ١٥٠ - ١٨٠ سم ، ويبلغ طول القرون عند الحصاد ١٨ سم ، وهى رفيعة ، ومضلعة قليلاً ، وخضراء اللون .

٩ - هوايت فيلفت : White Velvet

يتراوح طول النبات من ١٥٠ - ١٨٠ سم ، ويبلغ طول الثمار عند الحصاد ١٥ - ١٨ سم ، وهى ملساء مستديرة المقطع مستدقة ناعمة ، لونها أبيض كريمى .

التربة المناسبة

تعتبر الأراضي الطميية الجيدة الصرف أنسب الأراضي لزراعة البامية . وتنجح زراعتها فى الأراضي الأثقل بشرط أن تكون جيدة الصرف . وبرغم أنها تزرع فى الأراضي الرملية .. إلا أنها غير مفضلة ؛ وذلك لأنها تجف بسرعة ، الأمر الذى يزيد من سرعة نضج الثمار فى محصول يحتاج بطبيعته إلى الحصاد يومياً فى الجو الحار .

الاحتياجات البيئية

تعتبر البامية محصولاً صيفياً يحتاج إلى موسم نمو طويل ودافئ ؛ فلا تنبت البذور فى درجة حرارة تقل عن ١٥° م . ويتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات البذور من ٢١ - ٣٥° م . ويكون أسرع إنبات فى درجة حرارة ٣٥° م ، ثم تتدهور نسبة الإنبات بارتفاع درجة الحرارة عن ذلك ، إلى أن تتوقف تماماً فى درجة ٤٠° م . ويلائم نمو النبات مجال حرارى يتراوح من ٣٠ - ٣٥° م ، ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة عن ذلك لفترة طويلة إلى زيادة معدل التنفس ، ونقص المحصول تبعاً لذلك ، وسرعة تليّف القرون . ويؤدى تعرض النباتات للجو البارد - سواء حدث ذلك ليلاً فقط ، أم ليلاً ونهاراً - إلى ضعف الإزهار ، والإثمار ، وتكوّن ثماراً مبيجة ، وغير منتظمة الشكل .

ويكون الإزهار أسرع فى النهار القصير فى معظم أصناف البامية . وقد تفشل البراعم الزهرية فى إكمال

نموها عند زيادة طول النهار عن ١١ ساعة في أصناف معينة . إلا أن بعض الأصناف غير حساسة للفترة الضوئية ، ويمكن زراعتها في المناطق الشمالية ، ومن أمثلتها كليمسون سباينلس .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر البامية بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة . وتتراوح كمية التقاوى التي تلزم لزراعة الفدان من ٦ - ٨ كجم عند الزراعة في الجو المناسب (العروة الصيفية المتأخرة ، والخريفية) ، وتزيد هذه الكمية إلى الضعف عند الزراعة في الجو البارد (العروة الصيفية المبكرة ، والشتوية) .

ويمكن إسراع إنبات بذور البامية في الجو البارد ، وذلك بنقعها في الماء لمدة ٨ ساعات كحد أقصى ، ثم كمرها في مكان دافئ لمدة ٢٤ - ٣٦ ساعة قبل زراعتها . وتساعد عملية النقع على سرعة تشرب البذور بالماء ، ثم تستكمل البذور الخطوات الأولى للإنبات أثناء عملية الكمر . وتلك هي أكثر التفريعات الحيوية تأثراً بالحرارة المنخفضة . ويلاحظ أن زيادة فترة النقع في الماء عن ذلك قد تؤدي إلى تكسر البذور عند الزراعة .

تعد الأرض للزراعة بحرثها مع إضافة السماد البلدي ، ثم تخطط إلى خطوط بعرض ٦٠ - ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ ، ٨ خطوط في القصبين على التوالي) ، ويتوقف عرض الخط على الصنف المستعمل . تزرع البذور في جور على مسافة ٣٠ سم من بعضها البعض . وتكون الزراعة إما بالطريقة العفير (أى زراعة البذور الجافة في أرض جافة) وإما بالطريقة الحراثي (أى زراعة البذور المنقوعة في أرض سبق ريها ، ثم تركت حتى وصلت إلى درجة الجفاف المناسبة ؛ أى حتى أصبحت مستحثة) . تفضل الطريقة العفير في الأراضي الرملية وفي البوحر ، وتكون الزراعة فيها على عمق ٣ سم ، وبمعدل ٣ بذور في الجورة . وتفضل الطريقة الحراثي في الأراضي الثقيلة وفي الجو البارد ، وتكون الزراعة فيها على عمق ٥ سم ، وبمعدل ٥ بذور في الجورة ، ومع ملاحظة تغطية البذور عند الزراعة بالترى الرطب ثم بالترية الجافة . وتكون الزراعة على الريشة الشمالية للخطوط عند الزراعة في الجو الدافئ ، وعلى الريشة الجنوبية عند الزراعة في الجو البارد .

مواعيد الزراعة

تزرع البامية في مصر في أربع عروات متميزة ، هي كالتالي :

١ - صيفية مبكرة : تزرع بذورها في شهر يناير ، وتقتصر على المناطق الدافئة فقط ؛ كبعض مناطق مصر العليا .

٢ - صيفية متأخرة : تزرع بذورها من فبراير إلى مايو ، وتنجح زراعتها في معظم أنحاء مصر .

٣ - خريفية : تزرع بذورها في شهرى يوليو ، وأغسطس ، وتنجح زراعتها في مصر العليا ، والوسطى ، وبعض مناطق الوجه البحرى .

٤ - شتوية : تزرع بذورها في شهر سبتمبر ، وتقتصر زراعتها على جنوب مصر العليا .

عمليات الخدمة

١ - الترقيع والخف :

يجرى الترقيع قبل رية « المحاية » مباشرة في الزراعة العفير ، وبعدها في الزراعة الحراثى . ويكون ذلك بعد نحو أسبوع - من الزراعة - في الجو الدافئ ، وأسبوعين إلى ثلاثة أمسايع في الجو البارد . ويجرى الخف بعد اكتمال الإنبات بأسبوعين على نبات واحد في الجورة ، ثم تروى الأرض بعد الخف مباشرة .

٢ - العزق :

تجرى ثلاث عزقات ؛ بغرض التخلص من الحشائش ، ونقل جزء من تراب الريشة البطالة إلى الريشة العمالة . ويوقف العزق بعد أن تغطى النباتات سطح الأرض .

٣ - الرى :

تطول الفترة بين الريات قليلاً في بداية حياة النبات حتى تتعمق الجذور في التربة ، ثم تعطى النباتات بعد ذلك احتياجاتها من الرطوبة الأرضية حسب الحالة الجوية ونوع التربة . ويؤدى اعتدال وانتظام الرى إلى استمرار النمو الخضرى ، واستمرار الإزهار تبعاً لذلك .

٤ - التسميد :

يوصى بتسميد البامية في مصر بنحو ١٠ - ٢٠ م^٣ من السماد البلدى - تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة - بالإضافة إلى ١٥٠ - ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ١٥٠ - ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات ، و ٥٠ - ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان ، وتقسم الأسمدة الكيميائية إلى ثلاث كميات متساوية ، تضاف الأولى : منها بعد الخف ، والثانية : بعد ذلك بشهرين عند بداية عقد الثمار ، والثالثة : بعد الثانية بشهر آخر .

الحصاد والتخزين

يبدأ حصاد البامية بعد ٣٠ - ٤٥ يوماً في العروة الخريفية ، و ٦٠ - ٧٥ يوماً في العروة الصيفية المتأخرة ، و ٩٠ - ١٢٠ يوماً في العروتين : الصيفية المبكرة ، والشتوية . ويستمر الحصاد لمدة

٢ - ٣ أشهر حسب الحالة الجوية . تجمع القرون - وهى مازالت صغيرة - قبل أن تتخشب ، ويكون ذلك بعد ٤ - ٦ أيام من التلقيح فى الأصناف الأمريكية التى تؤكل ثمارها وهى كبيرة ، وبعد فترة أقل من ذلك فى الأصناف المصرية التى تؤكل ثمارها وهى صغيرة . وأياً كان الصنف المزروع .. فإن تأخير حصاد الثمار عن مرحلة النضج المناسبة للاستهلاك يؤدى إلى سرعة تلفها ، خاصة فى الجو الحار ؛ لذا .. فإن الحصاد يجرى يومياً فى الجو الحار ، وكل يومين فى الجو الدافئ ، وكل ٤ - ٥ أيام فى الجو البارد .

ويؤدى تأخير حصاد البامية عن الموعد المناسب للنضج الاستهلاكى إلى ضعف النمو والإثمار التالى . وقد تأكد ذلك من دراسات قطعت فيها البراعم قبل تفتحها بأربع وعشرين ساعة ، وقطعت الثمار بعد تفتح الأزهار بأربع وعشرين ساعة ، أو ٤ - ٥ أيام ، أو ١٠ - ١٢ يوماً فى معاملات مختلفة ؛ حيث وجدت علاقة عكسية واضحة بين نمو الثمار والنمو الخضرى . وكان التأثير المضعف للإثمار على النمو الخضرى أقوى فى مراحل النمو الثمرى الأولى مما بعد ذلك . كما تبين من دراسات أخرى أن لنضج بذور البامية تأثيراً مثبطاً قوياً على نمو النبات ؛ حيث توقف تكوين ثمار جديدة ، إلى أن اكتمل تكوين ونضج البذور فى القرون التى تركت بدون حصاد . وتميزت هذه النباتات - التى تركت فيها القرون بدون حصاد - بأن إثمارها كان فى موجات ؛ وذلك بسبب توقف النمو الخضرى لحين نضج القرون الجديدة المتكونة . هذا .. بينما استمرت النباتات التى حصدت ثمارها وهى صغيرة فى النمو ، واستمر إنتاج ثمار جديدة .

تعتبر البامية من الخضروات السريعة التلف ؛ لذا .. فإنها لا تخزن عادة إلا لفترات قصيرة لحين تحسن الأسعار . ويجب الحرص التام عند تداول ثمار البامية ، وذلك لأن أى تجريح بها يتبعه تغير لون الأجزاء المجروحة إلى اللون الأسود فى خلال ساعات قليلة . وهى سريعة التنفس بدرجة كبيرة ، خاصة فى درجات الحرارة العالية .

ويمكن تخزين ثمار البامية لمدة ٧ - ١٠ أيام بحالة جيدة فى درجة حرارة ٧ - ١٠° م ، ورطوبة نسبية ٩٠ - ٩٥٪ بشرط أن تكون الثمار بحالة جيدة أصلاً قبل بداية التخزين . وتعتبر الحرارة المنخفضة ضرورية لخفض معدل تنفس الثمار ، والرطوبة العالية ضرورية لمنع انكماشها . وتعرض قرون البامية للإصابة بأضرار البرودة إذا انخفضت حرارة التخزين إلى أقل من ٧° م ، وأعراض ذلك هى : ظهور تغيرات فى اللون ، مع تحلل القرون ، وتكون نقر سطحية بها . ويزداد ظهور النقر بدرجة كبيرة إذا تعرضت الثمار لدرجة الصفر المئوى لمدة ثلاثة أيام . ولا يجوز وضع الثلج على الثمار أو خلطه بها ؛ لأن ذلك يؤدى إلى تكوّن بقع مائية بها .

تصاب البامية في مصر بالأمراض التالية :

المسبب	المرض
<u>Fusarium solani</u>	عفن الجذر الفيوزارى
<u>Pythium spp.</u>	الذبول الطرى
<u>Rhizoctonia solani</u>	عفن الجنور
<u>Sclerotium rolfsii</u>	
<u>Fusarium oxysporum</u>	الذبول الفيوزارى
<u>Meloidogyne spp.</u>	نيماتودا تعقد الجنور

كما تصاب البامية أيضا بكل من العنكبوت الأحمر وحشرات المن ، ودودة ورق القطن ، والنودة القارضة ، وديدان اللوز (الأمريكية ، والشوكية ، والقرنفلية) ..

مراجع مختارة

Boshi, A.B. and M.W. Hardas. 1976. Okra In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants"; pp. 194-195. Longman, London.

Martin, F.W. and R. Ruberte. 1978. Vegetables for the hot humid tropics, Part 2. Okra, Abelmoschus esculentus. Sci. & Educ. Admin., U.S. Dept. Agr. 22p.

Sackett, C. 1975. Fruit & vegetable facts & pointers: okra. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Va. 7p.

Schweers, V.H. and W.L. Sims. 1976. Okra production. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet 2679.6p.

Singh, B.P. 1987. Effect of irrigation on the growth and yield of okra. HortScience 22:879-880.

الفصل الرابع عشر

الشليك

يعرف الشليك بين العامة باسم فراولة ، كما يطلق عليه اسم فريز في بعض الدول العربية - وهي كلمة منقولة عن الاسم الفرنسي للمحصول - واسمه في الإنجليزية strawberry وهو محصول الخضر الوحيد الذى يتبع العائلة الوردية Rosaceae (أو عائلة الورد rose family) ، ويعتبر الشليك - من الوجهة الزراعية - أحد محاصيل الخضر ؛ نظراً لأن زراعته تجدد سنوياً في الدول العربية . أما إذا زرع كمحصول معمر - وهو ما يحدث في بعض دول العالم - فإنه يعد في هذه الحالة من الفاكهة (باعتبار أن الفاكهة هي المحاصيل المعمرة التي تؤكل ثمارها دون أن تحتاج إلى عمليات تصنيعية خاصة لتجهيزها للاستهلاك) .

ويرجع أصل جميع أصناف الشليك التجارية الهامة ، - والتي منها جميع الأصناف الأجنبية المعروفة محلياً - إلى تهجين نوعي بين اثنين من الأنواع الأمريكية الموطنة ، هما : *Fragaria chiloensis* و *F. virginiana* . وتعرف جميع الأصناف التي نشأت من هذا التهجين بالاسم العلمى *Fragaria X ananassa* ، ويرمز الحرف X إلى حقيقة أن المحصول عبارة عن هجين نوعي ، ويوضع بين اسمي الجنس و النوع حسب القواعد الدولية لإعطاء الأسماء العلمية . أما الصنف البلدى .. فإنه يوضع تحت اسم الجنس فقط *Fragaria spp.* ؛ نظراً لعدم الإلمام بكيفية .. نشأته على وجه التحديد .

يعد الشليك من الخضر الغنية جداً بالنياسين (٠,٦ مجم/١٠٠ جم) ، كما يعتبر غنياً بحامض الأسكوربيك (٥٩ مجم/١٠٠ جم) ، ويحتوى على كميات متوسطة من الحديد (١,٠ مجم/١٠٠ جم) ، والريبوفلافين (٠,٠٧ مجم/١٠٠ جم) .

بلغ إجمالي المساحة المزروعة بالشليك في مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٣٨٦٣ فداناً ، كانت معظمها في العروة الشتوية ، وكان متوسط محصول الفدان ٦,٢٨ طنناً ويعتقد أن معظم هذه المساحة قد خصص لزراعة الأصناف الأجنبية المستوردة ؛ نظراً لأن المساحة التي كانت تزرع سابقاً بالصنف البلدى (حوالى ٢٠٠٠ فدان) قد تقلصت كثيراً في السنوات العشر الأخيرة منذ إدخال الأصناف الحديثة المحسنة على نطاق واسع .

وتعتبر محافظة الإسماعيلية أكثر المحافظات زراعة للشليك في مصر . كما يزرع الشليك أيضاً في منطقة الدبر بمحافظة القليوبية . وتعتبر المناطق الساحلية أو القرية من السواحل أفضل من غيرها لزراعة الشليك ؛ وذلك نظراً لدفع الجو بها شتاء ، واعتداله صيفاً .

ويعتبر الشليك من أكثر محاصيل الخضار تكلفة في إنتاجه ، ويشكل ثمن الشتلات وحده نسبة كبيرة من تكاليف الإنتاج ، علماً بأن أسعارها تزداد عاماً بعد آخر . وبالرغم من ذلك .. فإن المحصول المرتفع ، والأسعار العالية التي يباع بها الشليك تجعله من أكثر محاصيل الخضار في عائد الربح .

الوصف النباتي

الشليك نبات معمر ، ولكن تجدد زراعته سنوياً في مصر

إن المجموع الجذري لنبات الشليك ليفي ، وينشأ من السيقان القصيرة السمكية التي توجد قريباً من سطح التربة . تمتد الجذور أفقياً لمسافة ٣٠ سم في كل الاتجاهات تحت سطح التربة مباشرة ، ثم تتجه عمودياً ، وتتفرع تملأ الطبقة السطحية من التربة جيداً بالتفرعات الجذرية . وقد يصل تعمق الجذور إلى مسافة ٦٠ - ٩٠ سم ، إلا أنها تكون أقل كثافة كلما تعمقنا إلى أسفل في التربة . ويوجد حوالي ٩٠٪ من الجذور في الـ ١٥ سم العليا من التربة ، ولكنها لا تكون متجانسة في التوزيع ؛ حيث توجد ٥٠٪ من الجذور الكلية في الـ ٧,٥ سم السطحية فقط ، بينما تتوزع بقية الجذور حتى عمق ١٥ سم ، ويصل قليل منها إلى عمق ٤٥ سم أو أكثر .

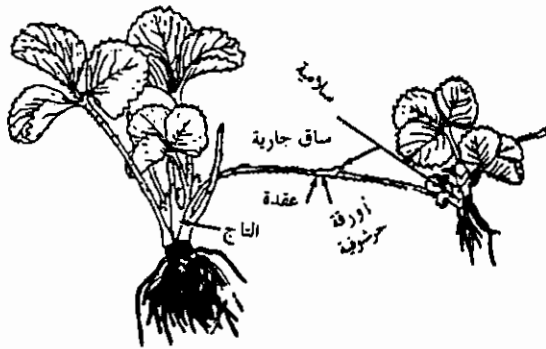
ينتج النبات الواحد من ٢٠ - ٣٥ جذراً ، وقد يعطى ١٠٠ جذر . وتعيش هذه الجذور لمدة عام واحد تقريباً ، وقد تعيش لمدة أطول في الظروف المناسبة . ويحافظ النبات على طبيعته المعمرة بإنتاج جذور جديدة - باستمرار - عند العقد في قاعدة التاج ، وتكون الجذور الجديدة دائماً في مستوى أعلى بقليل من المستوى الذي تكونت عنده الجذور القديمة . ويترتب على ذلك ضعف اتصال النباتات المعمرة بالتربة تدريجياً سنة بعد أخرى ؛ لذا .. فإن الشليك يعد من أكثر النباتات حساسية للظروف البيئية غير المناسبة ؛ كالجفاف ، والبرودة . ويؤدي الترديم حول قاعدة النبات بنحو ٢ - ٣ سنتيمترات من التربة إلى زيادة تثبيت الجذور في التربة . وعندما يبدأ نبات جديد في التكوين عند نهاية العقدة الثانية لإحدى المدادات .. فإن الجذور الأولى للنبات تتكون في نفس وقت ظهور الورقة الأولى للنبات .

إن الساق الرئيسية لنبات الشليك قصيرة ، وسميكة ، وهي تحمل الأوراق عند العقد . ويزيد نمو النبات والساق ، وتكون سيقان جديدة بنمو النبات رأسياً وأفقياً .

يحدث النمو الرأسى بتكوين سيقان جديدة ، تكون سميكة وقصيرة ، وتخرج من آباط الأوراق

التي تكون متراحة أصلاً ، وتتكون هذه السيقان الجديدة على مستوى أعلى بقليل من مستوى الساق الأصلية . ومع استمرار النمو بهذه الطريقة .. تظهر ساق النبات تدريجياً على سطح التربة ، ويبدو النبات كحزمة من الخلفات . وتعرف هذه المنطقة من النبات التي توجد بها السيقان القصيرة ، وتخرج منها الجذور والأوراق المتراحة باسم التاج crown ، وهي تتكون في الواقع من عدد من التيجان الفرعية branch crowns . تتكون هذه الخلفات في النهار القصير ، ولا يكون لها مجموع جذري خاص بها ، وهي تستخدم في التكاثر في مصر .

ويحدث النمو الأفقي في النهار الطويل ، وذلك بتكوين مدادات أو سيقان جارية runners من البراعم التي توجد في آباط الأوراق في التيجان الجانبية . وتنمو هذه المدادات ملازمة لسطح الأرض ، وتتكون من سلاميتين طويلتين . ويبقى الرعم الذي يوجد عند العقدة الأولى للمدادة ساكناً ولا ينمو عادة ، أما العقدة الثانية للمدادة (أو العقدة الثالثة للنبات الأصلي) .. فإنها تكون منتفخة ، وتتكون عندها جذور عرضية لأسفل ، وتنمو بها ورقة لأعلى ، وتظهر الجذور مع بداية ظهور الورقة ثم تتكون عند العقد التالية بالنبات الجديد أوراق وبراعم جانبية (شكل ١٤ - ١) ، كما ينمو الرعم الإبطي الذي يوجد بأول ورقة ؛ ليكون ساقاً جارية جديدة في النهار الطويل ، أو تيجاناً فرعية في النهار القصير . وبهذه الطريقة .. يستمر النبات في النمو ، ويتشعب ويتشعب .



شكل (١٤-١) : رسم تخيلي يبين كيفية نمو المدادات ، وتكوين الخلفات الجديدة .

تحمل أوراق الشليك متراحة على السيقان القصيرة السمكية ، وهي مغلطة ، ولها عروق طويلة ، ومركبة من ثلاث وريقات ، ولها غمد عند قاعدة الورقة ، وأذيتان تكيران في الحجم مع كبر الورقة في العمر . وتميل الوريقات للاستدارة ، أو الشكل البيضاوي ، وحافتها متموجة ، وسطحها العلوي أشد قتامة في اللون من السطح السفلي .

توجد في الجنس النباتي Fragaria حالات الجنس (الأزهار) التالية :

١ - نباتات وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious ؛ أى يحمل النبات الواحد أزهاراً مذكرة وأخرى خنثى ، وتوجد هذه الحالة فى عدد كبير من الأنواع الثنائية المجموعة الكروموسومية $(x \ 2 = n \ 2)$ ، كما فى *F. vesca* .

٢ - نباتات تحمل أزهاراً مؤنثة فقط gynoeceous . وتوجد هذه الحالة فى بعض أصناف الشليك التجارية ، وتتميز هذه الأصناف بأن إنتاجيتها عالية ، وأنها لاتصاب بمحشرة strawberry bud weevil ، التى تتغذى على حبوب اللقاح . ولكنها يعيها ضرورة زراعة ملقحات من نباتات تحمل أزهاراً كاملة بين خطوط النباتات المؤنثة فى الحقل .

٣ - نباتات تحمل أزهاراً مؤنثة وأخرى كاملة gynomonoecious ، وتوجد هذه الحالة فى معظم أصناف الشليك التجارية .

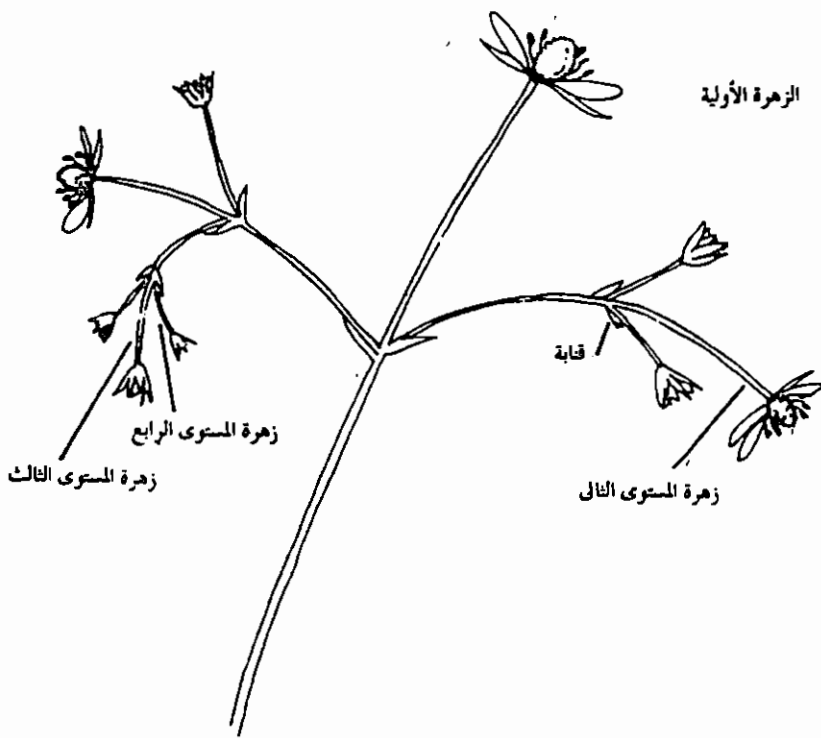
٤ - نباتات تحمل أزهاراً كاملة فقط ، وتوجد هذه الحالة فى أصناف الشليك الحديثة .

٥ - نباتات تحمل أزهاراً مذكرة فقط androeceous ، وتوجد هذه الحالة فى سلالات خضرية ظهرت بعد الإكثار الجنسي للأصناف الـ gynomonoecious ، ثم أكثرت خضرياً ، وهى لاتوجد - بطبيعة الحال - فى الأصناف التجارية .

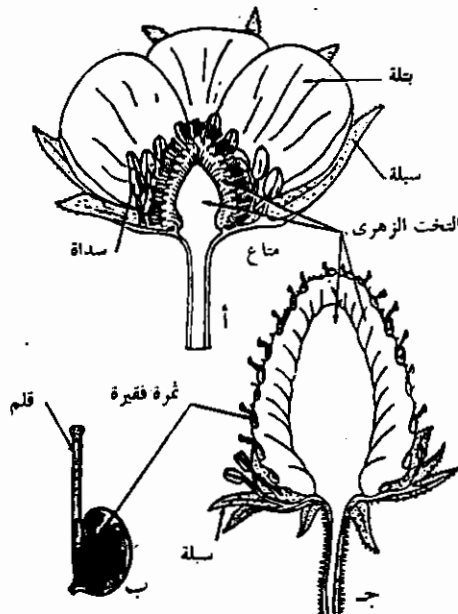
تحمل الأزهار فى نورات فى نهاية السيقان القصيرة للنبات الأصلى ، والخلفات الجديدة ، ونباتات المدادات . وتتكون أول نورة فى القمة الميرستيمية للنبات الأصلى ؛ فتوقف بذلك نموه الخضرى ، ثم تتكون النورة الثانية فى مكان القمة الميرستيمية الخضرية لآخر الخلفات الجانبية تكوناً ، ثم التالية لها ... وهكذا .

تتكون نورة الفراولة (وتسمى بالعنقود الزهرى flower cluster) من سلسلة من التفرعات الثنائية التى تنتهى كل منها بزهرة (شكل ١٤ - ٢) . ويطلق على الزهرة التى تنتهى بها القمة الأصلية للنورة اسم الزهرة الأولية primary flower ، وهى تكون أكبر الأزهار ، وتعطى أكبر الثمار حجماً ، وهى التى تسمى بالثمار الأولية primary berries ، كما تنتهى جميع الأفرع الأخرى بالنورة بأزهار مماثلة . ويقل حجم الثمرة وعدد البذور بها - تدريجياً - من الثمرة الأولية الى ثمار المستوى الخامس ، التى تحمل على المستوى الرابع من الأفرع النورية .

وزهرة الشليك يضاء ، يتراوح قطرها من ٢,٥ - ٤ سم . ويتكون الكأس من ٤ - ٥ سبلات خضراء ، وتوجد أسفله خمس وريقات تحت كأسية ، وكلا النوعين من الأوراق مستديم فى الثمرة الناضجة ، ويتكون التويج من خمس بتلات بيضاوية الشكل . والأسدية كثيرة ، ويتراوح عددها من ٢٤ - ٢٦ سداة ، مرتبة فى ثلاثة محيطات ، ويتراوح طول السداة ٢,٥ - ٥,٢ مم . وتحت الزهرة لحمى سميك متشحم ، ويوجد عليه عدد كبير من الكرابل .. وتتكون كل كربة من مبيض واحد ، يخرج من جانبه قلم ينتهى بميسم . وتوجد غدد رحيقية كثيرة عند قاعدة الأسدية حول المحيط الخارجى للأمتعة (شكل ١٤ - ٣) .



شكل (١٤-٢) : رسم تخطيطي يبين كيفية الفرع الثاني الشعبة لنورة الشليك .



شكل (١٤-٣) : رسم تخطيطي لزهرة (أ) وثمرتها الشليك الحقيقية الفقيرة (ب) والكاذبة المتجمعة (ج) .

يعتبر الشليك من المحاصيل الخلطية التلقيح ، ويتم التلقيح بواسطة الحشرات غالباً ، إلا أن حبوب اللقاح قد تنتقل بالهواء أيضاً . وما يشجع على التلقيح الخلطي في الشليك .. أن مياسم الزهرة تنضج ، وتكون مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح قبل نضج وتفتح المتوك في نفس الزهرة ؛ أى إنها مبكرة الأنوثة protogynous . وتظل المياسم قادرة على استقبال حبوب اللقاح قبل انتشارها من المتوك ، ولكنها لا تنتشر إلا بعد تفتح الزهرة وجفاف المتوك لفترة ؛ مما يجعل المتوك تحت ضغط شديد عند تفتحها ؛ نتيجة لشدة جفاف خلايا الطبقة الليفية المبطنة للبشرة الخارجية للمتوك ؛ فيكون تفتحها قوياً ؛ مما يؤدي إلى انتشار حبوب اللقاح على بعض المياسم بالزهرة .

ويعتبر النحل من أهم الحشرات الملقحة في الشليك ؛ وذلك لأنه يقوم بعملية التلقيح بكفاءة عالية دون أن يكون له أى تأثير صار على مختلف الأجزاء الزهرية . ولا يعد الشليك جذاباً للنحل ، إلا أنه يمكن تلافي هذه المشكلة بزيادة كثافة النحل في الحقل إلى ٥ - ١٠ خلايا لكل فدان . وتستفيد الأزهار ذات الأسدية القصيرة من التلقيح الحشرى بدرجة أكبر من الأزهار ذات الأسدية الطويلة ، وتختلف هذه الخاصية من صنف لآخر . ولكى يتم التلقيح بصورة جيدة .. يجب أن تستقبل كل زهرة من ١٦ - ٢٥ زيارة من حشرة النحل . ويتوقف حجم الثمار المتكونة على عدد زيارات النحل .

تعتبر ثمرة الشليك المعروفة لدى المستهلك (الفراولة) ثمرة متجمعة aggregate ، وهى تتكون من التخت الزهرى العصيرى المتضخم ، وما يحمله من ثمار حقيقية تبدو كنقاط سوداء صغيرة موزعة عليه في ترتيب هندسى . أما الثمرة الحقيقية .. فهى فقيرة achene ، وتوجد منغمسة في التخت اللحمى ، وهى التى يطلق عليها مجازاً اسم البذور . يظهر بالقطع الطولى للثمرة المتجمعة منطقة النحاع في الداخل ، تحيط بها حلقة رفيعة من الحزم الوعائية ، ثم منطقة القشرة التى تنغمس فيها الثمار الحقيقية (شكل ١٤ - ٣) . ويوجد بكل ثمرة من ٥٠ - ٤٠٠ بذرة غالباً .

الأصناف

تقسم أصناف الشليك عادة حسب المواصفات التالية :

١ - طبيعة الحمل - تقسم الأصناف إلى مجموعتين كمايلي :

أ - دائمة الحمل ever bearing ، وهى تثمر برين : أولاهما في الموعد العادى في الربيع ، والثانية في أواخر شهر أغسطس وخلال أشهر الخريف إذا سمحت الظروف الجوية بذلك . وقد يمتد الإنتاج في بعض الأصناف الدائمة الحمل إلى نهاية الموسم إذا أعطيت عناية فائقة .

ب - ريعية الحمل June bearers ، وهى التى تثمر مرة واحدة في الربيع وبداية الصيف .

٢ - موعد النضج .

٣ - شكل الثمار - تقسم الأصناف إلى الأشكال المبينة في شكل (١٤ - ٤) .

٤ - صلابة الثمار .

ومن أهم أصناف الشليك مايلي :

١ - البلدى :

ثمارة صغيرة الحجم ، مخروطية الشكل ، لونها أحمر زاو ، ونكهتها جيدة ، وحلوة الطعم ، إلا أنها طرية للغاية ، ومحصوله منخفض جداً ، ويتراوح من طن إلى طن ونصف للفدان .

٢ - تايجو Tioga .:

يصلح للزراعة الشتوية ، على المحصول ، والثمار صلبة ، لونها الخارجى أحمر برّاق ، ولون اللب أحمر فاتح ، البذور صفراء اللون ، والنباتات قوية النمو ، وتنتج مدادات بكثرة ، ويصلح للشحن ، والتصدير ، والتسويق المحلى ، والتصنيع .

٣ - فرزنو Fresno .:

الثمار كبيرة ، وطويلة ، وقمعية الشكل ، لونها أحمر برّاق ، وينفصل الكأس عنها بسهولة عند الحصاد . النباتات قوية النمو ، وتنتج مدادات بكثرة ، وتحمل الملوحة إلى حد ما . يصلح للتسويق الطازج .

٤ - تفتس Tufts .:

يمكن أن يحل محل الصنف تايجو في الزراعات الشتوية ، والثمار كبيرة ، وصلبة ، ولونها أحمر برّاق ، وأعناقها طويلة . محصوله الثانى في الزراعات الشتوية عالى ، ويسهل حصاده . تُعاب عليه حساسيته لبعض المبيدات ، خاصة تلك التى تحتوى على الكبريت ؛ حيث يؤدى استعمالها إلى الإضرار بالثمار التى فى طور التكوين .

٥ - دوجلاس Douglas .:

يصلح للزراعتين الشتوية والصيفية ، ويعد من أكثر الأصناف صلاحية للزراعة الشتوية ، مبكر جداً ، والثمار كبيرة جداً ، وأشد قنامة فى اللون من ثمار كل من تايجو ، وتفتس ، إلا أنها أقل منها صلابة ؛ لذا .. يلزم حصاها على فترات متقاربة .

٦ - أليزو Aliso .:

مبكر جداً ، وثماره كبيرة ، ومتوسطة الصلابة ، والنباتات قوية النمو .

٧ - ساليناس Salinas .:



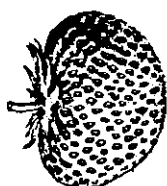
عزوطى



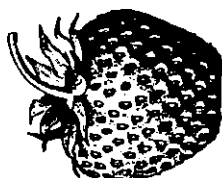
كروى عزوطى



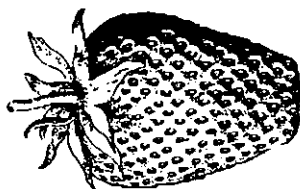
كروى



مفلطح



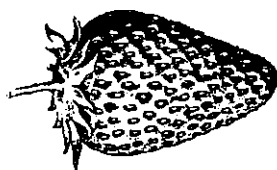
قصيرة بقعة مسطحة



طويل بقعة مسطحة



معق



عزوطى طويل

شكل (١٤-٤) : أشكال الثمار فى الشليك .

ثمارة كبيرة ومتوسطة الصلابة ، ومتوسط التبكير في النضج . يجود في الزراعة الصيفية .

٨ - سولانا Solana :

ثمارة كبيرة ، ويصلح للزراعة الصيفية . متأخر النضج .

التربة المناسبة

إن أفضل الأراضي لزراعة الشليك هي الطميية الخفيفة والرملية ، ولاتنجح زراعته في الأراضي الجيرية ، أو الرديئة الصرف ، أو الموبوءة بالنيماتودا ، أو فطريات الذبول ، أو الحشائش المعمرة ؛ مثل : النجيل والسعد والحلفا ، أو الملحية ولو بدرجة خفيفة . وتؤدي زيادة الملوحة في التربة إلى تقزم النباتات ، واحتراق حواف الأوراق ، وموت الجذور النشطة في الامتصاص . ويتوقف تكوين جذور جديدة من التيجان عند زيادة الأملاح على سطح التربة . ويؤدي ذلك كله إلى أن تصبح النباتات غير مثبتة جيداً في التربة ، ويقل محصولها كثيراً . ويفضل أن يكون pH التربة حوالى ٦,٥ ، ويحسن ألا يزيد على ٧,٥ .

تأثير العوامل الجوية

يناقش موضوع تأثير العوامل الجوية على نبات الشليك بشئ من التفصيل ضمن فسيولوجيا المحصول ، أما الآن .. فإننا نتناول - باختصار - موضوع الاحتياجات البيئية للنبات .

تناسب النمو الخضري وتكوين الفسائل في الشليك درجة حرارة مقدارها ٢٠° م ، أما أنسب درجة حرارة للإزهار فهي ١٥° م . ويقل معدل النمو بانخفاض درجة الحرارة عن ذلك ، حتى يتوقف تماماً في حرارة ١٠° م . وتختلف الأصناف - كثيراً - في مدى تحملها للبرودة ؛ فبينما تضر البرودة بشدة ببعض الأصناف .. نجد أن بعضها الآخر يتحمل انخفاض درجة الحرارة حتى ٤٠° م تحت الصفر ؛ مثل : دنلاب Dunlap ، وترمبر Trumper ، اللذين يزرعان في شمال الولايات المتحدة . يعتبر الجو البارد المعتدل مثالياً لإنتاج الشليك ؛ حيث تكون الثمار المنتجة أكثر صلابة . ويساعد النهار الصحو مع الليل المائل للبرودة على زيادة نسبة السكر بالثمار ، كما تزيد صلابة الثمار عندما يكون الجو جافاً أثناء النضج . ولدرجة الحرارة تأثير كبير على المدة التي يستغرقها نضج الثمار من وقت تفتح الأزهار ؛ فهي تكون حوالى شهر في حرارة ١٦ - ١٨° م / ٢١ - ٢٧° م (ليلاً/نهاراً) . وتقصّر بارتفاع درجة الحرارة عن ذلك .

طرق تكاثر وزراعة الشليك

التكاثر

يتكاثر الشليك تجارياً بالفسائل (الخلفات) ، أو بالمدادات التى تستغل فى إنتاج الشتلات ، كما يتكاثر بالبذور لأغراض التربية فقط .

ولاستخدام الفسائل فى التكاثر إلا فى الصنف البلدى الذى لا تنتج شتلاته تجارياً ، ويُحصل على الفسائل بتفصيل التيجان المركبة لنباتات الأمهات فى الزراعات القديمة . وتكفى لزراعة الفدان نحو ٣ - ٥ قراريط (القيراط = ١٧٥ متراً مربعاً) من نباتات المزرعة القديمة . يمنع الري عن الأرض المخصصة للتقاوى قبل تلقيعها بنحو ٢ - ٣ أسابيع ، وتقلع النباتات قبل زراعتها مباشرة . وإن لم يكن الحقل جاهزاً للزراعة .. فإنه يمكن حفظ الشتلات لمدة أسبوع بفردتها قائمة - فى مجرى - فى الحقل ، على أن تحاط جذورها بتربة رطبة . وتجهز الفسائل بإزالة الأوراق الخارجية الصفراء المسنة ، والجذور القديمة المتخشبة ، وتقليم جزء من الأوراق الخضراء ، ثم تقسم التيجان المركبة إلى نباتات (فسائل أو خلفات) بعدد التيجان الجانبية المتكونة ، والتى يتراوح عددها من ٢ - ١٢ فسيلة . هذا .. ويجب أن تحتوى كل فسيلة على ساق قصيرة ، ومجموع جذرى ، وبعض البراعم .

ويعتبر التكاثر بالشتلات التى تنتجها المدادات الطريقة المثلى لزراعة الشليك . وتنتج الشتلات فى مشاتل خاصة ، ويسبق ذلك انتخاب نباتات أمهات خالية من الفيروس من المزرعة القديمة ، وتقليعها فى شهرى ديسمبر ويناير ، ثم تخزينها فى درجة حرارة - ١° م لحين زراعتها فى المشاتل فى شهر مارس . ويفضل أن تكون المشاتل فى مناطق باردة ، وأن تكون تربتها طميية خفيفة ، ومستوية وخالية من الأملاح .

تجهز المشاتل بإقامة خطوط بعرض ٩٠ - ١٠٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ - ٨ خطوط فى القصبتين) ثم تروى الأرض ، وتترك حتى تصبح مستحرة . وتزرع نباتات الأمهات التى سبق تخزينها فى درجة ١° م تحت الصفر على ريشتى الخطوط ، وعلى مسافة ٨٠ - ١٠٠ سم بين الجور حسب مقدرة الصنف على إنتاج المدادات . ويراعى أن يردم حول الجذور بالثرى الرطب ثم بالتربة الجافة .

توالى المشاتل بالتسميد ، والرى المنتظم لتشجيع النمو الخضرى ، ويكون التسميد عادة بالنيتروجين فقط . وتجب إزالة الأزهار التى تبدأ فى الظهور بعد الزراعة - بفترة قصيرة - لتشجيع النمو الخضرى ، خاصة إذا كان النمو النباتى ضعيفاً ، كما يجب التخلص من النباتات التى قد تنتج من إنبات بذور الثمار التى تسقط على الأرض ؛ وذلك لأنها تكون مختلفة وراثياً ، ويلزم توجيه المدادات النامية لتكون النباتات الناتجة منها على مسافات منتظمة من بعضها البعض . ويفضل أن تكون كثافة النباتات الجديدة (الشتلات) من ٣٠ - ٦٠ نبات/متر مربع من المشتل ، حسب خصوبة التربة ،

ومدى العناية التى تعطى للمشتل ، ومن الضرورى تجديد المشاتل المحلية بشتلات مستوردة كل عدة سنوات ، نظراً لزيادة نسبة الإصابات الفيرسية المنتجة محلياً عاماً بعد آخر ؛ مما يؤدى إلى نقص المحصول .

ويلزم لزراعة الفدان من الشليك نحو ٢٥ ألف شتلة فى الزراعة الصيفية ، و ٣٥٠ ألف شتلة فى الزراعة الشتوية .

إعداد الشتلات للزراعة

يجب تعريض البراعم الإبطية الساكنة لنبات الشليك لدرجة حرارة منخفضة ، لمدة تكفى لإخراجها من حالة السكون ، وتتوقف هذه المدة على الصنف المستخدم فى الزراعة . وتحصل النباتات على حاجتها من الحرارة المنخفضة إما وهى فى الحقل ، وإما فى المشاتل ، وإما بتخزين الشتلات فى التلاجات لمدة كافية قبل زراعتها . ولهذه المعاملة الأخيرة أهمية كبيرة فى دفع النباتات نحو النمو القوى ، والإزهار السريع ، ويتوقف عليها نجاح الزراعة وكمية المحصول المنتجة . وتتراوح درجة الحرارة التى تخزن عليها الشتلات من - ٢° م إلى ٢° م ، وتختلف مدة التخزين البارد من ٣ أسابيع الى ٨ أشهر حسب موعد الزراعة ، وسيناقش هذا الأمر بالتفصيل ضمن موضوع مواعيد الزراعة .

وعند إعداد الشتلات وتخزينها .. تجب مراعاة الأمور التالية :

١ - تقلع النباتات من المشتل بأكبر قدر من جذورها ، وعندما لا تكون الأرض زائدة الرطوبة ، وتجبرى الخطوات التى تلى التقليع دون أدنى تأخير .

٢ - تنظف الجذور من التربة العالقة بها دون غسل بالماء .

٣ - تقطع كل أوراق الشتلات المعدة للزراعة الصيفية ، ويترك من ٢ - ٣ أوراق صغيرة فقط فى الشتلات المعدة للزراعة الشتوية .

٤ - يفضل ترك النباتات دون ربطها فى حزم ، أو تربط فى حزم ، بكل منها ٢٥ نباتاً فقط .

٥ - توضع الشتلات فى صناديق مبطنة بالبولىثلين ، على أن تكون جذورها متجهة إلى أسفل . وقد توضع الشتلات فى أكياس من البولىثلين قبل وضعها فى الصندوق ، ولكن هذه الطريقة غير مفضلة . وتستعمل فى تبطين العبوات رقائق بولىثلين ، بسمك ٢٠ ميكرونًا ؛ لتسهيل تبادل الغازات . ويراعى ثنيها حول النباتات ، مع عدم لحامها أو تقييها . ويجب عدم تندية النباتات بالماء ؛ وذلك لأن الرطوبة الحرة تؤدى إلى تعفنها ، كما لايلزم وضع بيت موس حول الجذور . ويتسع كل صندوق - عادة - لنحو ١٥٠٠ - ٢٠٠٠ شتلة . ويراعى عند التخزين .. وضع الصناديق بطريقة تسمح بمرور الهواء حولها بحرية تامة حتى تكون التهوية جيدة ؛ وذلك ليتمكن التخلص من الحرارة الناتجة من التنفس أولاً بأول .

الزراعة

تلتزم في البداية تسوية الأرض جيداً لضمان تجانس الرطوبة عند الري ، خاصة أن جذور الشليك سطحية ؛ مما قد يعرض النباتات للغرق إذا زرعت في مناطق منخفضة ، وللجفاف إذا زرعت في مناطق مرتفعة .

يزرع الصنف البلدى على خطوط بعرض ٦٥ - ٨٠ سم (أى بمعدل ٩ - ١١ خطاً في القصبتين) على الريشتين في جور تبعد عن بعضها بمسافة ٢٠ سم . وتجرى الزراعة في وجود الماء ، ويسبق ذلك رية « كدابة » . ويتم عند الزراعة تثبيت النبات بحيث يبقى البرعم الطرفى فقط ظاهراً فوق سطح التربة .

أما أصناف الشليك الأجنبية .. فإن لها نظاماً خاصاً في الزراعة ؛ ليتناسب المحصول والعائد مع تكلفة الإنتاج . فيفضل في البداية تعقيم التربة بعد تسويتها ، ويعتبر ذلك إجراءً روتينياً في ولاية كاليفورنيا الأمريكية . ويجرى التعقيم بعد حراثة التربة جيداً ، وعندما يكون بها قدر مناسب من الرطوبة (حوالى ٤٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) ، وعلى ألا تقل درجة حرارتها عن ١٠° م . ويستخدم في التعقيم مخلوط من بروميد الميثايل والكلوروبركن ، ويتم العملية بآلات خاصة ، تقوم بفرش الأرض بشرائح عريضة من غطاء بلاستيكي ، ثم حقن المخلوط تحت الغطاء الذى يترك لمدة ٤٨ ساعة ، ثم يرفع . ولايزرع الشليك إلا بعد انقضاء ١٥ يوماً مع رفع الغطاء حتى يكون الحقل خالياً تماماً من آثار المبيد ، وقد تزيد المدة على ذلك في حالات زيادة الرطوبة الأرضية ، أو انخفاض درجة الحرارة ، أو زيادة محتوى الطين بالتربة . وبلى ذلك إقامة خطوط الزراعة ومسحها جيداً من الريشتين . وتكون الخطوط بعرض ٧٠ - ١٠٠ سم ، كما تكون الزراعة على ريشتى الخط في جور على مسافة ٢٠ - ٤٠ سم ويتوقف ذلك على موعد الزراعة كما سيأتى بيانه فيما بعد . ويفضل ألا يجرى الشتل في وجود الماء - خاصة إذا كان المجموع الجذرى للشتلات كبيراً - وإنما يتم بالطريقة التالية :

١ - تروى الأرض ثم تترك حتى تستحرت (أى حتى تصل نسبة الرطوبة بها إلى حوالى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) .

٢ - تحفر الجور على المسافات المرغوبة ، ثم توضع الشتلات بها على أن تكون القمة النامية بارزة فوق سطح التربة ، مع جعل تاج النبات - وهو الجزء الذى تخرج منه الجذور الجديدة - محاطاً بالتربة .

٣ - يردم حول الجذور بالثرى الرطب ، ثم بالتربة الجافة .

٤ - يروى الحقل في يوم الزراعة نفسه ، ثم بانتظام بعد ذلك ؛ لأن الجذور الجديدة لا تتكون إلا عند توفر الرطوبة حولها في التربة .

مواعيد الزراعة ومتطلباتها

يزرع الشليك البلدى فى مصر من منتصف أغسطس حتى آخر أكتوبر ، وتفضل الزراعة المبكرة لتشجيع النمو الخضرى فى بداية حياة النبات ، وهو مائناسه الحرارة المرتفعة ، والفترة الضوئية الطويلة . ولكن يعاب على الزراعة المبكرة أنها تؤدى إلى غياب نسبة كبيرة من الجور ؛ لذا .. فإن الزراعة تم غالباً فى موعد متوسط من آخر شهر سبتمبر إلى بداية شهر أكتوبر .

أما أصناف الشليك الأجنبية .. فإنها تزرع فى مصر فى موعين كما لى :

الزراعة الشتوية

تم الزراعة فى شهرى سبتمبر وأكتوبر بشتلات محلية أو مستوردة ، سبق تخزينها لمدة ٣ - ٥ أسابيع ، على درجة حرارة ١ - ٢° م . وتتوقف مدة التخزين على الصنف ، ومنطقة إنتاج الشتلات . ويعنى ذلك أن تقليع الشتلات يتم قبل الزراعة بمدة أقصاها خمسة أسابيع . وقد تستعمل الشتلات المستوردة مباشرة بدون تخزين إضافى على درجة الحرارة المنخفضة . ويؤدى التخزين الزائد فى الحرارة المنخفضة ، أو الزراعة المتأخرة عن شهر أكتوبر إلى سرعة اتجاه النباتات نحو تكوين المدادات ونقص المحصول .

تكون الزراعة على خطوط بعرض ٧٠ - ٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٩ - ١٠ خطوط فى القصبين) ، وفى جور تبعد عن بعضها بمسافة ٢٥ سم . ويلاحظ أن هذه المسافات أضيق مما فى العروة الصيفية ؛ نظراً لضعف النمو النباتى فى هذه العروة ؛ مما يستلزم زيادة كثافة الزراعة ؛ لتعويض النقص المتوقف فى محصول النبات الواحد .

تتميز هذه العروة بالإثمار المبكر ، والجودة العالية ، وانخفاض تكاليفها ؛ لقصر الفترة من الزراعة إلى الحصاد ، وسهولة الحصاد ؛ لأن النباتات تكون صغيرة ، والثمار كبيرة ومكشوفة . ويعاب عليها انخفاض محصولها (يزيد قليلاً على نصف محصول العروة الصيفية) ، واقتصار زراعتها على المناطق الساحلية التى تكون دافئة شتاء (وذلك أمر ضرورى لتشجيع النمو النباتى السريع خلال فترة النهار القصيرة) . ومن أنسب الأصناف لهذه العروة .. تايجوا : وهو يلزمه نحو ثلاثة أسابيع من التخزين البارد ، وسيكويا : وتنمو شتلاته جيداً سواء خزنت فى مخازن باردة ، أم لم تخزن ، وأليسو : وتتطلب شتلاته مدة أطول من التخزين البارد . وتبدأ هذه العروة فى الإثمار مبكرة - بشهر كامل على الأقل - عن بداية نضج الثمار الأولى فى التكوين فى العروة الصيفية .

الزراعة الصيفية

تم الزراعة فى شهرى يوليو وأغسطس بشتلات سبق تقليعها فى شهر يناير ، وخزنت على درجة

(- ٢ م إلى ١ م) لمدة ٦ - ٧ أشهر حتى ميعاد الزراعة . وبينما تضر درجات الحرارة الأقل من ذلك بالشتلات المخزنة .. فإن درجات الحرارة الأعلى من ذلك لا تجدى في وقف النمو النباقي ، ومنع نمو الفطريات التي تصيب الشتلات بالعفن خلال فترة التخزين الطويلة . كما تجدر الإشارة إلى أن الزراعة المبكرة عن الموعد المناسب تؤدي إلى ضعف النمو ، وإنتاج ثمار صغيرة طرية ، بينما تؤدي الزراعة المتأخرة إلى كثرة النمو الخضري ، وكثرة إنتاج المدادات ، وضعف المحصول .

تكون الزراعة على خطوط بعرض ٩٠ - ١٠٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ - ٨ خطوط في القصبين) ، وفي جور تبعد عن بعضها بمسافة ٣٥ سم .

تتميز هذه العروة بارتفاع محصولها ، لكن يُعاب عليها مرور سبعة أشهر على الأقل من الزراعة حتى بداية الحصاد ، كما أن هذه البداية تكون هي الأخرى مبكرة كثيراً على المحصول الرئيسى ، ومن الأصناف المناسبة لهذه العروة : تايوجا ، وفرزنو ، وسولانا ، وتزرع مبكرة في شهر يوليو . والصنفان : تورى ، وساليناس ، وتزرع متأخرة في شهر أغسطس .

عمليات الخدمة الزراعية

من أهم عمليات الخدمة الزراعية في حقول الشليك مايلي :

الترقيع

ترقع الجور الغائبة بعد نحو ٢ - ٣ أسابيع من الزراعة . وكلما كان الترقيع مبكراً .. ساعد ذلك على زيادة تجانس النمو النباقي في الحقل .

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

يبدأ العزق بعد نحو شهر من الزراعة ؛ وذلك نظراً لأن إجراءه مبكراً عن ذلك يمكن أن يؤدي إلى خلخلة جذور الشتلات . ويكون العزق سطحياً ، ويكرر كل أسبوعين كلما لزم الأمر ؛ بغرض إزالة الحشائش ، واستمرار إقامة الخطوط ، وتغطية الأسمدة التي تضاف إلى جانب النباتات . ويتم التخلص من الحشائش التي بين النباتات باليد أو بالشقاراف . وتجدر الإشارة إلى أن عملية تعقيم التربة بمخلوط بروميد الميثايل والكلوروبكرن - والتي يوصى بإجرائها قبل الزراعة - تفيد في التخلص من معظم بذور الحشائش التي توجد في التربة .

الرى

يحتاج الشليك إلى كميات كبيرة من مياه الرى العالية الجودة ، والتي لايزيد فيها تركيز الأملاح

على ٧٠٠ - ٩٠٠ جزء في المليون (أى لانتزيد درجة توصيله الكهربائى على حوالى ١,١ - ١,٤ مللى موز) وعلى ألا يحتوى على تركيزات مرتفعة من الصوديوم ، أو الكلور ، أو البوزون . وقد سبق بيان الأضرار التى تحدثها الملوحة العالية لنباتات الشليك (تحت موضوع التربة المناسبة) . وينصح - لحفض تراكم الأملاح فى التربة - بإجراء الرى بالرش ، واستعمال الغطاء البلاستيكى للتربة (كما سيأتى شرحه فيما بعد) ، وعدم الإفراط فى التسميد .

ويفضل أن يكون رى الشليك خفيفاً ، وعلى فترات متقاربة ؛ وذلك لأن نموه دائم ، وجذوره سطحية ، وهو الأمر الذى يتطلب توفر الرطوبة فى الطبقة السطحية من التربة باستمرار . ولذا .. فإن حقول الشليك قد تروى كل ٣ - ٦ أيام فى الجو الحار . ويجب أن يجرى الرى أثناء موسم الجمع عقب الحصاد مباشرة ؛ حتى لاتتعفن الثمار الناضجة التى قد تلامس التربة الرطبة ، كما يجب أن يكون الرى خفيفاً ؛ حتى لاتتصل الرطوبة إلى الخطوط ، وتلف الثمار .

ويوصى بأن يكون رى الشليك بطريقة التنقيط ، خاصة فى الأراضي الرملية الخفيفة ؛ نظراً لأنها تساعد على توفر الرطوبة باستمرار فى منطقة نمو الجذور ، وتمنع تراكم الأملاح حول تاج النبات ، وتقلل من فرصة عفن الثمار التى تلامس التربة . ويكفى مد خط تنقيط واحد لكل خطى زراعة . وتزرع النباتات فى هذه الحالة بنفس الطريقة التى سبق بيانها ، على أن تستبدل خطوط الزراعة بمصاطب منبسطة ، أو تكون الزراعة فى خطوط مزدوجة على جانبي خط التنقيط فى الأرض المنبسطة مباشرة .

التسميد

يسمد الشليك البلدى بكميات قليلة نسبياً من الأسمدة ؛ نظراً لضعف محصوله ، بالمقارنة بالأصناف الأجنبية ؛ فيعطى كل فدان ٢٠ م^٣ من السماد البلدى ، تضاف أثناء الأرض للزراعة ، بالإضافة إلى ٢٠٠ - ٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ - ٣٠٠ كجم سوبر فوسفات ، و ٥٠ - ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم ، تقسم إلى ثلاثة أجزاء متساوية ، وتضاف بعد ١,٥ ، و ٣ ، و ٤,٥ شهور من الزراعة .

أما أصناف الشليك الأجنبية .. فإنها تحتاج إلى كميات أكبر من الأسمدة ؛ وذلك نظراً لزيادة محصولها . فيضاف نحو ٢٠ م^٣ من السماد البلدى قبل الزراعة ، على أن يكون تام التحلل ، ويفضل أن يضاف جزء منه فى صورة زرق دجاج ، الذى يعد بطيء التحلل ، ويمد النبات بالنيتروجين لفترة طويلة نسبياً . كما تستعمل الأسمدة الكيميائية بواقع ٦٠٠ - ٨٠٠ كجم سلفات النشادر ، و ٤٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٢٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم للفدان . يضاف الآزوت والبوتاسيوم - خلال الأشهر الثلاثة الأولى - بعد الشتل على دفعات بحد أقصى قدره ١٠٠ كجم من سلفات النشادر للفدان فى كل دفعة . أما الفوسفور .. فإنه يضاف فى مرحلتى

الإزهار والإثمار . وبالإضافة إلى ماتقدم .. فإن الشليك يستجيب للرش بالأسمدة الورقية اسبوعياً لعلاج حالات نقص العناصر الدقيقة مثل الحديد .

وللتسميد الآزوق أهمية خاصة في إنتاج الشليك ؛ وذلك لأنه يشجع على النمو الخضري الغزير قبل مرحلة الإزهار والإثمار ، وينعكس ذلك بالتالي على كمية المحصول ، وحجم الثمار المنتجة . ولكن الإفراط في التسميد الآزوق يؤدي إلى نقص صلابة الثمار ، وضعف مقدرتها على التخزين . وبالمقارنة .. فإن نقص الآزوت يؤدي إلى بطء النمو ، وصغر حجم الأوراق ، واكتسابها لوناً أخضر ضارباً إلى الأصفر ، ونقص المحصول .

التربة والتقليم وخف الأزهار

تعتبر عمليات الخدمة التالية هامة وضرورية بالنسبة لجميع الأصناف الأجنبية :

١ - إزالة المدادات :

تعتبر إزالة المدادات - التي تتكون بعد الشتل مباشرة بمجرد ظهورها - أمراً حيوياً ؛ حتى لا تضعف نمو النبات الأصلي . ويعتبر ظهور المدادات في الزراعة الصيفية أمراً طبيعياً ؛ وذلك لأن شتلاتها تخزن قبل الشتل في حرارة منخفضة لمدة ٦ - ٧ أشهر . أما تكونها في الزراعة الشتوية .. فيكون دليلاً على زيادة فترة تعرض الشتلات للبرودة .

٢ - قطف البراعم الزهرية المبكرة الظهور في العروة الصيفية :

من الضروري أن تتم إزالة جميع البراعم الزهرية ، التي تتكون بعد الزراعة مباشرة في العروة الصيفية ؛ لتشجيع النباتات على النمو الخضري .

٣ - إزالة الأوراق غير الفعالة :

تجب إزالة الأوراق المصابة بالأمراض وغير النشطة فسيولوجياً ، والأوراق القديمة ، ويجرى ذلك في بداية شهر فبراير بالنسبة للعروة الصيفية . وفي هذا الوقت .. يتكون بكل نبات قوى النمو أربع خلفات جانبية على الأقل . ويراعى عدم الجور في عملية التقليم ؛ لأن ذلك يؤدي إلى ضعف النمو الباقي ، وتدهور نوعية الثمار .

استعمال أغشية التربة

يوصى باستعمال الأغشية البلاستيكية للتربة - خاصة في الزراعة الشتوية - لأن ذلك يؤدي إلى تدفئة التربة ، وتشجيع النمو الباقي المبكر ، وزيادة المحصول ، وإسراع نضج الثمار ، وزيادة تجانسها في النضج ، ويقلل تعفنها لعدم ملامستها للتربة ، ويجعلها أكثر بريقاً ولمعاناً . وبالرغم من أن

البلاستيك الأسود يفيد في التخلص تماماً من مشكلة الحشائش لأنه لا يسمح بنموها .. إلا أنه لا يوصى باستعماله ؛ وذلك لأن حرارته ترتفع بشدة في الجو الحار ؛ مما يؤدي إلى تلف الثمار التي تلامسه ، بينما لا يفيد ذلك في رفع درجة حرارة التربة شتاءً إلا بقدر يسير وفي الطبقة السطحية فقط ، ولا ينصح باستعماله إلا عندما تكون التربة موبوءة بالحشائش . وعلى العكس من ذلك .. فإن البلاستيك الشفاف يفيد في رفع درجة حرارة التربة دون أن ترتفع درجة حرارته ، ولكنه يشجع على نمو الحشائش تحته . ولذا .. فإنه يوصى عند استعماله بتعقيم التربة قبل الزراعة .

يثبت الغطاء البلاستيكي في الزراعة الشتوية بعد الشتل مباشرة ، وإلا فإنه يساعد على زيادة نمو المدادات - إذا تأخر تثبيته - مما قد يؤدي إلى نقص المحصول . ويثبت الغطاء في الزراعة الصيفية بعد تقليم أوراق النباتات ، وقبل أن تستعيد نموها النشط ، ويكون ذلك في بداية شهر فبراير .

الفسيولوجي

النمو الخضري والزهرى

يتأثر النمو الخضري والزهرى في الشليك بكل من الفترة الضوئية ، ودرجة الحرارة التي تتعرض لها النباتات . فالنمو الخضري وتكوين المدادات بوفرة يناسبهما النهار الطويل ، والحرارة المرتفعة ، بينما يناسب تكوين البراعم الزهرية النهار القصير ، والحرارة المنخفضة . وتثمر النباتات بفترة راحة ماثلة لتلك التي توجد في الأشجار المتساقطة الأوراق ، حيث تدخل النباتات خلال فصل الشتاء في حالة سكون . فإذا حصلت النباتات على حاجتها من البرودة خلال فصل الشتاء .. فإنها تعاود نموها الخضري الطبيعي بمجرد ارتفاع درجة الحرارة ، وتتكون الثمرات الخضرية الجديدة ، والأزهار في الربيع ، ثم تنمو المدادات في فصل الصيف ، ويكون النمو الزهرى والثمرى في هذه الحالة غزيراً ، وخلال فترة محدودة من الربيع . أما إذا تعرضت النباتات للنهار القصير - خلال شتاء غير بارد بالدرجة الكافية - لأن تأخذ النباتات حاجتها من البرودة .. فإن الأزهار تتكون بقلّة ، ويستمر الإثمار الضعيف على مدى فترة زمنية طويلة ، ويكون ذلك على حساب النمو الخضري الطبيعي أيضاً . ويقابل ذلك أن زيادة التعرض للحرارة المنخفضة على الحد المناسب تؤدي إلى زيادة النمو الخضري ، وتكوين المدادات بوفرة ، وضعف الإزهار ، والنمو الثمرى . ولكل صنف احتياجاته الخاصة من الحرارة المنخفضة شتاءً .

ويمكن القول إجمالاً بأن معظم الأصناف يلزمها التعرض لنهار قصير ، ودرجة حرارة منخفضة شتاءً حتى تنهياً للإزهار . إلا أن بعض الأصناف تكون دائمة الحمل ، وهذه يمكنها الإزهار في كل من النهار القصير والنهار الطويل على حد سواء ، وإن كان البعض يُقسّم الفئة الثانية من الأصناف (الدائمة الحمل) إلى مجموعتين ، الأولى : تثمر مرتين أو أكثر سنوياً ، وتتحكم الفترة الضوئية الطويلة في إزهارها صيفاً ، والثانية : محايدة للفترة الضوئية (day neutral) ، ويستمر فيها الإزهار

وتكوين المدادات من بداية الربيع إلى أن يتوقف عند حلول الحرارة المنخفضة في أواخر الخريف (في المناطق الشمالية شتاء) .

عقد الثمار وغوها

أمكن الحصول على عقد جيد للثمار في إحدى سلالات الشليك الأنثوية ؛ بمعاملتها وقت تفتح الأزهار بمنظم النمو 1-naphthaleneacetamide بتركيز ٠,٠١ مولار ، وقد كانت الثمار المنتجة مكتملة النمو وبكرية . ويذكر أيضاً أن الأوكسينات إندول حامض البيوتريك 3-indole-butyric acid ، ونفثالين حامض الخليك alpha-naphthalene-acetic acid ، ونفثوكسي حامض الخليك beta-naphthoxy-acetic acid أفادت في تحسين العقد في أصناف الشليك القليلة الأسدية ، وذلك حينما رشت بها النباتات ٢ - ٣ مرات أثناء فترة الإزهار ، بتركيز ٢٠ جزءاً في المليون .

يؤدي إخصاب البويضات إلى تنشيط تكوين الأوكسين الطبيعي ، والذي يؤدي بدوره إلى تنشيط خلايا التخت الزهرى ؛ لتنمو وتكون الثمرة المتجمعة الكاذبة بما تحمله من ثمار حقيقية فقيرة . وتجدر الإشارة إلى أن الأوكسين الذي يتكون بعد إخصاب البويضة لا يؤثر إلا على نمو نسج التخت الزهرى القريب من البذرة المتكونة ؛ لذا .. فإن الإخصاب الجزئى لبعض البويضات فقط يؤدي إلى تكوين ثمار غير منتظمة الشكل . وتلاحظ هذه الظاهرة في الأصناف القليلة الأسدية عندما تزرع بدون ملقحات .

ويتوقف الحجم الذى تصل إليه ثمرة الشليك على العوامل التالية :

١ - وضع الزهرة في النورة ؛ حيث تعطى الأزهار الأولية أكبر الثمار ، وتليها أزهار المستوى الثانى ، فأزهار المستوى الثالث ، فالرابع . وتؤدي إزالة الأزهار الأولى بالنورة إلى زيادة وزن الثمار التى تكونها الأزهار التالية لها ، بينما لا تؤثر إزالة الأزهار المتأخرة في النورة على وزن الثمار التى كونتها الأزهار التى سبقتها .

٢ - عدد الأمتعة بالزهرة ، ويرتبط هذا العامل بشدة مع العامل السابق ؛ حيث يقل عدد الأمتعة بالزهرة بتدنى مستواها .

٣ - عدد الخلايا بالتخت الزهرى ؛ حيث يتوقف هذا العامل على الظروف البيئية التى تسود أثناء تكشف البراعم الزهرية .

٤ - مدى المنافسة التى تتعرض لها الثمرة من بقية الثمار في العنقود .

٥ - قوة نمو النبات .

وترجع معظم الزيادة في نمو ثمرة الشليك بعد الإخصاب إلى الزيادة في حجم خلايا التخت

الزهرى ، وحجم المسافات التى بينها . بينما لاتحدث سوى زيادة طفيفة جداً فى عدد الخلايا ؛ لذا .. فإن الحجم النهائى للثمرة يتوقف على عدد الأمتعة وعدد الخلايا بالتخت الزهرى عند تفتح الزهرة . وتستمر ثمرة الشليك فى النمو حتى تمام نضجها ، ويستغرق ذلك حوالى ٣٠ يوماً . ولكن المدى يختلف من ٢٠ يوماً فى الظروف المثالية إلى ٦٠ يوماً عندما يكون النضج فى الجو البارد .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج

تكون الثمرة خضراء اللون عند بداية العقد ، ثم تتحول إلى اللون الأبيض ، ثم تلون جزئياً باللون الوردى ، ثم باللون الأحمر ، وتزيد مساحة الجزء الملون تدريجياً . ويكون التلون من الطرف القمى للثمرة نحو الطرف القاعدى ، وتصاحب ذلك التغيرات التالية .

١ - زيادة الحجم ، ويمثل ذلك فى زيادة حجم الخلايا ، وتضخم الفجوات العصارية .

٢ - زيادة نسبة الرطوبة .

٣ - نقص الصلابة .

٤ - زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية .

٥ - زيادة كبيرة فى نسبة السكريات التى تشكل من ٧٠٪ - ٨٠٪ من المواد الصلبة الذائبة .

وتتوقف سرعة الثمرة على درجة الحرارة السائدة ، ويلزم - عادة - يومان من بداية تلون الثمرة إلى مرحلة ثلاثة أرباع تلوين ، ويومان آخران حتى تصبح الثمرة حمراء تماماً ، وهى مازالت صلبة ، ويومان إضافيان - وهى على النبات - حتى تصبح رخوة وزائدة النضج . هذا .. ويعود لون الثمار الأحمر إلى صبغة الأنثوسيانين .

يظهر محصول الصنف البلدى بدءاً من منتصف شهر نوفمبر ، ويستمر حتى آخر يونيو . ويكون المحصول قليلاً فى البداية ، ثم يزداد تدريجياً حتى نهاية الموسم .

أما بالنسبة للأصناف الأجنبية .. فيكون الحصاد فى الزراعة الشتوية بدءاً من أول يناير ، ويستمر حتى آخر مايو ، وفى الزراعة النصفية بدءاً من أول مارس ، ويستمر حتى آخر يوليو . ويزيد المحصول فى الأصناف الأجنبية عما فى الصنف البلدى ، وفى الزراعة النصفية عما فى الزراعة الشتوية ، وعند استعمال شتلات مستوردة عما فى حالة استعمال شتلات منتجة محلياً ؛ وذلك لإصابتها ببعض الأمراض الفيروسية .

الحصاد

يكون الحصاد كل ٢ - ٥ أيام حسب درجة الحرارة ، ويراعى أن يجرى فى الصباح الباكر ،

ولكن بعد زوال الندى من على النباتات ؛ حتى لا تنتشر الأمراض من النباتات المصابة إلى السليمة أثناء مرور العمال في الحقل . تقطف الثمرة بجزء من العنق ، يبلغ طوله نصف سنتيمتر ، ويجب ألا يحتفظ العامل بأكثر من ثمرتين في يده أثناء الحصاد .

وتحصد الثمار - لأجل التسويق الطازج - وهي ملونة بنسبة ٧٥٪ (ثلاثة أرباع تلوين) ، أو كاملة التلوين ، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة السائدة ، ومدى قرب الأسواق . فتزيد درجة النضج التي يجري عندها الحصاد في الجو البارد ، وعند قرب الأسواق من منطقة الإنتاج . وبرغم أن الثمار التي تحصد - وهي في مرحلة ربع تلوين ، أو نصف تلوين - يكتمل تلونها في درجة حرارة ٢١° م ، إلا أنها تكون أقل جودة . لذا .. فإنه لا ينصح بحصاد الثمار قبل وصولها إلى مرحلة ثلاثة أرباع التلوين . ويجري الحصاد لأجل التصنيع عندما تكون الثمار مكتملة التلون ، وهي مازالت صلبة ، ويُزال منها الكأس وعنق الثمرة في الحقل . وقد أمكن حصاد الشليك آلياً لأجل التصنيع ، مع تخزينه في درجة حرارة ٩° م لمدة ٤ - ٦ أيام في المخازن المبردة العادية ، أو لمدة ٦ - ٨ أيام عند إجراء تبريد أولى للثمار ، بطريقة الدفع الجبرى للهواء البارد بعد الحصاد مباشرة . علماً بأنه لم يحدث نتيجة لذلك أى فقد في نوعية الثمار المعدة للتصنيع . ويعد تخزين الثمار - التي تحصد آلياً - أمراً ضرورياً ؛ وذلك لأن اخصاد الآلى يساعد على زيادة كمية المحصول التي يمكن أن تورّد لمصانع الحفظ لأجل تصنيعها .

التداول والتخزين

تنقل الثمار بعد الحصاد مباشرة إلى مكان مظلل ؛ حيث تستبعد الثمار المصابة بالأمراض ؛ حتى لا تفسد بقية الثمار في العبوات ، كما تستبعد الثمار الخضراء ، والزائدة النضج ، والمشوهة ، والصغيرة الحجم . وتدرج الثمار الباقية حسب الحجم . وبلى ذلك تعبئة الثمار في عبوات من الخوص (مشنات) ، أو في عبوات خشبية للسوق المحلي ، أو في عبوات بلاستيكية خاصة للتصدير .

وتعتبر ثمار الشليك أكثر الخضر تعرضاً للتلف والتدهور السريع إن لم يتم التخلص من حرارة الحقل بأقصى سرعة ممكنة بعد الحصاد مباشرة . ويقدر الضرر (التدهور في النوعية) الذي يحدث للثمار في ساعة واحدة - وهي على درجة ٣٠° م - بما يعادل الضرر الذي يحدث لها خلال أسبوع كامل من التخزين على درجة الصفر المئوي . لذا . فإنه يتحتم اتخاذ الإجراءات التالية :

- ١ - وضع الثمار التي يتم حصادها في الظل أولاً بأول ، مع حمايتها من الرياح الساخنة .
- ٢ - نقل الثمار من الحقل إلى مكان التبريد الأولى أولاً بأول ؛ حيث تبرّد بأقصى سرعة ممكنة ، مع المحافظة عليها ؛ حتى لا تكتسب حرارة جديدة بعد ذلك .
- ٣ - تداول الثمار بحرص شديد ، وحمايتها من الحرارة أثناء التعبئة والشحن .

هذا .. ولا يخزن الشليك إلا لفترات قصيرة لا تتعدى ٥ - ٧ أيام ، ويكون ذلك في درجة الصفر المئوي ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥ ٪ . وتفقد الثمار بعض خصائصها الجيدة بعد أيام قليلة من بدء التخزين ؛ فتخف حدة اللون الأحمر القاني ، وتنكمش قليلاً ، وتقل حلاوتها نسبياً . وينصح برفع نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في هواء المخزن إلى ١٠ - ٣٥ ٪ ؛ لأن ذلك يساعد إبطاء معدل تنفس الثمار ، ويخفض نشاط الكائنات الدقيقة المنسبة للتعفن ، وزيادة فترة التخزين . ولكن زيادة نسبة الغاز إلى ٤٠ ٪ تؤثر في نكهة الثمار . ويمكن تحقيق ذلك بوضع كمية من الثلج الجاف في المخزن .

الآفات

يصاب الشليك في مصر بعدد كبير من الأمراض هي كالتالي :

المسبب	المرض
<u>Botrytis cinerea</u>	fruit grey mold عفن الثمار الرمادي
<u>Rhizoctonia solani</u>	fruit hard rot عفن الثمار الجاف
<u>Phytophthora cactorum</u>	fruit leather rot عفن الثمار الجلدي
<u>Rhizopus nigricans</u>	fruit soft rot عفن الثمار الطرى
<u>Fusarium oxysporum f. fragariae</u>	fusarium wilt الذبول الفيوزاري
<u>Dendrophoma obscurans</u>	leaf blight لفحة الأوراق
<u>Ramularia fragariae (=Mycosphaerella fragariae)</u>	leaf spot تبقع الأوراق
<u>Sphaerotheca macularis</u>	powdery mildew اليباض الدقيقى
<u>Fusarium solani</u>	root rot عفن الجذور
<u>Pythium spp.</u>	
<u>Rhizoctonia solani</u>	
<u>Sclerotium rolfsii</u>	
<u>Verticillium albo-artum</u>	verticillium wilt ذبول فير تسليم
<u>Aphelenchoides spp.</u>	leaf nematode نيماتودا الأوراق
<u>Pratylenchus spp.</u>	lesion nematode نيماتودا التقرح
<u>Meloidogyne spp.</u>	root knot nematode نيماتودا عقدة الجذور

كما يصاب الشليك أيضا بالعنكبوت الأحمر ، وحشرات الحفار ، والدورة القارضة ، والذبابة البيضاء ، والمن ، ونطاطات الأوراق ، والترس ، ودودة ورق القطن .

مراجع مختارة

Avigdor-Avidor, H. 1986. Strawberry. In S.P. Monselise (Ed.) "CRC Handbook of Fruit Set and Development", pp. 419-448. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.

Childers, N.F. (Ed.). 1980. The strawberry cultivars to marketing. Horticultural Pub., Gainesville, Florida. 514p.

Darrow, G.M. 1966. The strawberry: history, breeding and physiology. Holt, Rinehart and Winston, N.Y. 447p.

Dona, M.N. 1980. The strawberry plant and its environment. In N.F. Childers (Ed.) "The Strawberry: Cultivars to Marketing"; pp. 33-44. Hort. Pub., Gainesville, Florida.

Greathead, A.S., N.Welch, W.S. Seyman, N.F. McCalley, V.Voth and R.Bringhurst. 1977. Strawberry production in California. Univ. of Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet 2959. 14p.

Hull, J., Jr., J. Moulton and J.Flore. 1977. Commercial strawberry culture in Michigan. Michigan State Univ., Coop. Ext. Service, Farm Sci. Series, Ext. Bul. E-682. 14p.

Hyams, E. 1962. Strawberry growing complete. Faber & Faber Limited, London. 159p.

Jones, J.K. 1976. Strawberry. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants pp. 237-242. Longman, London.

McGrew, J.R. 1959. Strawberry diseases. U.S. Dept. Agr., Farmers' Bul. No. 2140. 24p.

Plakidas, A.G. 1964. Strawberry diseases. Louisiana State Univ. Pr., Baton Rouge. 195p.

Ulrich, A., M.A.E. Mostafa and W.W. Allen. 1980. Strawberry deficiency symptoms: a visual and plant analysis guide to fertilization. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Priced Pub. 4098. 58p.

Wilhelm, S. and J.E. Sagen. 1974. A history of the strawberry. Univ. Calif., Div. Agr. Sci. 298p.

الفصل الخامس عشر

الكرنب

من الأسماء الأخرى المعروفة للكرنب في بعض الدول العربية كل من : الملفوف ، واللهاية . وهو يعرف في الإنجليزية باسم cabbage ، واسمه العلمي *Brassica oleracea var. capitata* . وينتمي الكرنب إلى مجموعة من الصليبيات تعرف باسم Cole Crops ، وهي تضم - إلى جانب الكرنب - القنبيط ، والبروكولي ، والكيلارد ، والخردل ، والكرنب الصيني ، وكرنب أو ركية ، وكرنب بروكسل .

من المعتقد أن الكرنب المنزوع حالياً قد نشأ من طراز برى لا يكون رؤوساً ، وينمو منذ آلاف السنين في تركيا ومنطقة شرق البحر الأبيض المتوسط . ويوجد الكرنب نامياً بحالة برية على سواحل إنجلترا ، والدانمرك ، وشمال فرنسا ، وفي أماكن أخرى متفرقة من أوروبا تمتد شرقاً حتى اليونان . ويزرع الكرنب منذ أكثر من ٤٥٠٠ سنة ، وقد كان معروفاً لدى قدماء المصريين ، والإغريق ، والرومان ، ويقال إنه وجد في المقابر الرومانية بهوارة . وقد انتقلت زراعة الكرنب إلى الأمريكتين في القرن السابع عشر .

يعتبر الكرنب من الخضر الغنية جداً بالنياسين (٠,٣ مجم / ١٠٠ جم) ، كما أنه غني بفيتامين ج (٤٧ مجم / ١٠٠ جم) ، ومتوسط في محتواه من الكالسيوم (٤٩ مجم / ١٠٠ جم) .

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالكرنب في العالم عام ١٩٨٧ نحو ١,٦٨٢ مليون هكتار . وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هي : الصين (٤٦٠ ألف هكتار) ، فالانمرك (٨٢ ألف هكتار) ، فاليابان (٧٩ ألف هكتار) ، فالولايات المتحدة الأمريكية (١٧٠ ألف هكتار) ، وكانت أكثر الدول العربية زراعة للكرنب هي : مصر (١٧ ألف هكتار) ، فسوريا (٤ آلاف هكتار) ، ثم ليبيا ، والعراق ، والأردن ، ولبنان ، والإمارات العربية المتحدة (نحو ٤٢٠ ألف هكتار لكل منهم) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار في اليابان (٤٠,٢ طنًا) ، فسوريا (٢٢,٥ طنًا) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمي ٢٢,٧ طنًا للهكتار ، بينما بلغ المتوسط ١٧,٧ طنًا للهكتار في الدول النامية ، و ٢٧,٢ طنًا للهكتار في الدول المتقدمة .

وقد قدرت المساحة الإجمالية المزروعة بالكرنب في مصر عام ١٩٨٨ بنحو ٣٨٧١٩ فداناً ، وبلغ متوسط محصول الفدان حوالي ١١,٩ طنًا . وقد كانت معظم المساحة المزروعة في العروة الشتوية

(٢٦٦٧٠ فداناً) ، فالخريفية (٨٤٠٠ فدان) ، فالصيفية (٣٦٤٩ فداناً) . كما كان متوسط المحصول في العروات الثلاث - على التوالي - كما يلي : ١٢,٣ ، ١٠,٤ ، و ١٢,٥ طنًا للفدان .

ويخصص معظم مساحة الكرنب لزراعة الصنف البلدى الذى يستعمل في الحشو ، والتخليل ، أما أصناف الكرنب الأجنبية .. فلا يزرع منها سوى مساحات قليلة نسبياً ، تكون متأخرة غالباً لإطالة موسم النمو ؛ لأنها أقل سرعة في الاتجاه نحو الإزهار بالمقارنة بالكرنب البلدى .

الوصف النباتي

يعتبر نبات الكرنب عشبياً ذا حولين في المناطق الباردة ، وحولياً في المناطق المعتدلة التى تكفى فيها البرودة السائدة خلال فصل الشتاء لتهيئة النباتات للإزهار .

ينمو لنبات الكرنب مجموع جذرى ليفى كثير الانتشار في التربة ، خاصة عند الزراعة بالشتل ؛ حيث يقطع الجذر الأولى ، ويحل محله أحد الأفرع الجذرية القوية ، كما ينمو عديد من الجذور الجانبية القوية من قاعدة النبات . تنتشر الأفرع الجذرية في المراحل الأولى من النمو في الثلاثين سنتيمتراً السطحية من التربة ، ثم تتجه إلى النمو الرأسى بعد ذلك ، ويصل انتشارها الجانبى إلى مسافة متر عندما تبلغ الرؤوس نحو ثلثي حجمها الطبيعى ، بينما يصل نموها الرأسى إلى عمق حوالى متر ونصف .

تكون ساق الكرنب قصيرة في موسم النمو الأول ، وتحمل الأوراق متزاحمة حول البرعم الطرفى لتكون الرأس ، وهى الجزء المستعمل في الغذاء . وتستطيل الساق ، وتتفرع بكثرة في موسم النمو الثانى ؛ لتكون النورة ، التى يبلغ طولها عند اكتمال نموها من ٩٠ - ١٥٠ سنتيمتراً .

يتراوح عدد أوراق الكرنب التى تحيط بالرأس من ١١ - ٢٨ ورقة حسب الصنف ، وهى كبيرة نسبياً ، وتأخذ شكلاً بيضاوياً ، أو مستديراً تقريباً عند اكتمال نموها . وتكون الأوراق الخارجية ذات أعناق قصيرة وسميكة ومجنحة ، بينما تكون أوراق الرأس جالسة . كما تكون أوراق معظم الأصناف ناعمة ، ومغطاة بطبقة شمعية ظاهرة يطلق عليها اسم bloom ، ويختلف سمك هذه الطبقة باختلاف الأصناف ، كما تكون أوراق بعض الأصناف مجمعة بشدة Savoy . وبينما يكون لون الأوراق أبيض مائلاً إلى الأخضر في معظم الأصناف .. فإنها تكون ذات لون أخضر قائم في الأصناف ذات الأوراق المجمعة ، وحمراء أو أرجوانية اللون في أصناف أخرى ، أما الأوراق التى تحمل على الشمراخ الزهرى (محور النورة) .. فإنها تكون أصغر بكثير من الأوراق القاعدية ، كما تكون غالباً مسننة الحافة .

تحمل أزهار الكرنب في نورات غير محدودة racemes طرفية طويلة على الساق الرئيسى وفروعه . وتكون الأزهار معنقة ، وصفراء اللون ، ومنتظمة ، وتحتوى على أربع سبلات ، وأربع بتلات على شكل صليب ، وست أسدية . والمتاع علوى مكون من كرتلتين ملتحمتين ، والمبيض مكون من حجرة واحدة يقسمها حاجز كاذب إلى قسمين ، وهو كاذب لأنه ينشأ نتيجة لالتحام حواف الكرابل . الوضع المشيمى جدارى ، وتمتد فترة إزهار نبات الكرنب لنحو شهرين .

تفتح المتوك طويلاً ، ويكون موسم الزهرة مستعداً لاستقبال حبوب اللقاح لمدة تمتد من قبل تفتح الزهرة بنحو خمسة أيام إلى ما بعد تفتحها بأربعة أيام . وتنتثر حبوب اللقاح في نفس اليوم الذي تفتح فيه الزهرة . والتلقيح خلطى بسبب وجود ظاهرة عدم التوافق الذاتي Self Incompatibility ، ويتم بواسطة النحل ، والحشرات الأخرى التي تجمع حبوب اللقاح ، والريح . ويتراوح المجال الحرارى المناسب للتلقيح ، وعقد الثمار من ١٣ - ٢١ ° م .

الثمرة خردلة Silique، ولكنها تسمى قرناً pod، وهى طويلة ، ورفيعة ، وتنتهى بطرف مدبب خال من البذور ، ويحتوى القرن على نحو ١٢ - ٢٠ بذرة . وتمتلئ بذرة الكرنب بالجنين - كما في الصليبيات الأخرى - نظراً لأن الإندوسبيرم يمتص أثناء تكوين الفلقين . البذرة صغيرة كروية ، يبلغ قطرها نحو ١,٥ مم ناعمة ، ويتغير لونها من البنى الفاتح عند الحصاد إلى البنى القاتم عند تخزينها لفترة طويلة . ويصعب تمييز بذور الكرنب عن بذور عدد من الصليبيات الأخرى ؛ مثل : القنبيط ، والبروكولى ، وكرنب بوركسل ، والكيل ، والكولارد ، والخردل ، والكرنب الصينى .

الأصناف

يمكن تقسيم أصناف الكرنب حسب الصفات التالية :

- ١ - طبيعة الصنف هل هو هجين ، أم مفتوح التلقيح open-pollinated .
- ٢ - موعد النضج .. حيث تختلف الأصناف من مبكرة جداً ، مثل إيرلى جرسى ويكفيلد Early Jersey Wakefield إلى متأخرة ؛ مثل : ليت فلات دتش Larte Flat Dutch .
- ٣ - حجم الرأس .. حيث يتراوح من صغير كما في الصنف برونزويك Brunswick إلى متوسط ، كما في دانش بولهذ Danish Ballhead ، وكبير كما في الصنف قاهرة هجين .
- ٤ - شكل الرأس .. فمنه الشكل الكروى ، كما في : جولدن أكر Golden Acre ، والمبطط ؛ مثل : إيرلى دتش فلات Early Flat Dutch ، والمدبب مثل : جرسى ويكفيلد Jersey Wakefield .
- ٥ - لون الأوراق .. فمنه الأخضر ، كما في : كنج كول King Cole ، والأخضر القاتم ، كما في : تشارلستون ويكفيلد Charleston Wakefield ، والأخضر المائل إلى الأزرق ، كما في : سى سى كروس C.C. Cross ، وإميرالد كروس Emerald Cross والأحمر ، كما في : رد إيك Red Acre والأرجوانى المائل إلى الأحمر ، كما في : ماموث رد روك Mammoth Red Rock ولاسو Laso .
- ٦ - ملمس الأوراق .. فمنه الأملس ، كما في : كوبنهاجن ماركت Copenhagen Market ، والمجعد ، كما في : آيس برديج Ice Bridge ، وشيفتيان سافوى Chieftain Savoy ، وتارفوى Tarvoy .

٧ - صفات الجودة الأخرى ؛ مثل : مدى صلابة الرؤوس ، وطول الساق التي تحمل الرأس ، وطول الساق الداخلية core ، ومدى اندماج أو انتشار الأوراق الخارجية .

هذا .. والمتبع عادة تقسيم أصناف الكرنب إلى ست مجاميع ، هي كالتالي :

١ - مجموعة الويكفيلد Wakefield ، أو قلب الثور :

رؤوسها صغيرة ، ذات قمة مدببة ، ومبكرة النضج ، ويمثلها الصنفان : جيرسى ويكفيلد ، وتشارلستون ويكفيلد ، وهما متشابهان ، إلا أن الأخير أقل تبكيراً ، ورؤوسه أكبر قليلاً ، وأقل تدبياً .

٢ - مجموعة الكوبنهاجن ماركت Copenhagen Market :

رؤوسها أكبر ، وكروية الشكل ، ومبكرة ، وصلبة ، ومندمجة ، أوراقها الخارجية قليلة ، ومغطاة بطبقة شمعية سميكة ؛ مما يعطى الأوراق لوناً أخضر مائلاً إلى الأزرق . وتمثلها الأصناف : كوبنهاجن ماركت ، وجولدن أيكير ، وجلوب Globe ، وماريون ماركت Marion Market ، والصنفان الأخيران أقل تبكيراً في النضج .

٣ - مجموعة الدانish بول هد Danish Ball Head :

رؤوسها متوسطة الحجم وصلبة . تزرع للاستهلاك الطازج ، والتخزين ، والتخليل . أوراقها الخارجية قليلة ، وتنحني قليلاً نحو الداخل ، ومغطاة بطبقة شمعية سميكة . وتمثلها الأصناف : دانish بول هد (أو هولاندر Hollander) ، ووسكنس أول سيزونز Wisconsin All Seasons .

٤ - مجموعة الفلات دتش Flat Dutch :

رؤوسها متوسطة إلى كبيرة الحجم ومبعدة flat ، وأوراقها الخارجية كثيرة ، وتغطي الرأس جيداً ، ويمثلها الصنف سلوبولتنج فلات دتش Slow Bolting Flat dutch .

٥ - مجموعة السافوي Savoy ، أو ذات الأوراق المجعدة (المخرفشة) :

أوراقها مجعدة بشدة ، ولونها أخضر قاتم ، ومغطاة بطبقة شمعية قليلة جداً ، ويمثلها الصنفان : تشيفتيان Chieftain ، ودرمهد سافوي Drumhead Savoy .

٦ - مجموعة الكرنب الأحمر Red Cabbage :

أوراقها ذات لون أحمر أو أرجواني مائل إلى الأحمر ، وتمثلها الأصناف : رد روك Red Rock ، ورد دانish Red Danish ، وروند رد دتش Round Red Dutch .

ومن أهم أصناف الكرنب في مصر مايلي :

١ - البلدى :

أكثر الأصناف انتشاراً في الزراعة المصرية . أوراقه كبيرة مستديرة ملساء ورقية . ساق النبات طويلة ، وقد يزيد طولها أحياناً على ٤٠ سم . الرأس متوسطة إلى كبيرة الحجم ، ويتراوح وزنها من ٥ - ٧ كجم ، وهى غير مندمجة ، وتميل إلى الشكل الكروى . وهو صنف يصلح للحشو ، غير أنه سريع الإزهار ، وغير متجانس في صفات الرأس :

٢ - قاهرة هجين :

صنف أنتجته كلية الزراعة - جامعة القاهرة ، وقد نشأ بالانتخاب من نسل التهجين بين الكرنب البلدى ، وكرنب برونزويك ، أوراقه كبيرة مستديرة ، وملساء . ساق النبات قصيرة ، لا يعتمدى طولها ٢٠ سم . الرأس كبيرة ، جداً يتراوح وزنها من ١٢ - ١٥ كجم ، وهى مندمجة ، ومبطنطة ، والساق الداخلية بها قصيرة .

٣ - برونزويك Brunswick .:

أوراقه متوسطة الحجم مستديرة وملساء . ساق النبات قصيرة جداً ، يبلغ طولها حوالى ١٠ سم . الرأس صغيرة ، يبلغ وزنها ٢ - ٣ كجم ، مبطنطة ، وشديدة الاندماج . يزرع في العروات المتأخرة ؛ لمقاومته للإزهار المبكر .

التربة المناسبة

يزرع الكرنب في مختلف أنواع الأراضي من الرملية إلى الثقيلة . تفضل الأراضي الرملية لإنتاج محصول مبكر ، وتنتج الأراضي الثقيلة محصولاً عالياً ، ولكنه يكون متأخراً ، ويجب أن تكون التربة جيدة الصرف ، وغنية بالمادة العضوية ، أو أن تسمد جيداً بالأسمدة العضوية .

يتراوح pH التربة المناسب للكرنب من ٥,٥ - ٦,٥ . ويفضل عند تلوث الأرض بالكائن المسبب لمرض تدرن جذور الصليبيات أن يكون pH التربة أعلى من ٦,٥ ؛ نظراً لأنه لا يعيش بصورة جيدة في الأراضي المتعادلة ، أو القلوية .

الاحتياجات البيئية

ينمو الكرنب جيداً في الجو البارد الرطب . وأنسب درجة حرارة لإنبات البذور تبلغ ٢٩° م ، ولكن المجال الملائم يتراوح من ٧ - ٣٥° م . ويمكن للبذور أن تنبت في درجة حرارة أقل من ذلك (حتى ٤° م) ، ولكن الإنبات يكون بطيئاً ، وفي درجة حرارة أعلى من ذلك (حتى ٣٨° م) ، إلا أن البذور تتعرض للإصابة بالعفن . ويمكن لشتلات الكرنب المؤقلمة جيداً أن تتحمل درجة حرارة من ٦° م إلى ٨° م لفترة قصيرة .

يلزم لنمو نباتات الكرنب درجات حرارة مرتفعة ، تميل إلى الدفء في المراحل الأولى من نمو النبات ، ودرجات حرارة معتدلة تميل إلى البرودة (حوالي ١٥ - ٢٠ °م) في النصف الثاني من حياة النبات . ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة في تلك الفترة إلى تكون رؤوس صغيرة ، وغير مندمجة . تنهياً النباتات للإزهار إذا تعرضت لدرجة حرارة تقل عن ١٠ °م لمدة ٥ - ٦ أسابيع بعد أن تكون قد تحطت مرحلة الحداثة .. ولزيادة من التفاصيل عن إزهار الكرنب .. يراجع الموضوع تحت فيسيولوجيا المحصول .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الكرنب بالبذور التي تزرع غالباً في المشتل أولاً ، وقد تزرع في الحقل الدائم مباشرة . يلزم لزراعة الفدان بطريقة الشتل نحو ٢٥٠ - ٣٠٠ جم من بذور الصنف البلدي ، وحوالي ٣٥٠ - ٤٥٠ جم من بذور الأصناف الأجنبية ؛ نظراً لأنها تشتل على مسافات أقل مما في الصنف البلدي . أما زراعة البذور في الحقل الدائم مباشرة .. فيلزم لها نحو ١,٥ كجم لكل فدان .

تزرع البذرة في المشتل في أحواض مساحتها ١,٥ × ٢ م في سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٠ سم . ويلزم الاهتمام بمكافحة الآفات في المشتل ، خاصة : الخنفساء البرغوثية ، ودودة ورق القطن . ويراعى عدم الإفراط في التسميد الآزوتي حتى لا تكون الشتلات رهيقة . كما تجب أقلمتها جيداً قبل نقلها إلى الحقل الدائم . ويبلغ قطر ساق الشتلة الجيدة من ٤ - ٧ م ، بينما يتراوح طولها من ١٢ - ٢٠ سم .

يجهز الحقل بالحرثة ، وإضافة السماد البلدي ، والتزحيف ، و التخطيط . وتتوقف مسافات الزراعة على الصنف المراد زراعته كمايلي :

١ - الصنف البلدي : يشتل على خطوط بعرض ٨٠ - ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ - ٩ خطوط في القصبتين) ، وعلى مسافة ٥٠ - ٧٠ سم بين النبات والآخر في الخط .

٢ - الصنف برونزويك والأصناف الأجنبية الأخرى : تشتل على خطوط بعرض ٦٥ - ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ - ١١ خطأً في القصبتين) ، وعلى مسافة ٣٠ - ٦٠ سم بين النبات والآخر في الخط .

هذا .. ويكون التخطيط شرق - غرب ، والشتل على الريشة (ميل الخط) الشمالية . ويشتل الكرنب يدوياً ، أو آلياً . ويكون غرس الشتلات على عمق أكبر قليلاً مما كانت عليه في المشتل . ويفضل أن يكون الشتل بعد الظهر إذا كان الجو حاراً . وتجدر الإشارة إلى أنه يمكن إنتاج رؤوس صغيرة من الأصناف ذات الرؤوس الكبيرة بطبيعتها ؛ بإجراء الشتل على مسافة ضيقة تبلغ حوالى ٣٠ سم .

مواعيد الزراعة

تزرع بذرة الكرنب البلدى فى مصر ابتداء من شهر مارس حتى منتصف شهر يوليو . ولا ينصح بالمواعيد المبكرة إلا فى المناطق الساحلية ؛ حيث تكون الحرارة معتدلة . وتعتبر المواعيد المتأخرة هى الأنسب لزراعة الكرنب ، ويزيد فيها المحصول . وإذا زرع الكرنب البلدى متأخراً عن منتصف شهر يوليو .. فإن النباتات تنجح نحو الإزهار مباشرة قبل أن تكون رؤوساً تجارية ؛ نظراً لأن درجة الحرارة المنخفضة السائدة خلال فصل الشتاء تكون كافية لتهيئة النباتات للإزهار .

أما الأصناف الأجنبية .. فإنه يمكن زراعة بذورها مع الكرنب البلدى فى نفس الوقت ، إلا أن زراعتها تتأخر إلى منتصف شهر يوليو وحتى بداية شهر نوفمبر ؛ ويرجع ذلك إلى السببين التاليين :

١ - تعنى زراعة الأصناف الأجنبية فى نفس وقت زراعة الكرنب البلدى أن إنتاجهما يكون فى نفس الوقت ؛ مما يعنى صعوبة تسويق الأصناف الأجنبية التى لا يمكنها منافسة الصنف البلدى فى الأسواق المحلية ؛ نظراً لصغر حجم رؤوسها .

٢ - لانتج الأصناف الأجنبية بسرعة نحو الإزهار فى مصر ؛ نظراً لأن البرودة السائدة خلال فصل الشتاء لا تكفى لتهيئتها للإزهار . ويعنى ذلك أن إنتاجها يكون بعد انتهاء موسم حصاد الصنف البلدى فيسهل تسويقها ، وتزيد بذلك فترة تسويق الكرنب .

عمليات الخدمة

تجرى لحقول الكرنب عمليات الخدمة الزراعية التالية :

الترقيع

يجرى الترقيع بعد حوالى أسبوعين من الشتل ، ويكون بشتلات من نفس العمر .

العزق ، ومكافحة الحشائش

تعزق حقول الكرنب مرتين إلى ثلاث مرات فى مبدأ حياة النبات ؛ بغرض التخلص من الحشائش ، وفتح الخطوط ، ونقل جزء من تربة الريشة البطالة (غير المزروعة) إلى الريشة العمالة (المزروعة) ؛ حتى تصبح النباتات فى وسط الخط . ويتوقف العزق عند كبر النباتات فى الحجم ، ويكتفى حينئذ بإزالة الحشائش باليد . ويجب أن يكون العزق سطحيًا ؛ لأن جذور النباتات سطحية ، ويضرها العزق العميق ، وخاصة أنها تنمو أفقية لمسافة كبيرة . ويفضل عدم إجراء العزق فى الصباح الباكر ؛ لأن أوراق النباتات تكون حينئذ سهلة التقصف .

وبرغم أنه لا يتوفر ميد واحد للأعشاب الضارة يمكنه مكافحة جميع حشائش الكرنب (ومختبب الصليبيات) إلا أنه يمكن تحقيق مكافحة جيدة للحشائش باستعمال واحد، أو أكثر من المبيدات التالية :

١ — داكلثال Dacthal (أو دى سى بى أى DCPA) :

يمكن استعمال الداكتال قبل زراعة البذور وقبل إنباتها، أو بعد الشتل . وهو يفيد في مكافحة معظم الحشائش الحولية باستثناء النجيليات ، وعدد كبير من الحوليات ذات الأوراق العريضة ، كما أنه قليل الفعالية مع معظم الحشائش التابعة للعائلة الصليبية . ويبقى تأثير المبيد في الأرض لمدة ٦ - ١٠ أسابيع .

٢ — بريفار Prefar (أو بنسيولايد Bensulide) :

يمكن استعمال مبيد البريفار قبل زراعة البذور ، أو بعد الشتل ، وهو يدمص بسرعة بواسطة المادة العضوية ، ولا يرشح من التربة ، ويتحلل بواسطة كائنات التربة الدقيقة ببطء شديد . ويفيد المبيد في مكافحة كثير من حشائش الصليبيات .

٣ — تريفلان Treflan (أو ترفلورالين Trifluralin) :

يضاف مبيد التريفلان قبل زراعة البذور ، أو قبل الشتل على عمق ٥ - ٨ سم . يعاب عليه عدم فاعليته على كثير من الحشائش ، وأنه يبقى في التربة لمدة تصل إلى سنة ؛ مما قد يؤثر على المحاصيل الحساسة ، له التي قد تعقب الكرنب في نفس الحقل ؛ مثل : السباغ ، والبنجر ، والذرة .

٤ — ديفرينول Devrinol (أو نابروباميد Napropamide) :

يمكن استعمال مبيد الديفرينول عند الزراعة بالبذرة مباشرة فقط ، وتكون إضافته إما قبل الزراعة ، وإما بعد الزراعة ولكن قبل الإنبات . ويعاب عليه عدم فعاليته على بعض الحشائش ، وطول فترة بقائه في التربة ؛ مما يؤثر على المحاصيل الحساسة له التي قد تزرع في نفس الحقل بعد ذلك .

الرى

يتم شتل الكرنب في وجود الماء ، ثم يروى الحقل بعد يومين من الشتل خاصة في الجو الحار ، ثم كل ٤ - ٥ أيام حتى بداية تكوين الرؤوس ، وكل ٧ - ١٠ أيام بعد ذلك حتى قبل الحصاد بنحو أسبوعين ، حيث يوقف الرى تجنباً لتفلق (انفجار) الرؤوس . ويمكن أن تقل الفترة بين الريات أو تزيد على ذلك ؛ تبعاً لطبيعة التربة ، والظروف الجوية .

وترجع أهمية الرى المنتظم إلى أن جذور الكرنب سطحية . ويزيد حجم الرأس مع زيادة عدد الريات . ويؤدي عدم انتظام الرى ، أو الرى الغزير بعد تكون الرؤوس إلى تفلقها ، ورقاد النباتات .

التسميد

يعتبر الكربن من الخضر المجهدة للتربة ؛ لأنه يمتص كميات كبيرة من العناصر الغذائية ، خاصة من الآزوت ، والبوتاسيوم . كما أنه لا يضيف كثيراً من المادة العضوية للتربة ؛ نظراً لأن الجزء الأكبر من المادة العضوية المصنعة تشكل المحصول الذى يتم حصاده . ويستفيد الكربن من الأسمدة العضوية ؛ لأنها تعمل على تيسر الآزوت بصورة تدريجية خلال موسم النمو ، وهو ما لا يتحقق فى حالة إضافة الأسمدة الآزوتية الكيميائية مرة واحدة قبل الزراعة . ويعتبر الكربن من الخضر التى تستفيد من إضافة جزء من الأسمدة الكيميائية - نثراً - قبل الزراعة ؛ لأن مجموعه الجذرى سطحي وكثيف .

ويفيد تحليل العرق الوسطى للأوراق الخارجية المغلفة للرأس - عند بداية تكوين الرؤوس - فى تحديد مدى حاجة النبات إلى الأسمدة ؛ حيث تكون مستويات العناصر الأولية فى هذه المرحلة من النمو كما يلى - على التوالى - بالنسبة لمستوى النقص ، والكفاية : النيتروجين (ن أ م) ٥٠٠٠ ، و ٩٠٠٠ جزء فى المليون ؛ الفوسفور (ف أ م) ١٥٠٠ ، و ٢٥٠٠ جزء فى المليون ، البوتاسيوم ٢٪ ، و ٤٪ .

وينصح بتسميد الكربن فى مصر بنحو ٢٠ م^٣ من السماد البلدى للبدان ، تضاف قبل الحرثة الأخيرة ، مع استعمال الأسمدة الكيميائية بواقع ٣٠٠ كجم سلفات نشادر (٢٠٪ آزوت) ، و ٢٥٠ كجم سوبر فوسفات (١٥.٥٪ فوسفور) ، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم (٤٨٪ بوتاسيوم) تضاف على دفعتين متساويتين ، الأولى « تكيشا » بعد ثلاثة أسابيع من الشتل ، والثانية : « سراً » بعد نحو أربعة أسابيع من الأولى . ويجب ألا تزيد معدلات التسميد على ذلك ، أو التأخير فى إضافة الأسمدة ؛ حتى لا تنفلق الرؤوس . وينصح عند نقص المغنسيوم بأن تم إضافته مع الأسمدة الأخرى بمعدل ١٠٠ كجم كبريتات مغنسيوم للبدان . ونظراً لاحتياج الكربن - وكذلك الصليبيات الأخرى - إلى كميات كبيرة من عنصر البورون ؛ لذا .. يوصى فى حالة نقصه بإجراء التسميد بالبوراكس بمعدل ١٠ كجم للبدان .

الفسيولوجى

محتوى الكربن - والصليبيات الأخرى - من الثوسيانات

تعتبر الجلوكوسينولات glucosinolates (أو الثيوجلوكوسيدات thioglucosides) من المركبات الكبريتية الهامة فى نباتات العائلة الصليبية . فهذه المركبات تتحلل إنزيمياً عند تمزق الخلايا ، وينتج عنها تكوين الأيزوثيوسيانات isothiocyanates ، وهى تتكون من زيوت الخردل ، والثيوسيانات thiocyanates . وترجع أهمية هذه المركبات إلى ما يلى :

١ - تلعب دوراً رئيسياً فى إعطاء الصليبيات نكهتها المميزة .

٢ - تلعب دوراً فى مقاومة بعض الحشرات .

٣ - يعد التركيز المرتفع من الثيوسيانات ساماً للإنسان ؛ لأنها تؤدي إلى نقص اليود في الجسم ، وتضخم الغدة الوردية (توصف هذه المركبات بأنها goitrogenic) .
وقد وجد أن الجلوكوسينولات الرئيسية المسؤولة عن تكوين مركبات الثيوسيانات في الكرنب هي :

3— Indolylmethyl glucosinolate (glucobrassicin)

N— methoxy-3-indolyl glucosinolate (meoglucobrassicin)

وقد لوحظت العلاقة بين الصليبيات وتضخم الغدة الوردية منذ عام ١٩٢٨ ، حيث شوهدت أعراض المرض على الحيوانات الزراعية التي احتوت عليقتها على كميات كبيرة من الصليبيات ، ثم عرف بعد ذلك أن المرض يرجع إلى ماحتويه هذه النباتات من مركبات الثيوسيانات .

هذا .. ويعد الكرنب - وكرنب أبو ركة - أقل الصليبيات احتواءً على مركبات الثيوسيانات .
و يعد القنبيط ، وانبروكولي وسطاً في هذا الشأن ، بينما يوجد أعلى تركيز لهذه المركبات في الكرنب بروكسل . وقد وجد أن أصناف الكرنب المتأخرة كانت أكثر احتواءً على أيون الثيوسيانات - (SCN) عن الأصناف المبكرة ، وكان الارتباط موجبا ، وجوهريا بين محتوى الثيوسيانات ، وعدد الأيام حتى النضج .

الإزهار ، والإزهار المبكر

الإزهار المبكر Premature Seeding هو اتجاه النباتات نحو الإزهار Flowering قبل أن تكون رؤوسا اقتصادية ، بينما يكون الإزهار المرغوب عند إنتاج البذور . ويرتبط إزهار الكرنب بتعرض النباتات لدرجات حرارة منخفضة لفترة كافية لتتهيأ للإزهار (وهو ما يعرف بالارتباط Vernalization) ، ثم لدرجات حرارة مرتفعة نسبيا لاستطالة الشماريخ الزهرية . وقد اكتشفت هذه العلاقة بواسطة كل من Millar ، و Boswell منفردين عام ١٩٢٩ ، ثم وجد فيما بعد أن شدة حالة الإزهار المبكر ترتبط أيضا بالعوامل التالية :

١ - حجم النبات عند تعرضه لدرجة الحرارة المنخفضة :

فكلما ازداد حجم النبات أثناء تعرضه للحرارة المنخفضة .. ازدادت فرصة تهيئته للإزهار . وتبعاً لذلك .. فإن تسميد مراقد البذور ، أو زيادة التسميد في الحقل ، أو تعرض النباتات لأي عامل من شأنه أن يحدث زيادة نموها بدرجة كبيرة - أثناء تعرضها للحرارة المنخفضة - يؤدي إلى زيادة نسبة الإزهار المبكر . وقد وجد أن نباتات الأصناف الأجنبية التي يبلغ عرض أوراقها من ٢,٥ - ٣,٥ سم .. يمكن تعريضها لمدة ٦ أشهر للحرارة المنخفضة دون أن تنهي للإزهار ، في حين أن النباتات التي يبلغ عرض أوراقها من ٥ - ٧,٥ سم تنهي للإزهار بعد شهر إلى شهرين من تعرضها

لحرارة ٤ - ٦ °م . وكلما ازدادت فترة التعرض للحرارة المنخفضة .. ازدادت نسبة النباتات المزهرة فيما بعد . وقد وجد أن المدة اللازمة لتهيئة النباتات للإزهار وتكوين البراعم الزهرية تقل - تدريجياً - مع زيادة حجم النباتات أثناء تعرضها للحرارة المنخفضة .

٢ - عمر النبات عند تعرضه للحرارة المنخفضة :

تزداد حساسية نباتات الكرنب للاستجابة لمعاملة الحرارة المنخفضة (أى لمعاملة الارتباع) بزيادة عمرها تدريجياً . وتكون الاستجابة كاملة عندما تكون في عمر ٥ - ٦ أسابيع من زراعة البذرة ؛ أى عندما تكون في مرحلة تكوين الورقة الحقيقية السابعة إلى الثامنة . أما قبل ذلك .. فإنها تكون في مرحلة حدانة Juvenility ، لا تستجيب خلالها لمعاملة الارتباع .

٣ - درجة الحرارة التى تتعرض لها النباتات :

تتوقف الفترة اللازمة لتهيئة نباتات الكرنب للإزهار على درجة الحرارة التى تتعرض لها النباتات . فعند درجة حرارة ٥ °م - وهى الدرجة المثلى لتهيئة النباتات للإزهار - تكفى ٣ - ٤ أسابيع فقط ، بينما تلزم مدة ٦ أشهر من التعرض لدرجة حرارة ١٢ °م حتى تنهى النباتات للإزهار . ويتراوح المجال المناسب للتهيئة للإزهار من ٤ - ٧ °م ، وليس لدرجة حرارة التجمد أى تأثير فى هذا الشأن .

٤ - الصنف :

توجد اختلافات كبيرة بين أصناف الكرنب فى مدى استعدادها للإزهار المبكر ؛ فالكرنب البلدى يتنبأ للإزهار بأقل فترة من التعرض للحرارة المنخفضة ، بينما تحتاج الأصناف الأجنبية إلى فترة طويلة من التعرض للحرارة المنخفضة حتى تنهى للإزهار . وتعد مجموعة أصناف قلب الثور ذات الرؤوس الصغيرة الصلبة أقل استجابة للحرارة المنخفضة ، وأقل ميلاً للإزهار من الأصناف الأقل صلابة ، والمتأخرة النضج .

٥ - درجة الحرارة التى تتعرض لها النباتات عقب تعرضها للحرارة المنخفضة :

يؤدى تعرض النباتات لدرجة حرارة مرتفعة - بعد تعرضها لحرارة منخفضة مباشرة - إلى إزالة أثر الارتباع الذى تحدته الحرارة المنخفضة ، وهى ظاهرة يطلق عليها اسم devernalization . فقد وجد أن نباتات الكرنب لم تنهى للإزهار عندما عرضت لدرجة حرارة ٥ °م ليلاً (لمدة ١٦ ساعة) ، و ١٨ °م أو ٢٤ °م نهاراً (لمدة ٨ ساعات) يومياً . كما تأخر الإزهار عندما كانت المعاملات الحرارية ٥ °م ليلاً ، و ١٢ °م نهاراً ، إلا أن الحرارة المرتفعة لا تزيل أثر الارتباع إذا كان التعرض للحرارة المنخفضة لمدة ستة أسابيع أو أكثر .

هذا وقد أمكن تأخير تكوين البراعم الزهرية لمدة أسبوعين ؛ بمعاملة نباتات الكرنب بأى من

منظمى النمو : كلوروفينوكسى حامض البرويونيك chlorophenoxypropionic acid (اختصاراً CIPP) ، أو داي كلوروفينوكسى حامض الخليك dichlorophenoxyacetic acid (اختصاراً 2,4-D) .

العيوب الفسيولوجية ، والقنوات غير الطبيعية

١ - احتراق حواف الأوراق Tipurn :

لا تظهر أعراض احتراق الأوراق إلا عند قطع الرأس ؛ حيث تشاهد الأعراض على حواف الأوراق الداخلية على صورة بقع قليلة متناثرة في حواف الورقة ، وقد تغطي البقع كل حافة الورقة . وقد تحدث في المناطق المتحللة إصابة ثانوية بالبكتيريا المسببة للعفن الطرى ؛ مما يؤدي إلى تحلل وعفن الرأس كلها .

توجد علاقة بين الإصابة باحتراق حواف الأوراق الداخلية ، ونقص عنصر الكالسيوم في هذه الأوراق ، وهو ما يحدث عند زيادة التسميد الآزوتى ، والبوتاسى ؛ حيث تلاحظ زيادة في محتوى الأوراق المصابة من عنصر البوتاسيوم ، وفي جميع الظروف التى تشجع على النمو السريع بصورة عامة ، خاصة بعد فترة من توقف النمو . وبرغم أن الجنور قد تمتص كميات كبيرة من الكالسيوم - كما يظهر من تحليل الأوراق الخارجية - إلا أن الأوراق الداخلية لاتصل إليها إلا كميات قليلة من هذا العنصر لأنه يتحرك في النبات مع تيار ماء النتح ، بينما لاتنتج الأوراق الداخلية بطبيعتها الحال ؛ لأنها تكون مغلقة بالأوراق الخارجية .

وقد وجد أن زيادة الرطوبة النسبية حول نباتات الكرب - إلى الحد الذى يؤدي إلى حدوث ظاهرة الإدماع guttation (وهى خروج قطرات الماء من الثغور المائية hydathodes في نهايات العروق بحواف الورقة) - أدت إلى عدم ظهور أعراض الإصابة باحتراق حواف الأوراق ، بينما أصيبت النباتات التى تعرضت للجو العادى . وفسر ذلك بأن الرطوبة النسبية العالية أحدثت ضغطاً جذرياً عالياً ، ساعد على نقل كميات من الكالسيوم إلى أوراق الرأس الداخلية بكميات كانت كافية لمنع الإصابة بالمرض . ومن جهة أخرى .. فإن زيادة الرطوبة النسبية في حجرات النمو من ٥٢٪ إلى ٨٢٪ أدت إلى ظهور أعراض الإصابة على حواف شتلات الكرب الصغيرة ، وهو أمر لا يشاهد أبداً تحت الظروف الطبيعية ؛ لأن هذه الأوراق تنتج باستمرار ، وينتقل إليها الكالسيوم مع تيار الماء المفقود بالنتح .

ولتجنب الإصابة بهذا العيب الفسيولوجى .. يوصى بعدم الإفراط في التسميد الآزوتى ، وإعطاء الآزوت في صورة نترات ، وتجنب زيادة التسميد بالبوتاسيوم ، والكاتيونات الأخرى التى يمكن أن تنافس الكالسيوم على الامتصاص . كما يجب الانتظام في الري ، وتجنب تعرض النباتات للعطش ، مع إجراء الحصاد في الوقت المناسب ، وزراعة الأصناف الأقل تعرضاً للإصابة ، وهى التى تكون رؤوسها أقل صلابة .

تحدث ظاهرة الساق الأجوف في الكرنب ، والقنبيط ، والبروكولى في حالات النمو السريع ؛ حيث تبدو أنسجة اللحاء الداخلية في الساق أو قلب النبات (الساق الداخلية بالرأس) وقد انهارت وتشققت ، وظهرت بها فجوات . ولا يمكن مشاهدة أعراض الإصابة إلا عند قطع الرأس . وتظهر الإصابة في حالات التسميد الآزوتى الغزير ، والظروف التي تشجع على النمو السريع بصورة عامة ؛ مثل : الحرارة المعتدلة الارتفاع ، وزيادة المسافة بين النباتات . وقد يظهر تجوف في أنسجة الساق عند نقص عنصر البورون ، ولكنه يكون مصاحبا في هذه الحالة بظهور لون رمادى في النسيج المصاب .

٣ - تفلق الرؤوس Bursting :

قد تفلق (أو تنفجر) رؤوس الكرنب قبل الحصاد ، وتفقد بذلك قيمتها التسويقية . وتحدث هذه الظاهرة عند زيادة معدلات التسميد - خاصة الآزوتى - أو عدم انتظام الري ، أو الإفراط في الري بعد تكون الرؤوس ، أو تأخير الحصاد . هذا .. وتزداد الإصابة في الأصناف الكروية عما في غيرها من الأصناف .

الحصاد والتخزين

النضج والحصاد

يحصد الكرنب بمجرد صوله إلى الحجم الذى يصلح معه للتسويق ، عندما تكون الأسعار مرتفعة في بداية الموسم . وتكون الرؤوس في هذه الحالة صغيرة ، ولم تصل بعد إلى أقصى نمو لها . أما بعد ذلك .. فإن الحصاد يؤخر لحين اكتمال تكون الرؤوس . وينضج الكرنب عادة بعد ٢,٥ - ٣ أشهر من الشتل في الأصناف الأجنبية ، وبعد ٤ أشهر من الشتل في الصنف البلدى . ويمتد موسم الحصاد لمدة شهر إلى شهرين . وأهم علامات النضج هى : اكتمال نمو الرؤوس وصلابتها ، كما تبدو الأوراق المغلفة للرأس مشدودة ، ولامعة . ويمكن الاعتماد على هذه الصفة بدلا من الضغط على الرؤوس باليد للتعرف على صلابتها ؛ لأن ذلك يؤدى إلى تلفها . ويؤدى تأخير الحصاد بعد نضج الرؤوس إلى تلفها .

يجرى الحصاد بسكين حاد ، أو بالمنقرة ، وتحصد الرؤوس بجزء صغير من ساق النبات ، ويجب الإبقاء على ورقين أو ثلاث من الأوراق المغلفة للرأس Wrapper Leaves عند الحصاد ، إلا إذا كانت بها آثار لإصابات حشرية ؛ فإنها عندئذ تزال .

التخزين

لا تخزن إلا الرؤوس السليمة الخالية من الأضرار الميكانيكية ، والإصابات المرضية والحشرية . ويتم قبل التخزين نزع الأوراق الصفراء ، والأوراق السائبة ، ويكتفى بورقتين أو ثلاث فقط من الأوراق المغلفة للرأس . ويفيد التخلص من بقية الأوراق في تحسين التهوية بين الرؤوس عند التخزين . ويلزم تكرار عملية تقليم الرؤوس مرة أخرى ، والتخلص من الأوراق الخارجية الذابلة بعد انتهاء فترة التخزين .

وأفضل الظروف لتخزين الكرنب هي : درجة الصفر إلى ٢° م ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥٪ ، وهي ضرورة لمنع ذبول أوراق النبات . كما يلزم الاهتمام بالتهوية . ويمكن أن تحتفظ رؤوس الكرنب بمجودتها تحت هذه الظروف لمدة تتراوح من ٣ - ٦ أسابيع في الأصناف المبكرة ، ومن ٣ - ٤ أشهر في الأصناف المتأخرة .

وتتجمد أنسجة الكرنب على درجة حرارة - ٥° م أو أقل قليلاً ، ولا تحدث بها أضرار إذا تعرضت لهذه الدرجة لفترة قصيرة . إلا أن التجمد الشديد يحدث بها أضراراً كثيرة .

الآفات

يشارك الكرنب مع كثير من الصليبيات الأخرى في الإصابة بعدديد من الأمراض . وفيما يلي قائمة بأهم الأمراض التي يصاب بها الكرنب في مصر :

<u>Alternaria brassicicola, A. raphani & A. brassicae</u>	Alternaria disease	مرض ألتارناريا
<u>Rhizoctonia solani</u>	Damping off	تساقط البادرات
<u>Peronospora parasitica</u>	Downy mildew	البياض الزغبي
<u>Pythium spp.</u>	Pythium disease	مرض بيثم
<u>Rhizoctonia nigricans</u>	Rhizopus soft rot	عفن ريزوبس الطرى
<u>Fclerotinia sclerotiorum</u>	Sclerotinia disease	مرض اسكليروتينيا
<u>Albugo candida</u>	White rust	الصدأ الأبيض
<u>Fusarium oxysporum f. conglutinans</u>	Yellows	الاصفرار
<u>Erwinia carotovora</u>	Soft rot	العفن الطرى

ويصاب الكرنب كذلك بكل من الديدان النصف قیاسة ، ومن الكرنب ، ومن الخوج الأخضر ، وأبو دق الكرنب ، وحفار ساق الكرنب ، والفراشة ذات الظهر الماسي ، والخنفساء البرغوثية ، والحفار ، والدودة الخضراء ، ودودة ورق القطن ، والذبابة البيضاء ، ونطاطات الأوراق ، ودودة اللفت القارضة ، والعنكبوت الأحمر العادى .

Bible, B.B., H.Y. Ju, and C. Chong. 1980. Influence of cultivar, season, irrigation and date of planting on thiocyanate content in cabbages. *J. Amer. Soc. Hort. Sci* 105: 88-91.

Ito, H. and T. Saito. 1961. Time and temperature factors for the flower formation in cabbage. *Tohoku J. Agr. Res.* 12: 297-316.

Palzkill, D.A. T.W. Tibbitts and P.H. Williams. 1976. Enhancement of calcium transport to inner leaves of cabbage for prevention of tipburn. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 101: 645-648.

Seelig, R.A. 1969. Fruits & vegetable facts & pointers: cabbage. United Fresh Fruit and Vegetable Association, Alexandria, Va. 22p.

Thompson, K.F. 1976 Cabbages, kales etc. In. N. W. Simmonds (Ed) "Evolution of Crop plants", pp. 49-52. Longman, London.

University of California. 1987. Integrated pest management for cole crops and lettuce. Div. Agr. Natural Res., Pub. No. 3307. 112p.

الفصل السادس عشر

القنبيط

يطلق على القنبيط (أو الزهرة) بالإنجليزية اسم Cauliflower أو Heading Broccoli ، واسمه العلمي *Brassica oleracea var. botrytis* ، وهو ثنائي أهم محاصيل الخضار التابعة للعائلة الصليبية .
يعتقد أن موطن القنبيط في صقلية ، وجنوب إيطاليا ، وربما في مناطق أخرى في حوض البحر الأبيض المتوسط بمجنوب أوروبا .

يعتبر القنبيط من الخضار الغنية جداً بالنياسين (٠,٧ مجم/١٠٠ جم) ، والغنية بجامض الأسكوربيك (٧٨ مجم/١٠٠ جم) ، كما أنه متوسط في محتواه من كل من الكالسيوم (٢٥ مجم/١٠٠ جم) ، والفوسفور (٥٦ مجم/١٠٠ جم) ، والحديد (١,١ مجم/١٠٠ جم) .

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالقنبيط في العالم عام ١٩٨٧ نحو ٣٩٢ ألف هكتار . وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هي : الهند (٩٣ ألف هكتار) ، فالصين (٧٧ ألف هكتار) ، ففرنسا (٤٧ ألف هكتار) ، فالولايات المتحدة الأمريكية (٢٧ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للقنبيط ، هي : مصر (٤ آلاف هكتار) ، (وسوريا ٣ آلاف) ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار في : مصر وسوريا (٢٢,٨ طن) ، فالصين والولايات المتحدة (١٣,٣ طن) ، ففرنسا (١١,٧ طن) . أما متوسط الإنتاج العالمي .. فقد بلغ ١٣,٥ طن للهكتار ، وكان متوسط إنتاج الهكتار ١٠,٨ طن في الدول النامية ، و ١٦,٥ طن في الدول المتقدمة .

وقد قدرت المساحة المزروعة في مصر عام ١٩٨٨ بحوالى ٩٦٨٨ فداناً ، بمتوسط إنتاج قدره ١٠,٤٧ طن للفدان . وكانت غالبية المساحة المزروعة في العروة الشتوية (٧٨٥١ فداناً) ، فالخريفية (١٦٢٢ فداناً) ، مع مساحة صغيرة (٢١٥ فداناً) في العروة الصيفية ، وذلك بالرغم من أن أعلى إنتاجية للفدان (١٢,٧٣ طن) كانت في هذه العروة . وقد كان أقل محصول (٨,٠١ طن للفدان) في العروة الخريفية ، بينما كان محصول العروة الشتوية وسطاً بين محصول العروتين الأخريين (١٠,٩١ طن للفدان) .

الوصف النباتي

القنبيط نبات عشبي ، يكون حوليا في بعض الأصناف ، وذا حولين في أصناف أخرى . ويمر المحصول - كغيره من الخضر الصليبية الأخرى - بموسمين ، أو مرحلتين للنمو ، يكون النمو فيهما خضرانيا في موسم النمو الأول ، وزهريا في موسم النمو النباتي .

يقطع الجذر الرئيسي لنبات القنبيط عادة عند الشتل ، وتنمو بدلا منه شبكة كثيفة من الجذور الجانبية الكثيرة التفرع . يصل الانتشار الجانبي لهذه الجذور - عند نهاية مرحلة النمو الأولى - إلى نحو ٦٠ - ٧٥ سم من قاعدة النبات . وتعمق لمسافة ٦٠ - ٩٠ سم . وتنمو معظم الجذور - جانبيا - لفترة ، ثم تنج في غموها لأسفل ، بينما ينمو قليل منها رأسياً مباشرة . ويعد المجموع الجذري للقنبيط أكثر مما في الكرنب .

تكون ساق النبات قصيرة في موسم النمو الأول ، وتحمل الأوراق متراخمة ، وتنتهي بالقرص curd ، أو الرأس head ، وهي جزء من الساق ذات سلاميات قصيرة لحماية مزدهمة . وعندما يكون قرص القنبيط في أفضل مراحل تكوينه للاستهلاك .. فإنه يكون عبارة عن كتلة من أفرع كثيفة متضخمة مع نهاياتها الميرستيمية . وقد أوضح Rosa منذ عام ١٩٢٨ أن القرص لا يوجد به - في هذه المرحلة - أى أثر للأزهار ، أو البراعم الزهرية ، أو حتى مبادئ الأزهار . هذا .. بينما ذكر أن القرص عبارة عن قمة نامية ضخمة ، غير محمية لبراعم زهرية في أولى مراحل التكوين ، وذكر أيضا أن القرص يتكون من عديد من الحوامل النورية المتفرعة والمنضغطة ، التي تحتوى على آلاف الأنسجة الميرستيمية قبل الزهرية Pre-floral meristems . وأيا كان تركيب القرص .. فالثابت أنه ليس زهريا ؛ لأنه لا يحتوى على أزهار ، أو براعم زهرية . وهو لا يفتح إلى أزهار مباشرة ، بل تنمو نحو ٢٠٪ من تفرعاته ، وتستطيل حاملة الأزهار وتصبح شمراخ زهرية ، بينما تبقى تفرعاته الأخرى قصيرة ولا تحمل أزهارا . وإذا أتلقت القمة النامية للنبات في أية مرحلة من نموه .. فإنه لا يعطى قرصا ، وإذا قطع القرص في أية مرحلة من تكوينه .. فإن النبات لا ينتج أزهارا إلا بمعاملات خاصة .

تكون الأوراق الأولى لنبات القنبيط معنقة ، أما الأوراق التالية لها فتكون جالسة ، وهي أطول وأضيق من أوراق الكرنب ، وتستمر في النمو إلى مستوى أعلى من مستوى القرص . تميل الأوراق الداخلية القصيرة للانحناء نحو الداخل ، ويفيد ذلك في حماية القرص من التعرض لأشعة الشمس .

يتشابه تركيب زهرة القنبيط مع زهرة الكرنب . تحمل الأزهار على شمراخ زهرية أقصر مما في الكرنب ، وتأخذ النورة - وهي غير محدودة - شكل المظلة ؛ نظرا لعدم وجود محور رئيسي بها . يبلغ طول النورة عادة من ٦٠ - ٧٠ سم . وينتج النبات الواحد من ٥٠٠ - ٨٠٠٠ زهرة على مدى ١٠ - ١٤ يوما ، وهي فترة تقل كثيرا عن مثيلتها في الكرنب . الثمرة خردلة ، تتشابه في تركيبها مع ثمرة الكرنب . البذور صغيرة ، لونها بني قاتم ، وتشبه بذرة الكرنب .

الأصناف

تقسم أصناف القنبيط حسب المواصفات التالية :

١ - موعد النضج - تقسم الأصناف إلى مجموعتين رئيسيتين ، هما :

أ (أصناف مبكرة ؛ مثل : أصناف مجموعة سنوبول Snowball ، وهي تتميز بأن نباتاتها قصيرة ، ورؤوسها متوسطة الحجم ، ومن أمثلتها : إيرلي سنوبول Early Snowball ، وسنوبول إم Snowball M .

ب (أصناف متأخرة ، يطلق عليها أحيانا اسم البروكولى ذات الرؤوس heading broccoli ، وهي تتميز بأن نباتاتها كبيرة الحجم ، وطويلة ، وأنها متأخرة ، ورؤوسها صلبة . تنمو هذه الأصناف حتى وقت متأخر من موسم النمو ، ومنها الأصناف التالية التى تدل أسماؤها على موعد نضجها فى المناطق الباردة : نوفمبر - ديسمبر November-December ، وكريسماس Christmas وفبراير February ، وأبريل April .

٢ - لون الرؤوس - تقسم الأصناف إلى مجموعتين أيضا كما يلي :

أ (أصناف ذات رؤوس بيضاء ؛ مثل جميع الأصناف التى سبق ذكرها .

ب (أصناف ذات رؤوس قرمزية اللون ؛ مثل الصنف إيرلي بيرل هيد Early Purple Head . يختفى اللون القرمزى من هذه الأصناف بعد غلها فى الماء ، وتأخذ لوناً أخضر فاتحاً .

ومن أهم الأصناف المعروفة فى مصر مايلي :

١ - السلطاني :

يصلح للشتل فى شهرى يونيو ، ويوليو - مبكر - القرص كبير غير منتظم الاستدارة ؛ لأنه كريمى فاتح يظهر فى الأسواق فى أواخر أكتوبر ، وأوائل نوفمبر .

٢ - عديم النظر :

يصلح للشتل فى شهرى يوليو ، وأغسطس - متوسط فى موعد النضج - النمو الخضرى قوى - أوراقه الخارجية كبيرة لونها أخضر مائل إلى الرمادى ، وأوراقه الداخلية كثيرة وتنحنى على القرص - الأقراص كبيرة لونها أبيض ناصع - يظهر فى الأسواق فى أواخر شهر نوفمبر .

٣ - أوريجيفال :

يصلح للشتل فى شهر سبتمبر - متأخر النضج - النمو الخضرى قوى - الأوراق عريضة لونها

أخضر فاتح - الأقراص كبيرة مندمجة وبيضاء اللون . يظهر في الأسواق في أواخر شهر ديسمبر ، وأوائل يناير .

٤ - زينة الخريف :

يصلح للشتل في شهر سبتمبر - متأخر النضج - النمو الخضري قائم وقوى - الأوراق الخارجية كبيرة ، ولونها أخضر قائم ، والأوراق الداخلية كثيرة العدد ، وتنحنى على القرص - الأقراص كبيرة لونها أبيض ناصع - يظهر في الأسواق في شهر يناير .

٥ - جزائري :

يصلح للشتل في شهر أكتوبر - متأخر - القرص كبير مستدير ، وناصع البياض .

٦ - الأمشيري (باريسي متأخر Late Paris) :

يصل إلى الشتل في أكتوبر - متأخر جدا - النمو الخضري متوسط - الأوراق لونها أخضر قائم - الأقراص متوسط الحجم بيضاء اللون - يظهر في الأسواق في شهر فبراير .

٧ - سنوبول Snowball :

يصلح للشتل في شهر أكتوبر - الأقراص مستديرة ناصعة البياض ومندمجة . وقد استنبط منه العديد من الأصناف الأخرى ، منها : إيرلي سنوبول ، وسوبر سنوبول Super Snowball ، وسنوبول واى Snowball Y .

التربة المناسبة

ينمو القنبيط في معظم أنواع الأراضي ، ولكن أفضل الأراضي لزراعته هي الطميية ، خاصة الطميية الرملية ، والطينية السلتية . ويجب أن تكون التربة جيدة الصرف ، وغنية بالمادة العضوية . ويتراوح أنسب pH للقنبيط من ٥,٥ - ٦,٥ ، إلا أنه يزرع بنجاح في الأراضي المتعادلة ، والقلوية متى أمكن توفير العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات - بصورة غير مثبتة - في التربة .

الاحتياجات البيئية

تنبت بذور القنبيط جيدا في حرارة ٢٧° م ، ولكن المجال المناسب يتراوح من ٧ - ٢٩° م . ولا تنبت البذور في درجة حرارة تقل عن ٤° م ، أو تزيد على ٣٨° م . ويناسب نمو النباتات درجة حرارة معتدلة تميل إلى الدفء (حوالي ٢٤° م) في المراحل الأولى من نموها ، وحرارة معتدلة تميل إلى البرودة (حوالي ١٨° م) أثناء تكوين الرؤوس . ويعد القنبيط أكثر تأثرا من الكرنب بالارتفاع ، أو الانخفاض في درجة الحرارة ؛ فتؤدي الحرارة المنخفضة كثيرا إلى ضعف نمو النباتات ، وتكوين

أقراص صغيرة الحجم ، ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة وقت تكوين الأقراص إلى حدوث تغيرات فسيولوجية ، تؤدي إلى تدهور نوعية الأقراص ، وهذه التغيرات هي :

- ١ - تنمو أوراق صغيرة بوسط القرص .
- ٢ - يتفكك القرص ، ويصبح غير مندمج .
- ٣ - تنمو القمم الميرستيمية المكونة لسطح القرص ، ويصبح السطح زغبى الملمس .
- ٤ - يكتسب القرص لونا أبيض مائلا إلى الأصفر .

ويناسب القنبيط عدم وجود اختلاف كبير بين درجتى حرارة الليل والنهار ، مع ارتفاع الرطوبة الجوية وقت تكوين الأقراص ، لذا .. فإن المناطق الساحلية - وهى التى تتوفر فيها هذه الظروف - تعد أفضل المناطق لزراعته .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر القنبيط بالبذور التى تزرع فى المشتل أولا . ويلزم نحو ٣٥٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . يفضل فى حالة زراعة البذور فى الأراضى الثقيلة أن تسر البذور على ريشتى خطوط بعرض ٥٠ سم (أى يخطط المشتل بمعدل ١٤ خطاً فى القصبتين) . يراعى ألا تكون النباتات متزاحمة فى المشتل ، وألا تترك إلى أن تكثر كثيرا فى الحجم ؛ لأن ذلك يزيد من نسبة الأقراص الصغيرة ، وهى الحالة الفسيولوجية التى تعرف باسم التزيرير buttoning . يكون الشتل عادة بعد حوالى شهر إلى شهر ونصف من زراعة البذور ، ويكون طول الشتلات حينئذ حوالى ١٥ سم .

يجوز الحقل للزراعة بالحراثة ، والتزحيف ، والتسميد بالسماذ العضوى ، وإقامة الخطوط . وتكون الخطوط بعرض ٧٠ - ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ - ١٠ خطوط فى القصبتين) . يروى الحقل قبل الشتل بنحو ٣ - ٤ أيام ، ثم تزرع الشتلات إما فى وجود الماء ، وإما فى الأرض الرطبة ، ثم يروى الحقل بعد انتهاء عملية الشتل رية خفيفة . ويتوقف ذلك على طبيعة التربة والظروف الجوية السائدة عند الشتل . ويكون الشتل على الريشة الشمالية للخط عادة ، وعلى مسافة ٥٠ - ٧٠ سم بين النباتات فى الخط .

وقد تزرع البذور فى الحقل الدائم مباشرة . وتلزم فى هذه الحالة زراعة ٤ - ٥ بذور فى كل جورة على المسافات المرغوبة . ثم تغطى بالرمل ، أو الطمى ، وتوالى بالرى حتى تمام الإنبات . وتخف الجور على نبات واحد بكل جورة ، بعد أن تصل النباتات فى نموها إلى مرحلة تكوين الورقة الحقيقية الثانية أو الثالثة .

مواعيد الزراعة

• يزرع القنبيط في مصر في ثلاث عروات كالتالي:

١ - عروة صيفية :

تزرع البذور خلال الفترة من أبريل إلى يونيو ، وينضج المحصول خلال شهرى أكتوبر ، ونوفمبر ، وينجح فيها الصنف السلطاني .

٢ - العروة الخريفية (الطوى) :

تزرع البذور في شهرى يونيو ويوليو ، وينضج المحصول في شهر يناير (يتوافق النضج عادة مع شهر طوبة القبطى ، ولذا تسمى بالعروة الطوية) . تنجح فيها الأصناف أوريجيفال ، وعديم النظير ، وزينة الخريف ، وسنوبول .

٣ - العروة الشتوية (الأمشيري) :

تزرع البذور في شهرى : أغسطس وسبتمبر ، وينضج المحصول في شهرى ، فبراير ومارس (يتوافق النضج - عادة - مع شهر أمشير القبطى ؛ لذا تسمى بالعروة الأمشيرية) . ينجح فيها الصنف الأمشيري (باريسى متأخر) .

عمليات الخدمة

تجرى لحقول القنبيط عمليات الخدمة الزراعية التالية :

الترقيع

يكون الترقيع بعد حوالى أسبوعين من الشتل ، ويجرى بشتلات من نفس الصنف .

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

تجرى هاتان العمليتان كما سبق بيانه بالنسبة للكرنب في الفصل الأول .

الرى

يراعى توفير الرطوبة الأرضية المناسبة خلال جميع مراحل النمو النباتى ، مع ملاحظة أن حاجة النباتات إلى الرى تزداد مع بدء تكوين الأقراص ، ويؤدى توفر الرطوبة الأرضية بصورة منتظمة قبل الحصاد - بنحو ثلاثة أسابيع - إلى زيادة الأقراص فى الحجم . وعلى العكس من ذلك .. فإن تعطيش النباتات يؤدى إلى وقف نموها ، واتجاهها إلى تكوين الأقراص قبل اكتمال نموها الخضرى ؛ فتتكون نتيجة لذلك أقراص صغيرة ، وهى الظاهرة التى تعرف باسم التزير buttoning . ومن

أهم علامات العطش في القنيط .. زيادة سمك طبقة الأديم الشمعى ، واكتساب الأوراق لونا أخضر مائلا إلى الأزرق .

التسميد

تجب العناية بالتسميد الآزوق ؛ لأن نقص النيتروجين يسبب زيادة نسبة التزيرير . كما يعتبر القنيط من المحاصيل الحساسة لنقص عنصر المغنيسيوم . تبدأ أعراض نقص العنصر بظهور بقع صغيرة صفراء بين العرق في الأوراق السفلى ، وإذا استمر النقص .. تموت أنسجة الورقة في موضع البقع ، وتصبح بنية اللون . ويعالج نقص المغنيسيوم بالتسميد بنحو ٧٥ - ١٠٠ كجم من كبريتات المغنيسيوم للفدان عن طريق التربة ، أو ٥ - ٧ كجم للفدان بطريق الرش . كذلك يلزم الاهتمام بتجنب نقص عنصر البورون ؛ لأن ذلك يؤدي إلى تلون الأقراص بلون بني ؛ فتفقد قيمتها الاقتصادية ، كما تتشقق ساق النبات وتتلون هي الأخرى باللون البنى . ويعالج نقص البورون بالتسميد بنحو ٥ - ١٢ كجم من البوراكس عن طريق التربة ، أو ١ - ٢,٥ كجم رشاً على النباتات .

يفيد تحليل النبات في التعرف على حاجته من العناصر ؛ ويحلل عادة العرق الوسطى لورقة حديثة مكتملة النمو ، عند بداية تكوين الأقراص . فإذا كان تركيز عناصر النيتروجين ٩٠٠٠ جزء في المليون (ن ٢) والفوسفور ٣٥٠٠ جزء في المليون (فو ١) والبوتاسيوم ٤٪ (بو) .. دل ذلك على توفرها بكميات مناسبة . أما إذا كان تركيز العناصر السابقة ٥٠٠٠ جزء في المليون ، و ٢٥٠٠ جزء في المليون ، و ٢٪ على التوالي .. فإن ذلك يعنى نقصها ، مع توقع حدوث نقص في الحصول . وتستجيب النباتات للتسميد عندما يكون تركيز العناصر بين هذين المستويين . ويستعمل في تسميد القنيط في مصر نحو ٢٠ م^٣ من السماد العضوى للفدان ، تضاف عند تجهيز الحقل للزراعة ، و ٢٠٠ كجم من سلفات النشادر ، و ٢٠٠ كجم من سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ١٠٠ كجم من سلفات البوتاسيوم . تضاف الأسمدة الكيميائية على دفعتين متساويتين : الأولى بعد ٣ - ٤ أسابيع من الشتل ، والثانية بعد حوالى شهر إلى شهر ونصف من الدفعة الأولى .

التبييض

يفضل أن تكون أقراص القنيط دائماً ناصعة البياض ، ويتطلب ذلك ألا تتعرض الأقراص لضوء الشمس المباشر . وتتحقق الحماية من أشعة الشمس بصورة طبيعية - عندما تكون الأقراص صغيرة - بواسطة الأوراق الداخلية التى تنمو منحنية إلى الداخل فوق القرص . لكن الأقراص تزداد في الحجم بعد ذلك ، فتتباعد الأوراق عن بعضها كما تنمو الأوراق لأعلى ؛ وبذا تتعرض الأقراص للشمس . ويمكن توفير الحماية اللازمة لها حينئذ بكسر ورفق من الأوراق الخارجية للنبات على

القرص - وتلك هي الطريقة العملية - أو يجذب الأوراق الخارجية معا وربطها بخيط . ويمكن استعمال ألوان مختلفة من الخيوط ، وتغيير اللون المستخدم يوميا ، ليتخذ ذلك دليلا على درجة النضج النسبي للأقراص عند الحصاد .

يكفى الغطاء عادة لمدة ٢ - ٣ أيام في الجو الحار ، و ٨ - ١٢ يوماً في الجو البارد ؛ لكي تتكون أقراص ناصعة البياض . وتؤدي زيادة المدة على ذلك إلى تعفن الأوراق في الجو الحار ؛ مما يؤدي إلى تلون الأقراص ، وإلى أن يصبح القرص محبباً ricey في الجو البارد . ولأجل ذلك .. فإنه يلزم فحص الرؤوس يوميا في الجو الحار ، وكل ٢ - ٣ أيام في الجو البارد ؛ لتحديد موعد الحصاد . ويكفى - عادة - فحص عدد محدود من الرؤوس التي تكون أوراقها مربوطة بلون واحد من الخيوط ؛ نظرا لأن الأصناف الحديثة تكون متجانسة في النضج بدرجة كبيرة .

وتجدر الإشارة إلى أنه لا تلزم تغطية الرؤوس في الأصناف المتأخرة التي تنضج في الجو البارد ، والتي تكون أوراقها طويلة ، وكثيرة . كما توجد أصناف من القنبيط تميل أوراقها على القرص بصورة طبيعية ، وتحميه من التعرض لأشعة الشمس المباشرة ، ويطلق على هذه الأصناف اسم ذاتية التبييض Self blanching . كذلك توجد سلالات من القنبيط تبقى أقراصها بياضا زاهية ، ولا تتلون باللون الكرمي ، أو الأصفر عند تعرضها لأشعة الشمس المباشرة .

هذا .. ويجب الإقلاع عن عادة التوريق - وهي عملية خف أوراق النبات في المراحل الأخيرة من نموه لاستعمالها كغذاء للحيوانات - فقد ثبت أن خف الأوراق أثناء نمو النباتات ، أو في المراحل الأخيرة من نموها يحدث نقصا جوهريا في النمو النباتي ، والحصول .

الفسولوجي

محتوى القنبيط من أيون الثيوسيانات

محتول القنبيط - كغيره من الخضار الصليبية الأخرى - على مركبات الثيوجلوكوسيدات thioglucosides ، التي تحلل إنزيميا عند تهتك الأنسجة ، وتنتج منها أيونات الأيزوثيوسيانات isothiocyanates ، والثيوسيانات thiocyanate ، وغيرها . وهي مركبات مسئولة عن إكساب الصليبيات نكهتها المميزة ، إلا أن وجودها - بتركيز مرتفع ، وتعاطيها بكميات كبيرة - يمكن أن يصيب الإنسان بتضخم في الغدة الدرقية . وقد وجد أن أعلى تركيز لأيون الثيوسيانات كان في الأقراص غير الناضجة ، ثم قل تركيزه تدريجيا مع النضج . كذلك كان أعلى تركيز في الفوات الخضرية في البادرات الصغيرة التي في عمر ١٥ يوما ، ثم انخفض التركيز تدريجيا ، مع تقدم النباتات في العمر ، إلى أن وصل إلى أقل مستوى له في النباتات التي في عمر ٧٢ يوما أو أكثر .

تكوين الرؤوس والإزهار

وجد أن نباتات القنبيط تمر بفترة حدائة Juvenile period لاتتبعها خلالها للإزهار ، حتى ولو تعرضت للبرودة . وقد كانت تلك الفترة خمسة أسابيع من الزراعة في الصنف المبكر سنوبول إم Snowball M ، وثمانية أسابيع في الصنف المتأخر فبراير - إيرلى مارس February-Early March . وقد أمكن تهيف النباتات للإزهار بعد هذه الفترة ؛ بتعرضها لمعاملة الارتباع وهي ٥,٥ م لمدة ٦ أسابيع . وتميزت نهاية فترة الحدائة بنمو ١٦ ورقة حقيقية بكل نبات في الصنف الأول ، و١٨ ورقة في الصنف الثاني . ولم ينتقل العامل المحفز للإزهار بالتطعيم الجانبي من النباتات المزهرة إلى الخضرية الشمو ، أو من النباتات التي تعرضت لمعاملة البرودة إلى التي لم تعامل .

وقد تكونت الأقراص دونما حاجة لمعاملة البرودة في الصنف المبكر سنوبول إم ، بينما لزمّت معاملة البرودة لتكوين الأقراص في الصنف المتأخر فبراير - إيرلى مارس . هذا .. ولم يكن للفترة الضوئية أى تأثير على الإزهار ، أو تكوين الأقراص .

العيوب الفسيولوجية والنموات غير الطبيعية

١ - طرف السوط Whiptail :

تظهر أعراض الإصابة بحالة طرف السوط عند نقص عنصر الموليبدنم molybdenum . تظهر أعراض نقص العنصر في الأراضي الحامضية التي لا يكون ميسراً فيها للامتصاص ، ونادراً ماتظهر أعراض نقص الموليبدنم في الأراضي المتعادلة ، أو القلوية . تتميز أعراض الظاهرة بعدم نمو نصل الورقة بصورة كاملة فتصبح شريطية ، وشديدة التجعد . ولاتنمو في الحالات الشديدة سوى العرق الوسطى للورقة ، و تشوه القمم النامية المكونة للرأس ؛ فتصبح غير صالحة للتسويق . وتعتبر أصناف طراز السنوبول أكثر الأصناف تعرضاً للإصابة . وقد تختلط أعراض الإصابة بهذه الظاهرة أحياناً مع أعراض تغذية يرقات بعض الحشرات على أجزاء من نصل الأوراق الصغيرة التي تكبر بعد ذلك ، فتبدو وهي تتكون من عرق وسطى مع جزء غير كامل من النصل .

وتعالج حالة طرف السوط بمراعاة مايلي :

١ - رفع pH التربة في الأراضي الحامضية إلى ٦,٥ .

٢ - رش النباتات في المشاتل قبل الشتل بأسبوعين بمولبيدات الصوديوم ، وتكفى نحو ٣ جم من المركب لمعاملة شتلات تكفى لزراعة فدان .

٣ - التسميد بنحو نصف كيلو جرام من مولبيدات الصوديوم ، أو مولبيدات الأمونيوم للفدان . تضاف هذه الكمية عن طريق التربة بعد خلطها بالأسمدة الأخرى ، وقد تضاف مع ماء الري ، أو في المحاليل البادئة .

تظهر الحالة الفسيولوجية المعروفة باسم التلون البنى ، أو العفن البنى عند نقص عنصر البورون . تبدو الأعراض في البداية على صورة مناطق مائية على سطح القرص ، ثم على ساق النبات ، وفي نخاع الساق وتفرعاتها في القرص ، ولاتلبث هذه المناطق أن يتغير لونها إلى اللون البنى الصدى . ويصاحب ذلك ظهور تجويف في نخاع الساق ، واكتساب الأقراص المصابة طعما مرًا يتبقى حتى بعد الطهى . ومن الأعراض الأخرى لنقص البورون أن تصبح الأوراق الكبيرة سمكة ، وسهلة التقصف ، وملتفة ، كما ظهر بقع صغيرة بنية اللون ، متناثرة على الجانب العلوى للعرق الوسطى بالورقة . يتغير كذلك لون حواف الأوراق الكبيرة من الأخضر إلى الأخضر الشاحب ، ثم إلى الأخضر المشوب بالصفرة ، ثم إلى البرتقالى المائل إلى الأصفر . ويكون التغير فى اللون على شكل شريط عرضه ٢ - ٤ سم بامتداد حافة الورقة . وقد تموت الأوراق الصغيرة عندما يكون نقص العنصر شديدا . ويعالج نقص البورون بالتسميد بنحو ٥ - ٧ كجم من البوراكس للفدان فى الأراضى الحامضية ، تزداد إلى ١٠ كجم للفدان فى الأراضى المتعادلة ، والقلوية . ويضاف البوراكس مخلوطا مع الأسمدة الأخرى .

هذا .. وقد يظهر تجويف بالساق فى حالات النمو السريع للنباتات . يتميز التجويف فى هذه الحالة بخلوه من التلون البنى ، وأنه لا يصاحب أية تغيرات غير مرغوبة فى القرص . وتعالج هذه الحالة بعدم الإفراط فى التسميد ، مع تضيق مسافة الزراعة .

٣ - التسمم بالبورون :

برغم أن القنيط من الخضروات التى تستجيب للتسميد بالبورون .. إلا أن زيادته تؤدى إلى تسمم النباتات . يحمل البورون إلى الأوراق فى تيار ماء النتج حتى يصل إلى عروق الورقة ، ومنها إلى المسافات بين العروق ، ليتجمع فى النهاية فى قمة وحواف الورقة ، حيث يظهر تأثيره على صورة تحلل فى هذه الأنسجة .

٤ - التزير Buttoning :

تعتبر ظاهرة التزير حالة فسيولوجية ، تتكون فيها أقراص صغيرة تسمى أزرار buttons والنباتات لاتزال صغيرة . يقل قطر هذه الأقراص عادة عن ٩ سم . هذا .. ويبدأ القرص فى التكوين فى نفس الوقت تقريبا فى كل من النباتات التى تكون أزرار ، وتلك التى تكون أقراصا طبيعية . لكن النباتات تكون صغيرة ، وأوراقها قليلة لانغضى الرأس فى الحالة الأولى ؛ مما يسمح برؤية الأقراص المتكونة وملاحظتها . أما عند تكون الأقراص بصورة طبيعية .. فإن النباتات تكون كبيرة الحجم عندما يبدأ القرص فى النمو ، وتكون أوراقه كبيرة وتغطى الرأس بصورة جيدة ، ويظل الرأس مختفيا تحتها إلى أن يكبر كثيرا فى الحجم .

يزداد ظهور هذه الظاهرة في الحالات التالية :

أ - عندما تكون الشتلات قد نهيأت بالفعل لتكوين الأقراص قبل الشتل . ولا يحدث هذا النهيؤ إلا بعد انقضاء مرحلة الحدائة ، وهى التى يكون فيها قطر ساق النبات أقل من ٥ مم ، ووزنه الطازج أقل من ٥ جم ؛ لذا .. فإن الظروف التى تشجع على النمو السريع للنباتات فى المشتل تؤدي إلى زيادة حالة التزيرير .

ب - يؤدي نقص عنصر الآزوت فى الحقل الدائم إلى النمو الخضرى ، وزيادة حالة التزيرير .

ج - تزداد الظاهرة فى الأصناف المبكرة ، حيث يمكن أن تظهر فى نحو ٧٥٪ من المحصول ، بينما تنتج الأصناف المتأخرة عددا كبيرا من الأوراق قبل أن تبدأ فى تكوين الرؤوس .

وقد وجد أن الشتلات الكبيرة الحجم أنتجت أضرارا أكثر ، ولكنها لم تكن قد نهيأت لتكوين الأقراص مبكراً ؛ فلم يكن من الضروري أن نهىء النباتات لتكوين الأقراص قبل الشتل حتى تتكون الأضرار . وقد لوحظ فى هذه الدراسة أن النباتات التى كانت كبيرة عند الشتل كان بها وزن أقل من الأوراق - عند تكوين الأقراص - من النباتات التى كانت أصغر عند الشتل . وكان من نتيجة ذلك أن كانت الأقراص ظاهرة للعين عند بدء تكوينها فى الحالة الأولى ؛ فقسمت على أنها أضرار . وقد زادت نسبة الأضرار المتكونة عند تأخير الشتل ، أيأ كان معدل النمو النسبى للأجزاء النباتية المختلفة .

مما تقدم .. يبدو أن هذه الظاهرة تحدث عند تثبيط النمو الورق للنبات بعد الشتل - سواء أكانت الشتلات قد نهيأت لتكوين الأقراص قبل الشتل ، أم لم نهىء - ويحدث هذا التثبيط للنمو الورق عند تأخير الشتل ؛ وذلك لأن شتل النباتات وهى كبيرة يجعلها تحتاج إلى فترة أطول لكى تتغلب على « صدمة الشتل » ، وهى فترة يحتاج إليها النبات بعد الشتل ؛ حتى يتمكن من تكوين جذور جديدة ، ويتوقف خلالها نمو أوراق جديدة . ولا تظهر هذه الحالة بكثرة فى الأصناف التى تنتج عددا كبيرا من الأوراق قبل أن تبدأ فى تكوين الأقراص .

ويمكن القول - عموما - بأن النباتات التى تشتل ، وبها أكثر من ١٤ ورقة ، ويزيد وزنها الرطب على ١١ جم (أو يزيد وزنها الجاف على ١,١ جم) تزداد فيها ظاهرة التزيرير .

ويمكن تجنب ظاهرة التزيرير بمراعاة مايلى :

أ - الحد من نمو الشتلات فى المشاتل بزيادة كثافة الزراعة ، أو بتقليل الرى عنها ، ثم زراعتها بعد ذلك فى ظروف تقل فيها درجة الحرارة عن ٢١° م .

ب - زراعة الشتلات التى أكملت مرحلة الحدائة ، وهى فى المشتل فى ظروف ترتفع فيها درجة الحرارة على ٢١° م ، وهى حرارة لانهىء النباتات لتكوين الأقراص .

ج - زيادة التسميد الآزوتى فى الحقل .

د - ينصح - في حالة ختمية تأخر الشتل - بخزن الشتلات في مخازن مبردة ، وعدم تركها في المشتل ؛ حتى لايزيد نموها بدرجة كبيرة ، وتعطى نسبة كبيرة من الأضرار .

هـ - عدم تكون الأقراص : Blindness :

تنمو نباتات القنبيط أحيانا دون أن تتكون بها الأقراص ، وهى الحالة المعروفة باسم blindness . ويحدث ذلك عند تلف البرعم الطرفى للنبات فى أية مرحلة من النمو السابق لتكوين الأقراص ؛ فقد يتلف البرعم عند تداول الشتلات أثناء الشتل ، أو نتيجة لأكل الحشرات ، أو القارضات . وتميز النباتات التى تظهر بها هذه الحالة بأوراقها الكبيرة السميقة الجلدية ، ولونها الأخضر القاتم . وقد تنمو أحيانا براعمها الجانبية .

٦ - القرص المحبب (Riceyness) ، والقرص الزغبى (Fuzziness) :

من أهم أعراض حالة القرص المحبب .. تفكك القرص ، واستطالة بعض أجزائه ؛ فيبدو زغبيا وغير منتظم ، تحدث هذه الحالة عند تعرض الرؤوس لحرارة عالية ، خاصة إذا تركت بدون حصاد بعد وصولها إلى مرحلة النضج المناسبة للاستهلاك . ويعتبر القرص الزغبى حالة متقدمة من القرص المحبب ، وكلاهما وراثى ؛ حيث تتفاوت الأصناف فى حساسيتها .

٧ - القرص المفكك أو المنفرج :

يصبح قرص القنبيط مفككا عند نمو تفرعات الساق المكونة للرأس ، وهى صفة وراثية تتأثر بارتفاع درجة الحرارة ، وزيادة النضج . وليس من الضرورى أن يكون القرص المفكك محببا ، أو زغبيا .

٨ - القرص المتورق : Leafy Curd :

من مظاهر هذه الحالة نمو أوراق بين أجزاء القرص ، وهى صفة وراثية تتأثر بارتفاع درجة الحرارة .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

تنضج أقراص القنبيط عادة بعد شهرين ونصف إلى أربعة أشهر ونصف من الشتل ، وتتوقف المدة على الصنف والظروف الجوية . ويستمر الحصاد عادة لمدة حوالى ٢٠ - ٣٠ يوما . ويجرى الحصاد بعد أن تصل الأقراص إلى أكبر حجم لها ، ولكن قبل أن تتفكك ، أو تصبح محببة أو زغبية . يتم الحصاد - كل يومين فى الجو الحار ، وكل ٤ أيام فى الجو البارد - بقطع النبات بسكين تحت الرأس بمسافة كافية .

التداول

تنظف الرؤوس من الأوراق الزائدة بسكين ، وتقليم الأوراق المحيطة بالرأس حتى ارتفاع ٢ - ٣ سم فوق مستوى القرص . وتعمل الأجزاء المتبقية من الأوراق على حماية الرؤوس من الاحتكاك ببعضها البعض عند التعبئة . كذلك تقطع ساق النبات ، ويترك منها جزء صغير يحمل دائرة واحدة من الأوراق الخارجية الكبيرة ، بالإضافة إلى الأوراق الداخلية الصغيرة .

وقد تنظف الرؤوس من الأوراق كلية ، ثم تعبأ في أغشية من ورق السوليفان الشفاف . وقد يقطع القرص ذاته إلى أجزاء ، توضع في صوان ورقية ، وتغطي بالسوليفان .

هذا .. ويرد القنييط أوليا ، إما بالثلج المجروش - حيث يخلط الثلج المجروش مع الأقراص ، وتحفظ على هذه الحال لعدة أيام بصورة جيدة - وإما بالتفريغ ، وهي طريقة ناجحة في القنييط .

التخزين

لا يمتد القنييط عادة في المخازن المبردة ، لكن الزيادة في الحصول يمكن حفظها - لفترة قصيرة - إلى أن تتحسن الأسعار . وأفضل الظروف لتخزين الرؤوس الجيدة ، هي : حرارة الصفر المئوي ، مع رطوبة نسبية مقدارها ٩٠ - ٩٥ ٪ . تحتفظ الرؤوس بجودتها تحت هذه الظروف لمدة ٢ - ٤ أسابيع . ويمكن تخزين الرؤوس الأقل نضجا لمدة أطول من الرؤوس الزائدة النضج . ويتوقف نجاح التخزين على تجنب مايلي :

- ١ - تجمد الرؤوس ؛ لأن ذلك يؤدي إلى ظهور مناطق مائية بها ، ثم تبقعها باللون البنى .
- ٢ - ارتفاع درجة الحرارة ؛ لأن ذلك يؤدي إلى سرعة تدهور الرؤوس وتجبها ، وتلونها باللون البنى كذلك .

الآفات

يصاب القنييط بمعظم آفات الكرب التي سبق ذكرها في الفصل الخامس عشر .

مراجع مختارة

Ju, H.-y., B.B. Bible and C. Chong. 1980 Variation of thiocyanate content in cauliflower and broccoli cultivars. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 105: 187-189.

Sadik, S. 1967. Factors involved in curd and flower formation in cauliflower. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 90: 252-259.

Skapski, H. and E.B. Oyer. 1964. The influence of pretansplanting variables on the growth and development of cauliflower plants. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 85: 374-385.

Wurr, D.C.E. and J.R. Fellows. 1984. Cauliflower buttoning-the role of transplant size. *J. Hort. Sci.* 59: 419-429.

الفصل السابع عشر

اللفت

يعرف اللفت في العراق باسم شلغم ، وهو في الإنجليزية turnip ، وهو أحد المحاصيل الجذرية الهامة التابعة للعائلة الصليبية Cruciferae ، واسمه العلمي Brassica campestris var. rapifera . ومن أسمائه العلمية السابقة B. rapa .

وجد اللفت نامياً بحالة برية في روسيا . ومن المعتقد أن مراكز نشأته الأولية كانت في منطقة البحر الأبيض المتوسط ، التي تطورت منها الطرز المستعملة في الزراعة في أوروبا ، ومنطقة شرق أفغانستان ، والمنطقة المجاورة لها من باكستان ، كما يعتقد بوجود مراكز نشوء ثانوية للفت في كل من تركيا ، وإيران .

يزرع اللفت لأجل جذوره ، وأوراقه التي تستعمل في عمل المخللات ، كما أن جذوره تطهى ، وقد تستعمل بعد غليها مع الدبس (العسل الأسود) المخفف بالماء كما في بعض الدول العربية . ويطلق اسم الجذر - مجازاً - على الجزء المستخدم في الغذاء ، ولكنه يتكون - نباتياً - من السوقة الجنينية السفلى ، والجزء العلوى من الجذر .

يبين جدول (١٣ - ١) محتوى جذور وأوراق اللفت من العناصر الغذائية ، ويتضح منه أن الجذور تعد من الخضر الغنية جداً بالنياسين ، كما أنها تحتوى على كميات متوسطة من الكالسيوم ، والريبوفلافين ، وحامض الأسكوربيك . أما الأوراق .. فلأنها غنية جداً بالكالسيوم ، وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك ، كما أنها تحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور ، والحديد ، والثيامين .

بلغ إجمالى المساحة المزروعة باللفت في مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٨١٦٨ فداناً ، وكان متوسط محصول الفدان حوالى ٩,٩١ طنناً . وقد كانت معظم المساحة المزروعة (٦١٧٩ فداناً) في العروة الشتوية ، مع مساحات أقل في العروتين : الخريفية (١٤٣٧ فدان) ، والصيفية (٥٥٢ فداناً) .

جدول (١٧ - ١) : المحتوى الغذائي لكل ١٠٠ جم من جذور ، وأوراق اللفت .

الأوراق	الجذور	العنصر الغذائي
٩٠,٣	٩١,٥	الرطوبة (جم)
٢٨	٣٠	سعرات حرارية
٣,٠	١,٠	بروتين (جم)
٠,٣	٠,٢	دهون (جم)
٥,٠	٦,٦	كربوهيدرات كلية (جم)
٠,٨	٠,٩	ألياف (جم)
١,٤	٠,٧	رماد (جم)
٢٤٦	٣٩	كالسيوم (مجم)
٥٨	٣٠	فوسفور (مجم)
١,٨	٠,٥	حديد (مجم)
—	٤٩	صوديوم (مجم)
—	٢٦٨	بوتاسيوم (مجم)
٧٦٠٠	آثار	فيتامين أ (وحدة دولية)
٠,٢١	٠,٠٤	ثيامين (مجم)
٠,٣٩	٠,٠٧	ريبوفلافين (مجم)
٠,٨٠	٠,٦٠	نياسين (مجم)
١٣٩	٣٦	حامض الأسكوربيك (مجم)
٥٨	٢٠	منسيوم (مجم)

الوصف النباتي

اللفت نبات عشبي يكون حولياً في المناطق المعتدلة ، وذا حولين في المناطق الباردة . ويمر النبات بموسمين ، أو مرحلتين للنمو ، يكون النمو فيهما خضرياً في موسم النمو الأول ، وزهرياً في موسم النمو الثاني .

ينمو الجذر الرئيسي لنبات اللفت ، بمعدل ٣ سم يومياً ، خلال الأسابيع القليلة الأولى من عمر النبات ، كما تنمو الجذور الجانبية ، وتنتشر في القدم (٣٠ سم) العلوى من التربة . ويصل الانتشار الجانبي للجذور النبات - عند نهاية موسم النمو - إلى مسافة ٦٠ - ٧٥ سم من قاعدة النبات ، كما يصل تعمق الجذور إلى مسافة ١٦٥ سم .

تنضخم السويقة الجنينية السفلى hypocotyl والجزء العلوى من الجذور ليشكلا معا الجزء الذى يؤكل من اللفت ، ويظهر تاج الجزء المتضخم فوق سطح التربة . وقد يكون شكل هذا الجزء المتضخم كرويا ، أو مخروطيا ، أو مبسطا .

تكون ساق اللفت قصيرة جدا فى موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة . أما فى موسم النمو الثانى - عند الإزهار - فإن الساق تنمو لارتفاع يصل إلى ٤٥ - ١٢٠ سم .

تنمو لنبات اللفت أوراق مستطيلة إلى بيضاوية الشكل فى موسم النمو الأول . وقد تكون الأوراق كاملة الحافة أو منشارية ، ومفصصة أو غير مفصصة حسب الصنف . وهى فاتحة اللون وخشنة الملمس . أما فى موسم النمو الثانى .. فتكون الأوراق التى تظهر على الساق الرئيسية أو على أفرع النورة أصغر حجما ، ومستطيلة أو سهمية وكاملة الحافة أو مسننة .

يتشابه اللفت مع الكرنب فى تركيب الزهرة ، والنورة ، يكون لون الأزهار أصفر زاهيا فى الأصناف ذات الجذور البيضاء ، ويكون أصفر برتقاليا فاتحا فى الأصناف ذات الجذور الصفراء . والتلقيح الخلطى هو السائد لوجود ظاهرة عدم التوافق الذاتى .

ثمرة اللفت خردلة ، يتراوح طولها من ٤ - ٦ سم ، ولها منقار طويل مدبب . البذور صغيرة كروية ، لونها بنى مائل إلى الأحمر ، وهى أصغر من بذرة الكرنب .

الأصناف

يمكن تقسيم أصناف اللفت حسب الصفات التالية :

١ - تقسيم الأصناف حسب اللون الداخلى للجذر ؛ حيث تقسم إلى :

أ (أصناف جذورها بيضاء من الداخلى ؛ مثل : البلدى ، ويريل توب هوايت جلوب Purple Top White Globe .

ب (أصناف جذورها صفراء من الداخلى ؛ مثل : يلو جلوب Yellow Globe و يلو أبردين Yellow Aberdeen ، وجلودن بول Golden Ball .

٢ (تقسيم الأصناف حسب اللون الخارجى للجذر ؛ حيث تقسم إلى :

أ (أصناف جذورها بيضاء من الخارج ؛ مثل : هوايت ميلان White Milan ، وسنوبول Snow Ball ، وهوايت إيج White Egg ، وكاهورن Cow Horn .

ب (أصناف جذورها أرجوانية اللون من أعلى ، وبيضاء من أسفل ؛ مثل بيريل توب هوايت جلوب ، ويريل توب ميلان Purple Top Milan .

ج) أصناف جذورها أرجوانية اللون من أعلى ، وصفراء من أسفل ؛ مثل : يلوأيردين .

د) أصناف جذورها صفراء من الخارج ؛ مثل جولدن بول .

هـ) أصناف جذورها خضراء اللون من أعلى ، وصفراء من أسفل ؛ مثل : أمبرجلوب Amber
.Globe

ر) أصناف جذورها قرمزية اللون من الخارج ؛ مثل : سكارلت كاشمير Scarlet Kashmyr .

٣ - تقسيم الأصناف حسب شكل الجذر ؛ حيث تقسم إلى :

أ) الجذر مبسط كما في بيربل توب ميلان ، وهوايت ميلان .

ب) الجذر كروي كما في بيربل توب هوايت جلوب ، وسنوبول .

ج) الجذر بيضى كما في هوايت إيج .

د) الجذر جزرى الشكل كما في كاوهورن .

٤ - تقسيم الأصناف حسب الجزء المستعمل فى الغذاء ؛ حيث تقسم إلى :

أ) أصناف تزرع لأجل جذورها ، وأوراقها ؛ مثل الأصناف التى سبق ذكرها .

ب) أصناف تزرع لأجل أوراقها فقط ؛ مثل : سفن توب Seven Top ، وجابا نيزشوجيون .

ومن أهم أصناف اللفت فى مصر مايلى :

١ - البلدى ، أو السلطانى :

أكثر الأصناف انتشارا فى الزراعة فى مصر . الجذور كبيرة لفتية الشكل ومبططة من أعلى . لون الجذر أرجوانى من أعلى ، وأبيض من أسفل ، واللون الداخلى أبيض . مبكر النضج .

٢ - العراقى :

الجذور مبطة أرجوانية اللون من الخارج ، وبياض من الداخل ، وهو من الأصناف التى أوصى بزراعتها فى مصر .

٣ - بيريل توب هوايت جلوب Purple Top White Globe :

وهو يكاد أن يكون الصنف الأجنبى الوحيد الذى يناسب الذوق المحلى . النمو الخضرى قوى ، والأوراق مستننة الحافة . الجذور كبيرة منضغطة ملساء أرجوانية اللون من أعلى ، وبياض من أسفل ، ولونها الداخلى أبيض . متوسط فى موعد النضج .

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة اللفت في جميع أنواع الأراضي ، ولكنه ينمو بصورة جيدة في الأراضي الطميية الخصبة الجيدة الصرف .

يناسب زراعة اللفت الجو البارد المعتدل . وهو محصول ذو موسم نمو قصير ، لا يتعدى ٥٠ - ٧٠ يوما . بذور اللفت سريعة الإنبات ، وتبلغ أنسب حرارة لإنبات البذور ٢٩° م ، ويتراوح المجال الحرارى الملائم للإنبات من ١٥ - ٤٠° م ولا تنبت البذور في درجة حرارة تقل عن ٤° م ، أو تزيد على ٤٠° م ، ويلائم نمو النباتات درجة حرارة معتدلة ، تميل إلى الارتفاع (حوالى ٢٤° م) مع نهار طويل في بداية حياتها ، ودرجة حرارة معتدلة تميل إلى الانخفاض (حوالى ١٦° م) ، مع نهار قصير في مرحلة تضخم الجذور .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر اللفت بالبذور التى تزرع في الحقل الدائم مباشرة . يلزم لزراعة الفدان من ٢ - ٣ كجم عند الزراعة في سطور ، ومن ٤ - ٥ كجم عند الزراعة نثراً .

تجهز الأرض للزراعة بالحراثة ، والتسميد بالأسمدة العضوية ، والتزحيف ، ثم تقسم إلى أحواض ٢ × ٢ ، أو ٣ × ٣ م . وتقسم الأراضي الثقيلة إلى خطوط بعرض ٦٠ - ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ - ١٢ خطاً في القصبتين) . تكون زراعة البذور في الأحواض إما نثراً ، وإما في سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم . وتكون الزراعة على الخطوط سرا في الثلث العلوى من ريشتى الخط . ولا يزيد عمق الزراعة في كل الحالات على ١,٥ سم .

مواعيد الزراعة

يزرع اللفت البلدى عادة ابتداء من منتصف شهر أغسطس ، وتستمر زراعته إلى منتصف نوفمبر . وهو يتعرض للإزهار في الزراعات المتأخرة عن ذلك . أما الأصناف الأجنبية .. فيمكن الاستمرار في زراعتها حتى شهر فبراير ، أو بعد ذلك في المناطق الساحلية ؛ وذلك لأنها بطيئة الاتجاه نحو الإزهار ؛ بسبب احتياجاتها العالية من البرودة .

عمليات الخدمة

من أهم عمليات الخدمة الزراعية التى تعطى لحقول اللفت مايلى :

الحلف

تحف النباتات المتراخمة بعد تمام الإنبات بحيث تكون على مسافة ٥ - ١٠ سم من بعضها البعض .

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

تزرع الحشائش يدويا ، أو بالعزق السطحي في حالة الزراعة في سطور ، أو على خطوط . ويمكن استعمال مبيدات الحشائش كما سبق بيانه في الكرنب .

الري

يلزم توفير الرطوبة الأرضية بانتظام ؛ نظرا لأن نقصها يؤدي إلى نقص المحصول ، واكتساب الجذور طعما غير مقبول .

التسميد

يسمد اللفت في مصر بمعدل ١٠ م^٣ من السماد العضوى قبل الحرث ، مع إضافة حوالى ١٠٠ كجم سماد سلفات نشادر ، و ١٥٠ كجم سوبر فوسفات ، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم على دفعتين ؛ تكون الأولى بعد الحلف ، والثانية بعد ذلك بنحو أسبوعين .

الفسيولوجى

يحتوى اللفت على نفس مركبات الثوسيانات الضارة التى سبقت مناقشتها فى الكرنب . وبالنسبة للإزهار .. فقد أوضح Sakr عام ١٩٤٤ أن نباتات اللفت يلزمها أن تتعرض لدرجة حرارة منخفضة مقدارها ١٠ - ١٥° م حتى تنهيا للإزهار ، ولم يكن للفترة الضوئية أى تأثير . أما استطالة الشماريخ الزهرية (الحوامل النورية) .. فقد تطلبت ارتفاع درجة الحرارة إلى ١٥ - ٢٠° م ، وساعدت الفترة الضوئية الطويلة على سرعة استطالتها .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

تحصد حقول اللفت بعد الزراعة بنحو ٤٠ - ٧٠ يوماً حسب الصنف ، عندما تبلغ الجذور حجما صالحاً للتسويق ، وأنسب الجذور هى التى يتراوح قطرها من ٦ - ١٠ سم . ويؤدى ترك اللفت بدون حصاد إلى تليف الجذور ، وزيادتها كثيرا فى الحجم . هذا .. ويمكن إجراء عملية تقليع الجذور إما يدويا ، وإما آليا .

ومن أهم عمليات التداول ، والإعداد للتسويق بعد الحصاد .. غسل الجذور للتخلص من الطين

العالق بها وتحسين مظهرها ، وقطع الثموات الخضرية ، أو ربطها في حزم عند الرغبة في تسويقها بالثموات الخضرية . ويفيد تشميع جذور اللفت في اكتسابها مظهرا براقا ، وتقليل الفقد في الوزن عند التسويق .

يخزن اللفت في درجة حرارة الصفر المئوي ، مع رطوبة نسبية تتراوح من ٩٠ - ٩٥ ٪ . تحتفظ الجذور بميوذتها في هذه الظروف لمدة ١٠ - ١٤ يوما عند تخزينها بالعروش (الثموات الخضرية) ، ولمدة ٤ - ٥ أشهر عند تخزينها بدون العروش . ولا يجوز أن تخزن الجذور المجروحة ، أو المصابة بالأمراض .

الآفات

يصاب اللفت بعدد من نفس الآفات التي يصاب بها الكرنب ، والتي سبق بيانها في الفصل الخامس عشر .

مراجع مختارة

McNaughton, I.H. 1976. Turnip and relatives. In: N. W. Simmonds (Ed.) "Evolution of crop Plants" pp. 45-48. Longman, London.

Seelig, R.A. 1973. Fruit & vegetable facts & pointers: turnips. United Fresh Fruit & Vegetable Association; Alexandria, Va. 8 p.

الفصل الثامن عشر

الفجل

يطلق على الفجل اسم الرويد في بعض الدول العربية ، ويسمى بالإنجليزية *Radish* ، واسمه العلمي *Raphanus sativus* ، ويتبع العائلة الصليبية *Cruciferae* . يعد الفجل أحد محاصيل الخضر المعروفة في معظم دول العالم ، وتنتشر زراعته في الوطن العربي ، إلا أنه أقل أهمية - من الوجهة الاقتصادية - عن غيره من الخضر الرئيسية .

يعتقد أن الفجل نشأ في الصين ؛ حيث لا يزال ينمو فيها بحالة برية . كما يعتقد أن منطقة وسط آسيا تمثل مركزاً ثانوياً لنشأة الطرز المختلفة من الفجل ، بعد أن انتقل إليها من الصين في عصور ما قبل التاريخ . وقد كان الفجل غذاء معروفاً لدى قدماء المصريين ، والإغريق ، والرومان . هذا .. بينما يذكر آخرون أن الفجل نشأ في منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط ، ثم انتقل منها إلى الصين .

تعد جنور الفجل متوسطة في محتواها من الكالسيوم (٣٠ مجم / ١٠٠ جم) ، والحديد (١٠٠ مجم / ١٠٠ جم) ، وحامض الأسكوربيك (٢٦ مجم / ١٠٠ جم) . وتعد أوراق الفجل أغنى من جذوره في محتواها من فيتامين أ .

بلغ إجمالي المساحة المزروعة بالفجل في مصر عام ١٩٨٨ حوالي ٣٣٠١ فدان ، وكان متوسط إنتاج الفدان نحو ٥,٣ طنناً من النباتات الكاملة . وكانت أغلب المساحة المزروعة في العروة الشتوية (١٤٦٤ فداناً) ، مع مساحات أقل في العروتين الصيفية (١٠٣٦ فداناً) ، والخريفية (٨٠١ فدان) ولم يختلف متوسط محصول الفدان كثيراً بين العروات الثلاث .

الوصف النباتي

الفجل نبات عشبي ذو موسمين ، أو مرحلتين للنمو ، يكون النمو خضرانياً في موسم النمو الأول ، وزهرياً في موسم النمو الثاني . ومعظم الأصناف حولية ، خاصة في المناطق ذات الشتاء المعتدل البرودة ، بيد أن بعضها ذو حولين ، ويحتاج إلى التعرض لدرجة حرارة منخفضة شتاءً ؛ حتى تنبأ نباتاته للإزهار .

ينمو الجذر الأول للفجل بسرعة ، ويتعمق في التربة . وعندما يصل النمو النباقي إلى المرحلة المناسبة للاستهلاك .. يكون النمو الجذري قد وصل إلى عمق ٦٠ - ٩٠ سم ، مع انتشار جانبي لمسافة ٣٠ - ٤٠ سم ، إلا أن معظم السطح الجذري النشط في عملية الامتصاص يكون على عمق ٥ - ٢٠ سم من سطح التربة . أما في النباتات المكتملة النمو .. فإن الجذر الرئيسى يتعمق لمسافة ١٨٠ - ٢١٠ سم ، وتعمق بعض الجذور الجانبية القوية لمسافة ٩٠ - ١٢٠ سم ، ولكن لاتصل إلى هذا العمق إلا الجذور التى تتفرع في القدم (٣٠ سم) العلوى من الجذر الأولى . ويصل الانتشار الجانبي للنبات البالغ إلى مسافة ٩٠ سم ، ويكون معظم السطح الجذري النشط في الامتصاص في القدم العلوى من التربة في دائرة قطرها ١٨٠ سم .

يؤكل من الفجل الجزء الذى يتكون من السويقة الجنينية السفلى ، والجزء العلوى من الجذر . يتراوح طول هذا الجزء في معظم الأصناف التجارية (الحولية) من ٢,٥ - ١٢,٥ سم ، ولايزيد قطره على ٢,٥ سم . وهى تختلف في الشكل من بيضاوية إلى طويلة مستدقة ، وفي اللون الخارجى الذى قد يكون أبيض ، أو أبيض مشوبا بدرجات مختلفة من اللون الأحمر أو القرمزى . وتكون بعض الأصناف الحمراء ذات قمة بيضاء ، بينما تكون جذور بعض الأصناف صفراء اللون . أما الأصناف ذات الحولين .. فإن جذورها تكون طويلة جدا ، ولونها الخارجى أسود ، أو أبيض ، أو أبيض مع أحمر ، أو أحمر .

تكون الساق قصيرة جدا في موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة ، ثم تستطيل مع بداية الإزهار ؛ لتكون حاملا نوريا متفرعا ، يصل طوله إلى نحو ٦٠ - ٩٠ سم .

يتراوح طول الورقة في موسم النمو الأول من ١٠ - ١٥ سم في الأصناف الحولية ، بينما يصل طولها إلى نحو ٤٥ سم في الأصناف ذات الحولين ؛ مثل : جابانيز ونتر Japanese Winter . وتكون الأوراق إما ملساء ، وإما مغطاة بشعيرات خشنة حسب الصنف .

تكون أزهار الفجل بيضاء ، أو وردية اللون ، وتحمل في نورات راسية طرفية ، وتتشابه في تركيبها العام مع أزهار الكرنب . والتلقيح في الفجل خلطى ؛ بسبب وجود ظاهرة عدم التوافق الذاتى Self Incompatibility ، ويتم بواسطة الحشرات .

إن ثمرة الفجل ليست خردلة كبقية الصليبيات ، ولكنها قرن حقيقى true pod . يبلغ طولها من ٢,٥ - ٧,٥ سم ، ولها منقار Peaked ، ولا يوجد بها تقسيم داخلى ، ولاتنشق ، وبها من ٦ - ١٢ بذرة . ويطلق عليها أحيانا اسم خريدلة .

يكون لون البنور بنياً ضارباً إلى الحمرة ، أو إلى الصفرة عند النضج . وهى أكبر حجما من بنور الكرنب ؛ حيث يصل قطرها إلى نحو ٣ م .

الأصناف

يمكن تقسيم أصناف الفجل حسب الأسس التالية :

١ - تقسيم الأصناف حسب طول موسم النمو .. فتوجد :

أ - أصناف ذات موسم نمو قصير Spring Cultivars :

تنمو أصناف هذه المجموعة بسرعة ، وتصبح صالحة للحصاد في خلال ٣٠ - ٣٥ يوما من زراعة البذور ، وهى حولية ، ولا تبقى جذورها في حالة صالحة للاستعمال إلا لفترة قصيرة ؛ لذا .. يلزم الإسراع بحصادها .

ب - أصناف ذات موسم نمو متوسط الطول Summer Cultivars :

تنمو أصناف هذه المجموعة بسرعة أقل ، وتصبح جاهزة للحصاد في خلال ٤٠ - ٦٠ يوما من زراعة البذور ، وتبقى جذورها صالحة للاستعمال لفترة أطول مما في أصناف المجموعة الأولى .

ج - أصناف ذات موسم نمو طويل Winter Cultivars :

تنمو أصناف هذه المجموعة ببطء ، وتصبح جاهزة للحصاد في خلال ٦٠ - ٨٠ يوما من زراعة البذور ، وتصل جذورها إلى أحجام كبيرة ، وتخزن بصورة جيدة ، وهى ذات حولين ؛ حيث يبقى نموها خضرىا في الجو الحار ، والنهار الطويل ، ولا تنهى للإزهار إلا بعد تعرضها لمعاملة الارتباع .

٢ - تقسيم الأصناف حسب لون الجذر وشكله مع موعد النضج كمايلي :

(أ) الأصناف المبكرة النضج :

(١) الجذور صغيرة كروية أو زيتونية الشكل :

(أ) اللون الخارجى أحمر كما في عديد من الأصناف ؛ مثل : شرى بلى Cherry Belly ، وكوميت

Comet ، وإيرلى سكارلت جلوب Early Scarlet Globe .

(ب) اللون الخارجى أحمر من أعلى ، وأبيض من أسفل ، كما في: فرنش بريكفست French

Breafast ، وسباركلر Sparkler .

(٢) الجذور الطويلة :

(أ) اللون الخارجى أبيض ؛ كما في هوايت أيسكل White Icicle ، والبلدى .

(ب) اللون الخارجى أحمر ؛ كما في لونج سكارلت Long Scarlet .

(ب) الأصناف المتوسطة في موعد النضج :

(١) الجنود الكروية :

(أ) اللون الخارجى أبيض ؛ كما فى جولدن جلوب Golden Globe .

(ب) اللون الخارجى أبيض ؛ كما فى هوايت ستراسبورج White Strasburg .

(ج) الأصناف المتأخرة النضج :

(١) الجنود الكروية :

(أ) اللون الخارجى أبيض ؛ كما فى هوايت شاينيز White Chinese .

(ب) اللون الخارجى وردى كما فى شايناروز China Rose .

(ج) اللون الخارجى أسود كما فى روند بلاك سبانش Round Black Spanish .

(٢) الجنود الطويلة :

(أ) اللون الخارجى أسود كما فى لونج بلاك سبانش Long Black Spanish .

من أهم أصناف الفجل مايل :

١ - البلدى :

وهو أكثر الأصناف انتشارا فى الزراعة فى مصر ، نموه قوى . أوراقه عريضة ملساء ، كثيرة التفصيل ، وجذوره طويلة بيضاء ، وحريفة . سريع النضج .

٢ - البرلى :

يشبه الصنف البلدى . أوراقه عريضة ملساء ، وخالية من التفصيل .

٣ - إيرلى سكارلت جلوب Early Scarlet Globe .:

يعرف فى مصر بـ « الفجل الأحمر » . نموه الخضرى قصير . جذوره كروية ذات لون أحمر زاه . سريع النضج .

التربة المناسبة

ينمو الفجل فى جميع أنواع الأراضى سواء أكانت عضوية ، أم رملية ، أم ثقيلة . ويكون المحصول مبكراً فى الأراضى الرملية والطينية الرملية ، ويكون عاليا ولكنه يتأخر فى الأراضى الثقيلة .

تأثير العوامل الجوية

يكون إنبات البذور سريعاً في درجة حرارة تتراوح من ١٨ - ٢٩ °م ، فلا تزيد فترة الإنبات على ٣ - ٤ أيام . وتقل سرعة الإنبات بدرجة ملحوظة مع انخفاض درجة الحرارة عن ١٣ °م . ويحتاج النبات إلى جو معتدل البرودة لإعطاء محصول مرتفع ذي جودة عالية . ويتراوح المجال الحرارى المناسب لنمو النباتات من ١٠ - ١٨ °م ، مع نهار قصير إلى متوسط الطول . يؤدي انخفاض درجة الحرارة عن هذا المجال إلى مضاعفة الفترة اللازمة من الزراعة إلى الحصاد تقريباً ؛ فتحتاج الأصناف المبكرة إلى حوالى ٤٠ - ٥٠ يوماً بدلاً من ٢٣ - ٣٠ يوماً . وبينما تتحمل نباتات الفجل الصقيع الخفيف .. فإن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى مائل :

١ - استطالة جذور الأصناف ذات الجذور الكروية .

٢ - يصبح مركز الجذر إسفنجياً ومليناً بالفجوات الهوائية ، وهى الظاهرة التى يطلق عليها اسم « التخويج » ، وتحدث خاصة في الأصناف الكروية الجذور إذا تركت في الجو الحار دون حصاد .

٣ - زيادة حراقة الجذور .

٤ - زيادة النمو الورقى .

٥ - قد ينمو الشمراخ الزهرى في الأصناف المبكرة (الحولية) قبل أن تتكون جذور صالحة للاستعمال . أما الأصناف ذات الحولين .. فإنها لا تزهر إلا بعد أن تتعرض لمعاملة الارتباع .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الفجل بالبذور التى تزرع في الحقل الدائم مباشرة . وتلزم لزراعة الفدان حوالى ٤ - ١٠ كجم من البذور ؛ حسب طريقة الزراعة ، والصنف المستخدم ؛ فتبلغ الكمية المستعملة حوالى ٤ كجم في الأصناف الأجنبية ، ونحو ٨ كجم في الفجل البلدى الذى يزرع بكثافة أكبر . وتزيد كمية التقاوى عند الزراعة على خطوط عما تلزم عند الزراعة في أحواض . يجهز الحقل للزراعة بالحراثة ، والتزحيف ، والتسميد بالأسمدة العضوية ، ثم تقسم الأرض إلى أحواض مساحتها ٢ × ٢ م ، أو ٣ × ٢ م . ويحسن أن تكون الزراعة في الأراضي الثقيلة على خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً في القصبين) . تزرع البذور في الأحواض نثراً ، أو في سطور على بعد ١٥ - ٢٠ سم من بعضها البعض . أما عند استعمال الخطوط .. فإن الزراعة تكون سراً في الثلث العلوى من ريشتى الخط . ولا يزيد عمق الزراعة - في أى من طريقتى الأحواض ، أو الخطوط - على ١ - ١,٥ سم .

مواعيد الزراعة

يزرع الفجل البلدى طوال العام . وأفضل العروات هى التى تزرع بذورها من سبتمبر إلى آخر فبراير أثناء الجو المعتدل الحرارة ، والنهار القصير . تتجه النباتات التى تزرع متأخرة عن ذلك نحو الإزهار قبل أن تتكون بها جذور اقتصادية ؛ لذا .. فإنها تطلع وهى مازالت صغيرة لاستعمال أوراقها فقط .

أما أصناف الفجل الأجنبية التى تزرع لأجل جذورها فقط .. فإن زراعتها تقتصر على الفترة من سبتمبر إلى آخر فبراير ، وهى الفترة المناسبة لنمو وتكوين الجذور ، قبل أن تتجه النباتات نحو الإزهار . ويمكن تأخير الزراعة قليلاً عن ذلك فى المناطق الساحلية .

عمليات الخدمة الزراعية

الحف

تحف النباتات المتراخمة بحيث تتراوح المسافة بين النباتات المتجاورة من ٢ - ٣ سم فى الأصناف المبكرة ، ومن ٥ - ١٠ سم فى الأصناف المتأخرة . وتسوق النباتات التى تطلع - عند الحف - عادة .

العزق ومكافحة الحشائش

تزال الحشائش - يدوياً - عند الزراعة نثراً فى أحواض ، وبالعزق السطحي عند الزراعة فى سطور أو على خطوط .

السرى

يحتاج الفجل إلى استمرار توفر الرطوبة فى التربة ؛ وذلك لأن تعرض النباتات للعطش يؤدى إلى مايلى :

- أ - تقليل سرعة النمو ، ونقص المحصول .
- ب - زيادة حرافة الجذور .
- ج - زيادة ظاهرة تكوّن الفجوات الهوائية بمركز الجذر (التجوف) .
- د - زيادة الاتجاه نحو الإزهار السريع .

التسميد

يسمد الفدان - عادة - بنحو ١٠ م^٢ من السماد البلدى ، مع إضافة ١٠٠ كجم سلفات

نشادر ، و ١٠٠ كجم سوبر فوسفات ، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم بعد الزراعة بنحو أسبوعين .
ويضاف في الأراضي الفقيرة ١٠٠ كجم أخرى من سلفات النشادر عند الزراعة .

الفسيولوجي

محتوى الجذور من أيون الثيوسينات

يحتوى الفجل - كغيره من الصليبيات الأخرى - على مركبات الجلوكوزينولات المنتجة لأيون
الثيوسينات الذى يؤدى - عند كثرة تناوله فى الغذاء - إلى تضخم الغدة الدرقية . وقد وجد -
عند دراسة محتوى جذور ١٠٩ أصناف من الفجل - أن أكثر المركبات انتشاراً بها هو
4-methylthio-3-butenyl-glucosinolates - 4 ، مع تواجد كميات قليلة من المركبات التالية :

4-methylsulfinylbutyl-glucosinolates

4-methylsulfinyl-3-butenyl-glucosinolates

3-indolymethyl-glucosinolates

وقد وجدوا أن أكثر من ٨٠٪ من الأصناف الحمراء الأوروبية تحتوى جذورها على
١٠٠ - ١٩٩ ميكرومول من مركبات الجلوكوزينولات/١٠٠ جم ، مقابل ١٠٠ - ٢٩٩
ميكرومول/١٠٠ جم فى جذور الأصناف الكورية ، و ٣٩٩/٢٠٠ ميكرومول/١٠٠ جم فى
جذور الأصناف الأمريكية .

الإزهار

وجد أن الإزهار واستطالة السماريخ الزهرية تحدثان فى أصناف الفجل الحولية (المبكرة) عند
زيادة طول النهار ، وليس للحرارة المرتفعة أى دور فى هذا الشأن . ولكن نظراً لأن زيادة طول النهار
صيفاً يصاحبها - عادة - ارتفاع فى درجة الحرارة ؛ لذا .. كان الربط الظاهرى بين الحرارة المرتفعة
والإزهار . أما الأصناف المتأخرة اليابانية ، والصينية (ذات الحولين) .. فإنها تحتاج إلى التعرض
للحرارة المنخفضة ؛ حتى تنهيا للإزهار .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

تتوقف الفترة من الزراعة للحصاد على الصنف المستعمل ، وموعد الزراعة . فيستغرق الصنف
البلدى من ٢٥ - ٣٠ يوماً صيفاً ، ونحو ٤٥ يوماً شتاء ، بينما تصل جذور الأصناف الأجنبية إلى

الحجم المناسب للحصاد بعد ٢٥ - ٨٠ يوماً . ولاتقلع جنور الفجل إلا بعد أن تصل إلى الحجم المناسب للاستهلاك ، باستثناء الفجل البلدى الذى يزرع صيفاً ، والذى يحصد مبكراً قبل أن يزهر ، وتستعمل أوراقه . ويؤدى تأخير الحصاد عن الموعد المناسب إلى إحداث التغيرات التالية :

- ١ - تشقق الجنور ، وتفلقها .
- ٢ - تجوف الجنور خاصة فى الأصناف ذات الجنور الكروية .
- ٣ - ازدياد ظاهرة الجنور الإسفنجية المركز (ظاهرة الـ pithiness ، أو التخويج) .
- ٤ - الريادة الكبيرة فى الحجم عما يناسب ذوق المستهلك .
- ٥ - احتمال نمو الشماريخ الزهرية .

هذا .. ويمر الحصاد بجذب النبات يدوياً ، أو آلياً . وتتوفر آلات تقوم بحصاد ١٤ خطاً دفعة واحدة بمعدل حوالى نصف طن فى الدقيقة . وتقوم الآلة بجذب النباتات من التربة ، وقطع التماوات الخضرية ، ثم تفريغ الجنور فى سيارة نقل ، تسير بمحاذاة آلة الحصاد فى الحقل .

التداول

تجرى على الفجل عمليات الغسل ، والفرز ، لاستبعاد الجنور المصابة بالأمراض والمتشقة ، والتدريج ، ثم الربط فى حزم . ومن الأهمية بمكان .. لإجراء عملية التبريد الأولى إلى ٤° م بطريقة الرش ، أو الغمر فى الماء البارد hydrocooling .

التخزين

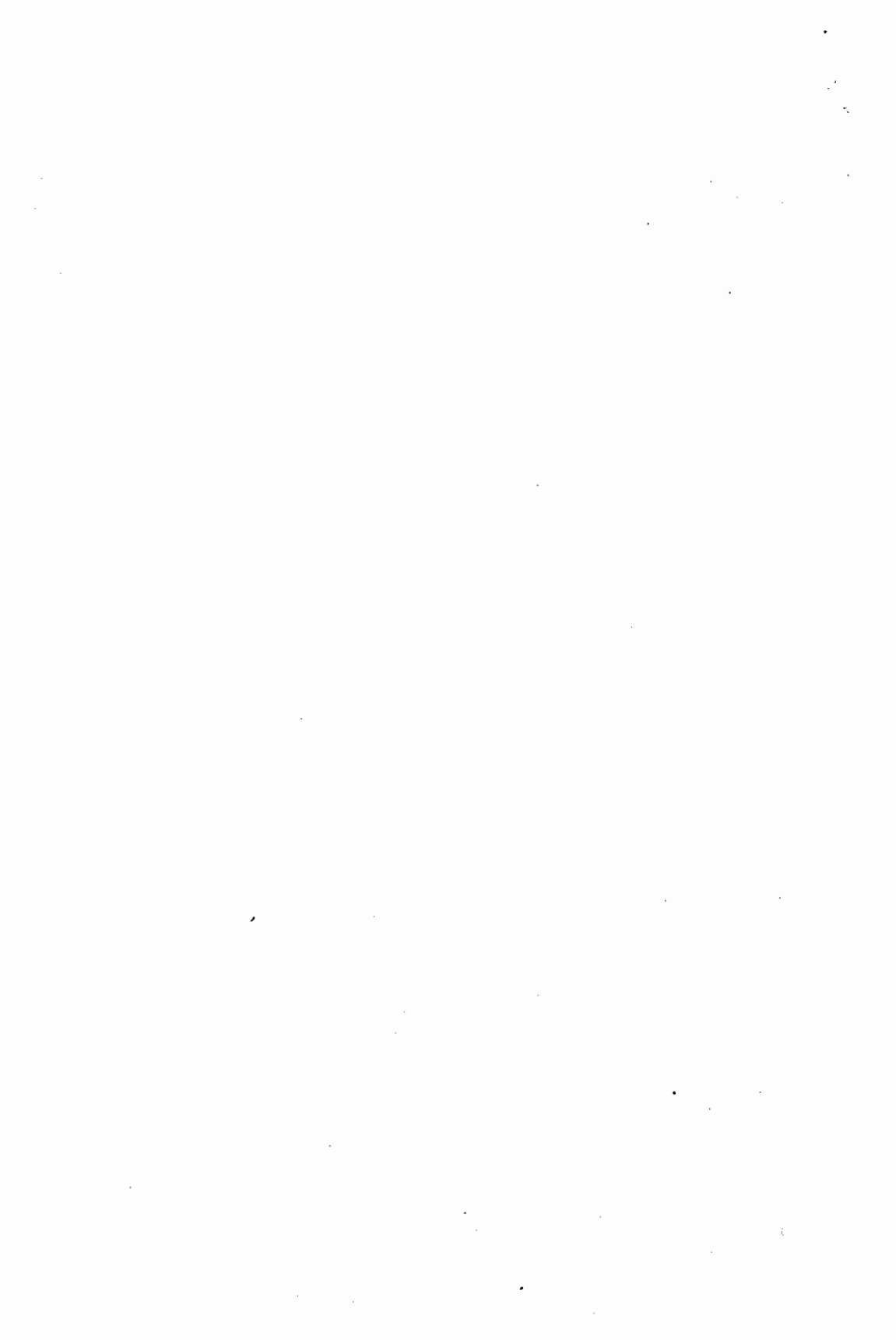
تخزن جنور الفجل - فى أكياس بلاستيكية - على درجة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥ ٪ . أما النباتات الكاملة .. فإنها تخزن مع الثلج المجروش . وتتوقف فترة التخزين على : الصنف ، وطريقة التخزين ، فالأصناف المبكرة تخزن بأوراقها لمدة أسبوع إلى أسبوعين ، وبدون أوراقها لمدة ٣ - ٤ أسابيع ، وتخزن الأصناف المتأخرة بحالة جيدة لمدة ٢ - ٤ أشهر . وتقل فترة التخزين بارتفاع درجة الحرارة عن الصفر المئوى .

الآفات

يصاب الفجل ببعض الآفات التى يصاب بها الكرنب ، وقد سبق بيانها فى الفصل الخامس عشر .

Carlson, D.G., M.E. Daxenbichler, C.H. vanEtten, C.B. Hill and P.H. Williams. 1985. Glucosinolates in radish cultivars. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110: 634-638.

Murray, J. 1977. Fruit & vegetable facts & pointers: Radishes. United Fresh Fruit and Vegetable Association. Alexandria, Va 15p.



الفصل التاسع عشر

البنجر

يعد البنجر أحد أهم محاصيل الخضراوات التابعة للعائلة الرمامية *Chenopodiaceae*. ومن أسمائه العربية الشائعة : بنجر المائدة ، والشمندر ، والشوندر . ويسمى بالإنجليزية *beet* ، أو *table beet* ، أو *garden beet* . واسمه العلمي *Beta vulgaris ssp. vulgaris* .

يعتقد أن موطن البنجر هو أوروبا ، وشمال أفريقيا ، ويعد الشرق الأدنى مركزاً ثانوياً لنشأة المحصول . وقد عرفه قدماء الإغريق ، والرومان ، ويعتقد أنه نشأ من بنجر البحر *B. maritima* .

يعد البنجر من الخضراوات الغنية جداً بالنياسين (٠,٤ مجم / ١٠٠ جم) ، والمتوسطة في محتواها من المواد الكربوهيدراتية (٩,٩ ٪) ، ولكنه يعد فقيراً في محتواه من العناصر الغذائية الأخرى .

الوصف النباتي

البنجر نبات عشبي ذو موسمين للنمو . يكمل النبات نموه الخضري في موسم النمو الأول ، ثم يتجه نحو الإزهار في موسم النمو الثاني ، وذلك بعد أن يحصل على حاجته من البرودة (معاملة الارتباع) . ويعد البنجر نباتاً ذا حولين في المناطق الشديدة البرودة التي يتوقف فيها النمو النباتي خلال فصل الشتاء .

ينمو الجذر الأول للنبات بمعدل يزيد على ٢,٥ سم يومياً ، لمدة ثلاثة شهور ونصف ، إلى أن يتعمق لمسافة ٣ أمتار . وينمو في الستين سنتيمتراً العلوية من التربة نوعان من الجنور الجانبية . يكون النوع الأول شديد التفرع ، وقصيراً ، وبأعداد كبيرة ، ويملأ التربة بشكل مخروطي ، يبلغ قطره عند السطح ٤٥ سم ؛ حيث تنمو الجنور في صفوف على جانبي الجذر الرئيسي ، وتتعمق لمسافة ٦٠ سم . أما النوع الثاني .. فيتكون من أفرع جذرية قوية ، تنمو مختلطة بالأفرع الجذرية القصيرة . تنمو الأفرع القوية أفقياً ، أو عمودياً ، ويصل امتدادها الجانبى إلى مسافة ١٢٠ سم ، والرأسى إلى عمق ٩٠ - ١٨٠ سم . أما بعد الستين سنتيمتراً العلوية من التربة .. فإن معظم الأفرع

الجزرية تنمو رأسياً ، ولايزيد نموها الجانبى على ٣٠ سم ، وتشكل - مع الجذر الرئيسى - مجموعاً جذرياً نشطاً فى أعماق التربة .

ويتكون المجموع الجذرى فى مرحلة الإزهار من ٤٠ - ٦٠ جذراً ليفياً ، تنشأ على المنطقة السفلى من الجزء المتضخم ، وعلى بقايا الجذر الأولى . تنتشر هذه الجذور لتتلاءم مسافة ٩٠ سم حول النبات .

يختلف شكل الجزء المتضخم المستعمل فى الغذاء حسب الصنف ؛ فمنه المنضغط (المبطط) oblate ، والكروى ، والمستطيل ، والمستدق . ويتكون هذا الجزء من تاج ، ورقبة ، وجزء سفلى . يعتبر التاج بمثابة ساق قصيرة ، تخرج منها مجموعة متزاحمة من الأوراق فى موسم النمو الأول . وتشكل الرقبة بقايا السويقة الجنينية السفلى ، ويوجد معظمها فوق سطح التربة ، وتكون مع الرقبة الجزء الأكبر من الجزء المتضخم . أما الجزء السفلى منه .. فينشأ من الجذر الأولى ، وتخرج منه الجذور الجانبية .

يختلف كذلك لون الجزء المستعمل فى الغذاء ؛ حسب الصنف ، ومرحلة النضج ، والعوامل البيئية ؛ مثل : درجة الحرارة ، وقوام التربة ، ومستوى التغذية ، ويتباين اللون الخارجى من الأحمر المائل إلى البرتقالى ، إلى الأحمر القرمزى القاتم . كما يتباين اللون الداخلى من الأحمر الفاتح إلى الأحمر القاتم .

وتظهر فى القطاع العرضى للجزء المستعمل فى الغذاء الأنسجة التالية من الخارج إلى الداخل : البشرة ثم القشرة - وهى طبقة رفيعة - ثم حلقات النمو growth rings ، وهى حلقات متبادلة من الأنسجة الوعائية والأنسجة الخازنة . وتكون حلقات الأنسجة الخازنة أعرض نسبياً وأتم لوناً من حلقات الأنسجة الوعائية .. ويعرف هذا الاختلاف فى اللون باسم التمنطق zoning .

تكون ساق البنجر قصيرة جداً فى موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة . وينمو فى موسم النمو الثانى شمراخ زهرى أو أكثر من منطقة التاج ، يصل ارتفاعه إلى ٦٠ - ١٢٠ سم . لا يكون الشمراخ الزهرى قائماً كما فى الجزر واللفت ، بل يميل إلى أسفل ، خاصة عند ازدياد ثقل البذور بعد نضجها .

عنى الورقة طويل ، والنصل مثلث ، أو يضاوى ، أو يضاوى طويل ، وحافته مسننة . ويزيد سمك العنق ، وعرض النصل فى الجو البارد . يتراوح لون النصل من الأخضر الفاتح إلى الأحمر القاتم أو القرمزى ؛ حسب الصنف والعوامل البيئية ، ويظهر اللون الأحمر ، أو القرمزى بدرجة أكبر عادة فى العرق الوسطى وتفرعاته بتصل الورقة .

تحمل الأزهار فى نورث كبيرة . ويبدأ الإزهار من قاعدة النورة إلى أعلى ، وتنضج البذور بنفس الترتيب أيضاً . وأزهار البنجر جالسة تقريباً ، وتحمل مفردة غالباً ، وإن كانت تحمل أحياناً فى مجاميع

من ٢ - ٣ أزهار في آباط قنابات على محور التورة ، وفروعها . الزهرة صغيرة خالية من البتلات ، ولها كأس صغيرة ، تتكون من خمس سبلات خضراء منفصلة ، وبها خمس أسدية ، تفتح متوكلها طوليا . ويتكون المبيض من ثلاث كرابيل ملتحمة ، وقلم واحد ، وثلاثة مياسم .

لا يكون الميسم مستعداً لاستقبال حبوب اللقاح وقت تفتح الزهرة . تفتح الزهرة في الصباح ، وتنتشر حبوب اللقاح قبل الظهر ، وتفتح فصوص الميسم تدريجياً بعد الظهر ، ولكن لا يكتمل تفتحها قبل اليوم الثاني و - أحياناً - اليوم الثالث من تفتح الزهرة . وتكون المتوك قد توقفت - حينئذ - عن إنتاج حبوب اللقاح . وتبقى فصوص الميسم - بعد تفتحها - قادرة على استقبال حبوب اللقاح ، لمدة تزيد على أسبوعين .

التلقيح في البنجر خلطى ، وتنتقل حبوب اللقاح لمسافات بعيدة بواسطة الهواء . وقد أمكن جمع حبوب اللقاح من ارتفاع خمسة كيلو مترات فوق حقول البنجر . كما أن بعض الحشرات - مثل : التريس ، والنحل - تزور أزهار البنجر أحياناً . وربما كان للنحل دور في زيادة محصول البذور .

إن ثمرة البنجر متجمعة aggregate ، وتتكون نتيجة لالتحام مجموعة من الأزهار بمحيطاتها الزهرية حتى نضج البذور . ويؤدى جفاف الأعضاء الزهرية الملتصقة ببعضها البعض إلى تكون كتلة غير منتظمة الشكل ، شبه فلينية ، تعرف باسم كرة البذور seed ball . تحتوى الثمرة الواحدة على ٢ - ٦ بذرات حقيقية كلوية الشكل ، ولونها بنى مائل إلى الأحمر ، ويبلغ طول كل منها حوالى ٣ مم .

وقد تمكن مربو بنجر السكر (وهو يتبع نفس النوع النباتى الذى يتبعه بنجر المائدة) من إنتاج أصناف توجد بثمارها بذرة واحدة (monogerm)؛ نتيجة لعدم التصاق الأزهار ببعضها البعض عند تكون الثمار . ولهذه الصفة أهمية زراعية كبيرة ؛ حيث جعلت من الممكن زراعة البنجر على المسافات المرغوبة دون الحاجة إلى إجراء عملية الخنف المكلفة . وقد أمكن نقل هذه الصفة من بنجر السكر إلى بعض أصناف بنجر المائدة ، إلا أن غالبية الأصناف مازالت ثمارها عديدة البذور (multigerm) .

الأصناف

يمكن تقسيم أصناف البنجر حسب التبكير فى النضج إلى : مبكرة ، ومتوسطة ، ومتأخرة ، وحسب شكل الجذور إلى : طويلة ، وقمعية ، وأسطوانية ، وبيضاوية ، وكروية ، ومضغوطة (مبططة ، أو لفتية) .

ومن أهم أصناف البنجر مايلي :

١ - كرسوبس اجييتشيان Croby's Egyptian :

ينضج بعد نحو ٦٠ يوما من الزراعة . الجذور لفتية الشكل ، جانبها العلوى مسطح ، ولونها الداخلى أحمر قرمى ، وبها تباين خفيف فى لون حلقات النمو .

٢ - ديترويت دارك رد Detroit Dark Red .:

ينضج بعد نحو ٧٠ يوما من الزراعة . الجذور كروية الشكل ، لونها الداخلى أحمر قاتم ، ولا يظهر بها تباين فى لون حلقات النمو ، وصفاتها ممتازة .

٣ - ديترويت امبروفد Detroit Improved .:

ينضج بعد ٩٠ يوما من الزراعة ، الجذور كروية الشكل ، لونها الداخلى أحمر أرجوانى ، ولا يظهر بها تباين فى لون حلقات النمو .

التربة المناسبة

يزرع البنجر فى كل أنواع الأراضى تقريبا ، ولكنه يوجد فى الأراضى الطميية السلتية الجيدة الصرف ؛ حيث يكون المحصول فيها عالياً ، وتلك هى أنسب الأراضى لإنتاج محصول التصنيع الذى لايم فيه التكرير فى النضج . كما تعتبر الأراضى العضوية مثالية لإنتاج البنجر ؛ لأنها رطبة ومفككة loose . وبالمقارنة .. فإن الأراضى الثقيلة لاتصلح لزراعة البنجر ؛ لأنها تؤدى إلى تشوه الجذور ، بينما لاتجوز الزراعة فى الأراضى الرملية الخفيفة إلا عند توفر الماء . يتراوح pH التربة المناسب للبنجر من ٥,٨ - ٧ ، ويعد من أكثر محاصيل الخضر تحملاً للملوحة فى التربة وماء الرى .

الاحتياجات البيئية

يعتبر البنجر من نباتات الجو البارد ، وهو يتحمل برودة الجو إلى حد كبير . تنبت البذور جيدا فى درجة حرارة ٢٩° م ، ويتراوح المجال المناسب للإنبات من ١٠ - ٢٩° م . ولا يحدث إنبات فى حرارة تقل عن ٤° م ، أو تزيد على ٣٥° م . يتراوح المجال الحرارى الملائم لنمو النباتات من ١٥ - ٢١° م . تتكون للنباتات فى هذه الظروف جذور ذات نسبة عالية من السكر ، وذات لون أحمر قاتم ، ولا يوجد فيها تباين فى لون حلقات النمو . وينمو البنجر - أيضا - فى الجو الدافئ إلا أن نوعية الجذور تكون رديئة ؛ حيث يظهر بها تباين واضح فى لون حلقات النمو . وتؤدى كثرة تعرض النباتات لدرجة حرارة أقل من ١٥° م إلى تبيتها للإزهار .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر البنجر بالبذور (توجد البذور الحقيقية داخل كرات البذور Seed balls) ، أو الثمار

الحقيقية ، التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، ويلزم لزراعة الفدان حوالى ٤ كجم من البذور .
تزرع البذور (أو الثمار الحقيقية) فى أحواض مساحتها ٢ × ٢ م ، أو ٣ × ٣ م نثراً ، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٥ سم . وقد تزرع على ريشتى خطوط بعرض ٥٠ - ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ - ١٤ خطاً فى القصبين) فى الثلث العلوى من ريشة الخط .
وتكون الزراعة فى أى من الطريقتين على عمق ١,٥ سم . ويمكن زراعة البذور آلياً ، ولكن يلزم فى هذه الحالة تدريبها حسب الحجم ، أو تغليفها بمادة خاملة ؛ حتى تسهل زراعتها . ويلاحظ أن بادرات البنجر تظهر فوق سطح التربة على مدى فترة زمنية طويلة ؛ مما يجعل من الصعب إنتاج جذور متجانسة فى الحجم .

مواعيد الزراعة

أنسب موعد لزراعة البنجر فى مصر من سبتمبر إلى الأسبوع الأول من نوفمبر ، إلا أنه يزرع عادة فى أغسطس حتى فبراير ، وتمتد زراعته طوال العام فى المناطق الساحلية والمعتدلة . ويكون المحصول - عادة - منخفضاً فى الزراعات المتأخرة التى تسودها درجات حرارة منخفضة فى ديسمبر ويناير . أما عند تأخير الزراعة حتى فبراير .. فإن النباتات تتعرض للبرودة فى بدء حياتها ؛ فتنبأ للإزهار ، ثم تزهى عند ارتفاع درجة الحرارة وزيادة طول النهار نسبياً فى شهر أبريل . ويؤدى الإزهار إلى جعل الجذور صغيرة الحجم ، وفاتحة اللون .

عمليات الخدمة

الخف

ترجع أهمية عملية الخف إلى أن البذور المستخدمة فى الزراعة هى - فى واقع الأمر - ثمار متجمعة تحتوى كل منها على ٢ - ٦ بذور حقيقية . تجرى عملية الخف عادة بعد حوالى ٣ أسابيع من الزراعة ، وتزال فيها النباتات المتزاحمة بحيث تكون النباتات المتبقية على مسافة ٥ - ١٠ سم من بعضها البعض . وقد يؤخر الخف إلى أن تصبح بعض الجذور كبيرة ، وصالحة للاستهلاك حيث تحف وتسوّق ، وتترك الجذور الصغيرة لتكبر . ولا تجرى عملية الخف عادة عند زراعة البنجر لغرض التصنيع ؛ وذلك بسبب ارتفاع تكاليفها ، ويراعى فى هذه الحالة الاهتمام بكثافة الزراعة .

العزيق ومكافحة الحشائش .

إن الغرض من العزيق فى حقول البنجر هو التخلص من الحشائش ، ولايكوم التراب حول النباتات فى أثناء العزيق . ويجب أن يكون العزيق سطحياً ؛ نظراً لأن معظم جذور البنجر توجد على عمق ٥ سم ، ويضرها العزيق العميق ، ويجب تجنب العزيق إلا وقت الضرورة .

الرى

يعد الرى المنتظم ضروريا لزيادة كمية المحصول وتحسين نوعيته ؛ وذلك لأن العطش يؤدى إلى إبطاء النمو النباتى وصلابة الجذور . ويؤدى عدم انتظام الرى إلى تفرع المجموع الجذرى ، بينما يؤدى الإفراط فى الرى إلى غزارة النمو الخضرى (على حساب النمو الجذرى) ، وتأخر تكوين الجذور .

التسميد

يتطلب إنتاج محصول مرتفع ذى نوعية جيدة من الجذور أن يكون النمو النباتى منتظما وسريعا ، ويستلزم ذلك العناية بتوفير العناصر اللازمة للنباتات ؛ فيعتبر البنجر من الخضراوات التى تستجيب جيدا للتسميد الآزوتى ، والتسميد بأملاح المنجنيز . كما أنه يتطلب ويحمل تركيزات عالية نسبيا من عنصرى : البورون ، والصوديوم ، ويفيد معه التسميد العضوى ، خاصة فى الأراضي الرملية والثقيلة ؛ حيث يعمل الدبال على توفير العناصر الغذائية ، وجعل التربة الرملية أكثر قدرة على الاحتفاظ بالرطوبة ، والتربة الثقيلة أكثر تفككا . ونظرا لما تسببه الأسمدة العضوية من مشاكل كثيرة بالنسبة للحشائش .. لذا فلا بد وأن تكون تامة التحلل ، أو أن تضاف إلى المحصول الذى يسبق البنجر فى الدورة . ويسمد البنجر فى مصر بنحو ١٠ م^٢ سماداً عضوياً ، تزيد إلى ٢٠ م^٣ فى الأراضي الرملية ، مع ١٥٠ كجم سماد سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوپر فوسفات ، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم ، تضاف على دفعتين بعد ثلاثة وستة أسابيع من الزراعة .

وإن لم تستعمل مبيدات حشائش تحتوى على البورون .. فلا بد من التسميد بالبوراكس بمعدل ١٣ - ٢٢ كجم للفدان ، أو بأى سماد آخر يحتوى على البورون بمعدل ١,٣ - ٢,٢ كجم بورون للفدان . يستعمل الحد الأعلى فى الأراضي العضوية ، والثقيلة ، والقلوية . وتقل الكميات المستعملة عن ذلك إن سبق تسميد نفس الحقل بالبورون فى مواسم سابقة .

الفسيولوجى

اللون

يرجع اللون الأحمر المميز لجذور البنجر إلى صبغة البيتا سيانين betacyanin ، وهى مركب نيتروجينى يقترب - كيميائياً - من تركيب صبغة الأنثوسيانين anthocyanin . ويحتوى البنجر على صبغة أخرى صفراء اللون هى البيتا زانثين betaxanthin . ويتحدد لون الجذر بالنسبة بين الصبغتين ، وهى التى تختلف باختلاف الأصناف ، وتتغير أثناء النمو ، وباختلاف الظروف البيئية .

الإزهار والإزهار المبكر

يعد الإزهار Flowering ، والإزهار المبكر Premature seeding اسمين لظاهرة واحدة ، مفادها

اتجاه النباتات نحو النمو الزهرى ، ولكن يعنى بالأولى - عادة - الإزهار المرغوب عند إنتاج البذور ،
بينما يعنى بالثانية الإزهار غير المرغوب فى حقول إنتاج محصول الجذور .

تنهياً نباتات البنجر للإزهار عند تعرضها لدرجات حرارة منخفضة ، وتنتج نحو الإزهار - أى .
تستطيل شماريخها الزهرية - عند ارتفاع درجة الحرارة وزيادة الفترة الضوئية . فقد أوضحت
دراسات كروبوتشك Chroboczek عام ١٩٣٤ أن تعريض نباتات البنجر الصغيرة من الصنف
كروسبس اجيبتشيان Crosby's Egyptian للدرجة حرارة تراوحت من ٤ - ١٠° م ، أدى إلى إزهار
بعض النباتات عندما كانت المعاملة لمدة ١٥ يوماً ، وإزهار نحو ٥٠٪ من النباتات عندما كانت
المعاملة لمدة ٣٠ يوماً ، ومعظم النباتات عندما كانت المعاملة لمدة ٦٠ يوماً . ومن النتائج الأخرى
التي توصل إليها كروبوتشك مايلى :

١ - كانت النباتات الصغيرة أقل حساسية لمعاملة الحرارة المنخفضة - وهو ما يعرف الآن بتأثير
فترة الحدائة - أى الفترة التي لاتتسجيب خلالها النباتات لمعاملة الارتباع .

٢ - زال أثر الارتباع بتعرض النباتات لحرارة ٢١ - ٢٧° م ، بعد تعريضها للحرارة
المنخفضة ، ويعرف هذا التأثير باسم devernalization .

٣ - تأثرت استجابة النباتات للحرارة المنخفضة بالفترة الضوئية ؛ حيث أدى تعريضها لفترة
ضوئية أقصر من ١٢ ساعة إلى منع نمو الشمراخ الزهرى أو تأخيره ، بينما أدى تعريضها لفترة ضوئية
أطول من ١٤ ساعة إلى إسراع نمو الشمراخ الزهرى .

العيوب الفسيولوجية

يؤدى نقص البورون إلى إصابة البنجر بعيب فسيولوجى يعرف بأسماء مختلفة ، هى : التبقع
الأسود الداخلى Internal black spot ، والقلب الأسود Black heart ، وعفن القلب Heart rot .
تظهر الإصابة على صورة بقع فلينية سوداء اللون ، تنتشر فى الحلقات الفاتحة اللون من الجزء المتضخم
من الجذر ، خاصة فى منطقة السوقة الجنينية السفلى . وتجدر الإشارة إلى أن الحلقات الفاتحة اللون
هى التي توجد بها أصغر الخلايا النشطة فى الانقسام أثناء نمو الجذر . ويظهر نقص البورون - كما هو
معروف عنه - فى الخلايا و الأنسجة الحديثة . ويؤدى ظهور هذه الأعراض إلى خسائر كبيرة عند
استخدام البنجر معلباً ؛ لأن هذه الأجزاء الفلينية تنفصل عن الجذر إلى السائل المستعمل فى
التعليب ، وترسب فى قاع العلبة ؛ فتبدو كأجسام غريبة داخل العلبة .

ومن الأعراض الأخرى لهذه الظاهرة .. ظهور تحلل شبكى فى السطح الداخلى المقعر لأعناق
الأوراق ، وفشل الأوراق غير المتكشفة فى التكشف الطبيعى ، وتحللها وموتها عادة ، واكتساب
الأوراق النامية مظهراً شريطياً ، ولونا أحمر قائماً . وقد تنمو البراعم الساكنة التي توجد فى آباط
الأوراق المسنة ؛ مما يعطى البنجر مظهراً متورداً .

تظهر أعراض الظاهرة ، خاصة في الأراضي المتعادلة والقلوية ؛ حيث يكون عنصر البورون غير ميسر للامتصاص بها . كما تظهر الأعراض في الأراضي الرملية الخفيفة التي تتعرض للمطر الغزير أياً كان رقم حموضتها .

تعالج أعراض الظاهرة بالتسميد بالبورون كما سبق بيانه تحت موضوع التسميد ، وبزراعة الأصناف الأقل حساسية لنقص العنصر ؛ مثل : لونج دراك بلض Long Dark Blood .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

يحصد البنجر لغرض الاستهلاك الطازج عندما تبلغ جذوره حجماً مناسباً للتسويق .. وتعد أفضل الجذور هي التي يتراوح قطرها من ٣ - ٣,٥ سم ؛ لذا .. يفضل أن يجرى الحصاد عندما يتراوح قطر معظم الجذور من ٢ - ٥,٥ سم . أما بنجر التصنيع .. فيحصد عندما يتراوح قطر معظم الجذور من ٢,٥ - ٧,٥ سم وتستعمل الجذور الكبيرة منها مهروسة في أغذية الأطفال .

تكون حقول البنجر جاهزة للحصاد عادة بعد ٦٠ - ٨٥ يوماً من الزراعة . وتطول المدة في الجو البارد . يجرى الحصاد بتقليع النباتات يدوياً أو آلياً . وعند إجراء الحصاد آلياً لغرض التصنيع .. فإن الآلة تقوم بعملية تقليع النباتات ، وفصل التوتات الخضرية عن الجذور .

التداول

أهم عمليات التداول - بعد الحصاد - هي إزالة الأوراق الخارجية الصفراء ، وتنظيف الجذور من الطين العالق بها ، والغسل ، والربط في حزم . وقد يُسَوَّق البنجر بدون أوراقه ، ويسمح ذلك بتدريجه .

التخزين

يمكن تخزين البنجر بعروشه (الأوراق) لمدة ١٠ - ١٤ يوماً بحالة جيدة في درجة الصفر المئوي ، مع رطوبة نسبية قدرها ٩٥٪ . أما عند فصل العروش .. فإن الجذور يمكن تخزينها تحت نفس الظروف لمدة ٣ - ٥ شهور . وتجب مراعاة ألا تزيد درجة حرارة التخزين عن ٧° م ؛ لتقليل العفن إلى أدنى مستوى ممكن ؛ نظراً لأن الرطوبة النسبية يجب أن تبقى عالية ؛ لمنع فقدان الرطوبة من الجذور ، وهو الأمر الذي يعد السبب الرئيسي لانكماشها . وتعتبر الجذور الصغيرة أكثر تعرضاً للانكماش من الكبيرة ؛ لزيادة نسبة سطحها الخارجي إلى وزنها . ويراعى دائماً - عند التخزين - فرز الجذور التالفة واستبعادها ، وتوفير تهوية جيدة بالمخازن ، وقطع التوتات الخضرية عن الجذور كلما كان ذلك ممكناً .

الآفات

يصاب البنجر بعدد من الأمراض ، التي من أهمها مايلي :

- ١ - البياض الزغبي ، ويسببه الفطر Peronospra farinosa f.sp. betae.
 - ٢ - البياض الدقيقى ، ويسببه الفطر Erysiphe betae.
 - ٣ - الصدأ ، ويسببه الفطر Uromyces betae.
 - ٤ - الذبول وأعفان الجذور ، وتسببها عدة فطريات ؛ منها : Aphanomyces cochiloides ، و Pleospora betae ، و Pythium spp. ، و Rhizoctonia solani.
 - ٥ - فيروس موازيك البنجر
- كما يصاب البنجر كذلك بسوسة البنجر ، وذبابة أوراق البنجر ، وفراشة البنجر .

مراجع مختارة

- Halbrooks, M.C. and L.A. Peterson. 1986. Boron use in the table beet and the relation of short-term boron stress to blackheart injury. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 111: 751-757.
- Khan, A.A. and A.G. Taylor. 1986. Polyethylene glycol incorporation in table beet seed pellets to improve emergence and yield in wet soil. HortScience 21: 987-989.
- Seelig, R.A. 1966. Fruit & vegetable facts & pointers: beets. United Fresh Fruit & vegetable Association, Alexandria, Va. 11p.

الفصل العشرون

السبانخ

تعتبر السبانخ (أو الإسفاناخ) أحد محاصيل الخضر التابعة للعائلة الرمرامية *Chenopodiaceae*، وهي تسمى السبانخ بالإنجليزية *Spinach*، واسمها العلمي *Spinacia oleracea*.

لا يعرف الموطن الأصلي للسبانخ على وجه الدقة، ويعتقد أنها ربما نشأت في منطقة غرب آسيا، وخاصة في جنوب باكستان، وأفغانستان، وإيران. وقد ذكرها ابن البيطار سنة ١٢٣٥ م. ونقلت زراعة السبانخ بواسطة العرب إلى الأندلس عام ١١٠٠ م، ومنها انتشرت في بقية أرجاء أوروبا.

تعتبر السبانخ من الخضر الغنية بفيتامينات أ (٨١٠٠ وحدة دولية/١٠٠ جم)، وحامض الأسكوربيك (٥١ مجم/١٠٠ جم)، والريبوفلافين (٠,٢ مجم/١٠٠ جم)، وعناصر الحديد (٣,١ مجم/١٠٠ جم)، والكالسيوم (٩٣ مجم/١٠٠ جم)، إلا أن الكالسيوم الذي يوجد بالسبانخ يتحد مع حامض الأوكساليك - الذي يتوفر بها أيضا - ليكون أو كسالات الكالسيوم، وهي ملح غير ذائب؛ فلا يستفيد الجسم مما يتوفر في السبانخ من كالسيوم.

بلغ إجمالى المساحة المزروعة في مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٧٠٨٢ فداناً، وكان متوسط محصول الفدان حوالى ٧,٢٧ طنّاً. وقد كانت حوالى ٩٩٪ من المساحة المزروعة في العروة الشتوية.

الوصف النباتي

السبانخ نبات عشبي حولي

يتكون نبات السبانخ جذر وتدى، يتعمق بسرعة في التربة، ويتفرع كثيرا في الطبقة السطحية من التربة حتى عمق ١٥ - ٢٥ سم، ويشغلها بشكل جيد. وتمتد التفرعات الجذرية أفقيا لنحو ٣٠ سم أو أقل، ثم تنمو عموديا لعمق ٩٠ - ١٢٠ سم. وتنمو الأفرع الجذرية التي تتكون على الجذر الرئيسى بعد عمق ٣٠ سم عموديا، وتشغل التربة بصورة جيدة إلى عمق ١٨٠ سم.

تكون ساق السباخ قصيرة في موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متراحة . وتستطيل الساق في موسم النمو الثاني حاملة الأزهار ، ويصل ارتفاعها إلى نحو ٦٠ - ٩٠ سم .

إن ورقة السباخ بسيطة ، ويختلف شكلها ، وحجمها ، وملمسها باختلاف الأصناف . فقد تكون سهمية أو عريضة ، ومفصصة أو غير مفصصة ، وملساء أو مجمدة . ويرجع التجعد الشديد الذى يظهر بأوراق بعض أصناف السباخ إلى النمو الزائد للأنسجة البرانشيمية بين عروق الورقة . توجد بالسباخ حالات الجنس التالية :

١ - نباتات مذكرة حادة : Extreme males .:

تكون هذه النباتات عادة أصغر حجماً من بقية النباتات ، وتحمل أزهاراً مذكرة فقط . وتتميز بأن شمراخها الزهرى يكون إما خالياً من الأوراق ، وإما به أوراق صغيرة الحجم . وهى أول النباتات لإزهاراً فى الحقل .

٢ - نباتات مذكرة خضرية : Vegetative males .:

تحمل هذه النباتات - مثل سابقتها - أزهاراً مذكرة فقط ، إلا أن الأوراق تنمو على الشمراخ الزهرى بصورة طبيعية .

٣ - نباتات مؤنثة : Females .:

تحمل هذه النباتات أزهاراً مؤنثة فقط ، وتنمو بامتداد الشمراخ الزهرى أوراق مكتملة التكوين .

٤ - نباتات وحيدة الجنس وحيدة المسكن : Monoecious .:

تحمل هذه النباتات أزهاراً مذكرة ، وأخرى مؤنثة على نفس العناقيد الزهرية . وتختلف النسبة بين نوعى الأزهار اختلافاً كبيراً من صنف لآخر ، ومن فترة لأخرى على نفس النبات . وقد تكون النسبة متقاربة ، وقد يسود أحد نوعى الأزهار على الآخر بدرجة واضحة ، إلا أن هذه الحالة نادرة .

٥ - نباتات تحمل أزهاراً مؤنثة ، وأزهاراً خنثى : Gynomonoecious .:

تكون معظم الأزهار التى تنتجها هذه النباتات مؤنثة ، إلا أنها تحمل أيضاً نسبة قليلة من الأزهار الخنثى . وتنمو بامتداد الشمراخ الزهرى أوراق مكتملة التكوين . وتوجد هذه النباتات بنسبة ضئيلة .

٦ - نباتات تحمل أزهاراً مؤنثة ، وأزهاراً كاملة ، وأزهاراً خنثى : Trimonoecious .: توجد هذه النباتات بنسبة ضئيلة للغاية .

هذا .. وتكون غالبية النباتات إما مذكرة ، وإما مؤنثة ، وهما يوجدان بنسب متساوية عادة . ولا تزيد نسبة النباتات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن عادة عن ٤٪ ، ويكون وجودها غالبا على حساب نسبة النباتات المؤنثة . أما بقية حالات الجنس .. فإنها نادرة ، ويكون وجودها بنسب منخفضة للغاية . وتعد حالة الجنس صفة وراثية لا تتأثر بالعوامل البيئية .

إن النباتات المذكرة الحادة غير مرغوب فيها ، ويعتمد منتجو البذور إلى التخلص منها ؛ فهي تزهر مبكرة ، ويمكن تمييزها بسهولة عن غيرها . وترجع أهمية التخلص منها إلى أنها صغيرة الحجم ، وسريعة الإزهار ، وتلك صفتان غير مرغوبتين عند الإنتاج التجارى للسباخ ، كما أنها لا تنتج بذورا - بحكم كونها مذكرة - لذا .. لاتهم منتج البذور .

تحمل الأزهار فى نورات طرفية ، بينما تحمل الأزهار المؤنثة فى آباط الأوراق التى توجد بامتداد الشمراخ الزهرى . وتوجد الأزهار فى عناقيد يتكون كل منها من ٦ - ٢٠ زهرة ، وهى تخلو من التويج . تتركب الزهرة المذكرة من كأس ، تتكون من أربع قنابات ، وطلع يتكون من أربع أسدية ، لكل منها مكان كبيران . تفتح متوك الزهرة الواحدة على مدى عدة أيام . وتتركب الزهرة المؤنثة من كأس ، تتكون من ٢ - ٤ قنابات ، ومتاع يتكون من مبيض ذى مسكن واحد ، وقلم واحد ، و ٤ - ٦ مياسم .

التلقيح فى السباخ خلطى بالهواء ، وحبوب اللقاح صغيرة جدا ، لاتفيد معها تغطية النورات بأكياس من القماش لمنع التلقيح الخلطى . وتظل الأزهار المؤنثة مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح لمدة ٢ - ٣ أيام من تفتحها .

يتكون الجزء الصلب الخارجى من ثمرة السباخ (وهى التى يطلق عليها - مجازا - اسم البذرة) من كأس الزهرة المؤنثة ، والغلاف الثمرى الخارجى ، وتحتوى الثمرة على بذرة واحدة ، وتسمى - نباتيا - uricle . تتكون الأشواك - فى أصناف السباخ ذات الثمار (البذور) الشوكية - نتيجة لبروز وتصلب الأجزاء القنابية من كأس الزهرة .

الأصناف

يمكن تقسيم الأصناف على الأسس التالية :

١ - تقسيم الأصناف حسب ملمس الأوراق ؛ حيث تقسم إلى :

أ - ملساء ؛ مثل الصنف السالونيكى .

ب - مجمدة قليلا ؛ كما فى : فيروفلاى Virofly ، وهولانديا Hollandia .

ج - شديدة التجعد Savoy ؛ كما فى : بلومزديل Bloomsdale ، وفرجينيا سافوى Virginia

Savoy .

٢ - تقسيم الأصناف حسب ملمس البذور ؛ حيث تقسم إلى :

أ - ملساء ؛ كما في فيروفلاى .

ب - شوكية Prickly ؛ كما في : السالونيكى ، وهولانديا

٣ - تقسيم الأصناف حسب لون الأوراق ؛ حيث تقسم إلى :

أ - خضراء اللون ؛ كما في : السالونيكى ، ونوبل Nobel .

ب - خضراء فاتمة ؛ كما في : دارك جرين بلومزديل Dark Green Bloomsdale .

ج - خضراء مائلة إلى الأزرق ؛ كما في : كنج أوف دانمرك King of Denmark .

٤ - تقسيم الأصناف حسب سرعة إزهارها ؛ حيث تقسم إلى :

أ - مبكرة ؛ كما في فيروفلاى .

ب - متأخرة ؛ كما في لونج ستاندينج بلومزديل Long Seanding Bloomsdale .

من أهم الصفات المرغوبة في جميع أصناف السبانخ مايلي :

١ - البذور الملساء حتى تسهل زراعتها .

٢ - النمو القائم حتى لاتتلوث الأوراق بالتربة .

٣ - الأوراق السمكة الغضة ذات اللون الأخضر القاتم .

٤ - ارتفاع نسبة نصل الورقة إلى عنقها .

٥ - المقاومة للآفات السائدة في منطقة الزراعة .

٦ - ألا تكون مبكرة الإزهار .

٧ - أما بالنسبة للملمس الورقة .. ففضل الأصناف ذات الأوراق الملساء للاستهلاك الطازج في الوطن العربى ، وهى الأصناف المفضلة للتصنيع كذلك . وفضل الأصناف ذات الأوراق المجمدة للاستهلاك الطازج في أوروبا ، وأمريكا . أما الأصناف ذات الأوراق المجمدة قليلا .. فتستعمل للغرضين .

ومن أهم أصناف السبانخ مايلي :

١ - البلدى أو القبرصى :

البذور شوكية ، الأوراق ملساء صغيرة سهمة الشكل . ضعيف النمو وسريع الإزهار .

٢ - السالونيكى :

البذور شوكية إلا أن أشواكها أصغر حجما مما فى الصنف البلدى . الأوراق ملساء كبيرة ، لها فصان فى قاعدة النصل (سهمية الشكل) . قوى النمو ، وسريع الإزهار ، إلا أنه أبطأ فى الإزهار من الصنف البلدى . يتساوى فى المحصول مع بعض الهجن المستوردة ، ويتفوق على أكثر الأصناف الأجنبية المفتوحة التلقيح ؛ أى غير الهجين .

٣ - فيروفلاى Virofly :

البذور كروية ملساء ، الأوراق ملساء كبيرة سهمية الشكل ، النباتات قوية النمو متأخرة الإزهار . يصلح للزراعة فى العروات المتأخرة .

٤ - باسيفيك Pacific :

الأوراق لحمية عريضة ، قوى النمو وغزير المحصول . يوصى بزراعته .

التربة المناسبة

تعتبر الأراضي الطميية الرملية ، والطميية السلتية ، والمك Muck (أراض عضوية) أفضل الأراضي لزراعة السباغ . تفضل الزراعة فى النوع الأول (الطميية الرملية) عند الرغبة فى إنتاج محصول مبكر ، وفى الطميية السلتية عند الرغبة فى إنتاج محصول مرتفع - دون الاهتمام بالتبكير فى النضج - كما هى الحال عند إنتاج السباغ لغرض التصنيع . كما تنتج الأراضي المك محصولا مرتفعا كذلك ، وتعد أفضل الأراضي لإنتاج محصول التصنيع ؛ حيث لا توجد بها مشكلة التصاق الأتربة بالأوراق كما يحدث فى الأراضي المعدنية . ويشترط لنجاح زراعة السباغ أن تكون الأرض جيدة الصرف ، وألا تكون ثقيلة ، وأن يتراوح الـ pH فيها من ٦ - ٧ . تتدهور السباغ بشدة عند انخفاض pH التربة عن ٥,٠ ، كما يظهر بأوراقها أعراض نقص العناصر الدقيقة التى تثبت فى التربة عند ارتفاع الـ pH عن ٧,٥ .

تأثير العوامل الجوية

تبلغ درجة الحرارة المثلى لإنبات بذور السباغ ٢١° م ، ويتراوح المجال الملائم من ٧ - ٢٤° م . ولانبت البذور فى حرارة أقل من ٢° م ، أو أعلى من ٢٩° م .

وتعتبر السباغ من نباتات الموسم البارد ؛ فهى تنمو جيدا فى الجو المائل للبرودة ، ويتراوح المجال الحرارى الملائم لنمو النباتات من ١٠ - ١٦° م . وتعد السباغ من أكثر محاصيل الخضر تحملا للصقيع ؛ حيث تتحمل النباتات درجة حرارة تصل إلى ٧° م تحت الصفر ، دون أن يحدث لها أى

ضرر . ويلاحظ أن الحرارة المنخفضة - خاصة أثناء الليل - تؤدي إلى زيادة التجمد في الأصناف المجمدة الأوراق . بينما يتأثر النمو النباتي بشدة في الحرارة المرتفعة . وتزهر النباتات عند زيادة طول النهار وارتفاع درجة الحرارة . وتكون الأوراق غضة في الجو الرطب ، ويتراوح موسم النمو اللازم للسياخ من ٦ - ١٠ أسابيع .

التكاثر وطرق الزراعة

تتكاثر السياخ بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة . وتتراوح كمية التقاوى اللازمة للحدائق من ٣ - ٥ كجم عند الزراعة في سطور ، ومن ٨ - ١٢ كجم عند الزراعة نثراً ، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة السائدة عند الزراعة ؛ حيث تزيد كمية التقاوى المستخدمة في الجو الحار . ويمكن إيسراع الإنبات ، وخفض الإصابة بمرض الذبول الطرى ؛ وذلك بنقع البذور في الماء لمدة ٢٤ ساعة ثم معاملتها - بعد تجفيفها سطحياً - بالثيرام ٠,٧٥ ٪ ، أو الكابتان ١ ٪ ، أو الدايكلون ١ ٪ ، ثم زراعتها دون تأخير .

تزرع السياخ في أحواض مساحتها ٢ × ٣ م ، أو ٣ × ٣ م نثراً ، أو في سطور تبعد عن بعضها البعض بحوالى ٢٥ سم . وتكون الزراعة على عمق ١,٥ - ٢ سم .

مواعيد الزراعة

تتمد زراعة أصناف السياخ المحلية من منتصف أغسطس إلى منتصف شهر نوفمبر ، بينما تمتد زراعة الأصناف الأجنبية حتى آخر فبراير ، وقد تتأخر عن ذلك في المناطق الساحلية .

عمليات الخدمة

الخف

يعد الخف من أكثر العمليات الزراعية تكلفة ، ولا ينصح بإجرائه ؛ لذا .. يجب التحكم في كمية التقاوى ؛ حتى لا تزيد كثافة الزراعة عما ينبغي . ويمكن - عند الضرورة - خف النباتات على مسافة ١٠ سم من بعضها البعض في السطر ، باستعمال فأس صغيرة . وقد تحف النباتات الكبيرة - يدويا - وتباع ؛ وبذا يتوفر مكانها لنمو النباتات الصغيرة المتبقية .

العزق ومكافحة الحشائش

يستحيل إجراء العزق عند الزراعة نثراً ، و لكن يمكن العزق بفأس صغيرة عند الزراعة في

سطور . وتعد مكافحة الحشائش في حقول السبانخ أمراً ضروريا ، خاصة في مراحل النمو الأولى ؛ لأنها تنافس المحصول بشدة ، وتزيد من صعوبة إجراء عملية الحصاد . ويفيد استعمال مبيدات الحشائش في حقول السبانخ .

الرى

يروى الحقل عند الزراعة ، وقد يروى مرة ثانية قبل إنبات البذور في الجو الحار . يراعى بعد الإنبات أن معظم المجموع الجذرى موجود في الطبقة السطحية من التربة ؛ لذا تحتاج السبانخ إلى الرى المتقارب بكميات قليلة . يؤدى انتظام الرى إلى تشجيع النمو النباتى ، وتكوين أوراق غضة ، بينما يؤدى الإفراط فى الرى إلى نقص المحصول ، واصفرار النباتات .

التسميد

تستجيب السبانخ للتسميد فى الأراضى الفقيرة . ويمكن الاستدلال على حاجة النباتات إلى التسميد بتحليل أعناق الأوراق الصغيرة المكتملة النمو ؛ فهى تستجيب عندما يتراوح تركيز النيتروجين التراكبى بها من ٤٠٠٠ - ٨٠٠٠ جزء فى المليون ، والفوسفور (على صورة فو أ ٤) من ٢٠٠٠ - ٤٠٠٠ جزء فى المليون ، والبوتاسيوم من ٢ - ٤ ٪ . ويدل الحد الأدنى على المستوى الذى تظهر عنده أعراض نقص العنصر ، بينما يدل الحد الأعلى على توفر العنصر للنباتات بما يكفى حاجتها .

تسمد السبانخ فى مصر بنحو ١٠ - ٢٠ م^٣ من السماد العضوى القديم المتحلل ، تضاف إلى التربة قبل الزراعة ، بالإضافة إلى ٢٥٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات ، و ٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم . تضاف الأسمدة الكيميائية على دفعتين : الأولى بعد الزراعة بنحو ٣ أسابيع ، والثانية بعد أسبوعين من الأولى .

وتستجيب السبانخ للتسميد - فى الأراضى القلوية - بنحو ٥ كجم من كبريتات المنجنيز للفدان ، على أن تضاف رشاً ، ونحو ٥ كجم من البوراكس التجارى ، على أن تصاف مع الأسمدة الأخرى عن طريق التربة .

الفسيولوجى

محتوى الأوكسالات

يزيد محتوى أوراق السبانخ من حامض الأوكساليك بزيادة التسميد البوتاسى والنيتروجينى ، ويقل بزيادة مستوى التسميد الفوسفاتى . كما يزيد تركيز حامض الأوكساليك بانخفاض درجة الحرارة .

محتوى النترات

يعتبر المحتوى المرتفع من النترات في غذاء الإنسان ساما له ؛ وذلك لأن أيون النترات يؤدي - لدى وصوله إلى الدم - إلى تحويل الحديدوز الموجود بهيموجلوبين الدم إلى أيون الحديديك ؛ فيتكون نتيجة لذلك مركب مثموجلوبين methemoglobin الذي لا يمكنه نقل الأكسجين . يوجد هذا المركب بصورة طبيعية في دم الأفراد الأصحاء بنسبة تصل إلى ١٪ من الهيموجلوبين الكلي في البالغين ، و ٤٪ في الأطفال الحديثي الولادة ، و ٦٪ في صغار الأطفال المصابين بأمراض الجهاز التنفسي . تتحول هذه الكميات البسيطة - إنزيمياً - إلى هيموجلوبين بصورة تدريجية ، ويزداد الضرر في الأطفال الحديثي الولادة عنه في الأطفال الأكبر ، أو البالغين .

وقد وجدت اختلافات وراثية بين أصناف السباغ ، والخس ، والفجل ، والفاصوليا الخضراء في محتواها من النترات . وتعد السباغ أكثر الخضروات احتواء على النترات ، خاصة في أعناق الأوراق التي يزيد محتواها من النترات عن عدة أضعاف من محتوى الأنصال . ويعنى ذلك أن التخلص من أعناق الأوراق عند إعداد السباغ للطهى ، أو للتصنيع يؤدي إلى التخلص من جزء كبير من النترات .

وقد تراوحت نسبة النترات في أوراق ثلاثة أصناف من السباغ من ٠,٠٤٥٪ إلى ٠,١٧٪ على أساس الوزن الجاف . وبالرغم من التفاوت الكبير المشاهد بين الأصناف في محتواها من النترات .. إلا أن المستوى يعد منخفضاً - بوجه عام - ولا يمكن أن يضر الشخص البالغ .

وتتراكم النترات في السباغ مع زيادة التسميد الآزوتي ، وفي الضوء عنه في الظلام ، وفي الأيام المشمسة عنه في الأيام المبلدة بالغيوم .

الإزهار

اكتشف Garner ، و Allard عام ١٩٢٠ أن نباتات السباغ تنجح نحو الإزهار في النهار الطويل . وأوضحت دراسات Knott على السباغ عام ١٩٣٤ أن الأوراق هي العضو النباتي الذي يستقبل تأثير الفترة الضوئية على الإزهار . وتبين من دراسات Magruder ، و Allard عام ١٩٣٧ وجود اختلافات كبيرة بين أصناف السباغ في استجابتها للفترة الضوئية . ويرجع إلى Knott - عام ١٩٣٩ - الفضل في اكتشاف العلاقة بين الفترة الضوئية ، ودرجة الحرارة في التأثير على الإزهار في السباغ .

ويمكن تلخيص العوامل المؤثرة في إزهار السباغ فيما يلي :

١ - تعد السباغ من نباتات النهار الطويل من حيث الإزهار ، وتتراوح الفترة الضوئية الحرجة من $12\frac{1}{4}$ - ١٥ ساعة حسب الصنف .

٢ - عندما تكون الفترة الضوئية أطول من الفترة الحرجة .. فإن الحرارة العالية تؤدي إلى إسراع نمو الشمراخ الزهرى .

٣ - تزداد سرعة الإزهار مع زيادة طول الفترة الضوئية ، وتعد النباتات الأكبر عمراً أكثر حساسية للفترة الضوئية من النباتات الأصغر .

٤ - يحدث أسرع إزهار عند تعريض النباتات لدرجة حرارة منخفضة ، ثم لدرجة حرارة مرتفعة ، مع فترة ضوئية طويلة .

٥ - يؤدي تراحم النباتات إلى سرعة اتجاهها نحو الإزهار .

ويعد الصنفان : البلدى ، والسالونيكى من أسرع الأصناف فى الإزهار ، وهما ليسا بحاجة إلى معاملة الحرارة المنخفضة حتى يزهر ، بينما تحتاج أصناف أخرى - مثل : لونج ستاندينج ، وفايكنج ، وكنج أوف دائرك - إلى التعرض للحرارة المنخفضة حتى تزهر فى النهار الطويل ؛ لذا .. فإنها تتأخر فى الإزهار .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

يمكن حصاد نباتات السبانخ ، فى أى وقت ، بداية من مرحلة نمو ٥ - ٦ أوراق إلى ما قبل إزهارها مباشرة ، ويزداد المحصول كلما تركت النباتات لتكبر فى الحجم . ولكن يجب أن يجرى الحصاد - دائماً - قبل بداية نمو الشمراخ ، والا فقدت النباتات قيمتها التسويقية . ويكون الحصاد عادة بعد شهر ونصف إلى شهرين ونصف من الزراعة .

تحصد السبانخ لأجل التسويق الطازج بقطع النباتات من الجذر تحت الأوراق السفلية مباشرة ، ويجرى ذلك بسكين حاد ، أو بفأس صغيرة . وفى النهار القصير .. يمكن إجراء الحصاد بقطع النباتات من فوق سطح التربة ، ثم تركها لتنمو من جديد ؛ وبذا يمكن الحصول على أكثر من (حشة) . وتؤخذ - عادة - الحشات الثلاث الأولى بعد شهر ونصف من الزراعة ، ثم كل خمسة أسابيع بعد ذلك . أما السبانخ التى تزرع لأجل التصنيع .. فإنها تقطع آلياً من فوق سطح التربة بنحو ٢,٥ سم . ويجب ألا يجرى الحصاد بعد المطر مباشرة ، أو بعد الندى الكثيف ؛ وذلك لأن الأوراق تكون سهلة التقصف فى هذه الظروف .

يتراوح محصول الفدان من ٤ - ١٠ أطنان ، بمتوسط قدره حوالى ٧ أطنان عند تقطيع النباتات بجذورها بعد اكتمال نموها . أما عند إجراء ثلاث حشات .. فمن الممكن أن يصل المحصول إلى ١٢ - ١٥ طناً للفدان . وتتوقف كمية المحصول فى أى من طريقتى الحصاد على الظروف الجوية وخصوبة التربة .

التداول

تقلم نباتات السباغ بعد الحصاد ؛ للتخلص من الأوراق الصفراء والمصابة بالأمراض . وبلى ذلك غسلها بالماء ، وهى تمر على سيور متحركة ؛ وذلك لأن غمرها بالماء فى أحواض ، ثم انتشالها يُحدث بها أضراراً كثيرة . ويراعى تداول المحصول بعناية ؛ حتى لاتتقصف أوراق النباتات وسيقانها . كما يراعى فى حالة شحن المحصول عدم غسلها سلفاً ؛ حتى لاتتعرض للإصابة بالعفن ، وتركها لتذبل قليلاً قبل الشحن ؛ حتى لاتتقصف الأوراق . ويفضل تعبئة محصول السباغ المعد للاستهلاك الطازج فى أكياس من البوليثلين المثقب الذى يسمح بتبادل الغازات .

التخزين

يمكن تخزين السباغ بحالة جيدة لمدة ١٠ - ١٤ يوماً فى درجة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية تتراوح من ٩٠ - ٩٥ ٪ . وتفيد إضافة الثلج المجروش للعبوات لتبريد المحصول بسرعة ، والتخلص من الحرارة المنطلقة من التنفس . ومن أهم الأضرار التى تحدث للسباغ أثناء التخزين مايلى :

- ١ - ذبول الأوراق ، ويزداد الذبول عند ارتفاع درجة الحرارة ، أو نقص الرطوبة النسبية .
- ٢ - نقص المادة الجافة نتيجة لاستهلاكها فى التنفس ، الذى يزداد معدله عند ارتفاع درجة الحرارة .

- ٣ - الإصابة بالأمراض . وتزداد الإصابة عند ارتفاع درجة الحرارة .

الآفات

تصاب السباغ بمعظم الآفات التى تصيب البنجر ، والتى سبق بيانها فى الفصل التاسع عشر . وبالإضافة إلى هذه الآفات .. فإن السباغ تصاب كذلك بكل من مرض الاصفرار الذى يسببه فيروس تبرقش الخيار ، و نافقات أوراق السباغ .

Maynard, D.N. and A.V. Barker. 1974. Nitrate accumulation in spinach as influenced by leaf type. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 99: 135-138.

Maynard, D.N., A.V. Barker, P.L. Minotti and N.H. Peck. 1976. Nitrate accumulation in vegetables. Adv. Agron. 28: 71-118.

Mills, H.A., A.V. Barker and D.N. Maynard. 1976. Effects of nitrapyrin on nitrate accumulation in spinach. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 101: 202-204.

Parlevliet, J.E. 1967. The influence of external factors on the growth and development of spinach cultivars (Spinacia oleracea L.). H. Veenman & Zonen N.V., Wageningen. 75p.

Regan, W.S., V.N. Lambeth, J.R. Brown and D.G. Blevins. 1968. Fertilization interrelationships on yield, nitrate and oxalic acid content of spinach. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 93: 485-492.

Sackett, C. 1975. Fruit & vegetable facts & pointers: spinach. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Va. 22p.

الفصل الحادى والعشرون

الخس

يعتبر الخس *Lettuce* أهم محاصيل الخضر التى تتبع العائلة المركبة *Compositae*، ويعرف - علمياً - بالاسم *Lactuca sativa*. ويوجد مدى واسع من الاختلافات المورفولوجية بين طرز الخس المختلفة ؛ لذا فإنها تقسم إلى أربعة أصناف نباتية كالتالى :

١ - خس الرؤوس *Head lettuce* (أو الخس الكرنبى *L. sativa* var. *Cabbage lettuce capitata*).

تدخل - تحت هذا الصنف النباتى - مجموعتان من الأصناف التجارية ؛ هما : خس الرؤوس ذو الأوراق النظرة السهلة التقصف *crisp head*، وخس الرؤوس ذو الأوراق الدهنية *butter head*. تتميز المجموعة الأولى برؤوسها الصلبة ؛ مثل : جريت ليكس *Great Lakes*، ونيويورك *New Yorker*. وتتميز المجموعة الثانية بأن رؤوسها أقل صلابة ، وبأن أوراقها ناعمة القوام ، ودهنية المظهر (ولكنها ليست دهنية الملمس) ؛ مثل : هوايت بوسطن *White Boston*.

٢ - خس الرومين *Romain lettuce* (أو *Cos lettuce*) *L. sativa* var. *longifolia* :

يتميز هذا الصنف النباتى بأوراقه الطويلة الضيقة القائمة التى تكون رأساً مقفلة طويلة ، كما فى الصنف التجارى هوايت باريس *White Paris*.

٣ - الخس الورقى *Leaf lettuce* (أو الملتف *Curled lettuce*) *L. sativa* var. *crispa* :

يتميز هذا الصنف النباتى بأن أوراقه لا تكون رأساً مقفلة ، وإنما تزدهم وتندخ مع بعضها البعض ؛ لتكون رأساً سائبة *loose head*. وأوراق بعض أصنافها مجمدة بشدة وملتفة *curled*، ومهدبة *fringed*، كما فى : سالادباول *Salad Bowl*، وجراندى رابيدز *Grand Rapids*.

٤ - الخس الهليونى *Asparagus lettuce* (أو خس الساق *Stem lettuce*) *L. sativa* var. *asparagina* :

تميز الأصناف التجارية التي تتبع هذا الصنف النباتي بأن لها ساقاً كبيرة متشعبة ، وهي التي يزرع من أجلها المحصول ، وتنتشر زراعتها في آسيا . ومن أمثلتها : الصنف سلتس Celtsuce .

يعتقد أن الموطن الأصلي للخس في منطقة البحر الأبيض المتوسط ، وأغلب الظن أنه نشأ في مصر ، ويبدو أنه زرع - أول مرة - منذ نحو ٤٥٠٠ سنة بواسطة قدماء المصريين ؛ فقد وجدت على جدران معابدهم نقوش لأوراق من الخس تشبه الخس البلدي (وهو من مجموعة الخس الرومين) . وكان الخس رمزا للمعبود (مين) إله التناسل عند قدماء المصريين . ويعتقد أنهم كانوا أول من زرع الخس كمحصول بذري للحصول على الزيت . وقد ذُكر الخس كذلك - كثيراً - عند قدماء الرومان والإغريق .

يعد الخس من محاصيل الخضر الغنية جداً بالنياسين (٠,٤ مجم/١٠٠ جم) ، ويعتبر غنياً - نسبياً - بالكالسيوم (٦٨ مجم/١٠٠ جم) ، ومتوسطاً في محتواه من الحديد (١,٤ مجم/١٠٠ جم) ، وفيتامين أ (١٩٠٠ وحدة دولية/١٠٠ جم) ، والبريوفلافين (٠,٠٨ مجم/١٠٠ جم) . ويعتبر الخس الورقي أعلى في القيمة الغذائية من خس الرؤوس ؛ نظراً لزيادة محتواه من فيتامين أ ، وج .

وبرغم أن الخس يأتي ترتيبه السادس والعشرين في القيمة الغذائية بين محاصيل الخضر والفاكهة الرئيسية .. إلا أن استهلاكه بكميات كبيرة - نسبياً - يقفز به إلى المركز الرابع (بعد الطماطم ، والبرتقال ، والبطاطس) من حيث الأهمية الغذائية (بالنسبة للمستهلك الأمريكي) .

بلغ إجمالي المساحة المزروعة بالخس في مصر عام ١٩٨٨ حوالى ١٣٥٣٩ فداناً ، وكان متوسط محصول الفدان حوالى ٩,١٩ طنناً . وكانت أكثر المساحة المزروعة (٨٠,٦٪) في العروة الشتوية ، بينما زرعت مساحة أقل (١٥,١٪) في العروة الصيفية ، ولم تزرع سوى نسبة قليلة من المساحة الإجمالية (٤,٣٪) في العروة الخريفية . وكان متوسط محصول الفدان أعلى مما يمكن في العروة الصيفية (١١,٦٣ طنناً) ، فالخريفية (٩,٦٦ طنناً) ، فالشتوية (٨,٧٠ طنناً) .

الوصف النباتي

الخس نبات عشبي حولى .

ينمو الجنر الأولى للخس في الظروف المناسبة ؛ بمعدل حوالى ٢,٥ سم يومياً ، إلى أن يصل إلى نحو ١٨٠ سم طولاً ، أو أكثر عند بداية إزهار النبات ، لكن المتوسط العام للعصق الذى تصل إليه جنور الخس يبلغ حوالى ١٥٠ سم . تنتشر معظم الجنور في الستين سنتيمتراً السطحية من التربة ، وتنشأ معظم الجنور الجانبية في الثلاثين سنتيمتراً السطحية فقط ، ولا تنتشر كثيراً . هذا .. إلا أن زراعة الخس بطريقة الشتل تؤدي إلى قطع الجنر الأولى عند (تقليم) النبات لشتله . ويتبع ذلك تكون الجنور الجانبية في صفين متقابلين على الجزء المتبقى من الجنر الرئيسى .

تكون ساق الخس قصيرة في موسم النمو الأول ؛ حيث لا يزيد طولها على ١٠ سم ، وتستطيل الساق في موسم النمو الثاني - أى عند الإزهار - ويصل طولها إلى ٤٠ - ١٢٠ سم حسب الأصناف .

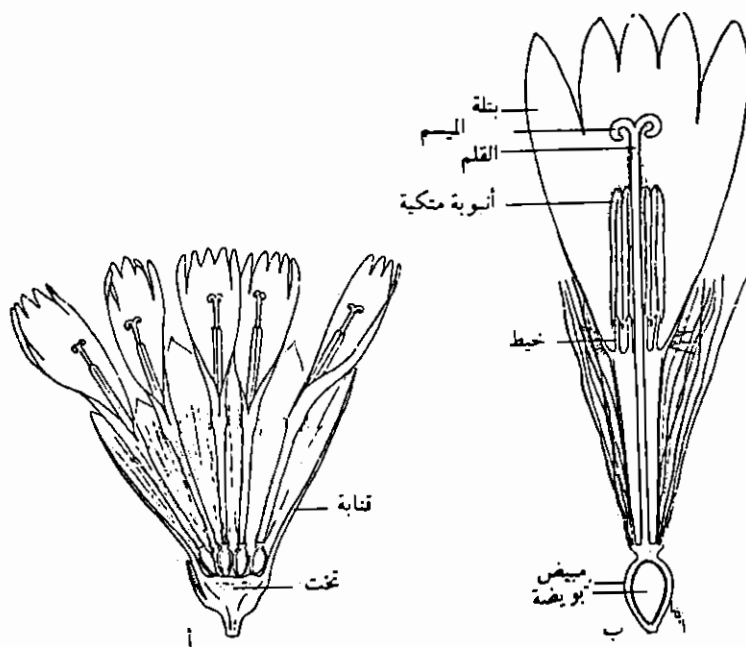
تنمو الأوراق متزاحمة ومتبادلة على ساق النبات القصيرة . تكون الأوراق الأولى كبيرة الحجم وغير ملتفة . أما الأوراق التي تتكون بعد ذلك .. فقد تلتف التفافا كاملا وتكون رؤوسا مندية ، أو تتجه بقمتها فقط نحو المركز لتكون رأسا هشة ، أو تنمو متباعدة وغير ملتفة . تختلف الأوراق في شكلها ولونها وحجمها حسب الصنف . يوجد بإبط كل ورقة برعم ، و ينمو أغلبها في موسم النمو الثاني ؛ ليكون شمراخ زهرية . وتكون الأوراق التي تنمو على الشمراخ الزهرى سميكة ، وصغيرة الحجم ، يصل طول الحوامل النورية بفروعها إلى ٦٠ - ١٢٠ سم أو أكثر حسب الصنف . تتكون كل نورة (وهي Panicle) من عنقود من الرؤوس heads (أو الهامات capitula - المفرد هامة capitulum) تتكون كل منها من ١٥ - ٢٥ زهرة أو أكثر . وأكبر الرؤوس حجما هي تلك التي توجد بقمة النورة ، وتوجد الباقات في نهاية عدد من الأفرع النورية . وتحاط النورة بمجموعة من القنابات ، يطلق عليها اسم القلافة involucre .

إن أزهار الخس كاملة (شكل ٢١ - ٢) ، ولها تويج شريطي الشكل ، ذو لون أصفر أو أبيض مائل إلى الأصفر . يتكون المتاع من مبيض ذى مسكن واحد ، وقلم واحد ، وميسم ذى فصين . وللزهرة خمسة أسدية ، تتصل بقاعدة التويج ، وتلتحم المتوك معا لتكون أنبوبة سدائية تحيط بالقلم . ويغطي ميسم الزهرة وقلمها بزغب خفيف .

يؤدي نمو البراعم الزهرية إلى تفتح اوراق القلافة التي تحيط بالرأس . ويزاد النمو بصورة ملحوظة خلال اليوم السابق لتفتح الأزهار . وفي صباح اليوم التالى .. تستطيل الأزهار ، وتفتتح كاشفة الأنبوبة السدائية . ويكون لإزهار الخس في موجات ، وتظهر الموجة الثانية بعد الأولى بنحو ثلاثة أسابيع .

تتفتح المتوك نحو الداخل قبل استطالة القلم ، ويكون تفتحها مع تفتح الزهرة في الصباح . ويحدث أثناء استطالة القلم أن تلتقط الشعيرات التي توجد به حبوب اللقاح من المتوك . كما يتعدى الوقت نفسه فصلا كل متك ، وهو مايؤدي إلى سقوط حبوب اللقاح على سطح الميسم ، ويعقب ذلك انفراج المتك نحو الخارج ، وهو مايشير إلى انتهاء قابليتها لاستقبال حبوب اللقاح . تفتح جميع أزهار الرأس الزهرية مرة واحدة ، ويكون ذلك بعد الشروق بقليل .

وتبقى الأزهار متفتحة لفترة قصيرة ، تصل إلى نصف ساعة فقط في الأيام الباردة المشمسة ، وتزيد إلى نحو ساعتين في الجو المبلد بالغيوم . ونظرا لأن النشاط الحشرى يقل كثيرا في الظروف التي تبقى فيها الأزهار متفتحة لفترة طويلة نسبيا .. فإن فرصة التلقيح الخلطي تقل بدرجة كبيرة . والتلقيح في الخس ذاتي بدرجة عالية إلا أنه قد يحدث التلقيح الخلطي أحيانا بنسبة يمكن أن تصل إلى



شكل (٢١-١) : تركيب زهرة الخس : (أ) قطاع طولى فى مجموعة من الأزهار ، (ب) قطاع طولى فى زهرة واحدة .

٣٪ . ويحدث ذلك خاصة عند سقوط الأمطار وقت تفتح الأزهار ؛ حيث تعمل الأمطار على إزالة حبوب اللقاح التى توجد على المياسم ، وقد تأتى الحشرات بعد ذلك بحبوب لقاح من نباتات أخرى . هذا .. ولا يوجد أى دليل على أن زهرة الخس تفرز رحيقا ، إلا أن بعض الحشرات - ومنها النحل - تزور أزهار الخس أحيانا لجمع حبوب اللقاح ، ولاتنقل حبوب اللقاح فى الخس بواسطة الهواء .

يطلق على ثمار الخس - مجازا - اسم البذور . تحتوى كل ثمرة على بذرة واحدة فقيرة achene تنضج بعد حوالى ١٢ يوما من تفتح الزهرة ، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة السائدة . يختلف لون بذرة الخس من الأبيض الكريمى إلى البنى القاتم ، ومن الرمادى الفاتح إلى الأسود ، وهى ذات نهاية مسحوبة ، وشكلها مغزلى ، وبها ثلاثة ضلوع طولية .

الأصناف

تقسم أصناف الخس إلى مجاميع ، تضم كل منها صنفا نباتيا مختلفا كإيلي :

١ - خس الرؤوس head Lettuce :

ينتمى خس الرؤوس إلى الصنف النباتي L. sativa var. capitata، وتتبعه مجموعتان من الأصناف ، هما :

أ) خس الرؤوس ذو الأوراق النضرة السهلة التقصف Crisphead :

تكوّن هذه المجموعة رؤوساً صلبة بالتفاف الأوراق حول بعضها البعض بطريقة منتظمة . وتميز بأن أوراقها قابلة للتقصّف brittle ، وبأن العرق الوسطى للورقة واضح ومميز Prominent ، تتحمل أصناف هذه المجموعة عمليات التداول أثناء الحصاد والإعداد للتسويق والشحن ، ورؤوسها مندمجة وصلبة . وهي لا تنزع إلا في أفضل المناطق لإنتاجها ، نظراً لإمكان شحنها للمستهلك لمسافات بعيدة . ويطلق أيضاً على هذه المجموعة اسم آيس برج Iceberg ، نسبة إلى أحد أصنافها ، بالرغم من أن هذا الصنف لا تنتشر زراعته كثيراً حالياً .

ويقسم خس الرؤوس ذات الأوراق المتقصفة إلى ثلاث تحت مجموعات كمايلي :

١ - الخس الإمبريال Imperial :

تميز أصنافها برؤوسها الكبيرة ، ولونها الأخضر المتوسط الخضرة ، وكثرة الأوراق المغلفة للرأس ، كما أن أوراقها مجمدة ، وذات حافة كاملة .

٢ - الخس الجريت ليكس Great Lakes :

تميز أصنافها برؤوسها الكبيرة الصلبة جداً ، ولونها الأخضر القاتم ، وعدم وجود أوراق مغلفة للرأس ، كما أن أوراقها بسميكة ، وسهلة التقصف ، وذات حافة كاملة ، ونباتاتها بطيئة الإزهار ، ومقاومة لاحتراق حواف الأوراق .

٣ - الخس الفانجارد Vanguard :

تميز بأوراقها الخضراء الشاحبة الغضة ، وحوافها المتوجة ، وعروقها غير البارزة . ومن أمثلتها الصنفان : فانجارد ، وفالفردى Valverde .:

٤ - الخس الإمبراير Empire :

تميز بأوراقها الخضراء الفاتحة (المشرشرة) ، ورؤوسها المخروطية الشكل ، وعروق أوراقها غير البارزة .

ب) خس الرؤوس ذات الأوراق اللدنية المظهر Butter head :

تعرف أصناف هذه المجموعة في مصر بالخس « اللاتوجا » ، وهي كلمة تعني « خس »

بالإيطالية . تتميز هذه المجموعة بأن الرؤوس أقل صلابة وأصغر حجما مما في المجموعة الأولى . تتكون الرؤوس بالتفاف الأوراق حول بعضها البعض بطريقة منتظمة . والأوراق ناعمة ، وغضة ، وذات مظهر دهني ، لكن ملمسها ليس دهنيا ، و يكون العرق الوسطى للورقة أصغر وأقل ظهورا مما في المجموعة الأولى . يمكن أن تتمزق الأوراق أو تنقص بسهولة ، وسرعان ما يتغير لون الأنسجة الممزقة إلى اللون الأسود قبل وصول المحصول إلى الأسواق ؛ لذا .. فإنها لا تصلح للشحن لمسافات بعيدة ، كما أنه يجب تداولها بحرص في الأسواق المحلية . ومن أهم أصناف هذه المجموعة .. خس اللاتوجا الشائع في الزراعة في مصر ، والأصناف الأجنبية : بج بوسطن Big Boston ، وهوايت بوسطن White Boston .

٢ - خس الرومين Romain Lettuce (أو Cos Lettuce) :

ينتمي خس الرومين إلى الصنف النباتي L. sativa var. longifolia ، وتتميز أصناف هذه المجموعة بأن النباتات قائمة النمو ، والرؤوس طويلة ، والأوراق طويلة ورفيعة ، ومتصلبة قليلا ، ولكنها غضة ، وحلوة الطعم ، وأقل قابلية للتقصص من أوراق خس الرؤوس . وهي أفضل الأصناف من حيث النوعية ، ولا تتحمل الشحن لمسافات بعيدة ، وتزرع للاستهلاك المحلي . ويندرج تحت هذه المجموعة قسمان رئيسيان ؛ هما :

أ - الأصناف ذات الرؤوس المقفلة ذاتية Self Closing :

تتميز هذه الأصناف بأن أطراف أوراقها تنحني قليلا نحو الداخل ؛ فتكون نتيجة لذلك رؤوس هشة ، وتكون أوراقها الداخلية غير معرضة للضوء ، وببضاء اللون بصورة واضحة . ومن أمثلتها : خس الرومين ، والصنف باريس هوايت Paris White ، وباريس أيلاند كوز Prais Island Cos .

ب - الأصناف ذات الرؤوس المفككة Loose Closing :

تتميز هذه الأصناف بأنها لا تكون رؤوسا مغلقة ، ولكن تبقى أوراقها مندمجة معا ؛ لتكون رأسا مفككة ، يمكن رؤية جميع أوراقها من أعلى . ومن أمثلتها : الخس البلدي ، والصنف دارك جرين .

٣ - الخس الورقي Leaf Lettuce :

ينتمي الخس الورقي إلى الصنف النباتي L. sativa var. crispa . وتتميز أصناف هذه المجموعة بأنها لا تكون رأسا كما في أي من المجموعتين السابقتين ، ولكنها تزدهم ، وتندمج الأوراق معا دون أن تلتف حول بعضها البعض ، باستثناء الأوراق الداخلية الصغيرة . تتحمل نباتاتها الشحن بصورة جيدة ، وتزرع في الجو الحار نسبيا لبطء إزهارها ، وتشتمل على أهم أصناف الزراعات المحمية ، والتي من أهمها : بلاك سيددسمسون Black Seeded Simpson ، وجراند رايدز Grand Rapids ، وسالادبول Salad Bowl ، وأوك ليف Oak Leaf ، وسلوبولت Slow Bolt .

٤ - الخس الهليونى (Asparagus Lettuce) أو خس الساق (Stem Lettuce) .

ينتمى الخس الهليونى إلى النصف النباقي L. sativa var. asparagina ، وتتميز أصناف هذه المجموعة بأن أوراقها كبيرة ، وسيقانها سميكة ، وتزرع - أساساً - لأجل سيقانها ؛ لأن الأوراق لا تؤكل غالباً . ومن أهم أصنافها : الصنف سلتس Celtuce الذى تنتشر زراعته في الصين .

ومن أهم أصناف الخس المزروعة في مصر - وجميعها من خس الرومين - مايلي :

١ - الرومين ، أو هوايت باريس White Paris .:

تنتشر زراعته في مصر . يكون رؤوساً طويلة غير مندمجة ، أوراقه قائمة طويلة نصلها عريض ، ولونها أخضر قاتم ، وعروقها الوسطى سميكة . بنوره بيضاء اللون .

٢ - البلدى :

أكثر أصناف الخس انتشاراً في الزراعة في مصر . نباتاته قوية النمو ، ولاتكون رأساً مندمجة . الأوراق طويلة ، والعرق الوسطى سميكة ، والبنور سوداء اللون .

٣ - دراك جرين Dark Green .:

يتشابه في النمو والشكل العام مع الخس البلدى ، وبنوره بيضاء اللون .

هذا .. بالإضافة إلى صنف الخس لاتوجا ، الذى ينتمى إلى مجموعة خس الرؤوس ذات الأوراق الدهنية الملمس .

التربة المناسبة

ينمو الخس جيداً في مختلف أنواع الأراضي من الطميية الرملية إلى الطميية الطينية ، كما تنجح زراعته أيضاً في أراضى البيت Peat ، والملك muck (الأراضى العضوية) . لكن أفضل الأراضي لزراعته هى : الطميية الرملية ، والطميية السلتية ، خاصة عند تسميدها جيداً بالأسمدة العضوية . تفضل الزراعة في الأراضي الرملية عند الرغبة في التبكير في النضج . وتنتج الأراضي السلتية محصولاً أعلى ، ولكنه لا يكون مبكراً . كما تفضل الأراضي الخفيفة عند الزراعة في الجو البارد ، والأراضي الثقيلة عند الزراعة في الجو الحار . ويجب أن تكون الأراضي المستخدمة في زراعة الخس جيدة الصرف ، وذات سعة حقلية مرتفعة نسبياً . ويتراوح pH التربة المناسب للخس من ٦ - ٧ .

تأثير العوامل الجوية

يعتبر الخس من نباتات الجو البارد ؛ حيث تجوز زراعته في المواسم المعتدلة البرودة . تبلغ درجة

الحرارة المثلى لإنبات بنور الخس حوالى ٢١° م ، ويمكن للبذور الإنبات فى مجال حرارى يتراوح من ٤ - ٢٦° م . ويكون الإنبات بطيئاً فى درجات الحرارة المنخفضة ، وقد تدخل البذور فى طور سكون حرارى فى درجات الحرارة العالية (٢٠٦ - ٣٠° م) . ولاتنبت بنور الخس - عادة - فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك .

ينمو نبات الخس جيداً فى الجو البارد المعتدل الذى تتراوح درجة حرارته من ١٠ - ٢٠° م ، وتزداد جودة الخس حينما تكون الليالى باردة نسبياً . وتحمل النباتات الصقيع إلى حد ما ، وتعتبر النباتات الصغيرة أكثر تحملاً للحرارة المنخفضة من النباتات الكبيرة . ويصاحب الانخفاض الشديد لدرجة الحرارة حدوث التغيرات التالية :

- ١ - اكتساب الأوراق لونا أخضر قائماً ، وغطاء شمعي واضحاً (heavy bloom) .
 - ٢ - زيادة تجمع الأوراق فى الأصناف ذات الأوراق المجمعة .
 - ٣ - ظهور تنوعات سطحية فى قواعد أنصال أوراق الأصناف ذات الأوراق الملساء .
- أما ارتفاع درجة الحرارة .. فإنه يؤدى إلى مايلى :
- ١ - اتجاه النباتات نحو الإزهار فى حالة ارتفاع درجة الحرارة إلى ٢٥ - ٢٧° م .
 - ٢ - تدهور صفات الجودة ؛ فتصبح الأوراق صلبة ، ومرة الطعم ، وتتلون حواف الأوراق المسنة باللون الأصفر ، وقد تتلون جميع الأوراق باللون الأصفر عندما تكون الحرارة شديدة الارتفاع .
 - ٣ - لاتتكون الرؤوس فى أصناف خس اللاتوجا .
 - ٤ - يقل تجمع الأوراق فى الأصناف ذات الأوراق المجمعة .

التكاثر وطرق الزراعة

يتكاثر الخس بالبذور التى تزرع - غالباً - فى المشتل أولاً ، ثم تشتل فى الحقل الدائم بعد بلوغها الحجم المناسب للمشتل ، أو تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . يلزم نحو ٤٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان ، بينما يلزم كيلو جرام من البذور عند الزراعة فى الحقل الدائم مباشرة . وتؤدى المغالة فى كمية التقاوى إلى زيادة الحاجة إلى إجراء عملية الخف المكلفة .

يجهز المشتل بتقسيم الأرض إلى أحواض صغيرة ، مساحتها ١ × ١ م ، أو ٢ × ٢ م ، على أن تكون الأرض ناعمة . ويلزم مشتل مساحته ٥٠ م^٢ لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان .

تدخل بذور بعض أصناف الخس فى فترة راحة بعد الحصاد مباشرة ، تكون خلالها غير قادرة على

الإنبات ، كما قد تدخل البذور في طور سكون ثانوى إذا زرعت في درجة حرارة تزيد على ٢٦° م . ويحتاج الأمر إلى معاملات خاصة تجري للبذور في مثل هذه الحالات ، كأن تحفظ في قماش مبلل بالماء في درجة ٤ - ٦° م لمدة ٣ - ٥ أيام قبل الزراعة . وللتفاصيل الخاصة بموضوع سكون البذور والمعاملات التي تجري للتغلب عليه .. يراجع فسيولوجيا الخس .

تجب العناية برى المشتل في فترات متقاربة حتى تنبت البذور . تبقى النباتات في المشتل لمدة حوالى ٦ - ٨ أسابيع من زراعة البذور ، حتى يصل طولها إلى نحو ٧ - ١٠ سم .

تشتل نباتات الخس على ريشتى (جانبى) خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً في القصبتين) وعلى مسافة ٢٠ سم من بعضها البعض . تفرس الشتلات في وجود الماء ، مع مراعاة أن تكون القمة النامية فوق سطح التربة مباشرة . ويجب استبعاد الشتلات الكبيرة ؛ لأنها تعطى نباتات صغيرة وضعيفة . هذا .. ويذكر أن الشتل العميق يؤدي إلى تكوين رؤوس مندمجة ، ومبلية .

وقد تطور استعمال مزارع السدادات التكنولوجية Techniculture Plugs في إنتاج شتلات الخس في كاليفورنيا منذ عام ١٩٨٢ ، وهى « سدادات » Plugs بحجم ٤ مل ، مصنوعة من مخلوط من البيت ومادة لاصقة ، ولاحتوى على أية عناصر غذائية؛ لذا فإن الشتلات التى تنتج فيها تحتاج إلى التسميد كل ٢ - ٥ أيام أثناء نموها ، و من أهم مميزات هذا النظام فى إنتاج الشتلات مايلى :

١ - يمكن إجراء الشتل - ميكرا - بعد ١٠ أيام من زراعة البذور ، ولكن يفضل تأخيرها إلى أن يصبح عمر البادرات ٢٠ يوماً ؛ لأن ذلك يزيد من تجانس رؤوس الخس فى الحجم عند النضج .

٢ - يمكن إنتاج الشتلات بكثافة عالية جداً .

٣ - يُسهّل عملية الشتل الآلى .

٤ - لا تزيد نسبة الفشل - عند الشتل - على ١٪ .

مواعيد الزراعة

يزرع الخس ابتداء من أوائل شهر سبتمبر ، وتستمر زراعته حتى أوائل شهر نوفمبر . ويمكن تبكير الزراعة أو تأخيرها عن ذلك قليلا فى المناطق الساحلية .

عمليات الخدمة

الترقيع

يجرى الترقيع أثناء الريّة الأولى بعد الشتل ، وتستخدم لذلك شتلات من نفس العمر ، سبقت زراعتها على القنوات والبتون .

العزيق ومكافحة الأعشاب الضارة

إن الهدف من العزيق هو سد الشقوق ، والتخلص من الأعشاب الضارة . ويجب أن يكون العزيق سطحيًا ؛ لأن معظم جذور الخس تكون قريبة من سطح التربة ، ويضرها العزيق العميق . ويفيد استخدام مييدات الأعشاب الضارة في حقول الخس .

الرى

يعتبر الخس من الخضروات التى تحتاج إلى توفر الرطوبة الأرضية بانتظام ؛ حتى يكون نمو النباتات مستمرًا دون توقف ، ولكن يساعد تقليل الرى قليلا بعد الشتل على تعمق جذور النباتات فى التربة ، ويتم ذلك - عملياً - بتأخير الري الأولى بعد رية «الحماية» ، وهى الري الأولى بعد الشتل . ويؤدى تعرض النباتات النامية لنقص الرطوبة الأرضية إلى توقف نموها ، واكتساب أوراقها ملمسًا جلديا ولونا أخضر قاتما . ومن جانب آخر .. فإن زيادة الرطوبة الأرضية تؤدى فى بداية حياة النبات إلى ضعف نموه واصفرار الأوراق ، وتؤدى - قرب النضج - إلى انتشار الأمراض ، وسرعة النمو النباتى ؛ مما يؤدى إلى زيادة معدل الإصابة باحتراق حواف الأوراق ، وهو عيب فسيولوجى ، كما تؤدى الزيادة الفجائية فى الرطوبة الأرضية - أثناء تكون الرؤوس - إلى تكون رؤوس كبيرة ، لكنها تكون غير مندمجة ، وتلك صفة غير مرغوبة . وتزداد هذه الحالة حدة إذا كانت الزيادة فى الرطوبة الأرضية مصحوبة بارتفاع فى درجة الحرارة . ويعتبر الخس من الخضروات التى يناسبها الرى بالرش .

التسميد

يمكن التعرف على حاجة نباتات الخس من الأسمدة بتحليل العرق الوسطى للأوراق المحيطة بالرأس خلال مرحلة تكوين الرؤوس ؛ حيث يدل وجود النيتروجين (على صورة ن أ_٢) بتركيز ٤٠٠٠ جزء فى المليون ، والفوسفور (على صورة فو أ_٤) بتركيز ٢٠٠٠ جزء فى المليون ، والبوتاسيوم بتركيز ٢٪ على أن النباتات تعاني - بالفعل - نقصاً فى هذه العناصر ، تكون له انعكاساته السلبية على المحصول ، وتدل تركيزات ٨٠٠٠ جزء فى المليون و ٤٠٠٠ جزء فى المليون ، و ٤٪ للعناصر الثلاثة - على التوالى - على توفرها للنبات بكميات كافية . وتستجيب النباتات للتسميد إذا كان تركيز العناصر فيما بين حدود النقص ، والوفرة .

وعند تسميد الخس .. تجنب مراعاة مايلى :

- أ - إضافة الأسمدة إلى الطبقة السطحية من التربة ؛ لأن معظم جذور الخس سطحية .
- ب - إضافة الأسمدة العضوية بوفرة ؛ للمحافظة على خصوبة الأرض ؛ لأن الخس لا يخلف كثيراً من المادة العضوية فى التربة .

ج - ضرورة توفر الأسمدة للنبات خلال جميع مراحل نموه ؛ حتى يكون النمو مستمرا دون توقف ؛ لما لذلك من تأثير إيجابي على صفات الجودة .

د - عدم الإفراط في التسميد الآزوتي ، عندما تكون الظروف البيئية مناسبة للنمو السريع ؛ حتى لاتتعرض النباتات للإصابة باحتراق حواف الأوراق ، أو أثناء نمو الرؤوس ؛ حتى لاتكون مفككة .

وينصح بتسميد الخس في مصر بنحو ٢٥ م^٢ من السماد العضوي الذي يجب أن يضاف - نثرا - قبل الزراعة بنحو أربعة أسابيع ، مع إضافة أسمدة كيميائية بواقع ٢٠٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٥٠٠ كجم سوبر فوسفات ، و ٧٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان . تضاف الأسمدة الكيميائية على دفعتين ، على أن تكون الأولى بعد الشتل بنحو ثلاثة أسابيع ، والثانية بعد حوالي شهر من الأولى .

الفسيولوجي

سكون البذور

يعود السكون في بذور الخس إلى وجود موانع أيضية Metabolic Blocks تمنع الإنبات ، ولا يمكن التخلص منها إلا بمعاملات خاصة ؛ كتعريض البذور للضوء أو الحرارة المنخفضة وهي متشربة بالماء ، أو بواسطة المعاملة ببعض المركبات الكيميائية . وتؤدي هذه المعاملات إلى إحداث تغيرات في مسارات الأيض ، تقود في النهاية إلى إنبات البذور . وتعتبر بذور الخس من أبرز الأمثلة لهذه الحالة من السكون .

ويمكن تلخيص خصائص السكون في بذور الخس في النقاط التالية :

١ - تظهر حالة السكون بوضوح في الأسابيع القليلة التالية للحصاد ، ثم تخف حدتها تدريجيا مع التخزين الجاف للبذور ؛ حيث تستكمل البذور نضجها أثناء تلك الفترة (تسمى بفترة ال ripening) ، وهي الفترة التي يتم خلالها التخلص البذور من موانع الإنبات .

٢ - تختلف أصناف الخس فيما يلي :

(أ) شدة سكون بذورها بعد الحصاد .

(ب) طول المدة التي يلزم مرورها بعد الحصاد ، حتى تنتهي حالة السكون ؛ فتتراوح فترة السكون من أسابيع قليلة إلى شهور ، وربما سنة أو أكثر في الأصناف المختلفة . ويظهر السكون بوضوح - ولفترة طويلة - في صنف الخس : جراند رابيدز Grand Rapids ، وهبارد ماركت . Hubbard Market

٣ - بذور الخس غير الساكنة (أو التي انتهت فترة بعد النضج after ripening بها) يمكن أن تدخل في طور سكون ثانوى secondary dormancy في حرارة مرتفعة (٢٥° م ، أو أكثر) .

٤ - يمكن التغلب على سكون البذور الحديثة الحصاد ، وكذلك السكون الثانوى ؛ بتعريض البذور للضوء ، أو للحرارة المنخفضة ، أو لبعض المعاملات الكيميائية ، بشرط تشرب البذور للماء أثناء تلك المعاملات .

٥ - تختلف أصناف الخس اختلافاً كبيراً في درجة الحرارة القصوى التي يمكن أن يحدث عندها إنبات ، دون أن تدخل البذور في طور سكون ثانوى . فباختبار ٢٢ صنفاً من الخس .. وجد أن درجة الحرارة المثلى للإنبات تراوحت من ١٥ - ٢٢° م ، ولكن درجة الحرارة العظمى تراوحت من ٢٥,٧° م في الصنف هلدى Hilde إلى ٣٢,٨° م في الصنف أفون كرسب Avon Crisp .

دور الضوء في التغلب على السكون :

تمر البذور الحديثة الحصاد من بعض أصناف الخس بطور سكون تحتاج خلاله إلى ضوء ، حتى يمكنها الإنبات . ويمكن أن تحل المعاملة ببعض المركبات الكيميائية محل الاحتياجات الضوئية ، وتُعَدُّ نفس التأثير الذي يحدثه التعريض للضوء ؛ فقد لوحظ أن الثيوريا Thiourea تحل محل الاحتياجات الضوئية في الخس ، ثم لوحظت الظاهرة نفسها في عدد من المحاصيل الأخرى .

ومن المواد الأخرى التي تحل محل الاحتياجات الضوئية كل من : نترات البوتاسيوم ، ومادة الإيثيلين كلوروهيدرين ethylene chlorohydrin . كذلك .. يمكن أن تحل معاملة بذور الخس ببعض منظمات النمو محل الاحتياجات الضوئية لكسر حالة السكون . مثال ذلك .. المعاملة بمحاض الجيريليك ، الذي أمكن عزله من بذور الخس . كما تؤدي معاملة بذور الخس بالكينتين Kinetin إلى جعلها أكثر حساسية للضوء ، بحيث يمكن لأقل معاملة ضوئية أن تؤدي إلى كسر حالة السكون . لذلك يعتبر الكينتين عاملاً مساعداً على الإنبات في الظلام ، ولكنه لا يحل محل الاحتياجات الضوئية كلية .

دور الحرارة المنخفضة في التغلب على السكون :

يعتبر الخس أحد محاصيل الخضر التي تحتاج بنورها إلى التعرض للحرارة المنخفضة وهي متشربة بالماء حتى تنبت . وتختلف أصناف الخس في مدى احتياجها إلى هذه المعاملة ، كما تقل هذه الاحتياجات كلما تقدمت البذور في العمر بعد الحصاد .

وبالرغم من أن استنبات بذور الخس غير الساكنة في حرارة مرتفعة (٢٥° م أو أعلى) يؤدي إلى دخول البذور في سكون ثانوى secondary dormancy إلا أن هذا السكون الثانوى يمكن تجنبه بتعريض البذور المتشربة بالماء لحرارة ٤ - ٦° م لمدة ٣ - ٥ أيام قبل زراعتها . وتكفي هذه المعاملة

لكسر سكون البذور الحديثة الحصاد ، كما تمنع دخول البذور في سكون ثانوى حتى إذا ارتفعت حرارة التربة إلى ٣٠ - ٣٥ °م بعد الزراعة . وعملياً .. تم هذه المعاملة بحفظ التقاوى بين طبقات من القماش المبلل في التلاجة لمدة ٤ أيام .

و في معظم الأصناف تعتبر حرارة ٢٠ - ٢٥ °م هي الحد الأقصى للإنبات ؛ حيث تدخل البذور في درجات الحرارة الأعلى من ذلك في طور سكون ثانوى إن لم تكن قد سبقت معاملتها بالحرارة المنخفضة . إلا أن أصناف الخس تختلف في درجة الحرارة القصوى التي يمكن معها إنبات البذور الحديثة الحصاد ؛ ففي درجة ٢٥ °م تنبت بذور الصنف أيسبرج Iceberg بصورة جيدة ، بينما لا يحدث أى إنبات في الصنف هوايت بوسطن White Boston . ومع تقدم البذور في العمر بعد الحصاد .. يرتفع الحد الأقصى لدرجة الحرارة التي يمكن معها الإنبات . وبعد نحو أربعة أشهر من التخزين الجفاف يمكن لبذور الخس أن تنبت بصورة لا بأس بها في حرارة ٢٥ °م ، ولكن درجات الحرارة الأعلى من ذلك تدفع البذور إلى الداخل في طور سكون ثانوى .

السكون الثانوى secondary dormancy :

السكون الثانوى هو نوع من أنواع السكون الذى يرجع إلى وجود موانع أيضية للإنبات ، ويحدث عند تعريض البذور غير الساكنة لظروف خاصة تدفعها للدخول في حالة سكون ؛ فمثلاً .. تدخل بذور الخس غير الساكنة في حالة سكون ثانوى عند تعريضها - وهي متشربة للماء - لدرجات حرارة مرتفعة في الظلام ، وهو الأمر الذى يحدث بصورة طبيعية عند مجاورة زراعة البذور غير الساكنة في أشهر الصيف أثناء ارتفاع درجة الحرارة ؛ حيث يكون الإنبات ضعيفاً للغاية في حرارة ٣٠ °م ، ومنعدماً في حرارة ٣٥ °م . وتحدث الظاهرة نفسها أيضاً عند محاولة إنبات بذور الكرفس والشييكوريا في درجة الحرارة المرتفعة .

ويمكن التغلب على حالة السكون الثانوى بعدد من المعاملات :

١ - يؤدي حفظ التقاوى في التلاجة - بين طبقات من القماش المبلل لمدة أربعة أيام - إلى التخلص من سكون البذور الحديثة الحصاد ، وإلى تلافي دخول البذور في سكون ثانوى عند الزراعة ، حتى إذا ارتفعت درجة حرارة التربة إلى ٣٠ - ٣٥ °م .

٢ - يمكن تجنب السكون الثانوى في حرارة ٣٠ °م ؛ بنقع البذور في محلول ثيوريا بتركيز ٠,٥ ٪ ، ويظل تأثير الثيوريا فعالاً حتى مع تخفيف البذور قبل الزراعة .

٣ - وجد أن للإيثيلين ، وثانى أكسيد الكربون ، والجبريللين ، والكابنتين ، والإيثيفون تأثيراً منشطاً على إنبات بذور الخس في درجات الحرارة المرتفعة ، لكن المعاملة بالجبريللين تحمل مشكلة السكون الثانوى جزئياً ؛ إذ أدى نقع البذور في الماء لمدة ساعتين ، ثم في الجبريللين لمدة ساعة إلى إنبات بذور الصنف جيراند رايدز Grand Rapids في حرارة ٢٥ °م ، بينما لم يكن للمعاملة أى تأثير في حرارة ٣٥ °م .

الإزهار والإزهار المبكر

يحدث الإزهار المبكر Premature Seeding حينما تنجھ النباتات نحو الإزهار Flowering ، قبل أن تكوّن رؤوساً اقتصادية ؛ أى قبل أن تستكمل النباتات نموها في موسم النمو الأول الذى يزرع من أجله المحصول . أما الإزهار المرغوب .. فهو الذى يحدث في موسم النمو الثانى في حقول إنتاج البذور . وكلتاهما ظاهرة فسيولوجية واحدة ، تتحول فيها النباتات من النمو الحصرى إلى النمو الزهرى .

وقد بينت الدراسات التى أجريت على الخس أن الحرارة المرتفعة التى تصل إلى ٢٧° م تعتبر أهم العوامل التى تدفع نبات الخس إلى الاتجاه نحو النمو الزهرى . كما تبين أيضاً أن معاملات ارتباط البذور Seed Vernalization ، والحرارة العالية ، والفترة الضوئية الطويلة تؤدى إلى سرعة اتجاه النباتات نحو الإزهار ، مع اختلاف الأصناف في استجابتها ؛ ففى الصنف جريت ليكس .. كان الإزهار سريعاً عندما عرضت النباتات لفترة ضوئية طويلة (١٦ ساعة) ، بينما تأخر الإزهار في الفترة الضوئية القصيرة (٩ ساعات) . وفى الصنف بب Bibb .. تبيأت النباتات للإزهار في الفترة الضوئية الطويلة ، لكن الليل الدافئ كان ضرورياً لنمو الشمراخ الزهرى . وفى الصنف جراند رايدلز .. أزهرت النباتات في أى من حالتى النهار الطويل ، أو الليل الدافئ . كما تبين من دراسة على الصنف جريت ليكس أن ارتباط البذور ، ثم تعريض النباتات لدرجة حرارة ليل مقدارها ١٨° م يؤدى إلى سرعة نمو الشمراخ الزهرى قبل أن تكوّن النباتات رؤوساً اقتصادية . ومن الثابت الآن أن تعريض بذور الخس - وهى متشربة بالماء - لدرجة حرارة مقدارها ٤° م لمدة أربعة أسابيع يسرع من إزهار النباتات بما مقداره ٢ - ٣ أسابيع ، وتزداد سرعة اتجاه النباتات نحو الإزهار بزيادة فترة تعريض البذور للحرارة المنخفضة . وللمعاملة بالجيريلينات تأثير مماثل على إزهار الخس .

احتراق حواف الأوراق

يعتبر احتراق حواف الأوراق Tipburn من أهم العيوب (الأمراض) الفسيولوجية التى تصيب الخس ، وتصاب به عادة أصناف الخس التى تكون رؤوساً ، بينما يندر أن تصاب به أصناف الخس الورقى . وتظهر أعراض الإصابة قبل الحصاد بفترة قصيرة عادة - فى الزراعات المكشوفة - على صورة انهيار فسيولوجى فى أنسجة الأوراق الداخلية الكبيرة ، والأوراق المغلفة Wrapper leaves الداخلية ، و لكن تبقى أوراق القلب الداخلية والأوراق المغلفة الخارجية سليمة . وتبدأ الأعراض فى الظهور عادة عندما تصل الورقة إلى ربع أو نصف حجمها الكامل ، وقد تبدأ أحياناً على أوراق لايزيد طولها على سنتيمتر واحد . ويحدث ذلك خاصة فى الزراعات المحمية ، وتكون الإصابة على صورة بقع عديدة صغيرة بنية ، أو سوداء اللون ، ويظهر التحلل بالقرب من قمة الورقة فى الأوراق الصغيرة ، وقرب الحافة فى الأوراق الكبيرة .

تزداد الإصابة باحترق حواف الأوراق في الظروف التي تشجع على النمو السريع ، خاصة عندما يوجد نقص في الكالسيوم ، أو عندما لا تكون الظروف مناسبة لامتناس الكالسيوم وانتقاله إلى النبات .

ويمكن تقليل الإصابة باحترق الأوراق في الخس بمراعاة مايلي :

١ - الزراعة في الجو البارد نسبياً .

٢ - الزراعة في الأراضي الثقيلة التي لا تشجع على النمو النباتي السريع .

٣ - زراعة الأصناف المقاومة ، مثل : مونتي مار Montemar ، وكلمار Calmar ، وساليناس Salinas ، وفانجاراد Vanguard .

٤ - تجنب التسميد الغزير ، خاصة بالأسمدة الآزوتية .

٥ - تجنب كثرة الري عند اقتراب الرؤوس من النضج .

٦ - توفير الكالسيوم للنبات ، مع تجنب الإكثار من التسميد بالكاتيونات الأخرى التي تنافس الكالسيوم على الامتناس . هذا .. إلا أن توفير الكالسيوم في المراحل المتأخرة من النمو - بعد فترة من النقص - لا يكون فعالاً ، كما أن الرش بأملاح الكالسيوم بعد التفاف الرؤوس لا يكون مجدياً ؛ لأن العنصر لا ينتقل من الأوراق الخارجية - التي يصل إليها محلول الرش - إلى الأوراق الداخلية التي تكون بحاجة إليه .

٧ - توفير الظروف التي تعمل على زيادة الضغط الجذري ليلاً ، مثل :

أ - الري الجيد .

ب - عدم الزراعة في الأراضي الملحية .

ج - عدم المغلاة في التسميد .

د - زيادة الرطوبة النسبية ليلاً في الزراعات المحمية ، وتكون لتلك الزيادة أهمية كبيرة في المراحل الأخيرة من النمو النباتي بعد بدء التفاف الرؤوس .

٨ - توفير الظروف التي تعمل على زيادة النتج نهاراً ، وهو أمر يمكن التحكم فيه في الزراعات المحمية ؛ بالاهتمام بتهوية البيوت .

٩ - تجنب رفع درجة الحرارة ، أو زيادة شدة الإضاءة ، أو طول فترة الإضاءة في الزراعات المحمية إلى الحد الذي يؤدي إلى زيادة شدة الإصابة بالظاهرة .

١٠ - قد تفيد المعاملة بالسيتوكينينات ، وخاصة أنها تنتقل في النبات عن طريق اللحاء ؛ أي إنها

يمكن أن تنتقل من الأوراق الخارجية التي تتعرض لمحاول الرش إلى الأوراق الداخلية المغطاة مع الغذاء
المجهز .

التبقع الصدئ

يعتبر التبقع الصدئ Russet Spotting من العيوب الفسيولوجية الهامة التالية للحصاد ، والتي
تظهر في خمس الرؤوس من مجموعة الأوراق النضرة السهلة التقصف Crisphead . وهو أحد أعراض
الشيخوخة الهامة . تظهر الإصابة في شكل بقع صغيرة ، بقطر ١ - ٤ مم يضاوية ، أو غير منتظمة
الشكل ، ذات لون رمادي مائل إلى الأحمر ، أو زيتونية اللون على السطح السفلي للعرق الوسطي
بالأوراق الخارجية . وقد تتجمع بعض البقع معا ؛ لتغطي مساحة أكبر . تزيد حدة الإصابة في
الرؤوس الزائدة النضج ، والصلبة ، وعند التعرض لغاز الإيثيلين بتركيز ١ ، ٠ جزءاً في المليون ، سواء
أكان مصدر الغاز من المحاصيل الأخرى المخزنة مع الخس ، أم من الخس ذاته . كما يزداد ظهور
الأعراض إذا بلغت درجة الحرارة نهاراً ٣٠ °م أو أكثر ؛ لمدة يومين متتاليين ، خلال الفترة التي
تسبق الحصاد بنحو ٩ - ١٤ يوماً . وتختلف أصناف الخس كثيراً في مدى قابليتها للإصابة بهذه
الظاهرة .

وتزداد الإصابة بالظاهرة كلما ازدادت فترة التخزين ، وعند التخزين في درجة ٥ °م ولدى
حدوث أى ضرر ميكانيكي للرؤوس ، أو إصابتها بأمراض ؛ حيث يزيد ذلك كثيراً من معدل
إنتاجها لغاز الإيثيلين . كما تتأثر الإصابة بتركيز كل من غازي : الأكسجين ، وثنائي أكسيد الكربون
في هواء التخزين . ويمكن الحد من هذه الظاهرة بتخزين الخس في درجة الصفر المئوي ، مع تعديل
هواء التخزين إلى ٨٪ أكسجين . ولا يمكن تحقيق ذلك باستعمال تركيزات عالية من غاز ثاني أكسيد
الكربون ؛ لأنه يعمل على زيادة الإصابة بعيب فسيولوجي آخر هو الصبغة البنية .

تغير لون العرق الوسطي

تظهر حالة تغير لون العرق الوسطي Rib Discoloration على أى من جانبي العرق الوسطي
بالأوراق الخارجية للرأس ، خاصة في أماكن انحناء الورقة بالقرب من قاعدتها . يكون اللون أصفر
في البداية ، ثم يتغير إلى اللون الرصاصي ، فالبنّي ، فالأسود . وبلى ذلك ، انتشار الإصابة على امتداد
العرق الوسطي بالأوراق الكبيرة ، ثم ظهورها على أوراق أخرى كلمات ازداد نضج الرؤوس
وأصبحت أكثر صلابة . ومع ازدياد البقع الملونة في المساحة .. فإنها تلتحم جميعها ؛ لتكون بقعاً
أكبر قد تمتد إلى مسافة عدة سنتيمترات بطول العرق الوسطي .

تزيد الإصابة بهذا العيب الفسيولوجي في الظروف التي يكون فيها الجو رطباً ، مع ارتفاع درجة
الحرارة العظمى إلى ٢٩ - ٣٠ °م قبل الحصاد . ولا تبدأ الإصابة إلا بعد بدء تكوين الرؤوس .

وتزداد مع زيادة النضج ، وبذا يمكن اعتباره أحد أعراض الشيخوخة . تتعفن النباتات المصابة غالباً قبل أن تصل إلى المستهلك ، ولكن لم يمكن ملاحظة أية كائنات مرضية في الأجزاء المصابة قبل بدء التحلل ، ولا توجد وسيلة لوقف تقدم الإصابة بعد ظهورها .

الأوراق الحلزونية

تظهر حالة الأوراق الحلزونية Spiralled Leaves في الخس الرومين ؛ حيث تأخذ الأوراق مظهراً حلزونياً حول بعضها في الرأس . وقد وجد أن معاملة نباتات الخس بالكورميكوات Chlormequat بتركيز ٦٠٠٠ جزء في المليون ، أو بالأمينوزيد Aminozide بتركيز ٥٠٠٠ جزء في المليون أدت إلى تأخير ظهور حالة الأوراق الحلزونية ، والحد منها .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

تنضج نباتات الخس - عادة - بعد نحو ٢,٥ - ٣ أشهر من الشتل . ويلاحظ أن النبات يكتسب أكثر من نصف وزنه الطازج خلال الأسبوعين الأخيرين قبل الحصاد . وأهم علامات النضج في مجاميع الخس المختلفة مايلي :

١ - خس الرؤوس ذات الأوراق النضرة Crisphead : صلابة الرؤوس واندماجها .

٢ - خس اللاتوجا : التفاف الأوراق حول بعضها البعض بصورة جيدة .

٣ - خس الرومين : امتلاء الرأس ، وكبر حجمها .

٤ - الخس الورقي : وصول النبات إلى أكبر حجم له ، أو قبل ذلك في حال ارتفاع الأسعار .

يراعى عدم تأخير الحصاد عن الموعد المناسب ؛ لأن ذلك يؤدي إلى تصلب الأوراق ، واستطالة النبات ، واكتسابها طعماً مرّاً بمجرد اتجاهها نحو الإزهار . يجري الحصاد إما يدوياً بقطع ساق النبات بسكين حاد من أسفل سطح التربة بقليل ، وإما آلياً بواسطة آلات كبيرة تقوم بإجراء عمليتي الحصاد ، والتعبئة في صناديق من الكرتون أثناء سير الآلة في الحقل . وينصح بعدم إجراء عملية الحصاد بعد المطر مباشرة ، أو قبل جفاف الندى من على الأوراق ؛ لأنها تكون حينئذ سهلة التقصف .

التداول

تستبعد الرؤوس غير الصلبة ، والمصابة بالأمراض ، وتقليم الرؤوس الأخرى بحيث لا يبقى بكل

منها سوى ورقتين فقط من الأوراق المغلفة . يعبأ الخس غالباً في صناديق من الكرتون ، يتسع كل منها لأربعة وعشرين رأساً . ترتب الرؤوس في طبقتين ، بحيث تتجه سيقانها نحو الخارج . تجرى التعبئة عادة في الحقل ، ولا يضاف الثلج المجروش إلى العبوات .

تنقل العبوات بعد ذلك لإجراء عملية التبريد الأولى لها بطريقة التبريد Vacuum Cooling داخل أنبوبة ضخمة من الصلب ، تتسع لنحو ٣٢٠ صندوقاً ، تتعرض فيها الرؤوس لتفريغ سريع يؤدي إلى خفض درجة حرارتها إلى ١° م في أقل من نصف ساعة . وبلى ذلك مباشرة نقل الصناديق إلى العربات المبردة .

التخزين

يخزن الخس في درجة الصفر المئوي مع رطوبة نسبية تبلغ ٩٥٪ . ويمكن أن تحتفظ الرؤوس . بوجودها تحت هذه الظروف لمدة ٢ - ٣ أسابيع ، بشرط أن تكون بحالة جيدة عند بدء تخزينها ، يؤدي ارتفاع درجة حرارة التخزين ، أو نقص الرطوبة النسبية عن الحدود المبينة إلى سرعة تدهور الرؤوس ؛ حيث تذبل الأوراق ، وتفقد لونها الأخضر الزاهي ، وتظهر بها بقع بنية اللون ، خاصة على العرق الوسطي ، وتجدد الإشارة إلى أن مدة احتفاظ الخس بمجودته أثناء التخزين تتضاعف بخفض درجة الحرارة من ٣° م إلى الصفر المئوي ؛ ويرجع ذلك إلى أن سرعة التنفس تزيد بشدة في الخس ، مع ارتفاع درجة الحرارة عن الصفر المئوي ، وتختلف الأصناف في هذا الشأن ؛ فنجد أن معدل التنفس في الخس الورقي يبلغ ضعف معدل التنفس في خس الرؤوس . ويجب عدم تعريض الخس لدرجة التجمد في أي وقت أثناء التخزين .

الآفات

من أهم الأمراض التي تصيب الخس مايلي :

١ - سقوط البادرات .. ويسببه الفطريات : Rhizoctonia saloni ، و Pythium spp. ، و Fusarium spp.

٢ - البياض الزغبى .. ويسببه الفطر Bremia lactucae .

٣ - البياض الدقيقى .. ويسببه الفطر Erysiphe cichoracearum .

٤ - العفن الرمادى .. ويسببه الفطر Botrytis cinerea .

٥ - عفن القاعدة .. ويسببه الفطر Rhizoctonia solani .

٦ - سقوط اسكليروتينيا Sclerotinia sclerotiorum

٧ - فيرس تبرقش الخس .

كما يصاب الخس أيضا بمن الخوخ الأخضر ، والديدان النصف قياسية ، ودودة ورق القطن ، ونافقات الأوراق ، والدودة القارضة .

Barta, D.J. and T.W. Tibbitts. 1986. Effects of artificial enclosure of young lettuce leaves on tipburn incidence and leaf calcium concentration. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111: 413-416.

Collier, G.F. and T.W. Tibbitts. 1984. Effects of relative humidity and root temperature on calcium concentration and tipburn development in lettuce J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109: 128-131.

Collier, G.F. and T.W. Tibbitts. 1982. Tipburn of lettuce. Hort. Rev. 4: 49-65.

Gray, D. and J.R.A. Steckel. 1977. Pre-sowing seed treatment with cytokinin to prevent temperature dormancy in lettuce (Lactuca sativa). Seed Sci. and Tech. 5: 473-477.

Northmann, J. 1973. Effect of growth regulator treatments on heading, bolting, spiralled leaf formation and yield performance of cos lettuce (Lactuca sativa L. var. romana). J. Hort. Sci. 48: 379-386.

Ryder, E.J. and T.W. Whitaker. 1976. Lettuce. In N.W Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop plants", pp. 39-41. Longman, London.

Ryder, E.J. and T.W. Whitaker. 1980. The Lettuce industry in California: a quarter century of change, 1954-1979. Hort Rev. 2: 164-207.

Seelig, R.A. 1970. Fruit & vegetable facts & pointers: lettuce. United Fresh Fruit and Vegetable Association, Alexandria, Va. 27p.

Wurr, D.C. E. and J.R. Fellows. 1986. The influence of transplant age and raising conditions on the growth of crisp lettuce plants raised in techniculture plugs. J. Hort. Sci. 61: 81-87.

Zeng, G.-W. and A.A. Khan. 1984. Alleviation of high temperature stress by preplant permeation of phthalimide and other growth regulators into lettuce seeds via acetone. J. Amer. Soc. Hort Sci. 109: 782-785.

الفصل الثانى والعشرون

الخرشوف

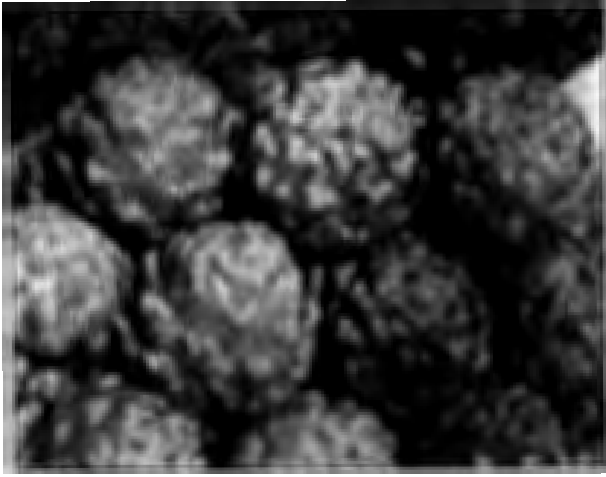
يعرف الخرشوف فى الإنجليزية باسم Artichoke ، أو Globe Artichoke . وقد اشتق الاسم الإنجليزي من كلمتين عربيتين هما « أرض شوك » ومنها اشتق الاسم العربى خرشوف ، وهو أحد محاصيل الخضر المهمة التى تتبع العائلة المركبة Compositae ، واسمه العلمى *Cynara scolymus* . يذكر Bailey أن الجنس *Cyanara* يحتوى على ١٠ - ١٢ نوعاً ، ويعتبر الخرشوف أهمها ، وتنمو ثلاثة أنواع أخرى برية فى منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط ، منها : *C. cardunculus* ، وهو الكاردون البرى الذى ينتشر فى وسط وغرب حوض البحر الأبيض المتوسط .

يعتقد أن موطن الخرشوف هو وسط وغرب حوض البحر الأبيض المتوسط ، ونقل منها إلى مصر وغيرها من دول الشرق منذ نحو ٢٠٠٠ - ٢٥٠٠ سنة . ومن الممكن أن تكون الطرز التى استعملها الرومان والإغريق من الكاردون . ويعتبر بعض الباحثين أن الخرشوف طراز منزرع من الكاردون .

يزرع الخرشوف لأجل نوراتہ التى يؤكل منها الثمخ النورى ، وقواعد القنابات المحيطة بالنورة ، خاصة القنابات الداخلىة (شكل ٢٢ - ١) تؤكل النورات مسلوقة ، أو مطبوخة ، أو محشية باللحم المفروم ، أو مقلية .

يعد الخرشوف من الخضر الغنية جداً بالنياسين (١,٠ مجم / ١٠٠ جم) ، كما يحتوى على كميات متوسطة من الكالسيوم (٥١ مجم / ١٠٠ جم) ، والفسفور (٨٨ مجم / ١٠٠ جم) ، والحديد (١,٣ مجم / ١٠٠ جم) . وقد تبين من دراسة - أجريت فى الولايات المتحدة - أن الخرشوف يحتل المركز السابع فى الترتيب بين مجموعة كبيرة من الخضر والفاكهة من حيث محتواها من عشرة فيتامينات ومعادن .

وتوجد معظم المواد الكربوهيدراتية فى الخرشوف (١٠,٦ ٪ من الوزن الطازج بعد الحصاد) على صورة إنولين inulin ، وهو الذى يتحلل مائياً إلى سكر ليفيلوز Levulose ؛ لذا .. فإن استهلاكه



شكل (٢٢-١) : نورات الخرشوف من صنف جرين جلوب امبروفد Green Globe Improved .

لا يضر مرضى السكر . وقد ذكرت فوائد أخرى طبية للخرشوف ، منها تنشيط الجهاز الهضمي والقلب ، ومعادلة التأثير السام لبعض المركبات .

هذا .. وتستعمل نورات الخرشوف الكبيرة في الاستهلاك الطازج . أما النورات الصغيرة - وهي التي تشكل الجانب الأكبر من المحصول - فيفضل توريدها لمصانع حفظ وتعليب الخضروات . وتختلف نسبة النورات الكبيرة المنتجة باختلاف الأصناف . ويقل حجم النورات دائماً في نهاية موسم الحصاد .

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالخرشوف في العالم عام ١٩٨٧ نحو ١٢٥ ألف هكتار ، زرع منها في قارة أوروبا وحدها ٩٣ ألف هكتار . وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هي : إيطاليا (٤٩ ألف هكتار) ، فإسبانيا (٢٨ ألف هكتار) ، وفرنسا (١٣ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للخرشوف هي : الجزائر (٩ آلاف هكتار) ، والمغرب (٥ آلاف هكتار) ، ومصر (٣ آلاف هكتار) ، وتونس (ألفا هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار في مصر (١٧,٢ طناً) ، فإسبانيا (١٢,٨ طناً) ، فإيطاليا (٩,٢ طناً) ، والمغرب (٧,٨ طناً) . أما متوسط الإنتاج العالمي .. فقد بلغ ٩,٨ طناً للهكتار .

وقد زرع الخرشوف في مصر عام ١٩٨٨ في مساحة ٥٦٢٧ فدان ، وكان متوسط المحصول حوالى ٨,٠١ طناً للفدان .

الوصف النباتي

الخرشوف نبات عشبي معمر ، تموت غمواته الهوائية سنوياً خلال فصل الصيف ، كما تموت تيجانه Crowns بعد سنة من النمو ، ولكن يتجدد النمو كله سنوياً بتشكوين خلفات جديدة في الخريف من البراعم الموجودة على ساق النبات أسفل سطح التربة . وتجدد زراعة الخرشوف في مصر سنوياً ، بينما تجدد زراعته كل أربع سنوات في كاليفورنيا ، وفي الدول الأوروبية المنتجة للخرشوف .

يتكون لنبات الخرشوف نوعان من الجذور ، هما :

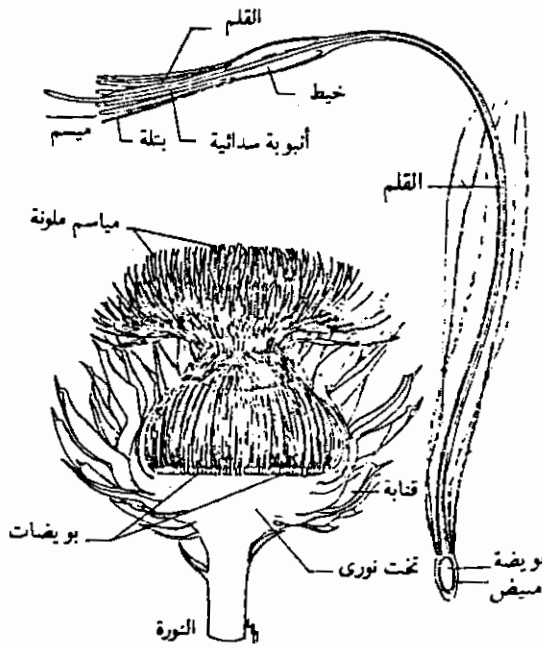
- ١ - جذور ليفية للامتصاص ، تتكون في بداية موسم النمو ، وتوجد بها الشعيرات الجذرية .
- ٢ - جذور لحمية سميكة لاختزان الماء والمواد الغذائية . تتكون هذه الجذور خلال موسم النمو ، وقرب نهايته ، ويصل قطرها إلى ٢,٥ سم ، وهي التي تقوم بإمداد الخلفات الجديدة التي تتكون في الخريف باحتياجاتها من الغذاء .

تكون ساق نبات الخرشوف قصيرة في بداية موسم النمو ، وتنمو الأوراق متزاحمة . ويتبع ذلك نمو الشمراخ الزهري الذي يكون متفرعاً ، وذا لون أخضر مائل إلى الرمادي ، و مغطى بوبر ، يصل ارتفاعه إلى نحو ٩٠ - ١٥٠ سم . ينتهي الشمراخ الرئيسى بأكبر النورات حجماً ، و ينتهى الفرعان أو الأفرع الثلاثة الرئيسية بنورات أصغر حجماً ... وهكذا تنتهى جميع مستويات الأفرع الأخرى بنورات تقل في الحجم تدريجياً مع زيادة مستوى الفرع .

تنمو البراعم الإبطية على جزء الساق الموجود تحت سطح التربة في نهاية موسم النمو والإزهار ، وتنمو بعد موت التوات الهوائية خلال فصل الصيف ، معطية من ٦ - ٨ خلفات ذات سيقان قرمية ، وينمو لكل خلفه مجموع جذرى خاص بها . ويعقب ذلك اضمحلال الساق الرئيسية السابقة للنبات . ويمكن أن تستمر هذه الطريقة في النمو سنوياً في المزارع المعمرة .

وأوراق الخرشوف كبيرة ، ومفصصة تفصيصاً عميقاً ، وهي فاتحة اللون من السطح السفلى ، وعرقها الوسطى سميكة ، ومغطاة بشعيرات . كما يحمل النبات أوراقاً صغيرة ، تكون قليلة التفصيص .

نورة الخرشوف هامة (أو رأس Head) كبيرة الحجم ، ذات حامل سميكة . ويتكون بالنبات الواحد من ٢٥ - ٥٠ نورة في نهاية الحامل النورى وتفرعاته . يتراوح قطر النورة من ٣ - ١٠ سم ، وتكون محاطة ومغطاة تماماً بعدد كبير من قنابات نورية ، ذات قواعد لحمية مرتبة في محيطات تغلف الأزهار النامية على التخت النورى اللحمى . تحتوى كل نورة على عدد كبير من الأزهار القرمية اللون . ولكل زهرة تويج أنبوى مفصص من أعلى إلى خمسة فصوص ، وقلم الزهرة طويل ، يمتد خارج التويج . ويبين شكل (٢٢ - ٣) تفاصيل تركيب نورة ، وزهرة الخرشوف .



شكل (٢٢-٢): تركيب بورة ، وزهرة الخرشوف .

تتفتح أزهار النورة الواحدة من الخارج نحو الداخل . ومع تفتح الزهرة .. يبدأ الميسم في الاستطالة ، ويأخذ معه حبوب اللقاح من السطح الداخلي للأنبوبة المتكبة . وبرغم أن حبوب اللقاح تنبت في الحال .. إلا أن المياسم لا تكون مستعدة للتلقيح إلا بعد مرور ٥ - ٦ أيام أخرى ؛ ويعنى ذلك استحالة حدوث التلقيح الذاتي لنفس الزهرة ، وإن كان من الممكن حدوثه بين الأزهار المختلفة في نفس النورة ؛ حيث يمكن لحبوب لقاح الأزهار الداخلية أن تنمو على مياسم الأزهار الخارجية التي تكون قد سبقتها في التفتح بحو ٥ - ٧ أيام . هذا .. وتحفظ حبوب اللقاح بحيويتها لمدة ٤ - ٥ أيام ؛ مما يسهل إجراء التلقيح الذاتي بواسطة مري النبات . ولكن التلقيح الطبيعي في الخرشوف يكون خلطياً . وتنتقل حبوب اللقاح من زهرة لأخرى ، إما نتيجة لإهتزاز النورات بفعل الرياح ، و إما بواسطة الحشرات التي تزور نورات الخرشوف بكثرة .

ثمرة الخرشوف برة سمكية ناعمة الملمس ، لونها مبرقش بالبني والرمادي ، وتحتوى على بذرة واحدة .

الأصناف

يوجد نحو ١٤٠ صنفاً من الخرشوف في مختلف أنحاء العالم ، ولكن المزروع منها على نطاق تجارى

يقل عن ٤٠ صنفاً . تكثر الأصناف في إيطاليا ، واسبانيا ، وفرنسا . تنتشر في كاليفورنيا زراعة الصنف جرين جلوب Green Globe . وأهم الأصناف المعروف في مصر هي :

١ - البلدى :

يزرع في مصر على نطاق واسع ، نباتاته قصيرة لا يتعدى ارتفاعها ٨٠ - ١٠٠ سم ، نوراتها مترسطة الحجم ، تميل إلى الاستطالة ، ولونها أخضر مشوب بالبنفسجى . قنابات النورة طويلة نوعاً ومدمية . محصوله مبكر وغزير .

٢ - الفرنساوى :

يعتبر ثانى أهم الأصناف في مصر من حيث المساحة المزروعة ، نباتاته طويلة قوية النمو ، يصل ارتفاعها إلى ١٥٠ سم . نوراتها كبيرة ، وكروية تقريباً ، لونها بنفسجى ، قنابات النورة قصيرة ومندمجة . التخت النورى سميك وغير متليف ، وقواعد القنابات لحمية . يصلح للتصدير .

٣ - الإيطالى :

نوراتها متوسطة الحجم مستطيلة ، ومستدقة ، لونها أخضر في بداية تكوينها ، ثم يصبح مشوباً باللون البنفسجى .

الاحتياجات البيئية

يزرع الخرشوف في مختلف أنواع الأراضى ، ولكن تناسبه الأراضى الطميية الثقيلة الغنية بالمادة العضوية الجيدة الصرف . وأنسب pH لنمو النباتات هو ٦,٠ ، ويتحمل الخرشوف ملوحة التربة إلى حد ما .

وتلائم الخرشوف درجة حرارة مرتفعة نوعاً ما ، مع نهار طويلة في بداية حياة النبات ؛ لتشجيع النمو الخضرى ، على أن تعقب ذلك درجات حرارة منخفضة نوعاً ما ، مع نهار قصير نسبياً لتشجيع تكوين النورات . ويلاحظ أن انخفاض درجة الحرارة قليلاً وقت تكوين النورات يساعد على تكوين نورات كبيرة الحجم ، بينما يؤدي ارتفاع درجة الحرارة - آنذاك - إلى نقص المحصول ، وصغر حجم النورات ، وصلابة القنابات النورية ، وتفتتها نحو الخارج ، وزيادة نسبة الألياف بها ، ويؤدي الصقيع الخفيف إلى إتلاف التجمعات الهوائية ، والقنابات النورية الخارجية ، بينما يؤدي الصقيع الخفيف المتكرر إلى موت النبات كله .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الخرشوف بالطرق التالية :

١ - تجزئة سيقان الأمهات : Stumps :

تعتبر هذه الطريقة أكثر الطرق انتشاراً في الزراعة ، وتجزأ فيها سيقان النباتات الأمهات طولياً إلى أجزاء حسب سمك الساق ، بحيث يحتوى كل جزء على برعمين على الأقل . ويستخدم لذلك الجزء القاعدى من الساق الذى يوجد أسفل سطح التربة - والذى يطلق عليه اسم stump أو crown - حيث (يقلع) النبات ، ثم تزال الأوراق القديمة الجافة ، وتقليم الجذور . وتنمو البراعم الإبطية التى توجد بأجزاء الساق عند زراعتها معطية نموات خضرية ، وتنمو بقواعدها جذور عرضية ليفية .

تلزم لزراعة الفدان الواحد بهذه الطريقة نحو ٦ - ٨ قراريط (أى ربع إلى ثلث فدان) من الزراعة القديمة . يمنع الرى عن المساحة المخصصة لاستعمالها كتنقاو ، ابتداء من شهر يونيو إلى حين تقطيع نباتاتها في شهرى يوليو ، وأغسطس . ويعاب على هذه الطريقة في الزراعة مايلي :

أ) شغل مساحة تعادل ربع إلى ثلث المساحة المراد زراعتها لمدة ثلاثة شهور .

ب) ضعف نسبة الإنبات ؛ حيث لاتزيد غالباً على ٥٠٪ ؛ مما يستلزم كثرة الترقيع .

ج) تؤدى كثرة الترقيع إلى عدم تجانس النمو ، وتأخير الحصاد .

٢ - الزراعة بالخلفات Off shoots :

تنمو البراعم الإبطية التى توجد على سيقان نباتات الأمهات أسفل سطح التربة ، معطية خلفات ، أو فسائل ، يمكن استخدامها في الزراعة . يفضل استخدام الخلفات الكبيرة التى يتراوح طولها من ٢٥ - ٤٠ سم . تفصل الخلفات عن النبات الأم بجزء من الساق والجذر ، ثم تُقلم الأوراق ، وتزرع . ويمكن تشجيع تكوين الخلفات في نباتات المزرعة القديمة (بقرط) النوات الخضرية في شهر مايو ، ومنع الرى عنها ، ثم رباها في شهر يونيو . وتكفى لزراعة الفدان بهذه الطريقة نحو ٦ قراريط ؛ أى ربع فدان من الزراعة القديمة .

وتستخدم - في واقع الأمر - كل من طريقتي تقسيم سيقان الأمهات ، والخلفات في زراعة الخرشوف . فيقرط (يقطع حتى قرب سطح التربة) النمو الخضرى في شهر مايو ، و يعطى رية أخيرة في شهر يونيو ، ثم يترك لحين حلول موعد الزراعة ؛ حيث تقلع نباتات الأمهات ، وتفصل عنها الخلفات الكبيرة ؛ لاستخدامها كتنقاو ، ثم تجزأ سيقان الأمهات ، وتستعمل هى الأخرى كتنقاو ؛ وبذا .. تكفى لزراعة الفدان نحو ٣ - ٤ قراريط (نُمن إلى سُدس فدان) من الزراعة القديمة . وتجهز التنقاوى قبل زراعتها مباشرة . وإذا تطلب الأمر تأجيل الزراعة .. وجب حفظها في مكان ظليل قليلاً ، وتغطيتها بالقش والطمى .

٣ - التكاثر بالبذور :

كان استعمال هذه الطريقة في تكاثر الخرشوف مقصوراً على برامج تربية النبات لإنتاج أصناف

جديدة ، إلا أن كثيراً من الدراسات تجرى - حالياً - لإنتاج صنف جديد يمكن إكثاره بالبذور . وقد أمكن بالفعل إنتاج صنف حديد من الخرشوف يكثر بالبذرة ، أطلق عليه اسم تالبيوت Talpiot . يعتبر هذا الصنف متجانساً بدرجة كافية ، لكن تظهر فيه - بين الحين والآخر - نباتات مخالفة في صفات الصنف .

يبدأ تجهيز الحقل لزراعة الخرشوف ، مبكراً في شهرى مايو ، ويونيو ؛ أى في نفس الوقت الذى تبدأ فيه العناية بحقل إنتاج التقاوى ؛ فينثر السماد البلدى بمعدل ٣٠ - ٤٠ م^٢ للفدان ، وتحرق الأرض مرتين متعامدين مع التزجيف ، وتفضل إضافة ربع كمية السماد الكيماوى أثناء إعداد الأرض . ويلي ذلك إجراء التخطيط بمعدل ٧ خطوط في القصبتين (أى تكون بعرض متر واحد) . يفضل أن يكون التخطيط شرق غرب ، مع مسح الريشة الشمالية جيداً ، وهى التى تستخدم في الزراعة . وتكون الزراعة في جور عمق ١٥ - ٢٠ سم ، وعلى مسافة ٨٠ - ١٠٠ سم من بعضها البعض في الخط .

تغرس قطع التقاوى - أولاً - في مُطَهَّر خاص لمدة ٢٠ دقيقة ؛ لتقليل الإصابة بالأعفان التى تسببها الفطريات . ويمكن استعمال مبيد الفيتافاكس - كابتان لهذا الغرض ، بمعدل جرام واحد من المبيد لكل لتر ماء . توضع قطع التقاوى المعاملة في الجور المعدة للزراعة على أن تكون رأسية ، وبراعمها لأعلى ، ومع مراعاة أن يكون السطح المقطوع - في حالة تقسيم سيقان الأمهات - ناحية مجرى الماء . كما يراعى أن يظل جزء من قطعة التقاوى بارزاً فوق سطح التربة ، وأن تكون القمة النامية للحلقات واضحة تماماً . تغرس التقاوى في وجود الماء ، أو يروى الحقل عقب الزراعة مباشرة ، ويتوقف ذلك على قوام التربة ؛ فتجرى الزراعة في وجود الماء في الأراضي الخفيفة . أما في الأراضي الثقيلة .. فتروى الأرض قبل الزراعة بأسبوع ، ثم تحفر الجور ، وتوضع بها التقاوى ، ثم تروى الأرض بعد الزراعة مباشرة .

مواعيد الزراعة

يزرع الخرشوف في مصر - عادة - من منتصف شهر أغسطس إلى منتصف شهر سبتمبر . وقد تبدأ الزراعة من منتصف شهر يوليو في حالة انخفاض درجة الحرارة في منطقة الزراعة . وكقاعدة عامة .. فإن الزراعة المبكرة تصاحبها زيادة في نمو النباتات ، والمحصول المبكر والكملى ، لكن يعاب عليها ضعف نسبة الإنبات ؛ بسبب تعفن التقاوى عند زراعتها أثناء ارتفاع درجة الحرارة . ويعتبر النصف الثانى من شهر أغسطس موعداً وسطاً مناسباً للزراعة .

عمليات الخدمة

الترقيع

ترجع أهمية عملية الترقيع في الخرشوف إلى الإنخفاض الكبير الذي يحدث - عادة - في نسبة الإنبات ، ويستغرق إنبات الخرشوف - عادة - نحو ٤٥ يوماً ، وتلك فترة طويلة يمكن أن تؤدي إلى اختلاف كبير في النمو النباتي في الحقل بين النباتات التي زرعت في البداية ، وتلك التي استخدمت في الترقيع ؛ لذا .. يوصى بالعناية بتربية نباتات في أصص في موعد الزراعة نفسه ؛ لاستخدامها في الترقيع . وقد تنقل حور بالصلايا من مكانها إلى الحقل المستديم .

العزق

يجرى العزق في حقول الخرشوف ؛ بغرض التخلص من الأعشاب الضارة ، والترديم على النباتات . تكون العزقة الأولى في بداية حياة النبات ، ويتم فيها التخلص من الحشائش ، وتنعيم التربة ، وتقليب السماد ، أما العزقات الأخرى .. فتكون بعد الري ، وجفاف التربة إلى الدرجة المناسبة ، ويتم فيها نقل جزء من تراب الريشة البطالة إلى الريشة العمالة ، حتى تصبح النباتات في منتصف الخط . ويتوقف العزق بعد ذلك ، وتنزع الحشائش باليد .

الري

يكون الري خفيفاً كل أسبوع أو عشرة أيام في الأسابيع الأولى من الزراعة حتى يتكامل الإنبات ؛ وذلك لأن الري الغزير في ذلك الوقت يزيد من تعفن التكاوى ، وتزيد الفترة بين الريات خلال فصل الشتاء ، ثم تقل ثانية ابتداء من شهر مارس ، وينع الري خلال شهر مايو بعد انتهاء موسم الحصاد ، ثم تأخذ الحقول المخصصة لإنتاج التقاوى رية أخرى في شهر يونيو .

التسميد

يعتبر الخرشوف من الخضروات المجهدة للتربة ، والتي تبقى في الأرض لفترة طويلة ، وتقتص كميات كبيرة من العناصر .

ويسمد الخرشوف في مصر بنحو ٣٠ - ٤٠ م^٣ من السماد العضوي للبدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، كما يسمد أيضاً بنحو ٤٠٠ - ٦٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٤٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٢٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم للبدان ، تضاف على ثلاث دفعات ، تكون الأولى منها أثناء إعداد الأرض للزراعة ، ويضاف إليها ١٠٠ كجم سلفات نشادر - ٣٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم . وتقسم بقية الأسمدة الكيميائية على الدفعتين : الثانية والثالثة ، علماً بأن الدفعة الثانية تكون بعد شهرين من الزراعة ، والثالثة بعد شهر آخر . وربما كان من الأفضل تقسيم الأسمدة الكيميائية المخصصة للمساحة المزروعة على ثلاث

دفعات بعد شهر ونصف ، ٣ ، ٥ ، ٤ شهور من الزراعة ؛ نظراً لأن الخرشوف يبقى في الأرض لفترة طويلة .

المعاملة بالجبريللين .

تؤدى معاملة الخرشوف بالجبريللين قبل الموعد المرتقب للحصاد بنحو ٦ - ٨ أسابيع إلى التذكير في إنتاج النورات ، ويستخدم لذلك حامض الجبريلليك بتركيز ١٠ - ٥٠ جزءاً في المليون .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

يتوقف حجم البورة المناسب للحصاد على الصنف ، إلا أن النورات الأولى التى يتجهها النبات تكون قليلة العدد ، وكبيرة الحجم ، وذات نوعية جيدة ، ثم تزيد بعد ذلك أعداد النورات المنتجة ، ويقل حجمها ، وتدهور نوعيتها . وتميز النورات في طور النضج المناسب للحصاد بأن قناباتها تكون ملتفة نحو الداخل ، وبأن أزهارها تكون صغيرة ، وببضاء اللون ، وعلى شكل وبر ناعم . وإذا تركت النورات دون حصاد .. فإن حامل النورة يتصلب ، وتزداد نسبة الألياف به ، كما تتصلب القنابات وتفتح نحو الخارج . وعموماً .. فإن الخرشوف يبدأ في إنتاج النورات بعد حوالى أربعة أشهر من الزراعة ، ويستمر لمدة خمسة أشهر . ويبدأ الحصاد في الزراعات المبكرة في شهر نوفمبر بأعداد قليلة جداً ، تزيد - تدريجياً - إلى أن يبلغ الإنتاج أقصاه في شهر أبريل .

تؤمسد النورات بقطعها بسكين مع جزء من حامل النورة ، يبلغ طوله حوالى ١٠ سم . يكون الجمع في بداية الحصاد كل أسبوع أو أسبوعين ، ثم تقل الفترة بين الجمعيات - تدريجياً - إلى أن يصبح الجمع مرتين إلى ثلاث مرات أسبوعياً في نهاية موسم الحصاد خلال شهرى مارس ، وأبريل ، وينتج النبات الواحد من ١٠ - ١٨ نورة ، بمعدل حوالى ٥٠ - ٦٠ ألف بورة للفدان .

التداول

يلدج الخرشوف - عادة - بعد الحصاد مباشرة حسب حجم النورة ، ثم على أساس النوعية داخل كل فئة من فئات الحجم . ويعتبر التبريد الأولى Precooling إلى ٢ - ٤ °م من أهم عمليات التداول قبل التسويق أو التخزين ؛ وغرضه بفرض التخلص من حرارة الحقل . وهى تتم إما باستخدام رشاد الماء البارد (طريقة الـ hydrocooling) ، أو بالتفريغ vacuum precooling . وتتوقف سرعة التبريد على حجم النورات ؛ حيث تبرد النورات الصغيرة بسرعة أكبر من النورات الكبيرة .

وبعبارة أخرى الخرشوف في صناديق مبطنة بأغشية من البوليثلين المثقبة . وقد وجد أن الصناديق الكرتونية المغطاة بالشمع ، وأكياس البوليثلين تزيد كثيراً من قدرة النورات على التخزين .

التخزين

يمكن تخزين نورات الخرشوف لمدة شهر بحالة جيدة في درجة الصفر المئوي ، مع رطوبة نسبية تتراوح من ٩٠ - ٩٥ ٪ . ويجب ألا تزيد درجة حرارة التخزين عن ٥ م° ؛ تجنباً لإصابة النورات بالعفن ؛ إذ إن الإصابة بالفطر *Botrytis cinerea* ، تزداد بارتفاع درجة حرارة التخزين ، كما يمكن خفض الإصابة بالعفن أثناء التخزين بتداول النورات بحرص ؛ حتى لا تكثر بها الجروح .

الآفات

من أهم الأمراض التي يصاب بها الخرشوف البياض الدقيقى الذى يسببه الفطر *Leveillula taurica* ، وعفن التقاوى الذى يسببه الفطران *Sclerotium rolfsii* ، و *Diplodia musae* . كما يصاب الخرشوف بالعنكبوت الأحمر ، وحشرات المن ، ونطاطات الأوراق ، ودودة ورق القطن ، وأبو دقيق الخبازى .

مراجع مختارة

Basnitzki, Y. and D. Zohary. 1987. A seed-planted cultivar of globe artichoke. HortScience 22: 678-679.

De Angelis, J.G. 1970. Effect of gibberellic acid treatments on globe artichoke (Cynara scolymus L.) Israel J. Agr. Res. 20: 149-157 (c.f. Hort. Abstr. 41: Abstr. 6370).

Ryder, E.J., N.E. Vos and M.A. Bari. 1983. The globe artichoke (Cynara scolymus L.). HortScience 18: 646-653.

Seelig, R.A. and P.F. Charney. 1967. Fruit & vegetable facts & pointers: artichokes. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Va. 10p.

Snyder, M.J., N.C. Welch and V.E. Rubatzky. 1971. Influence of gibberellin on time of bud development in globe artichoke. HortScience 6: 484-485.

الفصل الثالث والعشرون

الجزر

يعتبر الجزر أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة الخيمية Umbelliferae (أو عائلة البقدونس Parsley Family). يعرف الجزر في الإنجليزية باسم Carrot، ويسمى - علمياً - *Daucus carota subsp. sativus*.

يعتقد أن الجزر نشأ في وسط آسيا في المنطقة التي تشمل الهند، وأفغانستان، وشرق الاتحاد السوفيتي، وأن له مناطق نشوء أخرى ثانوية في الشرق الأدنى. وقد انتقل الجزر الأحمر والأصفر من تلك المناطق حتى أوروبا غرباً، والصين شرقاً. ومن المعروف أن بذور الجزر قد استخدمت كعشب طبي بواسطة الإغريق، والرومان. ويبدو أن الجزر البرتقال نشأ كطفرة من الجزر الأصفر، وأنه زرع لأول مرة في هولندا.

يزرع الجزر لأجل السوق الجينية السفلى Hypocotyl، والجزء العلوي المتضخم من الجذر. ويستعمل هذا الجزء (الذي يسمى مجازاً باسم الجذر) طازجاً، ومطهياً، وفي عمل الحساء، والمخللات، والمربات.

يعتبر الجزر من الخضر الغنية جداً بفيتامين أ (١١٠٠٠ وحدة دولية/١٠٠ جم)، كما يعد متوسطاً في محتواه من المواد الكربوهيدراتية (٩,٧٪)، والكالسيوم (٣٧ مجم/١٠٠ جم). وتختلف أصناف الجزر كثيراً في محتواها من فيتامين أ؛ حيث يتراوح المدى من ٢٢٠٠ - ٤٧٠٠ وحدة دولية/١٠٠ جم من الجذور الطازجة.

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالجزر في العالم عام ١٩٨٧ نحو ٥٨٣ ألف هكتار. وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هي: الصين (١٢١ ألف هكتار)، فالولايات المتحدة الأمريكية (٣٨ ألف هكتار)، فبولندا (٢٨ ألف هكتار)، فاليابان (٢٥ ألف هكتار)، ففرنسا (١٨ ألف هكتار). وكانت أكبر الدول العربية زراعة للجزر هي: الجزائر (١١ ألف هكتار)، والمغرب (٨ آلاف هكتار)، ومصر (٦ آلاف هكتار)، وتونس (٦ آلاف هكتار)، وليبيا (ألفا هكتار). ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار في الولايات المتحدة (٣١,٢ طنًا)،

فرنسا (٢٩,٢ طنًا) ، فنلندا (٢٧,٣ طنًا) ، فاليابان (٢٧,٢ طنًا) . فمصر (٢٤,٥ طنًا) وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمى ٢١,٨ طنًا للهكتار ، بينما بلغ المتوسط ١٨,٣ طنًا للهكتار فى الدول النامية ، و ٢٤,٠ طنًا للهكتار فى الدول المتقدمة .

وزرع الجزر فى مصر عام ١٩٨٨ فى مساحة ٩٠٢٩ فدانًا ، وكان متوسط الإنتاج ١٠,٤٧ طنًا للفدان . وقد كان الجزء الأكبر من المساحة المزروعة (٨١٣٩ فدانًا) فى العروة الشتوية .

الوصف النباتى

الجزر نبات عشبى حولى أو ذو حولين ، ويتوقف ذلك على الصنف ودرجة الحرارة السائدة شتاءً .

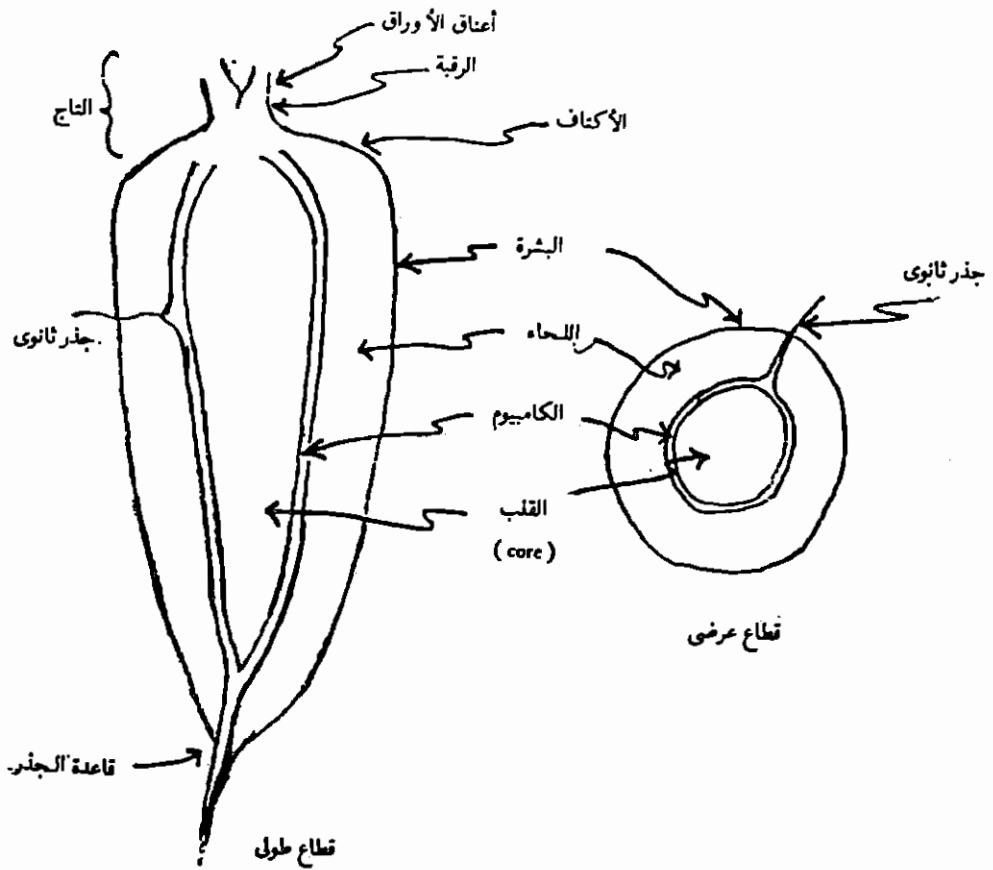
إن الجذر الأولى لنبات الجزر قوى ، جيد التكوين ، ويتعمق بسرعة فى التربة . ينشأ كثير من الأفرع الجذرية فى النصف السفلى من الجزء المتضخم من الجذر الأولى وتنمو أفقياً لمسافة ٦٠ - ٧٠ سم وينمو قليل منها رأسياً ؛ لتصل حتى عمق ٩٠ - ١٥٠ سم . ومع قرب نضج النباتات .. تزداد التفرعات الجذرية من الجزء المتضخم الذى يستعمل فى الغذاء . وتشكل هذه الأفرع نسبة كبيرة من المجموع الجذرى النشط فى عملية الامتصاص .

يتكون الجزء المستعمل فى الغذاء من السوقة الجينية السفلى ، والجزء العلوى من الجذر . وتنشأ الجذور الجانبية من كليهما ؛ لذا .. يصعب تحديد نهاية السوقة الجينية السفلى (التي تشكل الجزء الأكبر من الجزء المتضخم) ، وأين يبدأ الجذر .

تظهر فى القطاع العرضى - لجذر الجزر - منطقتان رئيسيتان ، هما : القلب الخارجى outer core ، والقلب الداخلى inner core . ويتكون القلب الخارجى من الطبقات الآتية من الخارج إلى الداخل : بيريدرم رقيق ، وطبقة من الخلايا الفلينية ، وطبقة سمكية نسبياً من اللحاء الثانوى ، وهى تعتبر المخزن الرئيسى للسكر . ويتكون القلب الداخلى من الخشب الثانوى والنخاع . وتوجد بين القلب الخارجى والداخلى طبقة نسيج الكامبيوم ، وهى رقيقة ، وتحاط من الخارج باللحاء الابتدائى ، ومن الداخل بالخشب الابتدائى ؛ وكلاهما رقيق أيضاً (شكل ٢٣ - ١) ، وتتحسن نوعية الجزر بزيادة سمك طبقة القلب الخارجى .

تكون ساق الجزر قصيرة فى موسم النمو الأول ، وتحمل مجموعة من الأوراق المتزاحمة . وتستطيل الساق فى موسم النمو الثانى ، وتفرع ، ويصل طولها إلى نحو ٦٠ - ١٢٠ سم . وتنتهى كل من الساق الأصلية وتفرعاتها الأولية والثانوية بنورة .

أما ورقة الجزر .. فهى مركبة متضاعفة ، ويتكون كل منها من ٢ - ٣ أزواج من الوريقات ، وورقة طرفية . والوريقات شديدة التفصيص ، والفصوص غائرة .



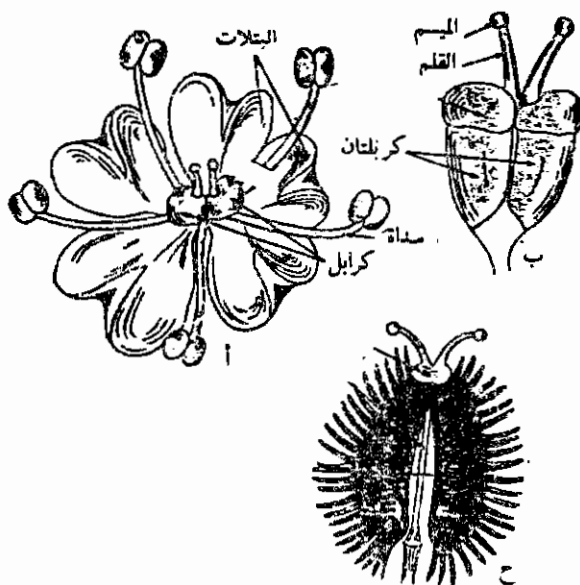
شكل (٢٣-١) : التركيب التشريحي لجذر الجوز .

تسمى نورة الجوز « رأس » head ، وهى نورة خيمية umbel . يحمل النبات نورة رئيسية واحدة primary umbel فى قمة الساق الرئيسية ، كما يحمل عددا من نورات الرتبة الثانية Secondary order umbels ، توجد كل منها فى نهاية أحد الأفرع الرئيسية . وقد يحمل النبات عدداً من نورات الرتبين : الثالثة والرابعة ، توجد كل منهما فى نهاية أحد الأفرع الثانوية . وقد وجد فى دراسة أجريت على الصنف شانتناى Chantenay أن النبات الواحد يحمل - إلى جانب النورة الرئيسية الأولية - من ١٢ - ١٥ نورة رتبة ثانية ، و ٣٦ - ٥٣ نورة رتبة ثالثة ، و ١٣ - ٤٢ نورة رتبة رابعة .

يبلغ قطر النورة الرئيسية ١٢,٥ - ١٥ سم ، ويقل قطر النورة تدريجياً فى الرتب التالية ، لدرجة أن نورات الرتبة الرابعة ربما لا يوجد بكل منها سوى عدد محدود من الأزهار .

إن أولى الأزهار في التفتح هي تلك التي توجد بحواف النورة الأولية ، تليها في التفتح بقية أزهار هذه النورة بصورة تدريجية ؛ أي تكون الأزهار التي توجد في مركز النورة أصغر عمراً من تلك التي توجد حول حافتها . ويتكرر الأمر نفسه بالنسبة للنورات الأخرى ، علماً بأنها تفتح هي الأخرى بنفس ترتيب تكوينها ؛ فبدأ تفتح أزهار المحيطات الخارجية في نورات الرتبة الثانية بعد ٨ أيام من بدء تفتح الأزهار الخارجية في النورة الرئيسية ، ثم يبدأ تفتح أزهار المحيطات الخارجية في نورات الرتبة الثالثة بعد ٩ أيام أخرى .. وهكذا . ويستغرق تفتح أزهار النورة الواحدة من ٤ - ١٠ أيام ، ويتوقف ذلك على حجم النورة والعوامل البيئية . ويتضح مما تقدم .. أن النبات الواحد يستمر في الإزهار لمدة تصل إلى حوالي أربعة أسابيع .

إن زهرة الجزر خنثى صغيرة ، لونها أبيض مائل إلى الأخضر ، أو إلى البنفسجي . وقد يمكن رؤية أزهار مذكرة قليلة في غير النورة الأولية . يتكون الكأس من خمس سبلات صغيرة ، والتويج من خمس بتلات ملتحمة ، وتنتج قمتها نحو الداخل ، ويتكون الطلع من خمس أسدية ، تتجه نحو الداخل أيضاً ، ويتكون المتاع من مبيض سفلي ، به حجرتان ، تتكون بكل منهما بذرة واحدة ، وتظل البدرتان متصلتين ببعضيهما من أسفل (شكل ٢٣ - ٢) .



شكل (٢٣-٢) : تركيب زهرة وثمره الجزر . (أ) الزهرة ، (ب) كربلتان ، (ج) الثمرة الناضجة .

أزهار الجزر خصبة ، ولا توجد بها ظاهرة عدم التوافق الذاتي . وبالرغم من ذلك .. فإن أزهار الجزر لا تلقح ذاتياً ، وربما لا يحدث التلقيح الذاتي بين أزهار النورة الواحدة ؛ ويرجع ذلك إلى نضج حبوب اللقاح في الزهرة الواحدة قبل استعداد الميسم للتلقيح ، وهى الظاهرة التى تعرف باسم الذكورة المبكرة protandry . فتتأثر حبوب اللقاح في الزهرة الواحدة على مدى ٢٤ - ٤٨ ساعة ، ويبدأ استعداد المياسم للتلقيح في اليوم الثالث من تفتح الزهرة ، ويستمر لمدة أسبوع أو أكثر ؛ ولهذا السبب .. فإن التلقيح في الجزر خلطى ، ويتم بواسطة الحشرات خاصة النحل . تحتوى أزهار الجزر على الرحيق بوفرة في غدد على السطح العلوى للمبيض . هذا .. إلى جانب أن حبوب لقاح الجزر تعد جذابة لعدد من الحشرات . وقد وجد أن أزهار الجزر يزورها ٣٣٤ نوعاً من الحشرات من ٧١ عائلة . وتبلغ نسبة التلقيح الخلطى في الجزر أكثر من ٩٥ % .

تلعب حشرة النحل دوراً مهماً في زيادة محصول البذور ، وتعد أهم الحشرات الملقحة ، ويلزم توفيرها في حقول إنتاج البذور بأعداد كبيرة ، بحيث لا تقل كثافتها عن ١٠ حشرات لكل متر مربع من الحقل . هذا .. وتسقط بتلات الأزهار الخصبة بمجرد بدء استعداد مياسمها للتلقيح . أما بتلات الأزهار العقيمة الذكر ، والنثى يتحول فيها الطلع إلى بتلات .. فإنها تبقى حتى اكتمال نضج البذور .

إن ثمرة الجزر الكاملة عبارة عن ثمرة منشقة تتكون من اثنتين من الثمار الجزئية غير المتفتحة المرتبطة ببعضها البعض indehiscent mericarps ، بكل منهما بذرة حقيقية واحدة (شكل ٢٣ - ٢) . ويعنى ذلك أن الجزء النباقى الذى يطلق عليه - مجازاً - اسم « البذرة » هو فى واقع الأمر نصف ثمرة ، وهو يشبه الثمرة الفقيرة achene . وتكون البذور مسطحة عادة من جانبها الداخلى ، بينما تظهر عليها خطوط بارزة من جانبها الخارجى ، وتبرز منها أشواك spines ، وتوجد بينها قنوات زيتية . وقد أمكن التخلص من أشواك البذور بمعاملات خاصة تجرى عند استخلاصها .

الأصناف

تقسم أصناف الجزر حسب الموصفات التالية :

١ - طول الجذر : فتوجد الفئات التالية .

أ (طويل : وهو الذى يبلغ طوله أربعة أمثال قطره عند الكتف ؛ مثل : اميراتور لونج Imperator long ، والثام هاى كلر Waltham Hicolor .

ب (قصير : وهو الذى يقل طوله عن أربعة أمثال قطره عند الكتف ، مثل : شانتناى رد كور Chantenay Red core ، ودانفرز ١٢٦ 126 Danvers .

٢ - شكل الجذر ؛ فتوجد الفئات التالية :

أ (أسطوانى ذو نهاية مستديرة ، مثل أمستردام Amsterdam ، وجولديباك Gold Pak ، ونانتس Nantes 77 ٧٧ .

ب) الجذر يستدق تدريجيا إلى نهاية مستديرة وعريضة ، كما فى : شانتناى رد كور ، ودانفرز ١٢٦ .

ج) الجذر يتسدىق إلى نهاية مدببة ، كما فى إمبراتور لونج Imperator Long ، ولونج أورانج Long Orange ، وتندرسويت Tendersweet ، والثام هاى كلر ، ودبلوماسات Diplomat .
د) قلبى ، كما فى : أوكسهرت Oxheart .

هـ) كروى ، كما فى : جولدن بول Golden Ball .

٣ - لون الجذر ؛ فتوجد الفئات التالية :

أ (برتقالى ، كما فى غالبية الأصناف .

ب) برتقالى مائل إلى القرمزى ، كما فى : لونج أورانج Long Orange ، وتاكى ونترسكارلت Takii Winter Scarlet .

ج) برتقالى مائل إلى الأحمر ، كما فى : رويال شانتناى Royal Chantenay .

د) أصفر كما فى جولدن بول .

٤ - طول النمو الخضرى ؛ فتوجد الفئات التالية :

أ (قصير كما فى : امستردام ، وليدى فنجر Lady Finger ، ونانتس ٧٧ .

ب) طويل ، وقوى ، كما فى : البلدى ، ودانفرز ١٢٦ ، وشانتناى ، وامبيراتور لونج .

من أهم الصفات التى يجب أن تتوفر فى أصناف الجزر مايل :

١ - النضج المبكر ، والمحصول المرتفع .

٢ - اللون والشكل المناسبان لنوع المستهلك . يفضل - عادة - اللون البرتقالى القاتم ، والشكل الأسطوانى ، أو المستدق ، ولايهم الشكل بالنسبة لأصناف التصنيع .

٣ - صغر حجم القلب الداخلى ، كما فى : ليدى فنجر ، ومجموعة أصناف نانتس ، وكارسول Carousel .

٤ - ألا تنفصل الأوراق بسهولة عن الجذور عند الحصاد ، و بعد ذلك من أهم عيوب مجموعة أصناف نانتس ، مثل نانتس استمب روتد Nantes Stump Rooted ؛ لذا .. أنتجت أصناف

جديدة ، أكثر منها قدرة على الاحتفاظ بأوراقها عند الحصاد ، مثل : نانيس استرونج توب Nantes Strong Top .

٥ - ألا تتلون أكتاف الجذور باللون الأخضر ، كما في والثام هاى كلر .

٦ - المقاومة للحرارة المرتفعة ، كما في : والثام هاى كلر ، وشانتاى .

٧ - المقاومة للإزهار المبكر ، كما في : فرانتز Frantes .

٨ - المقاومة للأمراض ؛ فتوجد هجن كثيرة ذات مقدرة عالية على تحمل الإصابات بفطرى : الأثرناريا ، والسرکسبورا ، مثل : أى بلص A plus (ذى المحتوى العالى من فيتامين أ) ، وشانسلر Chancellor ، ودبلوماسات Diplomat ، وجولدن ستيتس Golden States .

ومن أهم أصناف الجزر مايلي :

١ - البلدى :

مازال هذا الصنف مرغوباً في الريف المصرى . نموه الخضرى قوى . غير متجانس في شكل الجذور أو لونها ، أو حجمها . توجد منه سلالات صفراء ، وبرتقالية مشوبة بالحمرة ، وحمراء قرمزية . القلب الداخلى للجذر متخشب وكبير ، ترتفع فيه نسبة السكر ؛ لذا .. فإنه يستعمل في عمل المربى . وقد انتخبت منه سلالات محسنة تتميز بجذورها المستدقة المنتظمة الشكل غير المتخشبة ، وبلونها الداخلى الأحمر القاتم .

٢ - شانتاى Chantenay :

يمثل هذا الصنف مجموعة من الأصناف ، تتميز بجذورها المخروطية الشكل ، التى تستدق - تدريجياً - إلى نهاية مستديرة وعريضة ، وهى من أكثر الأصناف انتشاراً في الزراعة المصرية ؛ لما تتميز به من محصول مرتفع ، وتأقلم على الظروف البيئية السائدة . ومن أهم الأصناف المحسنة من هذه المجموعة كل من : شانتاى لونج Chantenay Longe وشانتاى رد كورد Chantenay Red Cored التى تنتشر زراعته في مصر ، والذي يتميز بقلبه الداخلى البرتقالى القاتم ، ورويال شانتاى Royal Chantenay .

٣ - نانيس Nantes :

يمثل هذا الصنف مجموعة من الأصناف ، تتميز بجذورها الأسطوانية ذوات النهاية المستديرة ، ولونها البرتقالى القاتم ، وجذورها الغضة غير المتخشبة ؛ نظراً لصغر حجم القلب الداخلى بها . ويعاب عليها ضعف النمو الخضرى ، وسهولة الانفصال عن الجذور عند الحصاد . ومن أهم الأصناف المحسنة من هذه المجموعة : نانيس ٧٧ ، ونانيس استرونج توب الذى لاتنفصل أوراقه بسهولة عن الجذور ، ونانيس سكارلت Nantes Scarlet ، ونانيس إمبروفد كورلس .

يمثل هذا الصنف - أيضاً - مجموعة من الأصناف ، تتميز بنموها الخضري القوي ، وجذورها الطويلة المستدقة الناعمة ، وأكتافها المستديرة ، ولونها البرتقالي القاتم من الداخل والخارج ، وجودتها العالية . ومن الأصناف المحسنة من هذه المجموعة كل من : إمبراتور لونج ، وإمبراتور لونج ٥٨ .
Imperator Long 58

يمثل هذا الصنف - أيضاً - مجموعة من الأصناف ، تعد وسطاً في الطول بين الشانتاي ، والإمبراتور ، وتتميز بأن أكتافها مستديرة ، وجذورها تستدق تدريجياً إلى نهاية مستديرة ، ولكنها أصغر مما في الشانتاي . ومن الأصناف المحسنة من هذه المجموعة : دانفرز لونج هاف Danvers Long Half .

التربة المناسبة

ينمو الجزر جيداً في الأراضي العميقة الطميية الخفيفة الجيدة الصرف ، ويزرع - تجارياً - في الأراضي الطميية الرملية ، والسلتية ، والطميية السلتية ؛ والأراضي العضوية (muck soil) . تفضل الأراضي الرملية عند الرغبة في إنتاج محصول مبكر ، ولكن يزيد المحصول كثيراً (ولا يكون مبكراً) في الأراضي السلتية ، والطميية السلتية ، والعضوية . يكون لون الجذور أفضل في الأراضي الرملية ، ولا يمكن إنتاج الجذور الطويلة الناعمة إلا في الأراضي العميقة الخفيفة الجيدة الصرف . هذا .. بينما تكون الجذور المنتجة في الأراضي العضوية خشنة الملمس ، ويكون النمو الخضري غزيراً ، والجذور متفرعة ومخروطية قصيرة في الأراضي الثقيلة ، وتؤدي العوائق التي توجد في التربة - مثل الأحجار - إلى تكون جذور ذات أشكال غير طبيعية . ولا يزرع الجزر في الأراضي التي توجد به قشور سطحية صلبة crust ؛ لأن إنبات البذور يتأخر فيها ، وتكون البادرات المنتجة ضعيفة . ويبلغ أفضل pH للجزر حوالي ٦,٥ .

تأثير العوامل الجوية

تبلغ درجة الحرارة المثلى لإنبات بذور الجزر ٢٧° م ، بينما يتراوح المجال الحراري الملائم للإنبات من ٧ - ٢٩° م . ولانتبت بذور الجزر في درجة حرارة أقل من ٤° م ، أو أعلى من ٣٥° م . ويلائم نمو الأوراق درجة حرارة مرتفعة نسبياً ، تبلغ حوالي ٢٩° م ، إلا أن نمو الجذور تلائمه درجة حرارة تميل إلى الانخفاض ، تتراوح من ١٥ - ٢٠° م ؛ لذا .. يعد الجزر من المحاصيل الشتوية التي تلائمها الحرارة المرتفعة نسبياً في الأطوار الأولى من نموها ، حتى يتكون نمو خضري قوي ، على أن يتبع ذلك بمرارة منخفضة نسبياً حتى الحصاد ؛ لتشجيع تكوين نمو جذري جيد .

وتؤثر درجة الحرارة السائدة كثيراً على نوعية الجذور ، وذلك على النحو التالي :

١ - اللون :

تزداد كثرة اللون البرتقالي في درجة حرارة من ١٥ - ٢١ °م . ويهت اللون في حرارة من ٢١ - ٢٧ °م ، ويكون اللون رديفاً في حرارة من ١٠ - ١٥ °م .

٢ - الشكل :

أ - يكون شكل الجذر مطابقاً للصنف في مجال حرارى يتراوح من ١٥ - ٢١ °م .

ب - تكون الجذور رفيعة ونحيفة في نظام حرارى ١٨ °م نهاراً ، و٧ °م ليلاً .

ج - يؤدى انخفاض درجة الحرارة من ١٨ °م إلى ٧ °م عند بداية تضخم الجذور إلى نمو الجزء العلوى من الجذور بصورة طبيعية ، بينما يظل الجزء السفلى رديفاً .

د - تكون الجذور طويلة في الحرارة المنخفضة التى تتراوح من ١٠ - ١٥ °م ، وقصيرة في الحرارة المرتفعة التى تتراوح من ٢١ - ٢٧ °م .

هـ - تؤدى الحرارة المرتفعة أو المنخفضة إلى جعل نهاية الجذور مستدقة فى الأصناف التى تكون نهاية جذورها مستديرة ، مثل : نانيس ، وشانتاى .

و - يتكون طعم غير مقبول فى الحرارة التى تزيد على ٢٧ °م .

٣ - الألياف :

تزيد نسبة الألياف فى الجذور لدى ارتفاع درجة الحرارة أثناء التضخم .

وللفترة الضوئية تأثير مماثل على نوعية الجذور ؛ فيكون اللون رديفاً عندما يكون طول الفترة الضوئية ٧ ساعات ، ويتحسن اللون بزيادة فترة الإضاءة إلى ٩ ساعات ، إلا أن زيادة الإضاءة لأكثر من ذلك حتى ١٤ ساعة يومياً لم يكن لها تأثير . كما لم تؤد هذه الزيادة إلى زيادة محصول الجزر إلا عندما كانت الظروف البيئية الأخرى غير ملائمة لنمو النباتات .

وللعوامل الجوية تأثير كبير على إزهار الجزر ، ويناقش ذلك بالتفصيل تحت موضوع فسيولوجيا المحصول .

طرق التكاثف والزراعة

يتكاثر الجزر بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . وتلزم لزراعة الفدان الواحد ١,٥ - ٣ كجم من بذور أصناف الجزر الأجنبية عند زراعتها فى الجو المناسب ، ونحو ٥ كجم عند زراعتها فى

الجو الحار في بداية فصل الصيف . كما يلزم نحو ٥ كجم من بذور الجزر البلدى لكل هـدان ؛ نظراً لصغر حجم الجنور ، الأمر الذى يستدعى زراعته بكثافة عالية .

ويوزع الجزر نثراً ، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمقدار ٢٠ سم داخل أحواض مساحتها ٢ × ٣ م . وتفضل زراعته على جانبي خطوط بعرض ٥٠ - ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ - ١٤ خطأ فى القصبتين) ، خاصة فى الأراضي الثقيلة . وتكون الزراعة على عمق ١,٥ سم فى الأراضي الثقيلة ، و ٢ سم فى الأراضي الخفيفة . ومن الضروري خدمة الأرض جيداً قبل الزراعة ؛ نظراً لأن بذور الجزر بطيئة الإنبات ، وبإدارته ضعيفة النمو فى مبدأ حياتها . ويجب أن تجرى الزراعة بصورة متجانسة ؛ يمكن الاستغناء عن عملية الخف المكلفة .

مواعيد الزراعة

يزرع الجزر البلدى خلال الفترة من منتصف شهر أغسطس إلى نهاية سبتمبر . ويؤدى تأخير الزراعة عن ذلك إلى تهيئة النباتات للإزهار ، واتجاهها نحو التزهير بمجرد ارتفاع درجة الحرارة . أما الأصناف الأجنبية .. فإن زراعتها تبدأ من منتصف أغسطس مع الجزر البلدى ، وتمتد حتى شهر فبراير ؛ نظراً لأن البرودة السائدة فى مصر خلال فصل الشتاء لا تكفى لتهيئتها للإزهار . ويمكن استمرار زراعتها إلى شهر مارس فى المناطق الساحلية ، إلا أن محصولها يكون منخفضاً .

عمليات الخدمة

الخف

نادراً ما تنخف حقول الجزر ؛ نظراً لأن هذه العملية مكلفة للغاية . ويمكن الاستغناء عنها بزراعة بذور على أكبر قدر من التجانس ، وبالكمية المناسبة من التقاوى . ويمكن إجراء الخف فى الأماكن المردجة بعد نحو شهر من الزراعة ، حينما تكون النباتات بطول ٥ - ٦ سم ؛ حيث تخف على مسافة ١٠ سم فى حالة الزراعة بطريقة النثر ، وعلى مسافة ٥ سم عند الزراعة فى سطور . وتجدر الإشارة إلى أن إنبات بذور الجزر لا يكون أبداً فى وقت واحد ، وإنما هم على مدى ١٠ - ١٥ يوماً . وبعض ذلك أن البذور التى تنبت أولاً هى التى تعطى أكبر الجنور حجماً .

العزق

يكون نمو نباتات الجزر ضعيفاً فى مبدأ حياتها ولا يمكنها منافسة الحشائش ؛ لذا .. فإن من الضروري الاهتمام بمكافحة الحشائش - حينئذ - بالعزق الجيد . كما يجب - فى حالة الزراعة على خطوط - تكوم بعض التراب حول النباتات فى العزقات المتأخرة ؛ لضمان عدم بروز أكتاف الجنور فوق سطح التربة ؛ نظراً لأنها تملون باللون الأخضر إذا تعرضت للضوء .

الرى

يجب توفر الرطوبة الجوية المناسبة للجزر بانتظام وبصفة دائمة؛ لما لذلك من تأثير كبير على النمو النباتى والمحصول ، ونوعية الجذور كما يلى :

أ - يؤدي نقص الرطوبة الأرضية إلى تكوين جذور طويلة نوعاً ما ، وذيفة اللون ، خشنة الملمس ، صلبة ومتخشبة .

ب - تؤدي زيادة الرطوبة الأرضية إلى زيادة النمو الخضري ، ونقص المحصول ، وإنتاج جذور رديئة اللون ، يقل محتواها من السكر .

ج - يؤدي عدم انتظام الرطوبة الأرضية - أى الرى الغزير بعد فترة من العطش - إلى تكون جذور متشقة ، وغير منتظمة الشكل .

التسميد

يعتبر الجزر من المحاصيل المجهدة للتربة ، والتي تجب العناية بتسميدها . يعتبر الآزوت ضرورياً لكل من النمو الخضري والجذرى ، إلا أن الإفراط فى التسميد الآزوتى يؤدي إلى زيادة النمو الخضري على حساب النمو الجذرى ، مع نقص نسبة السكر ، وزيادة نسبة الرطوبة فى الجذور . ويعد الفوسفور ضرورياً للنمو الجذرى الجيد ، ولزيادة نسبة السكر فى الجذور . ويلزم البوتاسيوم للمساعدة على سرعة انتقال المواد الكربوهيدراتية المجهزة من الأوراق إلى الجذور .

ويمكن التعرف على مدى حاجة نباتات الجزر إلى التسميد بتحليل أعناق الأوراق المكتملة النمو - حديثاً - عندما تكون النباتات فى منتصف موسم النمو تقريباً ؛ حيث يدل وجود عناصر النيتروجين (على صورة ن ٢) بتركيز ٥٠٠٠ جزء فى المليون ، والفوسفور (على صورة فو ٢) بتركيز ٧٠٠ جزء فى المليون ، والبوتاسيوم (على صورة عنصرية) بتركيز ٤٪ .. على أن النباتات تعاني - بالفعل - نقصاً فى هذه العناصر ، وتستجيب النباتات، للتسميد ، مادام تركيز هذه العناصر الثلاثة - على التوالى - أقل من ١٠٠٠٠ جزء فى المليون ، و ٤٠٠٠ جزء فى المليون ، و ٦٪ .

وينصح بتسميد الجزر فى مصر بنحو ٢٠ م^٢ من السماد العضوى ، و ٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٥٠ كجم سوبر فوسفات ، و ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم . لانتجوز صافى الأسمدة العضوية الطازجة قبل الزراعة مباشرة ؛ لأن ذلك يؤدي إلى زيادة نسبة الجذور المتفرعة . ويرجع ذلك إلى التركيز المرتفع لحامض البوريك بهذه الأسمدة . ويفضل إما إضافة السماد العضوى إلى المحصول السابق للجزر فى الدورة ، وإما استعمال سماد قديم تام التحلل . أما الأسمدة الكيميائية .. فإنها تضاف على دفعتين ، الأولى بعد أربعة أسابيع من الزراعة ، والثانية بعد ذلك بنحو ثلاثة أسابيع . ويراعى أن التأخير فى إضافة الأسمدة الآزوتية يؤدي إلى غزارة النمو الخضري على حساب المحصول .

الفسيولوجى

لون الجذور

إن أهم الصبغات التى تتحكم فى مدى دكنة اللون البرتقالى فى جنور الجزر هى صبغتا الألفاكاروتين *Alpha-Carotene*، والبيتاكاروتين *Beta-Carotene*، وكلتاهما مبادئ لفيتامين أ . وكلما ازداد تركيزهما ازدادت قيمة الجزر الغذائية ، ويزداد اللون دكنة عند ارتفاع نسبة البيتاكروتين إلى الألفا كاروتين ، إلا أن نتائج دراسات أخرى كانت عكس ذلك ؛ وحيث تراوحت نسبة البيتاكروتين إلى الألفا كاروتين فيها من ٧,٥ فى الجنور الصفراء إلى ١,٥ فى الجنور ذات اللون البرتقالى القام .

وتعتبر صبغتا البيتاكروتين ، والليكوبين *Lycopene* أهم الصبغات فى الجزر الأحمر . وتشكل صبغات الزانثوفيل *Xanthophylls* نحو ٧٠ - ٩٥٪ من الكاروتينات الكلية فى الجزر الأصفر ، بينما لاتزيد على ١٠٪ فى الجزر البرتقالى ، والأحمر .

وقد تبين من دراسات التطعيم .. أن الصبغات تصنع فى الجنور ؛ حيث توقف اللون على التركيب الوراثى للأصل .

ويقل لون الجنر دكنة بالاتجاه من قمة الجنر عند الأكتاف (وهى المنطقة التى يحدث فيها أكثر التغليظ الثانوى) نحو الطرف الآخر الرفيع للجنر . كما يقل اللون - أيضاً - حول منطقة الكامبيوم بين القلب الخارجى والقلب الداخلى . ويرجع ذلك إلى أن الكاروتين يبدأ تكوينه فى أكبر خلايا اللحاء عمراً (وهى الخلايا الخارجية) ، ثم يتقدم تكوينه فى بقية خلايا اللحاء نحو الكامبيوم . ويحدث الشيء نفسه فى خلايا الخشب (القلب الداخلى) . وتظهر نتيجة لذلك حلقة فاتحة اللون عند الكامبيوم ، ولكنها تأخذ لوناً قريباً من لون باقى الجنر ، مع تقدمه فى العمر ، خاصة إذا كان النمو الجنرى بطيئاً .

هذا .. ويتوقف مدى دكنة اللون البرتقالى فى جنور الجزر على العوامل التالية :

١ - النصف :

تختلف الأصناف اختلافاً كبيراً فى لونها . كما تختلف نسبة البيتاكروتين إلى الألفاكاروتين فيما بينها ؛ فهى على سبيل المثال ٣ : ٢ فى الصنفين إميراتور ، وتندرسويت *Tendersweet* ، و ٢ : ١ فى الصنف شاننتاى .

٢ - درجة الحرارة السائدة أثناء تكوين الجنور :

وجد أن كمية الكاروتينات الكلية نقصت عندما كان متوسط درجة الحرارة اليومى أقل من ١٦° م ، إلا أن لون الجنور تحسن ؛ نتيجة لزيادة البيتاكروتين تحت هذه الظروف . كما وجد تحسن

في لون الجذور ، وزيادة كبيرة في نسبة البيتاكاروتين إلى الألفاكاروتين ، عندما تراوحت درجة الحرارة من ١٤ - ١٨ م خلال الأسابيع الأخيرة السابقة للحصاد . وعموماً .. فإن المجال الحرارى المناسب للتلوين الجيد يتراوح من ١٦ - ٢١ م . وبينما يؤدي انخفاض درجة الحرارة - ليلاً إلى ٧ م - إلى هتان اللون .. فإن ارتفاعها - نهراً إلى ١٨ م - يعمل على معادلة التأثير الضار لانخفاض الحرارة ليلاً .

٣ - موعد الحصاد :

يكون لون الجذور أبيض مائلاً إلى الأصفر في الجذور الصغيرة جداً ، ثم يتغير اللون تدريجياً إلى الأصفر الفاتح ، فالأصفر القاتم ، فالبرتقالى ، أو البرتقالى المائل إلى الأحمر ، وتصل الجذور إلى أقصى درجات التلوين بعد حوالى مئة يوم من الإنبات ، ويبقى لونها ثابتاً بعد ذلك . ونظراً لأن محصول الجزر المخصص للاستهلاك الطازج يحصد مبكراً عن المحصول المخصص للتصنيع؛ لذا .. يكون لون الأول فاتحاً عن اللون الثانى .

شكل الجذور

يعتبر شكل جذور الجزر صفة وراثية ، تختلف من صنف لآخر ، ولكنها تتأثر بعدد من العوامل كالتالى :

١ - درجة الحرارة :

يكون شكل الجذر مطابقاً لما يكون عليه الصنف في درجة حرارة ١٨ م ، وتصبح الجذور أطول وأرفع في حرارة ١٣ م ، وأقصر وأسمك في حرارة ٢٤ م . كما أن تغير درجة الحرارة - من ٧ م إلى ١٨ م بين الليل والنهار - يجعل الجذور أطول وأرفع مما لو كانت الحرارة ثابتة عند ١٨ م . وإذا نمت النباتات في حرارة ١٨ م حتى بداية الجذور في السمك ، ثم انخفضت الحرارة إلى ٧ م .. فإن ذلك يؤدي إلى توقف الزيادة في سمك الجزء السفلى (أى الجزء العلوى من الجذر الوندى) ، بينما تستمر الزيادة في سمك الجزء العلوى (أى في السويقة الجنينية السفلى) . ويؤدي الارتفاع ، أو الانخفاض في درجة الحرارة إلى جعل قمة الجذور مستدقة بدلاً من أن تكون مستديرة كما في أصناف شانتناى ، ونانتس . كذلك تؤدي الحرارة العالية إلى جعل الأكتاف حادة ؛ أى ليست كاملة الاستدارة .

٢ - الرطوبة الأرضية :

تكون الجذور أطول في حالة نقص الرطوبة الأرضية مما في حالة توفرها .

٣ - طبيعة التربة :

تكون نسبة أكبر من الجذور مشوهة ، وغير منتظمة الشكل في الأراضى الثقيلة مما في الأراضى الخفيفة .

٤ - مستوى الفوسفور في التربة :

تكون الجنور مستدقة عند نقص الفوسفور ، خاصة إذا كان ذلك مصحوباً بنقص في الرطوبة الأرضية .

العيوب الفسيولوجية

من أهم العيوب الفسيولوجية في الجنور مايلي :

١ - تفرع الجنور :

يعتبر وجود أسمدة حيوانية غير متحللة في التربة السبب الرئيسي لظاهرة تفرع جنود الجنور ؛ ويرجع ذلك إلى المحتوى المرتفع لهذه الأسمدة من حامض اليوريك ، الذي يضر بالقمة النامية للجنور . ويساعد وجود بقايا نباتية غير متحللة - أو أى ضرر يحدث للقمة النامية - على زيادة هذه الظاهرة .

٢ - تفلق الجنور Root Splitting :

تزداد نسبة الجنور المتفلقة عند زيادتها كثيراً في الحجم ، وعند زيادة مسافة الزراعة ، وفي حالة التسميد الأزرق الغزير .

٣ - اخضرار الأكتاف :

يتغير لون أكتاف الجنور الأخضر إذا تعرضت للضوء ؛ نتيجة لتحول البلاستيدات الملونة التي توجد بها إلى بلاستيدات خضراء ، ولا يحدث ذلك إلا إذا كان من طبيعة نمو الصنف أن يدفع أكتافه للظهور فوق سطح التربة ، وهي صفة وراثية . يظهر اللون الأخضر ، خاصة في نسيجي البشرة ، والكاسيوم ، وبدرجة أقل في بقية أنسجة الجنور . ولا يتكون الكلورفيل في جنود بعض الأصناف عند تعرضها للضوء ، أو يتكون بدرجة ضعيفة للغاية كما في الصنف نانثس . ونجد في هذا الصنف أن التغير في اللون يكون إلى الأحمر ، أو القرمزي عند تبرز الأكتاف للضوء .

٤ - نموات الفلينية البيضاء :

تظهر نموات فلية بيضاء اللون على سطح جنود الجنور ، تخرج عندها جذور جانبية كثيرة إذا تعرضت النباتات لزيادة كبيرة في الرطوبة الأرضية بعد فترة من الجفاف .

٥ - التجويفات الأفقية :

تصبح الجنور خشنة الملمس ، وتظهر تجويفات عميقة عند ارتفاع درجة الحرارة ، مع عدم انتظام الرطوبة الأرضية .

الإزهار والإزهار المبكر

يطلق اسم الإزهار المبكر Premature Seeding أو الحول على ظاهرة اتجاه النباتات نحو الإزهار قبل حصاد محصول الجذور . أما الإزهار Flowering المرغوب .. فيكون في حقول إنتاج البنور ، وتنتج أصناف الجزر الآسيوية (التي نشأت في المناطق الدافئة) نحو الإزهار بمجرد تعرضها لفترة ضوئية طويلة ، دونما حاجة إلى معاملة الارتباع ، وتعتبر هذه الأصناف حولية . أما الأصناف التي نشأت في المناطق الباردة من العالم .. فإنه تلزمها معاملة الارتباع لكي تزهر .

وتدل دراسات Saker & Thompson عام ١٩٤٢ على أن نضجة نباتات الجزر (من الأصناف الأمريكية) للإزهار تتطلب تعريضها لدرجات حرارة منخفضة خلال المراحل الأولى من النمو ، ولكن بعد أن يبدأ سمك الجذور في الزيادة ، بحيث لا يقل قطرها عن ٦ م . وقد أزهرت جميع النباتات عندما تعرضت لدرجة حرارة تراوحت من ٤ - ١٠ م لمدة ١٥ يوماً ثم عرضت بعد ذلك لجمال حرارى يتراوح من ١٦ - ٢١ م . ولم تزهر نسبة قليلة من النباتات عندما عرضت باستمرار لدرجة حرارة تراوحت من ١٦ - ٢١ م . بينما لم يزهر أى من النباتات التي عرضت باستمرار لدرجة حرارة تراوحت من ٢١ - ٢٧ م . وتختلف الأصناف في مدة التعرض للحرارة المنخفضة اللازمة لتهيئتها للإزهار ؛ فالصنف البلدى - مثلاً - يتهيأ للإزهار عند تعرضه لأقل قدر من البرودة ، وتنتج النباتات نحو الإزهار بمجرد دفء الجو في بداية الربيع ، وتهيأ الصنف كنتوكى Kintoki ليابابى (ذو الجذور الحمراء) للإزهار بأى من معاملتى الارتباع أو التعريض لفترة ضوئية طويلة . وإذا أزهرت النباتات قبل الحصاد .. فإن جذورها تكون ذات مذاق غير مرغوب .

كما وجد آخرون أن تعريض نباتات الجزر صنف شانتنى رد كورد Chantenay Red Cored لدرجة حرارة مقدارها ٥ م ، لفترة ضوئية قصيرة (أقل من ١٢ ساعة) لمدة ١١ - ١٢ أسبوعاً أدت إلى سرعة تهيئتها للإزهار عما لو تمت معاملة الحرارة المنخفضة بمصاحبة فترة ضوئية طويلة (١٦ ساعة) . ولكن الفترة الضوئية الطويلة هذه كانت ضرورية بعد معاملة الارتباع ؛ لكي تنتج النباتات نحو النمو الزهرى ؛ حيث لم تزهر النباتات التي استمر تعريضها لفترة ضوئية قصيرة (٨ ساعات) بعد معاملة البرودة ؛ ولذا .. فقد اقترحوا وصف نباتات الجزر - من حيث احتياجها البيئية لكي تزهر - بأنها نباتات قصيرة - طويلة النهار Short-long day ، تتطلب معاملة الارتباع .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

تتوقف المدة من الزراعة إلى الحصاد على الصنف والظروف الجوية ، والغرض من الزراعة ، ورغبات المستهلكين ؛ فالحصول الذى يزرع لأجل التسويق الطازج يحصد مبكراً عن الحصول

المخصص للتصنيع ؛ لأن تأخير الحصاد يؤدي إلى زيادة المحصول ، مع تحسن في لون الجنور ، وزيادة محتواها من الكاروتين ، ويكون ذلك مصحوباً بتغيرات في شكل الجنور وحجمها ، إلا أن ذلك قليل الأهمية بالنسبة لمحصول التصنيع . ويمكن القول .. إنه يلزم لنضج الجزر نحو ٣ - ٤ أشهر من الزراعة في الجو المعتدل البرودة ، وتزيد المدة على ذلك في الجو البارد .

تحصد معظم الأصناف لغرض الاستهلاك الطازج عندما يبلغ قطر جنورها عند الأكثاف حوالي ٢ - ٣ سم . و يعتمد منتجو الجزر الشانتاي في مصر إلى تأخير الحصاد إلى أن يصل قطر الجنور عند الأكثاف إلى ٣ - ٦ سم ، وذلك بالرغم أن المستهلك يفضل الأحجام التي يبلغ قطرها عند الأكثاف حوالي ٢ - ٣ سم ؛ لأن تأخير الحصاد تبعه زيادة كبيرة في أحجام الجنور ؛ والمحصول المنتج ، ويكون ذلك مصاحباً بزيادة كبيرة في حجم القلب الداخلي المتخشب ، ونسبة الجنور المتفلقة ، ونسبة السكريات المختزلة في الجنور . إلا أن نسبة السكريات الكلية تبقى ثابتة ، بينما يتحسن اللون ، وتزداد نسبة الكاروتين في الجنور .

يحصد الجزر يدوياً أو آلياً ، ويتم الحصاد اليدوي بغرز أوتاد من الصلب أسفل الجنور ، ثم رفعها لأعلى ؛ وبذا تقتلع النباتات من التربة . ويمكن عند اتباع هذه الطريقة حصاد النباتات الكبيرة ، وترك النباتات الصغيرة في مكانها ؛ حتى تصل إلى الحجم المناسب للتسويق . وقد يجري الحصاد بالمحارث ، ويراعى في هذه الحالة جعل سلاح المحراث عميقاً ؛ حتى لا تقطع الجنور . وقد يحصد الجزر - آلياً - وتستهمل لذلك نفس الآلات التي تستخدم في حصاد البنجر . تقوم الآلة بتقليع الجنور ، وقطع التواء الخضرية ، ونقل الجنور إلى عربات نقل ، تسير في الحقل إلى جوار آلة الحصاد .

يطلق على الجنور التي تحصد بنمواتها الخضرية (العروش) اسم bunch carrots والجنور التي تفصل منها العروش اسم Bulk carrots . ويؤدي قطع العروش إلى تقليل الفقد في الوزن كثيراً أثناء التداول والتخزين .

التداول

من أهم عمليات التداول التي تجرى للجزر بعد الحصاد مايلي :

١ - الفرز : تجرى هذه العملية في الحقل ؛ بغرض التخلص من الجنور المتفلقة ، والمتفرعة ، والمقطوعة ، والمصابة ، بالآفات ... إلخ .

٢ - الربط في حزم : يتم ذلك في الحقل عند الرغبة في تسويق الجنور بعروشها .

٣ - قطع التواء الخضرية : يتم ذلك في الحقل أيضاً عند الرغبة في تسويق الجنور دون

عروش . ويجب في هذه الحالة .. عدم ترك أى جزء من الثوات الخضرية ؛ وذلك لأن الأجزاء المتروكة تذبل وتعفن .

٤ - الغسل بالماء ، والتدريج حسب الحجم ، والتعبئة : تجرى هذه العمليات في محطات التعبئة . وتعتبر أكياس البوليثلين المثقبة هى أهم عبوات المستهلك . وتعد عملية التثقيب ضرورية ؛ لكي لا يتكون بالجذور طعم غير مقبول .

٥ - التبريد الأولى : تتم هذه العملية قبل التعبئة ، وتجرى بطريقة الغمر في الماء البارد . Hydrocooling .

التخزين

يمكن تخزين جذور الجزر (بدون أوراق) بحالة جيدة لمدة ٤ - ٥ أشهر في درجة الصفر المئوى ، مع ٩٠ - ٩٥ ٪ رطوبة نسبية . تحتفظ جذور الجزر بنضارتها تحت هذه الظروف ، ولا تتعرض للانكماش ، أو التزريع . وتقل فترة التخزين إلى ٢٠ - ٢٥ يوماً في حرارة ٤ - ١٠ °م ، وإلى ١٠ - ١٥ يوماً فقط في حرارة ١٨ - ٢١ °م . وتعتبر الرطوبة النسبية العالية ضرورية لتقليل الفقد في الوزن . ويجب توفير تهوية جيدة ، كما يجب عدم تعريض المحصول المخزون لدرجة التجمد (وهى بالنسبة للجزر - ١,٤ °م) ؛ لأن الجذور المتجمدة تتلف بسرعة . وتلزم العناية باستبعاد الجذور المجروحة ، والمصابة بالآفات قبل التخزين ؛ لضعف قدرتها على التخزين .

وقد أفاد غمر الجذور قبل تخزينها في محلول Sodium-o-phenylphenate بتركيز ٠,١ ٪ في تقليل العفن أثناء التخزين . ويجب في هذه الحالة عدم غسل الجذور بالماء بعد غمرها في المحلول المطهر وقبل التخزين .

وتجدر الإشارة إلى أن نسبة الكاروتين بالجذر تزداد خلال الـ ١٤٠ يوماً الأولى من التخزين ، ثم تبقى ثابتة خلال الأيام الـ ٢١٠ التالية .

الآفات

من أهم الأمراض التى يصاب بها الجزر مايلي :

١ - البياض الدقيقى ، ويسببه الفطر Erysiphe heraclei .

٢ - لفحة الترناريا ، ويسببها الفطر Alternaria dauci .

٣ - عفن الجذور الأسود ، ويسببه الفطر Alternaria radicina .

٤ - عفن اسكلروتينيا ، ويسببه الفطر Sclerotinia sclerotiorum .

٥ - فيرس موزايك الجزر ، وينقله المن Myzus persicae .

٦ - نيماتودا تعقد الجذور

كما يصاب الجزر أيضا بالمن ، والحفار ، والدودة القارصة ، ودودة ورق القطن ، والديدان
السلكية ، وخنفساء الجزر ، وبعض نطاطات الأوراق .

مراجع مختارة

Atherton, J. G., E. A. Basher and J. L. Brewster. 1984. The effects of photoperiod on flowering in carrot. *J. Hort. Sci.* 59: 213-215.

Banga, O. 1976. Carrot. In: N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 291-293. Longman, London.

Bradley, G.A. and R.L. Dyck. 1968. Carrot color and carotenoids as affected by variety and growing conditions. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 93: 402-407.

Bradley, G.A., D.A. Smittle, A.A. Kattan and W.A. Sistrunk. 1967. planting date, irrigation, harvest sequence and varietal effects on carrot yields and quality. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 90: 223-234.

Murray, J. 1976. Fruit & vegetable facts & pointers: carrot. United Fresh Fruit and Vegetable Association. Alexandria, Va. 24p.

Whitaker, T.W., A. F. Sherf, W.H. Lange, C.W. Nicklow and J.D. Radewald. 1970. carrot production in the United States. U.S. Dept. Agr., Agr. Handbook 375. 37p.

الفصل الرابع والعشرون

الكرفس

يعتبر الكرفس ثاني أهم محاصيل الخضار التابعة للعائلة الخيمية Umbelliferae بعد الجزر . ويسمى الكرفس في الإنجليزية Celery ، واسمه العلمى Apium graveolens var. dulce .

وجد الكرفس ناميا بحالة برية في منطقة تمتد من السويد شمالاً إلى الجزائر ومصر جنوباً ، وحتى جبال القوقاز وجبال الهند شرقاً ، كما وجد ناميا بحالة برية كذلك في كاليفورنيا ، ونيوزيلندا . وأغلب الظن أن موطنه في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط . ولم يستعمل الإغريق ، والرومان الكرفس إلا للأغراض الطبية فقط . وقد ذكر الكرفس في الصين في القرن الخامس الميلادى . وكان أول ذكر لاستعماله كغذاء في فرنسا عام ١٦٢٣ .

يزرع الكرفس — أساساً — لأجل أعناق الأوراق التى تكون متضخمة ، وذات نكهة محببة ، كما تستعمل أوراقه أيضا . يؤكل الكرفس طازجاً ، ويستعمل فى الطبخ ، وفى عمل الشوربات ؛ لإعطائها نكهة جيدة ، كما يستخدم فى تزيين المأكولات .

يعد الكرفس من الخضار الغنية جداً بالنياسين (٣,٠ مجم / ١٠٠ جم) ، والمتوسطة فى محتواها من الكالسيوم (٣٩ مجم / ١٠٠ جم) . ويفيد استعمال الكرفس عند اتباع حمية غذائية خاصة لإنقاص الوزن ؛ نظراً لقلة محتواه من السعرات الحرارية . كما أنه يفيد فى منع حالات الإمساك ؛ نظراً لارتفاع محتواه من الألياف التى تنشط حركة الأمعاء الغليظة .

لا يمثل الكرفس أهمية كبيرة فى مصر ، وهو لا يزرع سوى فى مساحات صغيرة متناثرة حول المدن الكبرى . هذا .. بينما يتميز الكرفس بمركز اقتصادى مهم بين محاصيل الخضار فى معظم الدول الغربية .

الوصف النباتى

الكرفس نبات عشبي ذو موسمين للنمو . يستكمل النبات نموه الخضري فى موسم النمو الأول ، ثم

يتجه نحو الإزهار في موسم النمو الثاني . وقد يتم النبات نموه في العام نفسه ، أو بعد انقضاء موسم الشتاء ، ويتوقف ذلك على الصنف ، والظروف البيئية السائدة .

يكون الجذر الأول جيد التكوين إذا ترك النبات لينمو في مكان زراعة البذور . ولكن يقطع الجذر الأول — غالباً — عند تقليم النباتات لشتلها . وتنمو بدلاً منه أعداد كبيرة من الجذور ، يكون أغلبها سطحياً في الـ ١٥ سنتيمتراً السطحية من التربة ، بينما يتعمق قليل منها إلى مسافة ٧٥ سم .

تكون ساق الكرفس قصيرة ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة في موسم النمو الأول ، ثم تستطيل وتفرع في موسم النمو الثاني ، حتى يصل ارتفاعها إلى نحو ٦٠ — ٩٠ سم .

عنى الورقة سميك ولحمي ، تظهر عليه من الجهة الخارجية خطوط بارزة . الورقة مركبة من ٢ — ٣ أزواج من الوريقات ، وورقة طرفية ، والوريقات مفصصة ، يختلف لون الأوراق من أخضر مائل إلى إلى الأصفرار إلى أخضر قاتم حسب الأصناف .

تحمل الأزهار في نورات خيمية ، وهي صغيرة بيضاء اللون . تتفتح أزهار النورة الواحدة على مدى عدة أيام ، وتتفتح الزهرة في الصباح الباكر ، وتنتثر حبوب اللقاح بعد ذلك بفترة قصيرة ، ولكنها قد تنتثر أحياناً قبل تفتح البتلات . تسقط بتلات الزهرة بعد ظهر اليوم التالي ، ويبدأ قلم الزهرة في الاستطالة في اليوم الثالث ، ولكن لا يكتمل نموه إلا مع مساء اليوم الخامس من تفتح الزهرة . ومن هذا الوقت حتى اليوم الثامن يكون الميسم مغطى بسائل خاص ، ومستعداً لاستقبال حبوب اللقاح . يتضح من ذلك أن الكرفس توجد به ظاهرة الذكورة المبكرة Protandary .

تعتبر أزهار الكرفس جذابة للحشرات الملقحة خاصة النحل . ويجب توفير خلايا النحل في حقول إنتاج البنور ، بحيث لا تقل كثافته عن ١٠ حشرات لكل متر مربع من الحقل . والتلقيح السائد هو الخلطي بالحشرات .

تعتبر ثمرة الكرفس ثمرة منشقة ، وهي تحتوى على اثنتين من الثمار الجزئية Mericarps التي يطلق عليها — مجازاً — اسم البنور ، وتحتوى كل منها على بذرة واحدة ، وهي — أى أنصاف الثمار — صغيرة بيضاوية مبططة في أحد جانبيها ، وتظهر بها خمسة خطوط بارزة من الجانب الآخر ، وهو الجانب الخارجى . وتوجد بين الخطوط البارزة قنوات زيتية . وتعتبر « بذرة الكرفس » أصغر بذور الخضر التابعة للعائلة الخيمية ، ويتراوح لونها من الرصاصى الفاتح إلى البنى الفاتح .

الأصناف

تختلف أصناف الكرفس في عديد من الصفات المهمة ، منها : لون مقطع عنق الورقة وحجمه وطوله وشكله . وتقسم الأصناف حسب لون الأوراق إلى خصراء ، وصفراء . ويطلق اسم طراز

باسكال Pascal Type على جميع أصناف الكرفس الاخضر ، ولكن هذا الاسم لا يجوز استعماله -- من الوجهة البستانية -- إلا مع مجموعة ذات مواصفات خاصة من الأصناف الخضراء . هذا .. ولم تعد الأصناف الصفراء مرغوبة ومطلوبة كسابق عهدها . وتختلف الأصناف الصفراء عن الخضراء فيما يلي :

- ١ - أسبق في النضج .
- ٢ - أقل من قوة النمو .
- ٣ - أوراقها فاتحة اللون بدرجة أكبر .
- ٤ - أعناق أوراقها أقل سمكاً .
- ٥ - أسهل في التبييض ، ويكون لونها أصفر فاتحاً بعد التبييض ، بالمقارنة باللون الأبيض الذى يظهر عند تبييض الأصناف الخضراء .
- ٦ - أقل جودة .
- ٧ - أقل قدرة على التخزين .
- ٨ - أقل في محتواها من الكاروتين .

وتقسم أصناف الكرفس كذلك إلى ثلاث مجاميع كإلى :

١ - مجموعة يوتاه : Utah type :

تتميز بأن رؤوسها أسطوانية الشكل مندمجة ، وذات أعناق جذابة كثيرة العدد . ومن أمثلتها .. أصناف تول يوتاه Tall Utah 52-70 R ، و Tall Utah Fla. 683 ، و Tall Utah 52-75 ، و Tall Utah ، و 52-70 HK ، وتندر كروب Tendercrop ، و كالماريو Calmario .

٢ - المجموعة البطيئة الإزهار : Slow Bolting Type :

تتميز أصناف هذه المجموعة بأنها بطيئة الاتجاه نحو الإزهار ، وتررع في المناطق التى توجد بها مشكلة الإزهار المبكر ، ومن أمثلتها الصنف سلوبولتنج جرين رقم ٩٦ ، و Slow Bolting Green ، No.96 .

٣ - مجموعة أصناف التصنيع : processing type :

من أمثلتها بروسور ٣٤ Processor ، وجولدن سلف بلانشنج Gloden Self Blanching .

من أهم أصناف الكرفس المعروفة في مصر مايلي :

النبات قوى النمو ، ومفترش ، أوراقه خضراء قائمة ، وأعناق الأوراق جوفاء ، وهو لايزرع لأجلها ، وإنما لأجل أوراقه الخضراء الصغيرة التى تستعمل فى الشورية ، والتخليل . يتميز بأنه مبكر النضج ، حيث يحصد بعد ثلاثة أشهر من الشتل ، ولكنه ردىء الصفات ، وسريع الإزهار ، ويشبه الكرفس البرى . وتنتشر زراعته فى مصر .

٢ - جانيت باسكال Giant Pascal :

لون الأوراق أخضر قائم ، وأعناقها لحمية سمكية ، قليلة الخيوط ، مستديرة المقطع ، وبيروقاتها غير واضحة . ممتاز الصفات ، ويزرع فى مصر .

٣ - يوتاه Utah :

لون النمو الخضري أخضر قائم . لانتجوف أعناق الأوراق بسرعة عند زيادة النضج . توجد منه عدة سلالات أصبحت أصنافاً قائمة بذاتها ، مثل يوتاه ٥٢ - ٧٠ - ٥٢ - ٧٠ Utah .

٤ - جولدن سلف بلانشنج Golden Self Blanching :

لون النمو الخضري أخضر مائل إلى الأصفر . أعناق الأوراق سمكية ممتلئة وعريضة . جيد الطعم .

التربة المناسبة

ينمو الكرفس بصورة جيدة فى الأراضي الطميية الرملية ، والطميية السلتية ، وتفضل الأولى إذا اعتنى بتسميدها بالأسمدة العضوية . ولاتصلح الأراضي الطينية الثقيلة لزراعة الكرفس . ويعتبر الصرف الجيد ضرورياً لنجاح زراعة الكرفس ، ويناسبه pH تربة قريب من التعادل ، يبلغ حوالى ٦,٥ .

تأثير العوامل الجوية

تحتاج زراعة الكرفس إلى موسم نمو طويل ، وبارد نسبياً . تبلغ درجة الحرارة المثلى لإنبات البذور ١٦° م ليلاً ، و٢١° م نهاراً . ولاتنبت البذور فى درجة حرارة أقل من ٤° م ، أو أعلى من ٢٩° م . ويتراوح المجال الحرارى الملائم لنمو النباتات من ١٨° م - ٢٥° م . يؤدى انخفاض درجة الحرارة إلى (٥° م - ١٠° م) لمدة ١٠ أيام أو أكثر خلال أية مرحلة من النمو إلى اتجاه النباتات نحو الإزهار المبكر Premature Seeding . ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة - خاصة أثناء النضج - إلى تجوف أعناق الأوراق ، واكتسابها طعماً غير مقبول ، وزيادة محتواها من الألياف .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الكرفس بالبذور التي تزرع في المشتل أولاً ، وتنقل الشتلات إلى الحقل الدائم عندما تبلغ حجماً مناسباً للشتل . يلزم نحو ٢٥٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفي لزراعة فدان . تزرع البذور في سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٠ - ٢٥ سم داخل أحواض صغيرة ، مساحتها ١ × ٢ م ، أو ٢ × ٢ م .

تنبت بذور الكرفس ببطء شديد ، وتكون بادارته ضعيفة النمو للغاية في مبدأ حياتها . ويستغرق الإنبات ١٥ يوماً في الظروف المناسبة ، وتزيد المدة إلى ٢١ يوماً في الجو البارد ؛ لذا .. فإنه من الضروري أن تعطى عناية خاصة لزراعة المشتال كإلى :

١ - تكون زراعة البذور سطحية ؛ لأن البذور صغيرة جداً ، ولأنها لا تنبت في الظلام في حرارة تزيد على ١٠° م ، بينما يمكنها الإنبات في الضوء أثناء تشربها بالماء في حرارة تصل إلى ٢١° م .

٢ - تكون الزراعة في سطور حتى يمكن إجراء عمليات الخدمة بسهولة .

٣ - تغطي البذور بطبقة من الرمل لا يزيد سمكها على ٣ مم .

٤ - تغطي المشتال بعد ذلك بالخيش وتروى رياً متقارباً حتى يتم الإنبات . ويجب أن تكون الرطوبة متوفرة باعتدال باستمرار في الطبقة السطحية من التربة ؛ لأن جفافها يؤدي إلى موت البادرات النابتة ، كما تؤدي زيادة رطوبتها عما ينبغي إلى إصابة النباتات بالذبول الطرى . ويفيد الخيش في هذا الشأن خاصة في الجو الحار ، كما أنه يمنع انجراف البذور عند الري .

ومن المعاملات التي تجرى لإسراع إنبات البذور مايلي :

١ - نقع البذور في الماء قبل الزراعة :

يكون النقع في إناء واسع ؛ ليسهل تبادل الغازات ، مع تركها في درجة حرارة الغرفة لعدة أيام ، أو إلى أن تبدأ البذور في الإنبات . كما يمكن إجراء عملية التنبيت بين قطعتي قماش ، أو خيش مبلتين بالماء ، مع مراعاة ترطيبها باستمرار . تنشر البذور بعد ذلك لفترة قصيرة في مكان جيد التهوية مظلل قبل زراعتها ، حتى تفقد رطوبتها السطحية ، ثم تزرع مباشرة قبل أن تجف وتعرض للتلف . ويراعى عند اتباع هذه الطريقة أن تتوقف عملية التنبيت بمجرد بزوغ الجذير ؛ لأن تأخيرها عن ذلك يؤدي - غالباً - إلى تكسير التموات المتكونة عند الزراعة . هذا .. ولا تحمى عملية التنبيت لبذور الكرفس البلدى في مصر .

٢ - يفيد تظليل مراقد البذور جزئياً في إسراع الإنبات في الجو الحار .

٣ - نقع البذور في محلول الجيريلين ٤/٧ (GA 4/7) مع الإيثيفون :

تجرى هذه المعاملة على النطاق التجارى ، وتميد فى حالتى الزراعة فى المشتل ، أو فى الحقل الدائم مباشرة باستخدام البذور المغلفة .

تبقى النباتات فى المشاتل لمدة ٦ - ١٠ أسابيع حسب درجة الحرارة . ويجرى الشتل عندما يصل طول النباتات إلى حوالى ١٢ - ١٥ سم ، وقطر تاجها من ٠,٥ - ١,٠ سم ، مع نحو ٦ - ٨ سم من الجذور . وتروى المشاتل قبل التقلع بعدة ساعات . وتجدر الإشارة إلى أهمية أقلمة الشتلات المنتجة فى البيوت المحمية بتعرضها للحرارة المنخفضة ؛ لأن ذلك يؤدى إلى تميتها للإزهار ، ويفضل إجراء الأقلمة بتقليل الرى خلال الأيام العشرة الأخيرة السابقة للشتل .

يشتل الكرفس على خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) ، ويكون الشتل على جانب واحد من الخط ، وعلى مسافة ٢٠ - ٢٥ سم بين النباتات وبعضها البعض . يراعى أن يكون اتجاه الخطوط من الشرق إلى الغرب . وأن تكون الزراعة على الجانب الشمالى . ويلاحظ أن زيادة مسافة الزراعة تؤدى إلى نقص المحصول ، وزيادة عدد الخلفات فى الأصناف ، التى تميل بطبيعتها إلى إنتاج خلفات بكثرة .

يجرى الشتل يدوياً ، أو آلياً ، ويلزم لنجاحه مراعاة مايلى :

١ - أن يجرى فى جو معتدل رطب قدر المستطاع .

٢ - أن يجرى الشتل اليدوى فى وجود الماء ، مع رى الأرض الشديدة الجفاف قبل الزراعة بنحو ٣ - ٤ أيام .

٣ - أن يروى الحقل عقب الشتل الآلى مباشرة .

٤ - أن يكون على العمق المناسب ، مع مراعاة ألا تغطى القمة النامية بالتربة ، وضغط التربة جيداً حول الجذور .

٥ - المحافظة على بقاء الطبقة السطحية رطبة لمدة أسبوعين بعد الشتل ؛ بإجراء الرى على فترات متقاربة .

وقد تزرع البنور فى الحقل الدائم مباشرة باستخدام بذور مستنبتة ، ومعلقة فى سائل جيلاتينى يحتوى على مسحوق من مركب الألجينات alginate (وهو Manutex Sx/RM) مع ٠,٥ جم سترات كالسيوم . يسحب المركبان معاً فى تيار من الماء ، ويصبح السائل الناتج جيلاتينياً خفيف القوام بعد نحو ساعة واحدة فى درجة حرارة الغرفة . تضاف البنور إلى السائل ، وتقلب بلطف قبل الزراعة بنحو ٢ - ٣ ساعات .

كما قد تستعمل البذور المغلفة Pelleted seeds على الأبعاد المرغوبة فى الحقل الدائم مباشرة . تزرع البنور - عادة - على مسافة ٥ سم من بعضها البعض ، على عمق ٠,٥ - ١,٠ سم ، ويحافظ على

التربة رطبة لمدة ١٢ - ٢٥ يوماً حتى يتم الإنبات . وتختف النباتات على المسافة المرغوبة عندما تصل إلى مرحلة نمو الورقة الرابعة إلى السادسة .

مواعيد الزراعة

يزرع الكرفس في مصر في عروتين كالمى :

١ - العروة الخريفية :

تزرع البذور في شهرى يوليو وأغسطس ، ويتم الشتل بعد نحو شهر ونصف من الزراعة ، ويكون الحصاد خلال يناير وفبراير ومارس ، وتعتبر تلك أنسب العروات لزراعة الكرفس ؛ لأن النباتات لا تتعرض للحرارة المنخفضة وهى صغيرة ؛ فلا تنهأ للإزهار المبكر ، ولا تتعرض للحرارة المرتفعة وهى كبيرة ؛ فلا تسوء صفاتها .

٢ - العروة الصيفية :

تزرع في شهرى يناير وفبراير ، ويتم الشتل في شهرى مارس وأبريل ، ولا يزرع الكرفس البندى في هذه العروة إلا في المناطق الساحلية فقط لاعتدال الجو بها .

عمليات الخدمة

الترقيع

تجرى عملية الترقيع للجور الغائبة بعد أسبوعين من الشتل ، باستعمال نباتات من نفس العمر سبقت زراعتها على القنى ، والبتون .

العزق

يلزم إعطاء عملية مكافحة الأعشاب الضارة عناية كبيرة ؛ نظراً لأن نباتات الكرفس بطيئة النمو ، ولا يمكنها منافسة الحشائش . تعزق حقول الكرفس مرتين إلى ثلاث مرات ؛ بغرض مكافحة الحشائش ، ونقل التربة من جانب الخط غير المزروع (الريشة البطالة) إلى الجانب المزروع (الريشة العمالة) ، حتى تصبح النباتات في منتصف الخط . وينجب أن يكون العزق سطحياً ، خاصة بالقرب من النباتات ؛ نظراً لوجود معظم جذور الكرفس في الطبقة السطحية من التربة . ويتوقف العزق عند كبر النباتات في الحجم ؛ حيث تقلح الحشائش بعد ذلك باليد .

السرى

يتأثر نبات الكرفس بشدة بنقص الرطوبة ، نظراً لأن جذوره سطحية ؛ لذا .. تجنب العناية

بالرى على فترات متقاربة فى بداية حياة النبات ؛ لتشجيع تكوين مجموع جذرى كثيف ، مع توفير الرطوبة بالقدر المناسب بعد ذلك ؛ لتشجيع استمرار النمو النباتى . ويؤدى نقص الرطوبة إلى ضعف النباتات وتقرمها ، وتليف أعناق الأوراق ، ورداءة صفاتها . وتزداد الحاجة إلى الرى فى الأسابيع الستة الأخيرة السابقة للحصاد ؛ لأن النباتات تكون فى أوج نموها الحضرى ، خاصة إذا سادت الجو حرارة مرتفعة نسبياً . ويؤدى نقص الرطوبة الأرضية فى هذه المرحلة إلى إصابة النباتات بمرض القلب الأسود الفسيولوجى . كما تؤدى زيادة الرطوبة الأرضية كذلك إلى ضعف النباتات ، واصفرارها ، ورداءة طعمها . هذا .. ولايجوز رى الكرفس بطريقة الرش خلال المراحل الأخيرة من النمو النباتى ؛ لأن ذلك يزيد من أخطار الإصابة بالندوة المتأخرة .

٤ - التسميد

يعتبر الكرفس من محاصيل الخضر المجهدة للتربة ؛ نظراً لأنه يستنفذ كميات كبيرة من العناصر الغذائية ، ولايضيف إليها سوى القليل من المادة العضوية ؛ فتمتص نباتات الكرفس نحو ١٠٠ كجم من النيتروجين ، و ٥٠ كجم من الفوسفور ، و ٢١٥ كجم من البوتاسيوم/فدان . وتصل معظم هذه الكميات إلى الفوات الحضرية التى تزال نهائياً من الحقل ، ولاتحصل الجذور إلا على نحو ١٢ كجم ، و ٧ كجم ، و ٢٧ كجم/فدان من العناصر الثلاثة على التوالى . ويكون معظم الامتصاص خلال الأسابيع الأربعة الأخيرة السابقة للحصاد .

ويمكن التعرف على حاجة النباتات إلى التسميد من تحليل أعناق الأوراق التى اكتمل نموها- حديثاً - حيث تكون مستويات النقص والكفاية من العناصر الغذائية الرئيسية على النحو التالى :

معدل أخذ العينات	العنصر	مستوى النقص	مستوى الكفاية
منتصف موسم النمو	نيتروجين نتراتى (جزء فى المليون)	٥٠٠٠	٩٠٠٠
	فوسفور (فوأ ٤ بالجزء فى المليون)	٢٠٠٠	٤٠٠٠
	بوتاسيوم (%)	٤	٧
قرب النضج	نيتروجين نتراتى (جزء فى المليون)	٤٠٠٠	٦٠٠٠
	فوسفور (فوأ ٤ بالجزء فى المليون)	٢٠٠٠	٤٠٠٠
	بوتاسيوم (%)	٣	٥

تستجيب النباتات للتسميد عندما يكون تركيز العناصر بين مستويات النقص والكفاية . وتدل التركيزات الأعلى من ذلك على أن النباتات ليست بحاجة إلى تسميد ، بينما تدل التركيزات الأقل من ذلك على أن النباتات قد تعرضت بالفعل لنقص فى العناصر . ويستجيب الكرفس للتسميد العضوى والآزوتى بصورة جيدة ، وهو من المحاصيل ذات الاحتياجات العالية من عنصرى : البورون ، والمغنيسيوم ، وتظهر أعراض نقصهما بوضوح .

ويسمد الكرفس في مصر بنحو ٢٠ - ٣٠ م^٣ من السماد العضوى القديم المتحلل للقدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة . كما تستعمل الأسمدة الكيميائية بمعدل ١٥٠ - ٢٠٠ كجم من سلفات النشادر ، وسوبر فوسفات الكالسيوم الأحادى ، وسلفات البوتاسيوم للقدان . وتزيد كميات الأسمدة المستعملة على ذلك فى الأراضى الفقيرة ، وعند نقص الكمية المستعملة من السماد العضوى . تضاف الأسمدة الكيميائية على دفعتين متساويتين ، تكون الأولى سراً أو تكيشاً أسفل النباتات بعد نحو ٣ - ٤ أسابيع من الشتل ، وتكون الثانية سراً بعد نحو شهر من الأولى . وقد تضاف كمية إضافية من السماد الأزرق قبل الحصاد بنحو ٣ - ٤ أسابيع .

ويعالج نقص العناصر المهمة الأخرى كما يلى :

أ. المغنيسيوم :

ترش النباتات بكبريتات المغنيسيوم بمعدل ٦,٢٥ كجم فى ١٠٠ لتر ماء للقدان ، ويكرر الرش كل ٢ - ٤ أسابيع كلما دعت الضرورة لذلك .

ب (الكالسيوم :

ترش النباتات ابتداء من الأسبوع الخامس ، ثم أسبوعياً بعد ذلك بمحلول من نترات الكالسيوم ، أو كلوريد الكالسيوم بتركيز ٠,٠٥ - ٠,٢٥ مولار ، بمعدل ٦٠٠ لتر للقدان ، مع توجيه محلول الرش نحو قلب النباتات مباشرة . هذا .. ويؤدى نقص الكالسيوم إلى إصابة النباتات بمرض فسيولوجى ، يسمى القلب الأسود .

ج (البورون :

تسمد النباتات بالبوراكس عن طريق التربة ، إما فى صورة جافة ١٠ - ١٢ كجم للقدان ، وإما مذاباً فى الماء بمعدل ٥ كجم للقدان ، مع إضافة المحلول السمدى فى الحالة الأخيرة بالقرب من قاعدة النبات .

التبييض

تجرى عملية تبييض الكرفس بواسطة حجب الضوء عن قاعدة النبات وأعناق الأوراق ، مما يؤدى بها إلى أن تفقد لونها الأخضر ، وتكتسب لوناً أبيض فى الأصناف الخضراء ، ولوناً أبيض مائلاً إلى الصفرة فى الأصناف ذات الأوراق الخضراء المائلة إلى الصفرة . ولم تعد عملية التبييض شائعة كما كانت عليه الحال فى الماضى ؛ لعزوف المستهلكين عن الرؤوس البيضاء ؛ لأنها أقل احتواء على الكاروتين ، وأقل توعية من الكرفس الأخضر الطبيعى . وتجرى عملية التبييض ؛ بعدة طرق كما يلى :

أ) ضم أوراق النبات وربطها من أعلى بالرافيا قبل الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع ، وتزال الأوراق الخارجية الخضراء بعد الحصاد . وتعتبر تلك الطريقة أفضل وأكثر الطرق شيوعاً لتبييض الكرفس .

ب) تروديم التربة حول النباتات بصورة تدريجية كلما كبرت في الحجم ، مع مراعاة عدم تغطية القمة النامية . وهي تعتبر أرخص الطرق ، ويمكن أن تجرى يدوياً ، أو آلياً .

ج) تغطية قاعدة النباتات من الجانبين بنوع من الورق بعرض ٢٥ - ٣٠ سم ، ويباع في لفائف كبيرة . تستخدم كل اثنتين منها في وقت واحد على جانبي خط النباتات وبالقرب منها . ويثبت الورق في مكانه بواسطة سلك على شكل حرف U مقلوبة ، ويكون جانبه بطول ٤٥ سم ، ويغرز في التربة إلى عمق ١٥ - ٢٠ سم ، وهي طريقة مكلفة .

د) تثبت ألواح خشبية في خطين متوازيين على جانبي النباتات في خط الزراعة ، وهي طريقة مكلفة أيضاً .

هـ - التبييض بغاز الإيثيلين في المخازن بعد الحصاد .

فسيولوجيا الكرفس

إنبات البذور وسكونها

تنخفض نسبة الإنبات في بذور الكرفس - عادة - عن كثير من الخضراوات الأخرى ، ويرجع ذلك إلى الأسباب التالية :

١ - وجود بذور طبيعية المظهر ، ولكنها خالية من الأجنة بسبب تغذية حشرة الليميس *Lygus bug* على الأجنة أثناء تكوينها . كما توجد أدلة على أن الحشرة تفرز مواد سامة للجنين أثناء تغذيتها .

٢ - فشل أجنة بعض البذور في أن تنمو بصورة كاملة .

٣ - مرور بذور الكرفس بحالة سكون ، يتأثر خلالها الإنبات بكل من الضوء ودرجة الحرارة .

فقد وجد أن المجال الحراري لإنبات بذور خمسة أصناف من الكرفس في الضوء يتراوح من ١٥ - ١٠ °م ، بينما ترواحت درجة الحرارة العظمى للإنبات من ٢٠ - ٣٠ °م . وأدى تبادل درجات الحرارة فيما بين ١٢ °م - ١٥ °م ليلاً ، و ٢٢ °م - ٢٥ °م نهاراً إلى زيادة نسبة الإنبات إلى ٨٠٪ على الأقل .

وقد أمكن التغلب على حاجة البذور إلى الضوء بمعاملتها بخليط من الجبريلينات GA_4 ، و GA_7 وكان التركيز المناسب للمعاملة مرتبطاً - سلبياً - بدرجة الحرارة اللازمة لتنشيط الإنبات . كما وجد أن بعض السيوكينينات ، مثل الكينتين *Kinetin* وبنزيل أدينين *N 6 benzyladenine* تزيد من فاعلية الجبريلين .

النكهة

أمكن استخلاص نحو ١٠ مل من المركبات القابلة للتطاير Volatile Substances من خمسة أطنان من الكرفس ، وتم عزل وتحديد ٣٨ مركباً منها ، وكانت أكثر هذه المركبات ارتباطاً بالنكهة المميزة للكرفس هي :

3— isobutylidene phthalide
3-isobutlidene-3 a
3— isovalidene-3 a
diacethy

3— isovalidene phthalide
4— dihyrophthalide
cis -3-hexen-1-yl pyruvate

العروب الفسيولوجية

١ - القلب الأسود Black Heart

تحدث الإصابة بالقلب الأسود على صورة احتراق في قمة الأوراق الصغيرة الداخلية للنبات ، ثم تمتد الأعراض نفسها إلى بقية أنسجة القلب ، مؤدية في النهاية إلى تلونه باللون البني ، وجفافه وموته . ولا تختلف هذه الحالة الفسيولوجية في جوهرها عن حالة احتراق حواف الأوراق في الخس ؛ من حيث إن كليهما تحدثان نتيجة عدم وصول كميات كافية من الكالسيوم إلى أوراق الرأس الداخلية ؛ نظراً لأن الكالسيوم ينتقل في النبات مع مسار الماء الذي يفقد بالتنتح ، بينما لا تنتج الأوراق الداخلية .

وقد تبين أن محتوى الأوراق الداخلية المصابة من عنصر الكالسيوم يقل كثيراً عن محتوى الأوراق الخارجية . كما وجد أن للتوازن الأيوني في النبات دوراً مهماً في ظهور الإصابة ؛ فقد أدى رش النباتات بأكسالات الصوديوم ، أو سترات الصوديوم ، أو كبريتات المغنيسيوم إلى زيادة نسبة الإصابة ، وكان ذلك مصححاً باختلال في حالة التوازن بين أيون الكالسيوم من جهة ، وأيون الصوديوم والمغنيسيوم من جهة أخرى . وقد أمكن التخلص من الإصابة بالقلب الأسود برش النباتات قبل الحصاد بخمسة أسابيع ، ثم سبوعياً بعد ذلك ، بتركيزات الكالسيوم ، أو كلوريد الكالسيوم بتركيز ٠,٢٥ - ٠,٥ مولار ، وبمعدل ٦٠٠ لتر للفدان ، مع توجيه محلول الرش نحو أوراق القلب الداخلية مباشرة .

٢ - التشقق البني Brown checking ، أو Cracked stem :

تظهر حالة التشقق البني عند نقص عنصر البورون ، وتكون الإصابة على صورة بقع بنية مراحبة بشقوق عرضية على الجانب الداخلي لأعناق الأوراق ، كما تظهر شقوق أخرى على الخزم الوعائية بالجانب الخارجي لأعناق الأوراق . وبلى ذلك اختفاء البشرة والأنسجة التي تليها نحو الخارج ، وتلون الأسطح المعرضة للجو الخارجي باللون البني القاتم . كما تتلون جنود النباتات المصابة باللون البني كذلك ، وتموت الجنود الجانبية .

وقد أمكن معالجة نقص البورون بالتسميد بالبوراكس ، إما بمعدل ٥ كجم للفدان على صورة محلول مائى ، يضاف بالقرب من قاعدة النباتات فى الحقل ، أو بمعدل ١٢ - ١٥ كجم للفدان على صورة جافة . وتختلف أصناف الكرفس فى مدى حساسيتها لنقص البورون ، ويعتبر الصنفان يوتاه ١٠ ب Utah 10-B ويوتاه اسبشبال Utah Special من أكثر الأصناف حساسية .

٣ - الاصفرار Yellowing :

تظهر حالة الاصفرار عند نقص عنصر المغنيسيوم ، وتكون الإصابة على صورة اصفرار بين العروق فى الأوراق القاعدية الكبيرة . وتظهر الإصابة عندما ينخفض تركيز المغنيسيوم بالأوراق إلى ١,٠ ٪ . ومع ارتفاع مستوى الكالسيوم فى النباتات .. يظهر الاصفرار عند مستوى أعلى من المغنيسيوم يصل إلى ٠,٢ ٪ .

وقد وجد لدى معاملة الأصناف الخضراء : يوتاه ١٥ Utah 15 ، وسمر باسكال Summer Pascal والأصناف الخضراء المائلة إلى الاصفرار : يوتاه ١٠ ب Utah 10B وإمرسون باسكال Emerson Pascal بتركيز ٤ ، أو ٨ ، أو ١٢ مللى مكافئ من الكالسيوم/لتر ، أو ٢ ، أو ٤ ، أو ٨ مللى مكافئ من البوتاسيوم/لتر مائلى :

أ - ازدادت حالة الاصفرار بزيادة تركيز الكالسيوم ، أو البوتاسيوم فى النبات .

ب - أظهر تحليل الأوراق وجود كميات أكبر من المغنيسيوم فى سيقان وأعناق أوراق الأصناف الخضراء المائلة إلى الصفرة .

ج - بدا أن الأصناف الخضراء المائلة إلى الصفرة كانت أقل كفاءة فى امتصاص عنصر المغنيسيوم .

وقد أمكن تصحيح حالة الاصفرار برش النباتات كل أسبوعين بكميات المغنيسيوم ، بمعدل ٦,٢٥ كجم فى ١٠٠ لتر ماء للفدان .

٤ - تجوف أعناق الأوراق Pithiness ، أو Hollow stalks :

يظهر التجوف بأعناق الأوراق نتيجة لتحليل الخلايا - البرانشيمية الرقيقة الجدر التى تشكل الجزء الأكبر من خلايا عتق الورقة ، ويوجد منه نوعان كإلى :

(أ) نوع يكون التجوف فى جميع أوراق النبات حتى وهو صغير الحجم ، وهو مايوجد فى الكرفس البلدى . وهذا النوع وراثى ، ويتحكم فيه جين واحد سائد .

(ب) نوع ثان ، يظهر فيه التجوف فى أعناق الأوراق الخارجية فقط لدى اقترابها من النضج . وتختلف الأصناف فى مدى استعدادها للإصابة بهذه الحالة ؛ فعلى سبيل المثال .. تعد سلالات يوتاه أكثر مقاومة من سلالات باسكال .

ومن أهم العوامل التى تزيد من ظهور هذه الحالة مايلى :

(١) ترك النباتات بدون حصاد بعد نضجها ؛ فلا يجوز - مثلاً - تأجيل الحصاد انتظاراً لتحسن الأسعار .

(٢) ارتفاع درجة الحرارة أثناء النضج .

(٣) تعرض النباتات للعطش .

(٤) توقف النمو لأى سبب كان .

(٥) النمو السريع جداً لأى سبب أيضاً .

٥ - وجود الخيوط بأعناق الأوراق Stringiness :

ليست هذه الحالة عيباً فسيولوجياً بقدر ماهى صفة وراثية . فنجد أن معظم الأصناف التجارية المحسنة ذات أعناق أوراق غضة خالية من الخيوط الليفية ، إلا أن بعض الأصناف تظهر بها هذه الخيوط ؛ بسبب تكون خلايا كولنشيمية مغلظة فى البروزات الموجودة بأعناق الأوراق . وليس لحجم الحزم الوعائية ذاتها تأثير على صفة الخيوط .

الإزهار والإزهار المبكر

يتعرض الكرفس - كغيره من الخضر الورقية والجذرية التى سبق ذكرها - لظاهرة الإزهار المبكر Premature seedling، أو الحنطة المبكرة Early Bolting قبل حصاد المحصول التجارى ؛ ويؤدى ذلك إلى فقدان القيمة الاقتصادية للمحصول . ولا يختلف الإزهار المبكر - فسيولوجياً - عن الإزهار المرغوب فى حقول إنتاج البذور ؛ فكلاهما يحدث بعد أن تنهى النباتات للإزهار ؛ نتيجة لتعرضها لدرجة الحرارة المنخفضة ، وهو مايعرف بعملية الارتباع ؛ فإذا تعرضت النباتات للحرارة المنخفضة فى طور مبكر من النمو .. كان إزهارها مبكراً قبل أن تصل إلى الحجم المناسب للتسويق ؛ وإذا كان تعرضها للحرارة المنخفضة فى مراحل النمو المتأخرة .. كان إزهارها طبيعياً بعد اكتمال نموها الخضرى .

وقد وجد أن تعريض نباتات الكرفس الصغيرة لدرجة حرارة منخفضة (تراوحت من 4°C - 10°C لمدة ١٠ - ٣٠ يوماً) أدى إلى اتجاهها نحو الإزهار المبكر طالما تعرضت لظروف مناسبة للنمو بعد معاملة البرودة . وبالمقارنة .. فإن النباتات التى تعرضت لدرجة حرارة تراوحت من 16°C - 21°C إلى أن نقلت إلى الحقل الدائم (فى درجة الحرارة نفسها) لم تتجه نحو الإزهار . كما أزهرت نسبة من النباتات التى تعرضت بعد ٦ - ٨ أسابيع من الزراعة لحرارة تراوحت من 10°C - 16°C ، ثم شتلت بعد ذلك فى حرارة 16°C - 21°C .

كذلك وجد أن تعريض النباتات الصغيرة لدرجة حرارة تراوحت من ٢١° م - ٢٧° م بعد تعرضها للحرارة المنخفضة مباشرة أدى إلى إلغاء أثر الحرارة المنخفضة ، واستمرارها في النمو الخضرى بعد الشتل ؛ وهى الظاهرة التى تعرف باسم إزالة أثر الارتباع Devernalization . هذا .. ولا تهبأ نباتات الكرفس للإزهار إذا تعرضت لدرجة حرارة التجمد ، بل على العكس من ذلك .. فإن هذه المعاملة تؤدى إلى تأخير الإزهار .

ويمكن الحد من ظاهرة الإزهار المبكر فى حقول الكرفس بمراعاة مايلى :

١ - اختيار الموعد المناسب للزراعة بحيث لا تتعرض النباتات لدرجة حرارة شديدة الانخفاض فى المراحل المبكرة من نموها .

٢ - عدم محاولة أقلية الشتلات بتعريضها لدرجة حرارة منخفضة .

٣ - زراعة الأصناف الأقل ميلاً نحو الإزهار المبكر .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

يجهز الكرفس البلدى للحصاد بعد نحو ٣ شهور من الشتل ، بينما يتأخر حصاد الأصناف الأجنبية إلى نحو ٤ - ٥ أشهر بعد الشتل . وأهم علامات النضج بلوغ النبات الحجم المناسب للتسويق . ويؤدى التبكير فى حصاد الزراعات المبكرة إلى الاستفادة من الأسعار العالية فى بداية الموسم ، إلا أن المحصول يكون منخفضاً ؛ لأن معدل النمو يزداد زيادة كبيرة مع اقتراب النباتات من النضج . ويؤدى تأخير الحصاد لما بعد النضج - انتظاراً لتحسن الأسعار - إلى تخوف أعناق الأوراق ، وانحطاط صفاتها ، واتجاه بعضها نحو الإزهار ، وزيادة عدد الأوراق الصفراء .

وتجب مراعاة الأمور التالية عند حصاد الكرفس :

١ - أن يجرى الحصاد فى الصباح الباكر .

٢ - قطع النباتات من أسفل سطح التربة بحوالى ٢ - ٥ سم بواسطة سكين أو (شقرف) .

٣ - إزالة الأوراق الخارجية الصفراء .

٤ - نقل النباتات من الحقل بسرعة بعد الحصاد ؛ حتى لا تتعرض للذبول .

وقد يحصد ويبعأ الكرفس - آليا - فى عملية واحدة . وقد تقلم النباتات وهى فى الحقل لارتفاع ٤٠ سم آليا ، ثم تقلع يدوياً ، وتعبأ فى الحقل ، أو تنقل إلى محطة التعبئة . ويتراوح المحصول - عادة - من ١٠ - ١٥ طناً للفدان ، أو نحو ٢٠ - ٢٥ ألف رأس .

التداول

من أهم عمليات التداول التى تجرى للكرفس بعد الحصاد مايلى :

١ - إزالة الخلفات Suckers والأوراق المصابة ، وتقليم الأوراق بطول ٤٠ سم ؛ خفض تكاليف الشحن والتداول . ولا تجرى عمليتا إزالة الخلفات ، والتقليم للكرفس البلدى فى مصر ؛ لأنه لايزرع لأجل أعناق الأوراق - كما فى الأصناف الأجنبية - وإنما لأجل أوراقه التى تستخدم فى عمل الحساء .

٢ - غسل النباتات بالماء المضاف إليه ٣ الكلور .

٣ - تدريج النباتات .

٤ - التعبئة .

٥ - التبريد الأولى Precooling :

تعتبر تلك العملية من العمليات المهمة التى تجرى للكرفس بعد الحصاد ؛ للتخلص من حرارة الحقل ، وخفض حرارة النباتات إلى نفس الدرجة التى تشحن ، أو تخزن عليها فى أسرع وقت ممكن . ويعد التبريد تحت التفريغ أفضل طرق التبريد الأولى ؛ حيث لا يستغرق سوى ٣٠ دقيقة . ويمكن إجراء التبريد الأولى - أيضاً - بتعريض النباتات لتيار من الهواء البارد بعد ترطيبها بالماء حتى لا تذبل (تستغرق عملية التبريد من ٤,٥ - ٩ ساعات حسب نوع العبوات المستخدمة) ، أو نقعها فى الماء المثلج لمدة تكفى لخفض حرارة النباتات إلى الدرجة المطلوبة ، أو التبريد فى الغرف المبردة لمدة ٣٠ - ٣٦ ساعة ، أو بوضع الثلج المجروش على الرؤوس فى العبوات أثناء الشحن .

٦ - التبييض بالإيثيلين :

تجرى هذه العملية بتعريض النباتات - بعد تعبئتها - لغاز الإيثيلين بتركيز ١٠ حجم فى المليون لمدة ١٠ أيام بالنسبة للأصناف الخضراء ، و ١٠ - ١٠٠ حجم فى المليون لمدة ٥ أيام بالنسبة للأصناف الخضراء المائلة إلى الاصفرار . يجب أن تجرى هذه العملية فى حرارة مقدارها ١٨° م ، ويجب ألا يقل المدى الحرارى عن ١٠° م ، وألا يزيد عن ٢٧° م . ويستدل من ذلك على أن النباتات تبقى أثناء إجراء هذه العملية فى درجة حرارة مرتفعة لمدة طويلة نسبياً ، وهو ما يؤثر على جودتها . ولاكتسب النباتات التى يتم تبييضها بهذه الطريقة لونها الأخضر ثانية عند تعرضها للضوء ، كما أنها لا تختلف فى الطعم ، أو القوام عن النباتات التى تُبيض بالطرق الأخرى قبل الحصاد .

التخزين

يمكن تخزين رؤوس الكرفس بحالة جيدة لمدة ٢ - ٣ شهور فى حرارة الصفر المئوى ، مع رطوبة

نسبية مقدارها ٩٠ - ٩٥٪ . وتعتبر الرطوبة العالية ضرورة حتى لاتذبل الأوراق . ومن الضروري - أيضاً - توفير تهوية جيدة خلال فترة التخزين ؛ حتى لاتنتشر الإصابة بمرض العفن الطرى المائى . ومن التغيرات التى تحدث لنباتات الكرفس أثناء التخزين : فقدان جزء من الكلورفيل ، واستطالة الساق ، وأعناق الأوراق قليلاً .

كما وجد أن جودة رؤوس الكرفس التى خزنت - لمدة ١١ أسبوعاً - فى حرارة صفر° م - ٩° م (فى جو يحتوى على ١,٥٪ أكسجيناً) كانت أفضل من تلك التى خزنت فى درجة الحرارة نفسها فى الهواء العادى . وقد تحسنت النوعية بزيادة نسبة ثاى أكسيد الكربون إلى ٢,٥ - ٧,٥٪ . وكان العفن شديداً فى الكرفس المخزن فى الجو الذى يحتوى على النسبة الطبيعية من غاز الأكسجين . وكانت أكثر الفطريات المسببة للعفن انتشاراً هى : *Botrytis cinerea* ، و *Sclerotinia sclerotiorum* .

الآفات

من أهم الأمراض التى يصاب بها الكرفس مائلى :

١ - تبقع الأوراق السبترى (الندوة المتأخرة) ، ويسببها الفطر *Septoria apiicola* .

٢ - الندوة المبكرة ، ويسببها الفطر *Cercospora apii* .

٣ - البياض الدقيقى ، ويسببه الفطر *Erysiphe heraclei* .

٤ - الاصفرار الفيوزارى ، ويسببه الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp *apii* .

٥ - عفن اسكليروتينيا ، ويسببه الفطر *Sclerotinia sclerotiorum* .

٦ - عفن رايزوكتونيا ، ويسببه الفطر *Rhizoctonia solani* .

٧ - عفن الجذر الأسود ، ويسببه الفطر *Alternaria radicina* .

٨ - فيروس تبرقش الخيار .

٩ - نيماتودا تعقد الجذور .

كما يصاب الكرفس أيضاً بحشرات المن ، ودودة ورق القطن ، والدورة القارضة ، ونافات الأوراق .

مراجع مختارة

Biddington, N.L., T. H. Thomas and A.J. Whitlock. 1975. Celery yield increased by sowing germinated seeds. HortScience 10: 620-621.

Orton, T.J. and P. Arus. 1984. Outcrossing in celery (Apium graveolens). Euphytica 33: 471-480.

Sackett, C. and J. Murray. 1977. Fruit & vegetable facts & pointers: celery. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Va. 22p.

Sims, W.L., J.E. Welch and V.E. Rubatzky. 1977. Celery production in California. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2673. 24p.

الفصل الخامس والعشرون

البطاطا

يطلق على البطاطا اسم « بطاطا حلوة » ، أو « فندال » في عدد كبير من الدول العربية ، بينما يقتصر استعمال اسم « بطاطا » في هذه الدول على المحصول المعروف باسم « بطاطس » في مصر . تعرف البطاطا في الإنجليزية باسم sweet potato ، واسمها العلمي *Ipomoea batatas* ، وهى أهم محاصيل الخضار التى تتبع العائلة الليفية Convolvulaceae .

وتجدر الإشارة إلى أنه يطلق - أحياناً - على أصناف البطاطا ذات اللب الطرى الناعم اسم « يام yam » ؛ تتميزها عن الأصناف ذات اللب الجاف . ويجب ألا تؤدي هذه التسمية إلى الخلط بين البطاطا ، واليام الحقيقى الذى ينتمى للجنس *Dioscorea* ، ولعائلة اليام Dioscoreaceae .

لا يعرف الموطن الأصلى للبطاطا على وجه التحديد ، ولكن يعتقد أنها نشأت في الأمريكتين . وأغلب الظن أن نشأتها كانت في المنطقة الممتدة من جنوب المكسيك حتى شمال أمريكا الجنوبية . وقد وجدت بقايا جذور بطاطا في بيرو ، وأمكن الاستدلال - من تحليل الكربون بها - على أن عمرها يتراوح من ٨٠٠٠ - ١٠٠٠٠ سنة قبل الميلاد . وتعتبر أمريكا الجنوبية أكثر المناطق الجغرافية غنى في الطرز البرية من البطاطا . وهى غنية في الاختلافات الوراثية من البطاطا ، وفي الأنواع الأخرى من الجنس *Ipomoea* ، خاصة في المنطقة المحصورة بين غابات الأمازون ، ومرتفعات جبال الأنديز .

تزرع البطاطا لأجل جذورها المتدربة التى تؤكل بعد طهيها ، كما تستعمل القمم النامية كمحصول ورق في المناطق الاستوائية ، ويستعمل نشا البطاطا في الأغراض الصناعية .

تعد البطاطا من الخضار الغنية جداً بالمواد الكربوهيدراتية (٢٦,٣٪) ، وفيتامين أ (من ٦٠٠ وحدة دولية / ١٠٠ جم في الأصناف ذات اللب الأصفر إلى ٢٠٠٠ وحدة دولية / ١٠٠ جم في الأصناف ذات اللب البرتقالى) ، والنياسين (٠,٦ مجم / ١٠٠ جم) ، كما تعتبر غنية بمحتواها من فيتامين ج (٢١ مجم / ١٠٠ جم) . أما الثموات الخضرية للبطاطا (الأوراق والسيقان) .. فإنها مصدر بروتينى جيد في المناطق الاستوائية التى تستهلك فيها البطاطا كمحصول ورق ؛ إذ تتراوح نسبة البروتين بها من ٢١,٧ - ٢١,٣٪ على أساس الوزن الجاف .

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالبطاطا في العالم عام ١٩٨٧ نحو ٩٢٩٢ ألف هكتار ، وكان معظمها في قارتي : آسيا (٧٦١٩ ألف هكتار) وأفريقيا (١١٦٤ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هي : الصين (٦٣٢٣ ألف هكتار) ، فأوغندا (٤٨٠ ألف هكتار) ، ثم فيتنام (٤٠٠ ألف هكتار) ، فانيدونيسيا (٢٨٠ ألف هكتار) ، فالهند (١٧٦ ألف هكتار) ، والفلبين (١٨١ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للبطاطا هي : مصر (٦ آلاف هكتار) ، والسودان (ألفا هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار في مصر (٢٤,٥ طن) وتلتها الصين (١٨,٠ طن) ، فالهند (٨,٢ طن) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمي ١٤,٦ طن للهكتار ، بينما بلغ المتوسط ١٤,٥ طن للهكتار في الدول النامية ، و ١٧,٧ طن للهكتار في الدول المتقدمة .

وقد بلغ إجمالي المساحة المزروعة بالبطاطا في مصر عام ١٩٨٨ نحو ١١٠٨٠ فداناً ، وكان متوسط الإنتاج ١٠,٤٨ طن للفدان . وتبعاً للإحصائيات .. فإن أكبر مساحة مزروعة بالبطاطا كانت في العروة الصيفية (٨١٠٧ أفدنة) ، وتلتها العروة الخريفية (٢٦٤٦ فداناً) ، فالشتوية (٣٢٧ فداناً) . بينما كان أعلى إنتاج للفدان في العروة الصيفية (١٠,٧٢ طن) ، والخريفية (١٠,٠٣ طن) ، فالشتوية (٧,٩٤ طن) .

الوصف النباتي

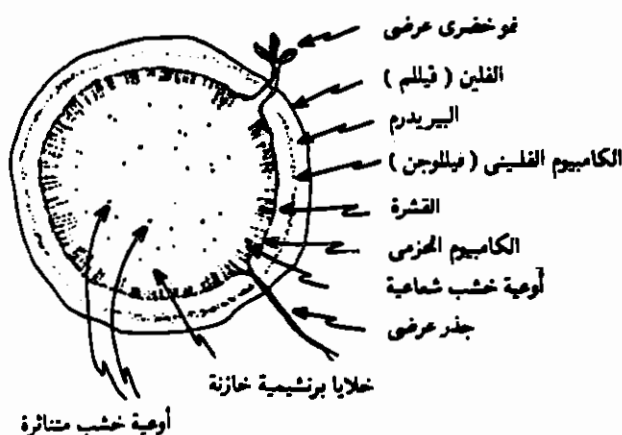
البطاطا نبات عشبي معمر ، لكن تجدد زراعته سنوياً ، ويوجد اللبنة النباتي (أو اليتوع) Latex في جميع أجزاء النبات .

إن جنور البطاطا كثيفة الانتشار في التربة ؛ فهي تنتشر بعد حوالي ٤٥ يوماً من الزراعة إلى مسافة ٦٠ - ٩٠ سم جانبياً ، و ٥٧ سم رأسياً ، ويكون تفرعها جيداً . ويحتوي النبات البالغ على نحو ١٠ جنور لحمية ، وعدد مماثل تقريباً من الجنور الأقل سمكاً . تنمو تلك الجنور أفقياً ورأسياً لمسافة ١٢٠ سم ، إلا أن المنطقة التي تزيد فيها كثافة الجنور تكون في حدود ٩٠ سم أفقياً ، و ٧٥ سم رأسياً .

هذا .. و جنور البطاطا عرضية . تخرج الجنور من عقد الساق التي توجد أسفل سطح التربة عند الإكثار بالعقل الساقية ، ومن أي جزء آخر من الساق يلامس تربة رطبة . تكون الجنور ليفية في البداية ، ثم يزداد بعضها في السمك مع تقدمها في العمر . تتكون الجنور المتضخمة عند قاعدة العقلة السفلية ، ويبدأ امتلاء الجنور بعد نحو شهرين من الزراعة . ولا توجد عيون بالجنور المتدثرة ، ولكن تتكون عليها - عند زراعتها - براعم عرضية ، تنمو معطية نموات هوائية ، تتكون عليها جنور عرضية ليفية في الأجزاء الموجودة أسفل سطح التربة .

وتختلف الجذور المتدربة في الشكل من الكروى إلى المغزلى ، وقد تكون ملساء أو مضلعة ، وتباين في اللون الخارجى بين الأبيض ، والأصفر ، والبرتقالى ، والأحمر ، والقرمزى ، والبنى . كما تباين في اللون الداخلى بين الأبيض ، والأصفر ، والبرتقالى ، والأحمر ، والقرمزى .

تكون الجذور المتدربة الحديثة من بشرة ، وقشرة سمكية نسبياً ، وطبقة محيطية (بيريسكل) ، وبشرة داخلية (إندوديرمز) ، وحزم وعائية شعاعية (radial bundles) . ومع تقدم الجذور في العمر وكبرها في الحجم .. تختفى طبقة البشرة ، وتحل محلها طبقة الفلين phellum ، التى تنتشر فيها العديسات ، كما ينشأ كامبيوم حزمى ، يعطى لحاء ثانوياً على شكل خيوط متناثرة (شكل ٢٥ - ١) . تعمل طبقة الفلين على تقليل فقدان الرطوبة من الجذور ، ومقاومة الإصابة بالكائنات المسببة للعض . تكون هذه الطبقة رقيقة ، وضعيفة التكوين ، وتسهل إزالتها بالاحتكاك عند الحصاد ، ولكنها تقوى وتزيد في السمك بعد إجراء عملية العلاج التجفيفى للجذور بعد الحصاد .



شكل (٢٥ - ١) : التركيب التشريحي لقطاع عرضى في جذر البطاطا المتضخم .

إن ساق البطاطا زاحفة ، ومتفرعة ، ذات لون أخضر أو قرمزى . وقد تكون طويلة أو قصيرة ، إلا أن عدد العقد يكون متقارباً في الحالتين ؛ فلا يختلفان إلا في طول السلاميات . ويتراوح طول النبات من ١ - ٥ م ، وطول السلاميات من ٢ - ١٠ سم ، وقطر الساق من ٣ - ١٠ مم .

أما الأوراق .. فهى قلبية مفصصة بدرجات متفاوتة ، كاملة الحافة ذات عنق طويل ، وتوجد بسطحها العلوى شعيرات قليلة . وهى تحمل على الساق في ترتيب حلزوى . التعريق راحى ، وتكون العروق بارزة على السطح السفلى للورقة ، ويكون لونها هو لون الساق غالباً . توجد - عادة - ندبة قرمزية اللون عند اتصال نصل الورقة بالعنق .

تختلف أصناف وسلالات البطاطا في قدرتها على الإزهار تحت الظروف المصرية ؛ فبعضها لا يزهر إطلاقاً ، والبعض يزهر ولا يعقد بذوراً ، والبعض الآخر يزهر ويعقد بذوراً بوفرة . تحمل الأزهار في نورات إبطية ، تحتوى كل منها على ١ - ٢٢ برعمًا . تنفتح الأزهار في مجموعات من زهرتين أو أكثر يومياً بعد الشروق بقليل ، وتذبل البتلات غالباً ، وتسقط قبل منتصف النهار ، ولكنها تبقى متفتحة لفترة أطول من ذلك في الجو البارد الملبد بالغيوم . يختلف لون الأزهار من الأبيض إلى درجات مختلفة من اللون الأرجواى . يتراوح طول التويج من ٢٨ - ٦٣ مم ، وقطره من ٢٦ - ٥٦ مم . تلتحم بتلات الزهرة الخمس على شكل ناقوس ، وتتصل بها الأسدية - بالتبادل - عند القاعدة . وتكون الأسدية الخمس - غالباً - بيضاء اللون ، إلا أنها قد تكون على درجات مختلفة من اللون الأرجواى هي الأخرى . يتراوح طول الخيوط من ٥ - ٢١ مم في الزهرة الواحدة ، ويؤثر ذلك على موقع المتوك بالنسبة للعيسم ، وهو ذو فصين . يحتوى المتاع على مبيضين ، يحتوى كل منهما على بويضتين . أما السبلات الخمس .. فهي ورقية الشكل ومستديمة ، وقد تكون ملساء ، أو شعراء Pubescent . وتوجد غدد رحيقية عند قاعدة البتلات .

تكون المياسم مستعدة للتلقيح لمدة ساعتين في الصباح الباكر بعد تفتح الزهرة بقليل ، وتنتشر حبوب اللقاح بعد ذلك بنحو ٣ - ٤ ساعات ؛ أى قبل منتصف النهار بقليل . ويمكن لحبوب اللقاح أن تنبت على الميسم حتى بعد ذبول الأزهار بعدة ساعات .

تنتشر في البطاطا ظاهرة عدم التوافق ، والتلقيح فيها خلطى بالحشرات خاصة حشرة النحل .

ثمرة البطاطا علبة ، تحتوى على ١ - ٤ بذور ، وقد تكون ملساء ، أو شعراء . والبذور الناضجة مبططة من جانبيين ، ودائرية من الجانب الآخر ، ويتراوح قطرها من ٣ - ٥ مم ، وذات لون بنى ، أو أسود . وقصرة البذرة سميكة بدرجة تمنع دخول الماء عند محاولة إنباتها ؛ مما يستلزم ضرورة تجريحها قبل زراعتها ، وهى العملية التى تعرف باسم seed scarification . ولا تستخدم بذور البطاطا إلا في أغراض تربية المحصول .

الأصناف

يمكن تقسيم أصناف البطاطا على أى من الأسس التالية :

١ - النرض من الزراعة .. حيث توجد مجموعات الأصناف التالية :

أ) أصناف المائدة : تتميز بصفات الجودة العالية .

ب) أصناف تزرع لغرض استخراج النشا : تتميز بضخامة الجذور ، وارتفاع المحصول ، وارتفاع نسبة النشا بالجذور .

ج) أصناف العلف Feed varieties: تزرع لغرض تغذية الحيوانات ، ومن أمثلتها : هويت ستار White Star ، و بليكان بروسيسور Pelican Processor .

٢ - قوام اللب بعد الطهى .. حيث تقسم الأصناف إلى المجموعات التالية :

أ) أصناف جافة dry varieties: يكون قوامها بعد الطهى جافاً ، وصلباً ، وغير متناسك ، وهى أقل حلاوة من الأصناف الأخرى . ومن أمثلتها : ميروكة ، و بليكان بروسيسور .

ب) أصناف نصف جافة semi dry: يكون قوامها أطرى من الأصناف السابقة بعد الطهى . ومن أمثلتها الصنف ١٧ - ٨ .

ج) أصناف رطبة moist varieties: يكون قوامها بعد الطهى رطباً ، وطرياً ، ومتناسكاً . وهى التى يطلق عليها اسم yam فى الولايات المتحدة . ومن أمثلتها : الصنف بورتوريكو Puerto Rico . وتجدر الإشارة إلى أنه لا يمكن التمييز بين مجموعات الأصناف السابقة إلا بعد الطهى ، كما أن نسبة الرطوبة تكون غالباً أعلى فى الأصناف « الجافة » مما فى الأصناف « الرطبة » .

٣ - صفات أخرى مورفولوجية ، مثل :

أ) شكل الورقة .

ب) وجود ندبة عند اتصال عند نصل الورقة بالعنق ، أو غيابها .

ج) لون الساق : قد يكون أخضر أو أرجوانياً .

د) اللون الخارجى للجنور : قد يكون أبيض : أو أصفر ، أو أرجوانياً ؛ بسبب وجود صبغة الأنثوسيانين .

هـ) اللون الداخلى للجنور : قد يكون أبيض ، أو كريمياً ، أو أصفر ، أو برتقالياً ؛ بسبب وجود صبغة الكاروتين بتركيزات مختلفة .

ومن أهم أصناف البطاطا مايلى :

١ - الإسكندرانى :

صنف قديم قليل المحصول . اللون الخارجى للجنور رمادى فاتح (أبيض ترابى) ، ولون اللب كريمى . تنخفض فيه نسبة السكر ، والكاروتين ، وأوراقه قلبية مفصصة ، تنتشر زراعته خاصة فى المناطق الشمالية ، إلا أن الإقبال على زراعته يقل تدريجياً بسبب ضعف محصوله .

٢ - ميروكة :

أنتج هذا الصنف فى كلية الزراعة - جامعة القاهرة ؛ لغرض إنتاج النشا ، إلا أن زراعته انتشرت

في مصر على نطاق واسع ؛ لاستعماله كخضار ، ويعد حالياً أكثر الأصناف انتشاراً - في الزراعة - في مصر . وهو منتخب من الصنف الأمريكي B-52 . أوراقه أقل تفصيصاً مما في الصنف السابق . لون الجذر الخارجى أرجوانى ، ولون اللب كريمى فاتح ، متوسط الحلاوة ، وعالى المحصول .

٣ - الصنف ١٧ - ٨ :

أنتجت السلالة ١٧ - ٨ في كلية الزراعة - جامعة القاهرة ، وأصبحت صنفاً يطلق عليه أيضاً اسم « منجاوى » بعد أن انتشرت زراعتها . وهو صنف عالى المحصول ، وجذوره ذات لون قرمزي من الخارج ، ويرتعالى قائم من الداخل ، وحلوة المذاق .

٤ - نشوى :

أنتج هذا الصنف في كلية الزراعة - جامعة القاهرة . يصلح لصناعة النشا . اللون الخارجى للجذور قرمزي فاتح ، ولون اللب أبيض ، ومحصوله مرتفع .

٥ - فريدة :

يطلق هذا الاسم محلياً على الصنف الأمريكى ونوب Wennon . جذوره مستطيلة الشكل ، لونها الخارجى والداخلى أبيض ، ومتوسطة الحلاوة . أوراقه صغيرة شديدة التفصيص . لم تنتشر زراعته في مصر .

٦ - أيس :

يتميز بلون الجلد الأحمر ، واللبن الأصفر ، الأوراق مفصصة وتشبه أوراق القطن ، والساق خضراء .

٧ - الصنف ٦٦ :

استنبط هذا الصنف بواسطة شعبة بحوث الخضار بوزارة الزراعة . اللون الخارجى للجذور أبيض ، ولون اللب أصفر . وهو يتشابه مع الصنف الإسكندرانى فى اللونين الداخلى والخارجى ، إلا أن محصوله أعلى منه بكثير (يقارن بالصنف مبروكة فى كمية المحصول) ، وجذوره مرتفعة فى محتواها من السكر .

٨ - الصنف ٢٦٧ :

استنبط هذا الصنف بواسطة شعبة بحوث الخضار بوزارة الزراعة . وهو ذو محصول مرتفع بدرجة كبيرة ، وتحتوى جذوره على نسبة عالية من النشا ، ويصلح لاستخراج النشا . يوجد بالجذور تضييع خفيف ، وهى ذات أحجام كبيرة جداً ، ولونها الخارجى والداخلى أبيض .

٩ - جوليان Julian .:

جنوره منتظمة الشكل ، لونها الداخلى يرتقالى .

١٠ - نانسى هول Nancy Hall .:

اللون الخارجى للجنور أصفر ، ولون اللب أصفر قاتم .

١١ - يلوجيرسى Yellow Jersey .:

من أصناف البطاطا الجافة . تنتشر زراعته فى ولاية كاليفورنيا الأمريكية .

١٢ - بورتو ريكو Puerto Rico .:

من أصناف البطاطا الرطبة . توجد منه عدة سلالات ، تنتشر زراعتها فى كاليفورنيا .

التربة المناسبة

تنجح زراعة البطاطا فى الأراضي الرملية ، والطميية الرملية الجيدة الصرف ، والطميية السلتية ، ولاتنجح زراعتها فى الأراضي الطينية الثقيلة ؛ لأن الجنور التى تنتج فيها تكون خشنة ، وغير منتظمة الشكل ، وردية اللون . ويشترط لنجاح زراعتها فى الأراضي الرملية والخفيفة عموماً توفر ماء الرى بانتظام . ويعد الصرف الجيد ضرورياً فى جميع أنواع الأراضي ؛ لأن رداءة الصرف تؤدي إلى زيادة نسبة الجنور المتعفنة والمتشقة ، ونقص المحصول . كما لاتفضل زيادة نسبة المادة العضوية فى التربة ؛ لأنها تؤدي إلى زيادة نسبة الجنور غير المنتظمة الشكل . وتعتبر البطاطا من محاصيل الخضر الحساسة للملوحة العالية ، ويناسبها pH تربة قريباً من التعادل .

تأثير العوامل الجوية

تعتبر البطاطا من النباتات الرهيفة التى يلزم لنجاح زراعتها توفر موسم غو دافئ ليلاً ونهاراً ، خال تماماً من الصقيع ، وصحو ، تسطع فيه الشمس معظم فترة الزراعة التى تمتد لنحو ٥ - ٦ أشهر . يجب ألا تقل درجة الحرارة نهاراً عن ٢٢° م ، وألا تزيد عن ٣٨° م . ويتراوح المجال الحرارى المناسب لنمو النباتات من ٣٠° - ٣٥° م ، نهاراً وحوالى ٢٠° - ٢٢° م ليلاً . هذا .. ويقف النمو النباتى بانخفاض درجة الحرارة إلى ١٥° م ، وتصفّر الأوراق تدريجياً إلى أن يموت النبات فى درجة حرارة ١٠° م . ولايتأثر تكوين الجنور المتضخمة أو المحصول فى البطاطا بطول الفترة الضوئية .

طرق التكاثر والزراعة

طرق التكاثر

تكاثر البطاطا في الزراعة التجارية بالطرق التالية :

١ - العقل الساقية :

تستخدم لذلك عقل ساقية ، يتراوح طولها من ٢٥ - ٣٠ سم ، ويحتوى كل منها على أربع عيون على الأقل . تؤخذ العقل من أى مكان من الساق ، ولكن تفضل العقل الطرفية . ومن أهم مميزات هذه الطريقة - مقارنة بالطرق الأخرى - أن العقل الساقية تكون خالية من معظم الأمراض التى قد توجد بالجذور ، وتنتقل معها عند استخدامها في التكاثر .

يلزم لزراعة الفدان عادة نحو ٢٥ ألف شتلة ، ويمكن توفير التحوات الخضرية التى تؤخذ منها العقل بإحدى الوسائل التالية :

أ - حجز مساحة من حقل البطاطا السابق ، تعادل نحو ثمن المساحة المطلوب زراعتها . تترك هذه المساحة دون حصاد ، ويمنع عنها الرى خلال فصل الشتاء ، وتزال منها التحوات الخضرية الميتة في شهر فبراير ، ثم تسمد وتروى ؛ فتعطى نموات خضرية جديدة في الربيع ، وهى التى تؤخذ منها العقل . وربما لاتزال التحوات الخضرية في شهر فبراير كما سبق ذكره ، وإنما تتم حمايتها خلال فصل الشتاء بغطاء خفيف من قش الأرز ، ثم تخدم الأرض في فبراير ومارس ؛ لتعطى عقلًا جديدة مبكرة في شهر أبريل .

وتعد هذه الطريقة أكثر الطرق اتباعاً في الزراعة بمصر ، ولكن يعاب عليها فقدان ثمن المحصول (٣ قراريط مقابل كل فدان تراد زراعته) ، وشغل المساحة المخصصة لإنتاج العقل لمدة ٤ - ٦ شهور .

ب - إكثار التحوات الخضرية للمحصول السابق :

تؤخذ عقل من الزراعة القديمة في شهر سبتمبر ، أو عند تقطيع المحصول ، وتزرع على جانبي خطوط بعرض ٥٠ - ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ - ١٤ خطأ في القصبين) وعلى مسافة ١٥ سم ، وتوالى بالخدمة حتى تنمو ، مع حمايتها من البرودة الشديدة خلال فصل الشتاء . يعطى المشتل نموات جديدة خلال فصل الربيع ، وهى التى تؤخذ العقل منها للزراعة . ويكفى عادة قيراط واحد (١٧٥ م^٢) من النباتات المزروعة بهذه الطريقة لإنتاج مايكفى من العقل لزراعة فدان .

٢ - زراعة الجذور لإنتاج شتلات البطاطا :

تستخدم الجذور الرفيعة إلى المتوسطة السمك التى لاتصلح للاستهلاك كتقاو عند إنتاج شتلات

البطاطا . يفضل استعمال الجذور التى يتراوح قطرها من ١,٨ - ٣,٦ سم ، والتى يطلق عليها اسم الخيوط strings؛ لأنها تعطى أكبر عدد من الشتلات بالنسبة لوحدة الوزن من الجذور . ويجب أن تكون الجذور المستخدمة مطابقة للصنف المراد زراعته ، وخالية من الأمراض .

تعطى الجذور عند زراعتها براعم عرضية كثيرة ، تنمو من الكامبيوم الخزمى ، وتشق طريقها خلال القشرة ، وينمو كل منها إلى ساق تحمل أوراقاً خضرية فوق سطح التربة . وتنمو على أجزاء الساق الموجودة تحت سطح التربة جذور ليفية عرضية كثيرة ، وبذلك يصبح لكل نمو جذوره ومجموعه الخضري الخاص به . تنفصل هذه التوتات بسهولة عن قطعة التقاوى عند جذبها ، وبذا .. يمكن زراعتها كالشتلات العادية تماماً .

تتوقف كمية الجذور التى تلزم لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان من البطاطا على العوامل التالية :

(أ) حجم الجذور المستخدمة : فتعطى الجذور الكبيرة الحجم عدداً أقل من الشتلات بالنسبة لوحدة الوزن من الجذور .

(ب) عدد مرات حصاد الشتلات (عدد ال Pullings) التى يمكن إجراؤها دون أن تتأخر الزراعة . ويمكن عادة « حصاد » المشتل ثلاث مرات بعد ٤ - ٦ أسابيع من زراعة الجذور ، ثم بعد ١٥ ، و ٣٠ يوماً .

(ج) مسافة الزراعة فى الحقل الدائم .

ويلزم - عادة - حوالى ٢٥٠ كجم من الجذور الصغيرة الحجم لزراعة مشتل ينتج شتلات تكفى لزراعة فدان .

وتتميز هذه الطريقة بما يلى :

(أ) يمكن فرز الجذور قبل زراعتها ؛ وبذا .. نضمن الحصول على نباتات مطابقة للصنف .

(ب) الاستفادة من الجذور الرفيعة التى لاتصلح للتسويق باستعمالها كتقاوى .

(ج) تحتوى كل شتلة على نمو خضرى ونمو جذرى قوين ؛ مما يساعدها على النمو السريع ، وإعطاء محصول مبكر .

(د) زيادة المحصول الكلى .

يعاب على هذه الطريقة فى التكاثر أن الجذور المزروعة لاتنبت فى الجو البارد ؛ مما يستلزم زراعتها فى مراقد مدفأة ، بالإضافة إلى احتمال نقل أمراض الجذور من الحقل السابق إلى الحقل الجديد فى حالة استخدام بذور مصابة كتقاوى . ويمكن فى هذه الحالة قطع التوتات الخضرية من فوق سطح التربة مباشرة عندما يبلغ طولها من ٢٠ - ٢٥ سم ، وزراعتها مباشرة كعقل ساقية .

المعاملات التى تجرى على الجذور قبل الزراعة

تجرى للجذور المستعملة كتقاو عدة معاملات بغرض وقايتها من الأمراض ، وتحسين إنتاجها ، وهى كالتالى :

- ١ - رفع درجة الحرارة فى المخازن التى تخزن فيها الجذور من ١٣ - ١٦° م إلى ٢١ - ٢٤° م - بصورة تدريجية - بغرض زيادة إنتاجها من الشتلات .
- ٢ - تدفئة الجذور إلى ٤٣° ± ٠,٥° م لمدة ٢٦ ساعة قبل زراعتها ؛ بغرض إسراع إنباتها ، وزيادة إنتاجها من الشتلات .

٣ - تطهير الجذور - قبل الزراعة - بغمسها فى محلول السليمالى (كلوريد الزئبق بتركيز ٠,١٪) لمدة ١٠ دقائق ، أو معلق الثيرام بتركيز ١٪ ، أو السمسان بل بتركيز ١,٥٪ لمدة دقيقة واحدة . وقد تزرع الجذور بعد معاملتها مباشرة ، أو تترك فى الظل لتجف قليلاً قبل الزراعة .

٤ - معاملات تجرى بغرض التخلص من السيادة القاعدية Basal Dominance .:

تركز الثغوات الجديدة على الطرف القاعدى لجذور البطاطا عند زراعتها ، وتعرف هذه الظاهرة بـ « السيادة القاعدية » . ويؤدى التخلص من هذه الظاهرة بمعاملات خاصة إلى تكون البراعم العرضية على امتداد الجذر ، وهو مايؤدى إلى زيادة عدد الشتلات التى يمكن الحصول عليها من الجذر الواحد . ومن هذه المعاملات مايلى :

- أ) غمس الجذور فى محلول ٢ ، ٤ - د 2,4-D ، بتركيز ١٠ أجزاء فى المليون .
- ب) وضع الجذور فى حيز مغلق لمدة ٧٢ ساعة ، ومعاملتها بمنظم النمو ٢ ، ٤ ، ٥ - ت 2,4,5-T ، بمعدل ٤٠ مل لكل ١٠٠ كجم من الجذور .
- ج) معاملة الجذور بالإيثيلين كلورهدرون Ethylene Chlorohydrin بالطريقة السابقة ذاتها .
- د) معاملة الجذور بالإيثيفون Ethephon ، بتركيز ١٠٠٠ - ٤٠٠٠ جزء فى المليون . تعطى هذه المعاملة ثغوات قصيرة نسبياً .
- هـ) المعاملة بحامض الجبريلليك GA₃ بتركيز ٢٥٠ - ١٠٠٠ جزء فى المليون ، إلا أن هذه المعاملة تؤدى إلى إنتاج ثغوات خضرية طويلة ورفيعة .

و) المعاملة بالدائيثيل سلفوكسيد dimethyl sulfoxide ، بتركيز ٤ - ١٢٪ لمدة ٥ - ١٥ دقيقة . أدت هذه المعاملة إلى إحداث زيادة جوهرية فى سرعة الإنبات ، وعدد الثغوات الناتجة من كل جذر ، دون أن يكون لها تأثير على وزن النمو الواحد . وقد ازداد عدد الثغوات بزيادة التركيز المستعمل ، واختلفت المدة المناسبة للمعاملة باختلاف الأصناف .

إنتاج الشتلات

تُملأ أحواض المشتل برمل جديد لم يسبق استعماله في إنتاج البطاطا ، ولم يسبق تعرضه لماء صرف من حقول البطاطا . ويمكن استعمال تربة خفيفة في حالة عدم توفر الرمل . وتكون زراعة الجذور في مصر في شهري : يناير ، وفبراير ، أثناء انخفاض درجة الحرارة ؛ لذا .. فإنه من الضروري تدفئة المراقد . ويمكن توفير التدفئة المناسبة بوضع طبقة من سماد الخيل (سبلة) بسمك حوالى ٢٠ سم ، ثم تغطى بطبقة من الرمل بسمك حوالى ٧ سم ، وتضغط الطبقتان جيداً ، وترك المراقد لمدة أسبوع إلى أن تنخفض درجة الحرارة إلى الحد الأدنى الذى لا يضر بالجذور عند زراعتها .

تتم الزراعة بعد ذلك بوضع الجذور المتساوية في الحجم معاً ؛ حتى يمكن تغطيتها إلى نفس العمق . توضع الجذور على سطح التربة أو الرمل ، قريبة من بعضها البعض ، على ألا تتلامس ، مع ضغطها قليلاً في المراقد ، ثم تغطى بالرمل حتى يصل سمك الغطاء فوقها إلى ٢,٥ سم . وبلى ذلك رى المشتل لتثبيت الرمل حول الجذور . ومع بداية ظهور الثموات الخضرية .. تضاف طبقات جديدة من الرمل بصورة تدريجية ، إلى أن يصل سمك الغطاء فوق الجذور إلى ٨ - ١٠ سم ، ويعمل ذلك على تكوين مجموع جذرى جيد على امتداد الساق أسفل سطح التربة ؛ فتكون الثموات الجديدة قوية . ولا تمحوز إضافة هذه الطبقة السميكة من الغطاء منذ البداية ؛ لأن ذلك يؤدي إلى تأخير الإنبات .

يراعى عند استعمال مراقد مدفأة أن يتراوح المدى الحرارى من 21°C - 27°C م ؛ حيث تتكون في هذه الظروف ثموات قوية ، تكون جاهزة للشتل في غضون ستة أسابيع من الزراعة . أما في درجات الحرارة الأعلى من 27°C م .. فإن النمو النباتى يكون سريعاً ، إلا أن الشتلات المنتجة تكون ضعيفة ورهيفة . ويجب - أيضاً - الاهتمام بعملية التهوية ، خاصة في الأيام المشمسة ؛ حيث تعمل التهوية على خفض درجة الحرارة ، وأقلية النباتات قبل شتلها في الحقل .

تقلع الشتلات (تسمى أيضاً slips ، أو sprouts ، أو draws) بجذبيها باليد ، على أن توضع اليد الأخرى على سطح التربة ؛ حتى لا تقلع قطع التقاوى (الجذور) الأصلية . ولا تقلع سوى الثموات الجيدة فقط ، وترك الباقية حتى تستكمل نموها . تحتوى الشتلة الجيدة على ٦ - ١٠ أوراق ، ويبلغ طول نموها الخضري حوالى ٥ سم ، والجذرى من ٣ - ٤ سم .

زراعة الحقل الدائم

تنزع البطاطا على خطوط بعرض ٦٠ - ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ - ١٢ خطاً في القصبتين) وعلى جانب واحد (يكون الجانب الشمالى أو الغربى حسب اتجاه التخطيط) . تنزع العقل أو الشتلات في الثلث العلوى من الخط في وجود الماء . يكون غرس العقل في التربة إلى نحو ثلثها ، على أن يظهر منها برعم واحد على الأقل فوق سطح التربة . أما الشتلات .. فيجب أن تغرس

بحيث تغطي كل جذورها وجزء من الساق بالتربة . تتراوح المسافة بين (الجور) من ١٥ - ٣٠ سم ، وتفضل المسافات الضيقة في الأراضي الخصبة . ويفيد ذلك في الحد من النمو الخضري ، كما تفيد المسافات الضيقة - عموماً - في خفض أعداد الجذور غير المرغوبة . هذا .. ويمكن لإجراء عملية الشتل آلياً بمعدل حوالى ٣ - ٤ أفدنة يومياً .

مواعيد الزراعة

تزرع البطاطا في معظم أنحاء مصر من أواخر شهر أبريل إلى أوائل يونيو . وقد تتأخر الزراعة إلى أواخر شهر يونيو ، إلا أن ذلك يؤثر تأثيراً سلبياً على المحصول . ويفضل - دائماً - التبريد في الزراعة ؛ حتى يكون موسم النمو طويلاً ودافئاً . هذا .. وتزرع البطاطا في الصعيد ، وفي الأراضي الرملية الدافئة في مارس وأوائل أبريل .

عمليات الخدمة

الترقيع

تجرى عملية الترقيع أثناء الري الأولى بعد الزراعة بعقل من نفس مصدر التقاوى . وقد تجرى - فيما بعد - بنموات جديدة من الحقل المزروع إذا تعذر أخذ عقل من مصدر التقاوى السابق .

العزق

تجرى عادة ٢ - ٣ عزقات ، يتم خلالها نقل التربة من الريشة (جانب الخط) البطالة (غير المزروعة) إلى الريشة العمالة (المزروعة) ، بصورة تدريجية إلى أن تصبح النباتات في وسط الخط . يجب عدم تحريك التموات الخضرية من مكانها أثناء العزق ؛ لأنها تكون جذوراً عرضية على أجزاء الساق التي تلامس التربة الرطبة . يتوقف العزق عندما تتلاقى التموات الخضرية في الخطوط المتجاورة ، ويكتفى - حينئذ - بإزالة الحشائش الكبيرة يدوياً .

الري

لا يحتاج البطاطا إلى الري الغزير ؛ نظراً لأن معظم جذورها توجد في الستين سنتيمترا العلوية من التربة . ويمكن لنباتات البطاطا التي مرت بمرحلة النمو الأولى أن تتحمل نقص الرطوبة الأرضية بدرجة كبيرة - مقارنة بغيرها من الخضروات - ولكن يجب أن تتوفر الرطوبة الأرضية - خاصة خلال شهر سبتمبر - حتى يكون النمو جيداً . ويلاحظ أن نقص الرطوبة وقت تكون الجذور يكون ذا تأثير سلبي على المحصول ، وأن الإفراط في الري يؤدي إلى رداءة (بهتان) لون الجذور ، ونقص محتواها من البروتين . والمادة الجافة . بينما يؤدي عدم الانتظام في الري إلى تشقق الجذور . هذا ..

ولم تكن للرطوبة الأرضية أى تأثير على نسبة الألياف فى الجنور . ويمنع الرى قبل الحصاد بنحو ١٥ - ٣٠ يوماً ، حسب طبيعة التربة والظروف الجوية ، حيث تقصر الفترة فى الأراضى الرملية وفى الجو الحار .

التسميد

لاتعد البطاطا من المحاصيل المجهدة للتربة ، كما أنه لايناسبها التسميد الغزير ؛ ففكرة الأسمدة العضوية تساعد على انتشار الأمراض . وتؤدى زيادة التسميد الآزوتى إلى زيادة النمو الخضرى على حساب النمو الجنرى ، وتكوين جنور طويلة ، ورفيعة ، ومضلعة ، وذات لون داخلى باهت . وتؤدى زيادة التسميد بكلوريد البوتاسيوم إلى نقص نسبة المادة الجافة بالجنور . والتأثير هنا مرده إلى أيون الكلور ، ولكن التسميد المعقول ضرورى لإنتاج محصول جيد من البطاطا . وللبوتاسيوم أهمية خاصة فى تكوين جنور قصيرة وممتلئة ، والبورون ضرورى لمنع تكون تعرقات قاتمة اللون Dark Steraks فى مركز الجنور ، وهى التى تُعد عيباً فسيولوجياً . والتسميد الآزوتى ضرورى لتكوين نمو خضرى جيد ، قبل أن تبدأ الجنور فى الزيادة فى الحجم . وقد وجد أن زيادة كمية السماد الآزوتى تؤدى إلى زيادة البروتين فى الجنور ، بينما لم يكن لها أى تأثير على نسبة الألياف .

ويمكن التعرف على مدى حاجة النباتات إلى التسميد بتحليل النبات فى منتصف موسم النمو ، ويستخدم فى التحليل عتق الورقة السادسة من القمة النامية للنبات . ويدل وجود النيتروجين (على صورة ن ٣) بتركيز ١٥٠٠ جزء فى المليون ، والفسفور (على صورة فو ٤) بتركيز ١٠٠٠ جزء فى المليون ، والبوتاسيوم بتركيز ٣٪ على أن النباتات تعالى من نقص هذه العناصر . وتستجيب النباتات للتسميد بها مادام تركيزها فى النبات أقل من ٣٥٠٠ جزء فى المليون ، و ٢٠٠٠ جزء فى المليون ، و ٥٪ للعناصر الثلاثة على التوالى ، وهى مستويات الكفاية فى هذه المرحلة من النمو .

تسمد البطاطا فى مصر بالسماد العضوى فى الأراضى الرملية فقط بمعدل ١٠ م^٣ للفدان ، وتستعمل الأسمدة الكيميائية (فى جميع أنواع الأراضى) بمعدل ١٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان ، على أن تضاف على دفعتين ، تكون أولاهما (تكبيشاً) بالقرب من النباتات بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة ، والثانية (سراً) إلى جانب خط الزراعة بعد نحو شهر من الأولى .

فسيولوجيا البطاطا

محتوى الجذور من البروتين

تختلف أصناف وسلالات البطاطا كثيراً فى محتواها من البروتين . وفيما يلى أمثلة لمدى التباين الذى وجد بين الأصناف فى بعض الدراسات :

١ - تراوحت نسبة البروتين (على أساس الوزن الجاف) في ٩٩ صنفاً من البطاطا ، من ١,٧٣٪ في الصنف NC 235 إلى ٩,١٤٪ في الصنف بورتوريكو Puerto Rico . وتبين من تحليل الأحماض الأمينية وجود نقص واضح في الحامض الأميني تريبتوفان tryptophan ، والأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت ، إلا أن الأحماض الأمينية الضرورية الأخرى كانت موجودة بوفرة .

٢ - تراوحت نسبة البروتين (على أساس الوزن الرطب) في ٧٥ صنفاً وسلالة تربية اختبرت في مصر من ٠,٤٥٪ إلى ١,٠٦٪ . وقد تراوحت النسبة من ٠,٦١٪ - ٠,٧٨٪ في الصنف ١٧ - ٨ (منجاولى) ، ومن ٠,٤٨٪ - ٠,٦٨٪ في الصنف مبروكة .

٣ - تراوحت نسبة البروتين (على أساس الوزن الجاف) في ١٦ صنفاً وسلالة من ٤,١٧٪ - ٦,٥١٪ . ووجد أن نسبة البروتين تقل بمقدار ٠,٠٠٦٧٪ يوميًا ، إلا أن معدل الزيادة في المحصول كان ثلاثة أمثال معدل النقص في نسبة البروتين ، وهو ما يدل على أن الحصاد المبكر بغرض زيادة نسبة البروتين .. ليس إجراء عمليًا ، أو اقتصاديًا .

الكثافة النوعية ومحتوى الجذور من النشا والمواد الكربوهيدراتية الكلية

يمكن تمييز قيمتين للكثافة النوعية في جذور البطاطا : الأولى هي الخاصة بالكثافة النوعية المعدلة Adjusted Specific Gravity وهي الكثافة النوعية للأنسجة ذاتها بعد ملء الفراغات بين الخلايا intercellular spaces بالماء تحت تفريغ ، والثانية هي الكثافة النوعية غير المعدلة unadjusted specific gravity . وقد أمكن التوصل إلى معادلات يمكن استخدامها في حساب نسبة المادة الجافة في الجذور ، إذا ما عرفت كثافتها النوعية المعدلة ، وهي كمايلي :

١ - بالنسبة للجذور الحديثة الحصاد :

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} = ١,١٦ + ٢١٦,١ (س - ١) .$$

٢ - بالنسبة للجذور المعالجة لمدة ١٤ يوماً :

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} = ١,٥٣ + ٢٢٢,١ (س - ١) .$$

٣ - المتوسط العام لجميع الأصناف .

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} = ٢,١٩ + ٢١٥,٤ (س - ١) .$$

حيث س = الكثافة النوعية المعدلة .

هذا.. وقد تبينت نسبتا النشا والسكريات الكلية (على أساس الوزن الطازج) في ٧٥ صنفاً وسلالة من البطاطا في مصر كمايلي :

١ - أصناف المائدة : نسبة النشا من ١٠,٢٩ - ١٦,٥٣ % ، ونسبة السكريات الكلية من ٢,٧٧ - ٤,٦٥ % .

٢ - الأصناف النشوية : نسبة النشا من ١٦,٦٠ - ٢٢,٧٢ % ، ونسبة السكريات الكلية من ١,٦٩ - ٣,٢٣ % ، وكان من بين الأصناف والسلالات المهمة التي أنتجت في مصر ، وتميزت باحتوائها على نسبة عالية من النشا .. كل من الصنف مبروكة الذي لم يزرع أبداً لهذا الغرض ، وانتشرت زراعته كصنف مائدة ، والسلالتين ٦٢ ، و ٢٦٦ اللتين أنتجتهما وزارة الزراعة ، علماً بأن السلالة الأخيرة تنتج حوالي ٣,٣ طنناً من النشا للفدان .

محتوى الجذور من الكاروتين

تباين أصناف وسلالات البطاطا كثيراً في محتواها من الكاروتين ؛ ففي دراسة أجريت على ٧٥ صنفاً وسلالة في مصر .. تراوحت النسبة (على أساس الوزن الرطب) من آثار إلى ١,٢٧ ملليجرام / جم في الأصناف النشوية البيضاء ، ومن ٥,٥٢ إلى ١٥,١٤ ملليجرام / جم في أصناف المائدة الصفراء والبرتقالية . ويقدر محتوى الكاروتين (بالمليجرام لكل جرام من الجنور الطازجة) بنحو ٠,٢٥ في الصنف الإسكندري ، و ٦,٠٠ في الصنف بورتوريكو ، و ١٢,٠٠ في الصنف جولدرش Goldrush ، و ١٧,٠٠ في الصنف سينتينال Centenial ، و ٢١,٣٧ في السلالة المنتخبة محلياً « ١ - ١١ » . ويشكل البيتاكاروتين أكثر من ٨٥ % من الكاروتينات الكلية التي تضم كلاً من : الفيتوتوين phytoene ، والفيتوفلون Phytofluene ، والزيتا كاروتين .

هذا .. وتختلف نسبة الكاروتين من جذر لآخر على النبات نفسه بمقدار ٤٧ % - ٨٢ % ، كما تختلف في أجزاء الجذر المختلفة ؛ فهي تكون أعلى مايمكن في الطرف القاعدي (المتصل بالنبات) ، وتقل باتجاه الطرف الآخر ، وتزيد في المركز عنه في الأجزاء الخارجية للجذر .

ويرتبط محتوى الجنور من الكاروتين بعدد من الصفات الأخرى . والارتباط إيجابي ، ويقدر بنحو ٠,٥٧ مع نسبة الرطوبة ، و ٠,٦٥ مع نسبة السكريات الكلية بالجنور . كما يوجد ارتباط سلبي يقدر بنحو - ٠,٦٩ بين محتوى الجنور من الكاروتين ونسبة النشا بها . هذا .. بينما لم يظهر ارتباط بين محتوى الجنور من الكاروتين ، وأى من نسبة البروتين ، أو نسبة الألياف ، أو نسبة الرماد بها .

وقد ثبت من تجارب التطعيم أن الكاروتين يصنع في الجنور . ويبدو أن تمثيل الكاروتين في الجنور يستمر لمدة بعد الحصاد ، وتختلف الأصناف في هذا الشأن .

السيادة القاعدية

توجد ظاهرة السيادة القاعدية basal dominace في جنور البطاطا ، وتؤدي إلى كثرة البراعم

العرضية على الطرف القاعدي للجذور عند زراعتها ، وتقل بالاتجاه نحو الطرف الآخر ؛ ويؤدي ذلك إلى نقص عدد التفرعات (الشتللات) التي يمكن الحصول عليها من كل جذر . وقد اكتشفت هذه الظاهرة لأول مرة بواسطة Thompson & Beattie عام ١٩٣١ ، وهي توجد في معظم الأصناف والسلالات . وقد وُجد أن حدة الظاهرة تقل مع زيادة فترة تخزين الجذور بعد الحصاد ؛ فقد أدى تخزين الجذور لمدة سنة على درجة حرارة ١٤° م إلى زيادة عدد التفرعات التي تكونت بكل جذر من ٥ في الجذور غير المخزنة إلى ٣٠ في الجذور المخزنة . وكان توزيع الجذور الليلية في الجذور المخزنة على النحو التالي : ٥١٪ عند الطرف القاعدي ، ٣١٪ في وسط الجذر ، و ١٨٪ عند الطرف القمي . وتشابه ظاهرة السيادة القاعدية في هذا الشأن مع ظاهرة السيادة القمية apical dominance في البطاطس التي تقل حدتها ، مع زيادة فترة التخزين . هذا .. وقد سبقت الإشارة إلى طرق التخلص من ظاهرة السيادة القاعدية تحت موضوع طرق تكاثر وزراعة البطاطا .

العيوب الفسيولوجية

١ - تشققات النمو Growth Cracks :

تظهر تشققات النمو على صورة شقوق طولية وعرضية في الجذور ، تتعمق خلال طبقة الجلد ، والمنطقة الخارجية من القشرة . تلثم هذه الشقوق - غالباً - دون أن تحدث إصابات ثانوية بالكائنات المسببة للعفن ، ولكنها تحط من نوعية الجذور . ويزداد الضرر عندما تحدث إصابات ثانوية ، وينتشر العفن .

تختلف أصناف البطاطا في قابليتها للإصابة بالتشقق ، وتظهر الأعراض - غالباً - عندما تتعرض النباتات لظروف تشجع على النمو السريع ؛ مثل : زيادة التسميد الآزوتي ، أو زيادة الرطوبة الأرضية بعد فترة من الجفاف .

٢ - البثرات أو التقرحات Blisters :

يظهر هذا العيب الفسيولوجي على صورة بثرات ، أو تقرحات سطحية جافة ، تتراوح مساحتها من مجرد بقع صغيرة مفردة إلى بقع كبيرة متجمعة ، تغطي نحو نصف مساحة الجذر . وتظهر هذه الأعراض بعد تخزين الجذور لمدة لا تقل عن شهر . تختلف الأصناف في حساسيتها للإصابة . ويعتبر الصنف Nugget من أكثرها حساسية . وقد وجد أن ظهور الأعراض يرتبط بمعدلات التسميد المرتفعة بكل من : النيتروجين ، والبوتاسيوم ، والمغنيسيوم . وقد أمكن الحد من هذه الحالة الفسيولوجية بإدخال البورون في برنامج التسميد .

فسيولوجيا الإزهار

لا يعد الإزهار أمراً ذا أهمية بالنسبة لمنتج البطاطا ، إلا أنه غاية في الأهمية بالنسبة لمرئى

المحصول ؛ وذلك لأن البنور هي أهم مصدر للاختلافات الوراثية التي يمكن أن ينتخب منها المرئى مايناسبه .

ويذكر ان البطاطا نادراً ما تزهر فى المناطق التي تبعد عن خط الاستواء بأكثر من ٣٠ ° شمالاً ، أو جنوباً . وتعد البطاطا من نباتات النهار القصير بالنسبة للإزهار ؛ فهي تزهر بصورة جيدة عندما لايزيد طول الفترة الضوئية على ١١,٥ ساعة ، ويكون الإزهار أسرع فى إضاءة قدرها ١٠ ساعات ، ويحدث نقص جوهرى فى عدد الأزهار التي ينتجها النبات الواحد بزيادة الفترة الضوئية من ١٠ إلى ١٦ ساعة . هذا .. وتختلف أصناف وسلالات البطاطا من حيث قدرتها على الإزهار .

الحصاد والتداول ، والتخزين

النضج والحصاد

تنضج جذور البطاطا بعد نحو ٥ - ٦ شهور من الزراعة ، ويكون ذلك حوالى شهرى أكتوبر ، ونوفمبر فى مصر . ويفضل الحصاد قبل حلول موسم الأمطار فى الخريف . ويلاحظ أن تأخير الحصاد تصاحبه زيادة فى المحصول ، وتحسن فى لون الجذور ، ولكن التبكير قد يكون أمراً مرغوباً عند ارتفاع الأسعار فى بداية الموسم ؛ حيث تحصد الجذور بمجرد بلوغها حجماً صالحاً للتسويق . ويراعى فى هذه الحالة عدم حصادها قبل اكتمال نضجها . وأهم علامات النضج فى البطاطا هي مايلي :

١ - توقف النمو الخضرى النشط .

٢ - قلة محتوى الجذور من المادة اللبنية .

٣ - تبدو الأسطح المقطوعة للجذور جافة ، ولايتغير لونها عند تعرضها للهواء .

٤ - ارتفاع نسبة السكر فى الجذور ؛ نظراً لأن النشا المخزن فى الجذور لايبداً فى التحول إلى سكر إلا بعد موت المجموع الخضرى أو توقف نشاطه .

هذا .. ويجب إجراء الحصاد قبل الصقيع بغض النظر عن مرحلة النضج التي وصلت إليها الجذور ؛ لأن الصقيع يؤدى إلى موت التموات الخضرية ، وقد يمتد العفن منها إلى الجذور . أما فى المناطق التي لاتعرض لأخطار الصقيع .. فإنه يمكن ترك البطاطا فى الأرض لمدة ١ - ٣ شهور بعد تمام نضجها ، على أن يمنع عنها الرى ، وأن تكون المنطقة غير ممطرة . ويساعد ذلك على حصاد المحصول تدريجياً حسب احتياجات الأسواق .

يراعى أن تكون التربة جافة عند الحصاد ؛ حتى لاتلتصق بالجذور . وتزال التموات الخضرية قبل الحصاد ، أو ترعى فيها الأغنام . يراعى عند إجراء الحصاد - آليا - أن يكون سلاح المحراث عميقا

في التربة تحت مستوى الجذور ، وإلا فإنه يفضل الحصاد يدويا . ويلزم لذلك ٥٠ رجلاً لكل فدان . تترك الجذور في مكانها بعد تقطيعها لمدة ٢ - ٣ ساعات حتى تجف ، ثم تفرز ؛ للتخلص من الجذور المصابة ، وتجمع بعد ذلك مباشرة ، مع تداولها بعناية كبيرة ؛ حتى لا تزيد فيها الجروح التي تعد منفذاً خطيراً لإصابتها بالكائنات المسببة للعفن . ويلاحظ أن الجروح تقل معدلاتها بزيادة نضج الجذور .

عمليات التداول

تعتبر جذور البطاطا من أكثر الخضضر حساسية لعمليات التداول الخشنة التي تؤدي إلى تجريحها . وتعد الجروح منفذاً مهماً للفطريات والبكتيريا المسببة للأعفان . كما أن الجروح التي تلثم تصبح صلبة ، وقائمة اللون ، وذات مظهر سيء . وتعتبر البطاطا أكثر حساسية للتجريح من البطاطس ، وتجب معاملتها كما تعامل ثمار التفاح ، والبرتقال . ويفضل دائماً أن يستعمل العمال القائمون بتداول البطاطا قفازات ؛ حتى لا ينجس الجذور بأظافرهم . ومن أهم عمليات تداول البطاطا مايلي :

١ - الفرز :

يفرز المحصول ؛ لاستبعاد الجذور الضخمة ، والصغيرة جداً ، والمشوهة ، والمجروحة ، والمصابة بالعفن ، وهي التي يمكن استعمالها كعلف للماشية .

٢ - التدرج :

تدرج الجذور حسب الحجم إما في الحقل ، وإما في محطة التعبئة .

٣ - الغسل :

قد يكون الغسل بالماء ضرورياً للتخلص من الطين العالق بالجذور ، إلا أن ذلك يساعد على انتشار بعض الأمراض كالعفن الأسود .

٤ - العلاج أو المعالجة Curing :

يعد علاج جذور البطاطا أمراً ضرورياً حتى يمكن تخزينها بحالة جيدة لفترة طويلة ؛ نظراً لأنه يساعد على سرعة تكوين طبقة من البيريدريم تحت الأماكن المجروحة أو المقطوعة ، يتبعها تكوين طبقة فلينية على السطح . ويجب أن يبدأ العلاج في نفس يوم الحصاد ، ويكون ذلك بوضع الجذور عند درجة حرارة ٢٧° م - ٢٩° م ، ورطوبة نسبية ٨٠ - ٨٥٪ لمدة حوالي ٤ - ٧ أيام ، مع التهوية الجيدة لمنع تكثف الرطوبة على الجذور . وتعالج الجذور في مصر بتركها في كومات صغيرة ، لا يزيد ارتفاعها على ٦٠ - ٩٠ سم في مكان ظليل رطب لمدة ٧ - ١٠ أيام ، تغطي أثناءها (بعروش) البطاطا . تعمل العروش على رفع الرطوبة النسبية داخل الكومة ، بينما يؤدي تنفس الجذور إلى رفع درجة الحرارة .

ويلاحظ أن فترة العلاج تطول بدرجة كبيرة مع انخفاض درجة الحرارة ؛ فبينما لا تستغرق أكثر من ٤ - ٧ أيام عند درجة حرارة ٢٩° م .. فإنها قد تستغرق ٤ أسابيع إذا أجريت في درجة حرارة ٢٤° م ، ويزداد معها فقدان في الوزن ، وقد تظهر نموات جديدة بالجنود ، ولا تحدث أية معالجة في درجة حرارة ١٦° م أو أقل . وتعمل درجات الحرارة المرتفعة على سرعة تكوين فلين الجروح ، كما تعمل الرطوبة النسبية المرتفعة على سرعة الشام الجروح ؛ بتشجيع تكوين فلين الجروح ، وتقليل انكماش الجنود ؛ بتقليل فقدان الرطوبة منها .

وتفقد الجنود أثناء علاجها نحو ٥ - ١٠٪ من وزنها ، ويرجع معظم فقدان في الوزن إلى فقدان الرطوبة ، بينما ترجع نسبة قليلة من الفقد إلى تنفس الجنود . وللتأكد من أن عملية العلاج قد تمت بالفعل .. يجري اختبار حَلِّ جندين ببعضهما ، فإذا انسلخ الجلد بسهولة .. كان ذلك دليلاً على أن العلاج لم يستكمل بعد . وتخفض درجة الحرارة إلى ١٣° م بعد انتهاء فترة العلاج مباشرة . ومن أهم التغيرات التي تحدث في الجنود أثناء العلاج .. هي تحول جزء من النشا إلى سكر بصورة تدريجية .

٥ - المعاملة بالمطهرات .

تجرى المعاملة بالمطهرات بغرض خفض الإصابة بالأعفان أثناء الشحن والتخزين . ومن أمثلة المطهرات التي استعملت بنجاح مركب Sodium o-Phenylphenate tetrahydrate (اختصاراً SOPP) .

٦ - معاملات منع التزريع :

أمكن منع تزريع الجنود بمعاملتها ثلاث مرات أثناء التخزين بأبروسول لمنظم النمو CIPC ، بمعدل حوالى ١٢ جم من المادة لكل ١٠٠ كجم من الجنود في كل مرة . وقد أعطت هذه المعاملة نتائج جيدة حتى مع التخزين في حرارة ٢١ - ٢٧° م .

٧ - التعبئة :

يراعى عند التعبئة ملء العبوات جيداً ؛ لأن حركة الجنود في العبوة أثناء النقل تؤدي إلى تحريكها ، كما تبدو العبوة ناقصة عند وصولها إلى الأسواق .

التخزين

يتطلب تخزين الجنود لأطول فترة ممكنة أن تكون تامة النضج ، وخالية من الجروح والخدوش ، وخالية من الإصابة بالأعفان ، ومعالجة جيداً ، وأن تبقى - بصفة دائمة - في درجة الحرارة والرطوبة النسبية التي يوصى بها . ويمكن حفظ الجنود بحالة جيدة لمدة ٤ - ٦ شهور ، إذا وضعت بعد علاجها في درجة حرارة ١٣ - ١٦° م ، ورطوبة نسبية ٨٥ - ٩٠٪ .

تصاب جنور البطاطا بأضرار البرودة عند تعرضها لدرجة حرارة منخفضة ، وتظهر الأعراض في غضون أسبوع واحد في درجة حرارة 4°C ، وتزيد المدة في درجات الحرارة الأعلى حتى 10°C ، وتقتصر في درجات الحرارة الأقل حتى درجة التجمد (حوالي $-1,1^{\circ}\text{C}$) . وتقل الأضرار في الجنور التي سبق علاجها جيداً . ومن أهم الأعراض مايلي :

١ - حدوث تحلل داخلي ، وظهور مناطق متغيرة اللون ، ومجوفة Pithy داخل الجنور بعد ثمانية أسابيع من تعرض الجنور لدرجات حرارة منخفضة تقل عن درجة التجمد . وتزيد هذه الأعراض بزيادة فترة التعرض للحرارة المنخفضة حتى $10 - 12$ أسبوعاً .

٢ - زيادة قابلية إصابة الجنور بالعفن .

٣ - ظهور طعم غير مقبول عند تجهيز الجنور للأكل .

يؤدي تخزين الجنور في درجة حرارة تزيد على 16°C إلى ظهور الأضرار التالية :

١ - تيرعم الجنور خاصة في الرطوبة العالية .

٢ - تحبف الجنور .

٣ - تظهر مناطق فلينية داخلية بالجنور على صورة بقع كثيرة متشابهة ، يحدثها فيروس يكمن في الجنور المصابة ، ولا تظهر أعراضه إلا عند تخزين الجنور في حرارة مرتفعة .

وتخزن البطاطا في مصر بإحدى طريقتين :

١ - ترك الجنور دون حصاد :

يمكن تخزين الجنور بهذه الطريقة لمدة $1 - 3$ شهور . ويشترط لنجاحها أن تكون المنطقة جافة وخالية من الأمطار ، وألا تروى الأرض خلال فترة التخزين . ويعاب عليها شغل الأرض لمدة ثلاثة شهور ، أو احتمال إصابة الجنور بالحشرات وهي في الأرض .

٢ - التخزين تحت وقايات خاصة لحمايتها من الشمس :

يمكن تخزين الجنور بهذه الطريقة لمدة تتراوح من شهر إلى شهر ونصف . نوضع الجنور تحت مظلات في أكوام لا يزيد ارتفاعها على متر . ويفضل لنجاحها أن تجري في مناطق لا تنخفض فيها درجة الحرارة عن 10°C ، وتكون رطوبتها النسبية مرتفعة نوعاً .

وتتعرض جنور البطاطا لعدد من التغيرات الفيزيائية والكيميائية أثناء التخزين ، نذكر منها مايلي :

١ - نقص الوزن :

يرجع معظم النقص في وزن الجنور أثناء التخزين إلى الفقد الرطوبى ، ويبلغ النقص في الوزن نحو ٢ - ٦٪ أثناء فترة العلاج ، ثم حوالى ٢٪ بعد ذلك أثناء التخزين . ويزيد الفقد الرطوبى بارتفاع درجة حرارة التخزين ، وعند نقص الرطوبة النسبية في المخزن ، وفي حالة عدم اكتمال عملية العلاج قبل التخزين .

وإلى جانب الفقد الرطوبى .. فإن نسبة من الفقد في الوزن تحدث نتيجة مايلى :

أ) فقدان المادة الجافة ؛ نتيجة للتنفس الذى يزداد معدله بارتفاع درجة الحرارة .

ب) تثبيت (تزييع) الجنور ، وهو يزداد عند ارتفاع درجة الحرارة عن ١٨° م .

ج) الإصابة بالأعفان ، وتكون الإصابة أقل مايمكن في درجة ١٣° م ، وهى الدرجة المناسبة للتخزين .

٢ - زيادة نسبة السكريات :

يزداد محتوى الجنور من السكروز ، والسكريات الكلية أثناء فترتى العلاج والتخزين ؛ فبينما تكون نسبة السكريات حوالى ٣٪ عند الحصاد .. فإنها تزيد بسرعة كبيرة أثناء فترة العلاج ، ثم تستمر زيادتها ببطء أثناء التخزين ، إلى أن تصل إلى حوالى ٦٪ بعد ثلاثة شهور من التخزين في درجة ١٥° م . وتقل سرعة التحول من النشا إلى سكر ، مع ارتفاع درجة الحرارة إلى ماين ٣٠° م . يمثل السكروز نحو ثلثى السكريات الكلية . تؤدي هذه التغيرات إلى زيادة حلاوة الجنور ، وزيادة طراوتها عند إعدادها للأكل .

٣ - زيادة محتوى الجنور من الكاروتين ، ونقص محتواها من حامض الأسكوربيك .

الآفات

من أهم الأمراض التى تصيب البطاطا في مصر مايلى :

المسبب	المرض	
<u>Alternaria solani</u>	Alternaria disease	مرض ألترناريا
<u>Ceratostomella fimbriata</u>	Balek rot	العفن الأسود
<u>Macrophomina phaseoli</u>	Charcoal rot	العفن الفحمى

<u>Diaporthe batatas</u>	Dry rot	العفن الجاف
<u>Fusarium solanif f. batatas</u>	Fusarium root rot	عفن الجذر الفيوزاري
<u>F. oxysporum f. batatas</u>	Fusarium wilt	الذبول الفيوزاري
<u>Diplodia tubericola</u>	Java black rot	عفن جافا الأسود
<u>Pythium ultimum</u>	Pythium disease	مرض بيثيم
<u>Rhizopus nigricans & R. stolonifer</u>	Rhizopus soft rot	عفن ريزوبس الطرى
<u>Erwinia carotovora</u>	Bacterial soft rot	العفن البكتيرى الطرى

وتكافح أمراض البطاطا - بوجه عام - بمراعاة مايلى :

١ - استعمال تقاو (جنور) خالية من الإصابات المرضية .

٢ - اتباع دورة زراعية ثلاثية أو رباعية

٣ - معاملة الجنور بالمطهرات السطحية

٤ - استخدام رمل ، أو تربة خالية من المسببات المرضية فى أحواض إنتاج الشتلات .

٥ - العناية بتداول الجنور بعد الحصاد لتقليل تجريحها إلى أدنى مستوى ممكن .

٦ - إجراء عملية العلاج بسرعة بعد الحصاد .

٧ - تخزين الجنور المعالجة فى حرارة ١٣° م - ١٦° م .

٨ - زراعة الأصناف المقاومة .

كما تصاب البطاطا أيضا بكل من دودة ورق القطن ، والحفار ، والدودة القارضة ، والمن ، والذبابة البيضاء ، ويرقات فرقع لوز ، ودودة ورق البطاطا ، والعنكبوت الأحمر .

مراجع مختارة

Constantin, R.J., T.P. Hernandez and L.G. Jones. 1974. Effects of irrigation and nitrogen fertilization on quality of sweet potatoes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99: 308-310.

Kay, D.E. 1973. Root crops. The Tropical Products Institute, London. 245p.

Kushman, L.J., D.T. Pope and J.A. Warren. 1968. A rapid method of estimating dry-matter content of sweetpotatoes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 92: 814-822.

Kushman, L.J., R.E. Hardenburg and J.T. Worthington. 1964. Consumer packaging and decay control of sweetpotatoes. U.S. Dept. Agr., Marketing Res. Rep. No. 650. 15p.

Onwueme, I.C. 1978. The tropical tuber crops. John Wiley & Sons, N.Y. 234p.

Stino, K.R., A.K. Gaafar, A.M. Alian, A.A. Hassan and M.A. Tawfik. 1977. Preliminary studies on the evaluation of some sweet potato lines. Egypt. J. Hort. 4: 9-23.

Villareal, R.L. and T.D. Griggs (Eds). 1982. Sweet potato. Asian Veg. Res. & Dev. Center, Taiwan. 481p.

Yen, D.E. 1974. Sweet potato (*Ipomoea batatas*). In: J. Leon (Ed.) "Handbook of plant Introduction in Tropical Crops". pp. 29-34. Food and Agr. Org. of the United Nations. Rome. 140p.

Yen, D.E. 1976. Sweet potato. In: N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of crop plants", pp. 42-45. Longman, London.

Yen, D.E. 1982. Sweet potatoes in historical perspective. In: R.L. Villareal and T.D. Griggs (Eds) "Sweet potato", pp. 17-30. Asian Vegetable Research and Development Center, Taiwan.

الفصل السادس والعشرون

القلقاس

يعرف القلقاس في الإنجليزية بعدة أسماء ، منها Taro ، و Dasheen ، و Old Cocoyam ، و Eddo . ويعتبر القلقاس أهم محاصيل الخضر التي تتبع العائلة القلقاسية Araceae (من ذوات الفلقة الواحدة) .

يوجد أكثر من ١٠٠ صنف من القلقاس ، تنتشر زراعتها في مناطق زراعته في مختلف دول العالم . ويختلف علماء تقسيم النبات في وضع مجاميع الأصناف المختلفة في مختلف الأنواع والأصناف النباتية . ويميز Purseglove (١٩٧٢) نوعاً نباتياً واحداً ، تتبعه جميع أصناف القلقاس ، هو النوع *Clocasia esculenta* ، وهو نوع ثنائي التضاعف فيه ٢ ن تساوى ٢٨ ، و ٤٢ ، ويتبعه صنفان نباتيان botanical varieties ، هما :

١) الصنف النباتي *C. esculenta* var. *esculenta* ، أو *C. esculenta* var. *typica* ، (وهو الذي كان يعرف - سابقاً - باسم *C. esculenta*) ويتبعه الـ taro ، والـ dasheen ، والـ cocoyam . تنمو الأصناف التجارية Commercial Varieties التابعة لهذا النوع كمحصول درني في كل المناطق الاستوائية ، ولها أهمية خاصة في جزر المحيط الهادى . وتبعاً للمواصفات التي ذكرها Purseglove عن هذا الصنف النباتي .. فإن القلقاس المصرى (خلافاً لما ذكر عنه في المراجع العربية) ينتمى إلى هذا الصنف النباتي .

تنمو نباتات هذا الصنف النباتي بصورة برية في الهند ، وجنوب شرق آسيا ، وقد انتقل منها شرقاً حتى الصين واليابان ، وغرباً حتى منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط ، التي انتشر منها جنوباً في بقية القارة الأفريقية . وقد ذكره Pliny (٢٣ - ٧٩ سنة قبل الميلاد) في مصر . ويعتقد أن الاسم اليوناني Colocasia مشتق من الاسم العربى قلقاس qolquas .

ويتميز النبات بوجود كورمة كبيرة وسطية ، تحاط - غالباً - بعدد قليل من الكريمات الأصغر حجماً . تختلف الأصناف التجارية في اللون الداخلى للكورمات ؛ فقد يكون أبيض ، أو وردياً ، أو أصفر ؛ وفي لون نصل الورقة والعروق ؛ وفي غياب أو وجود بقعة أرجوانية اللون على السطح

العلوى لعنق الورقة في موضع اتصالها بالنصل ؛ وفي لون عنق الورقة الذي قد يكون أخضر ، بدرجات متفاوتة ، أو ورديا ، أو قرمزيا ، أو أسود تقريبا ، أو مخططا ؛ وفي نسبة المادة المخاطية في الأوراق والكورمات . وتحتوى كورمات بعض الأصناف على كميات كبيرة من أوكسالات الكالسيوم ، يتم التخلص منها عند الطهي .

٢) الصنف النباتي C.esculenta var. antiquorum ، وهو الذى كان يعرف سابقا بالاسم C.antiquorum ، والاسم C.esculenta var. globulifera . تنمو الأصناف التجارية لهذا الصنف النباتي بكثرة في الإنديز الغربية West Indies ، وقد انتقلت إليها من الصين حيث كانت نشأتها - وينتمى إليه جميع أصناف الـ eddo ، وما يعرف في جنوب الولايات المتحدة باسم Dasheen ، ولكنه - في حقيقة الأمر - من طراز الـ eddo ، وأدخل إلى الولايات المتحدة من بورتوريكو في عام ١٩٠٥ ، ويرجع في الأصل إلى ترينداد .

تتميز نباتات هذا الصنف النباتي بأنها تنتج كورمة صغيرة وسطية كروية الشكل ، وعدداً كبيراً من الكريجات الجانبية التي تحيط بها . والكريجات خالية - تقريباً - من المادة المخاطية . تتميز الأصناف التجارية بوجود بقعة أرجوانية اللون على السطح العلوى لعنق الورقة عند اتصالها بالنصل . واللون الداخلى للكورمات أبيض . ومن الأصناف التجارية المهمة التابعة له .. الصنف ترينداد Trinidad ، وهو الصنف الذى تنتشر زراعته في الولايات المتحدة (Purseglove ١٩٧٢) ، والذي يعرف في مصر بـ الصنف الأمريكى .

يتضح مما تقدم .. أن القلقاس المصرى يتبع الصنف النباتي C.esculenta var. esculenta ، بينما يتبع القلقاس الأمريكى الصنف النباتي C.esculenta var. antiquorum على نقيض ما هو معروف عنهما في ماهو متوفر لدى المؤلف من مراجع عربية . ويمكن التمييز بينهما على النحو التالى :

وجه المقارنة	القلقاس المصرى	القلقاس الأمريكى (الصنف ترينداد)
حجم الكورمة المركزية	كبيرة	صغيرة إلى المتوسط
عدد الكورمات الجانبية	قليلة	كثيرة
لون طبقة تحت القشرة	أحمرى وردي	أبيض
المادة المخاطية بالكورمات	كثيرة	قليلة
لون الجذور	وردي	أبيض
لون نصل الورقة	أخضر زاه	أخضر قائم
لون منطقة اتصال النصل بالعنق	غير ملونة	أرجوانية

يزرع القلقاس في مصر لأجل كروماته التي تؤكل بعد طهيها ، ولكنه يستعمل في المناطق الاستوائية لأغراض أخرى شتى ؛ مثل : استخدامه طازجاً في السلطات ، وطحى الأوراق الصغيرة ، واستعمال البراعم الصغيرة النباتية قبل تفتح أوراقها ، كما يستخرج النشا من الكورمات .

يعتبر القلقاس من الخضر الغنية جداً بالمواد الكربوهيدراتية (٢٣,٧٪) ، والنياسين (١,١ مجم/١٠٠ جم) . كما يحتوي على كميات متوسطة من الكالسيوم (٢٨ مجم/١٠٠ جم) ، والفوسفور (٦١ مجم/١٠٠ جم) ، والحديد (١ مجم/١٠٠ جم) . وتزداد نسبة المادة الجافة في كورمات القلقاس من الطرف القمي نحو الطرف القاعدي ، ومن وسط الكورمة نحو خارجها . ويتأثر توزيع النشا مع توزيع المادة الجافة ، بينما يكون توزيع النيتروجين والفوسفور بها على عكس توزيع المادة الجافة .

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالقلقاس في العالم عام ١٩٨٧ نحو ٩٨٨ ألف هكتار ، زُرِع منها في قارة أفريقيا وحدها ٧٩٢ ألف هكتار ، وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هي نيجيريا (٣٥٠ ألف هكتار) ، فصحل العاج (٢٠٥ ألف هكتار) ، فغانا (١٢٣ ألف هكتار) ، فالصين (٩٢ ألف هكتار) . وكانت مصر هي الدولة العربية الوحيدة التي زرع بها القلقاس في مساحة يعتد بها (٤ آلاف هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار في مصر (٣٠,٠ طناً) ، فالصين (١٣,٧ طناً) ، فنيجيريا (٦,٠ أطنان) . أما متوسط الإنتاج العالمي .. فقد بلغ ٥,٨ طناً للهكتار . وقد بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالقلقاس في مصر عام ١٩٨٨ نحو ٧٤٥٨ فداناً ، وبلغ متوسط محصول الفدان ١٢,٤٥ طناً .

الوصف النباتي

إن القلقاس نبات معمر ، ولكن تجدد زراعته في مصر سنوياً .

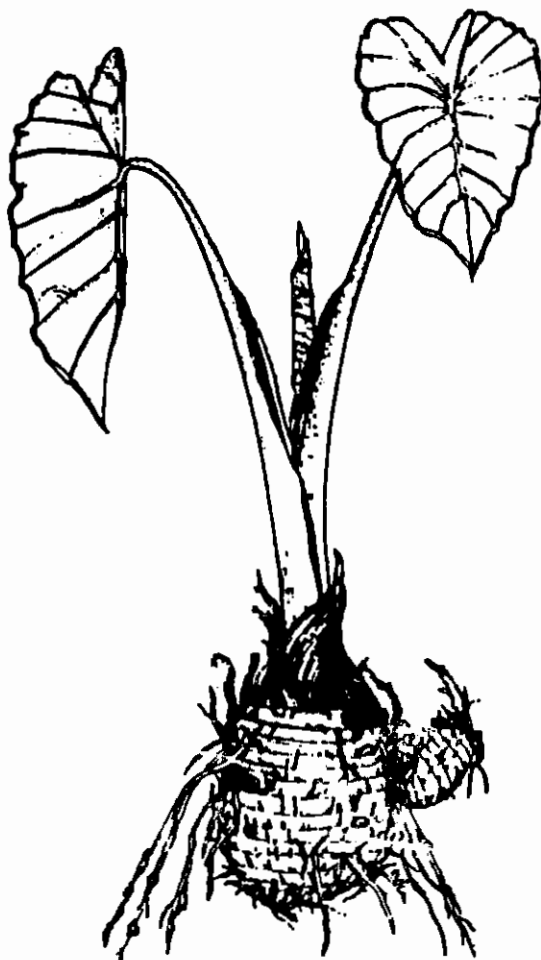
تعتبر جميع جذور القلقاس ليفية عرضية ، تنمو من الجزء السفلي من الكورمة ، وتكون منشحمة قليلاً . والكورمة هي الساق الحقيقية للنبات ، وهي تنمو تحت سطح التربة ، وذات شكل كروي إلى مستطيل قليلاً ، وتظهر بها حلقات دائرية متقاربة تمثل العقد ، تنمو عندها أوراق حرشفية صغيرة ، توجد في آباطها براعم . وقد تنمو بعض هذه البراعم ، وتكبر في الحجم ، وتسمى (فكوكاً) . تختلف الكورمات في اللون ، والحجم حسب الأصناف .

تنمو الأوراق بالقرب من قمة الكورمة ، وتلتف أعناقها حول بعضها لتكون ساقاً كاذبة . تتصل أعناق الأوراق بالنصل من منتصفه ، وهي لحمية سمكية . أما النصل .. فهو قلمي الشكل ، جلدي الملمس . ويتراوح طول الورقة (ارتفاع النبات) من ١-٢ م (شكل ٢٦ - ١) .

لا يزهر القلقاس إلا نادراً في الظروف العادية . تنتج النباتات المزهرة نورة أغريضية ، تحتوي على

أزهار مؤنثة في جزئها السفلى ؛ أى إن النبات وحيد الجنس وحيد المسكن . ولا تحتوى الأزهار على كأس ، أو تويج .

يعتبر القلقاس مبكر الأنوثة Protogynous ؛ نظراً لأن المياسم تكون مستعدة للتلقيح قبل نضج حبوب اللقاح . والتلقيح خلطى بالحشرات . ولا ينتج القلقاس بذوراً تحت الظروف المصرية ، ولكن توجد تقارير معدودة تصف بذوراً أنتجتها بعض النباتات في مناطق استوائية .



شكل (٢٦-١) : نبات القلقاس .

سبقت الإشارة إلى أنه يوجد أكثر من ١٠٠ صنف من القلقاس ، تنتشر زراعتها في مختلف دول العالم . وقد انتخبت هذه الأصناف بواسطة المزارعين ، ولم ينشأ أى منها بطرق التربية المعروفة . ويعتبر الصنف ترينداد Trindad أهم أصناف القلقاس على المستوى العالمى . وأوراق هذا الصنف كبيرة ، يصل طولها إلى حوالى ١ - ١,٥ م ، وتوجد بها بقعة أرجوانية على السطح العلوى لعنق الورقة عند اتصالها بالنصل . ينتج النبات كورمة مركزية متوسطة الحجم ، تحيط بها نحو ٢٠ - ١٠٠ كورمة أصغر حجماً تسمى كوريمات .

أما فى مصر .. فيزرع صنف واحد هو البلدى ، أو المصرى ، يتميز بقوة النمو . أوراقه قليلة الشكل ، كبيرة الحجم ، وأعناقها طويلة لحمية ، ولا توجد بقعة أرجوانية اللون عند اتصالها بالنصل . ينتج النبات كورمة مركزية كبيرة الحجم ، يحيط بها عدد قليل من الكورمات الأصغر حجماً (كوريمات ، أوفكوك) . يعاب عليه كثرة المادة المخاطية التى توجد بالكورمات .

التربة المناسبة

ينمو القلقاس - جيداً - فى الأراضي العميقة الخصبة الرطبة ، وأفضل الأراضى هى الصفراء الخفيفة والثقيلة الجيدة الصرف ، على أن تكون قادرة على الاحتفاظ بالرطوبة .

تأثير العوامل الجوية

يناسب نبات القلقاس جو حار رطب ، ولا يتحمل البرودة أو الصقيع . تنبت تقاوى القلقاس بسرعة أكبر عند ارتفاع درجة الحرارة حتى ٢١° م - ٢٧° م . ويحتاج النبات إلى درجات حرارة مرتفعة ونهار طويل حتى يكتمل نموه الخضرى ، ثم درجات حرارة معتدلة ونهار أقصر فى الثلث الأخير من حياته ؛ لأن ذلك يناسب تخزين الغذاء وانتقاله إلى الكورمات .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر القلقاس بالكورمات المجزأة ، والفكوك ، وهى الكوريمات الجانبية . تترك التقاوى التى تمجىز من المحصول السابق فى مكانها بالحقل ، إلى أن يحين موعد الزراعة ؛ حيث تقلع ، وتمجىز الكورمات الكبيرة إلى قطع وزن كل منها نحو ١٠٠ - ١٢٥ جم . يقطع الجزء العلوى المحتوى على البرعم الطرفى أولاً ، ثم يمجىز باقى الكورمة طولياً إلى عدد من القطع ، يتناسب وحجم الكورمة . ويجب أن تحتوى كل قطعة على ثلاثة براعم على الأقل . أما الكوريمات (الفكوك) .. فإنها لا تمجىز ، ويكتفى بكشط جزئها السفلى لتشجيع نمو الجنود .

وعند مقارنة القطع الطرفية ، والقطع الأخرى ، والفكوك .. يتضح مايلي :

١ - يتساوى المحصول الناتج من زراعة القطع الطرفية مع المحصول الناتج من زراعة الفكوك ، ويكون كلاهما أكبر من المحصول الذى ينتج من زراعة القطع الأخرى ؛ ويرجع ذلك إلى أن بعض القطع تتعفن فى التربة ؛ بسبب كثرة الأسطح المقطوعة ، وتكون براعمها أبطأ فى الإنبات ، وأقل نمواً .

٢ - تنتج الفكوك أكبر عدد من الكورمات ؛ بسبب كثرة البراعم التى توجد عليها ، تليها القطع غير الطرفية ؛ فالقطع الطرفية ، التى تكون بها ظاهرة السيادة القمية للبرعم الطرفى .

٣ - تنتج الفكوك أصغر الكورمات حجماً ، تليها القطع غير الطرفية ، فالقطع الطرفية . ويلزم لزراعة الفدان نحو طن ونصف من الكورمات ، وأقل من ذلك قليلاً عند استعمال الفكوك .

تحرث الأرض مرتين ، أو ثلاث ، وتزحف بعد كل حرثة . ويضاف نحو ثلاثة أرباع كمية السماد العضوى أثناء تجهيز الأرض . تكون زراعة القلقاس على خطوط بعرض ٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٩ خطوط فى القصبتين) .

تمسح الخطوط من الريشتين (أى من الجانبين) ، ثم تعمل جور فى بطن الخط ، بعمق ١٠ - ١٥ سم ، على مسافة ٣٠ سم من بعضها البعض . توضع التقاوى فى الجور ، على أن تكون براعمها متجهة لأعلى ، ثم تغطى بنحو ٥ سم من التربة ، وتروى الأرض .

موعد الزراعة

تتمد زراعة القلقاس من فبراير إلى أبريل ، ويعتبر شهر مارس هو أنسب موعد للزراعة .

عمليات الخدمة

الترقيع

يعد الترقيع عملية ضرورية ؛ لأن نسبة الجور الغائبة قد تصل إلى ٤٠٪ خاصة عند استخدام القطع غير الطرفية . ويجرى الترقيع عادة بعد نحو شهرين من الزراعة ، وتزداد فائدته فى الزراعات المبكرة .

العزيق والتكثيف

يكون عرق القلقاس سطحياً ؛ وذلك للتخلص من الحشائش التى تنافس المحصول ، ابتداء من الزراعة حتى شهر يوليو ؛ حيث تجرى عملية التكثيف . وهى تتم بإضافة الربع المتبقى من السماد

العضوى ، ونصف كمية السماد الكيمايى فى بطن الخط حول النباتات ، ثم تشق الخطوط بالفأس ؛ فتصبح النباتات بذلك فى وسط الخط . وتجرى هذه العملية بغرض إمداد النبات بالعناصر الغذائية ، وإيجاد تربة مفككة حول الكورمات أثناء تكوينها .

الرى

يعتبر القلقاس نباتاً نصف مائى ؛ حيث يجود حينما تتوفر الرطوبة الأرضية . يروى الحقل عند الزراعة ، ثم كل ١٠ أيام لحين اكتمال الإنبات . وتتقارب الفترة بين الريات صيفاً ، وتتباعد شتاءً ، ويمنع الرى قبل الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع . ويتأثر المحصول بدرجة كبيرة إذا تعرضت النباتات للعطش .

التسميد

يعتبر القلقاس من النباتات المجهدة للتربة ، ويحتاج إلى كميات كبيرة من الأسمدة . يسمد القلقاس فى مصر بنحو ٤٠ م^٢ من السماد العضوى ، تضاف ثلاثة أرباع الكمية عند إعداد الحقل للزراعة ؛ والربع الباقى عند إجراء عملية التكتيف فى شهر يوليو . يستعمل أيضاً نحو ٢٠٠ كجم من سلفات النشادر ، و ٢٠٠ كجم من السوبر فوسفات ، و ١٠٠ كجم من سلفات البوتاسيوم للفدان . تضاف الأسمدة الكيمايئة على دفعتين متساويتين : الأولى منهما فى شهر مايو ، والثانية فى شهر يوليو عند إجراء عملية التكتيف . وللتسميد المبكر أهمية كبيرة فى إعطاء النباتات دفعة قوية للنمو الخضرى قبل أن يبدأ تكوين الكورمات .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

تستهلك معظم المواد الغذائية التى يكونها النبات فى مبدأ حياته فى تكوين نموات خضرية وجذرية جديدة ، ولا ينتقل منها إلى الكورمات سوى كميات قليلة . ولكن تزداد الكميات التى تنتقل إلى الكورمات تدريجياً ، مع تقدم النبات فى العمر ؛ مما يؤدى إلى زيادتها فى الحجم . وبحلول شهر نوفمبر .. تكون الكورمات قد وصلت إلى أكبر حجم لها ، وتبدأ الأوراق فى الاصفرار .

يقلع المحصول عندما تبلغ الكورمات حجماً مناسباً للتسويق . ويكون الحصاد - عادة - خلال شهرى أكتوبر ونوفمبر بعد ٧ - ١٠ أشهر من الزراعة . ويمكن إجراء الحصاد مبكراً عن ذلك للاستفادة من الأسعار المرتفعة فى بداية الموسم ، إلا أن المحصول يكون منخفضاً فى هذه الحالة . ويجرى الحصاد بقطع (قرط) الثمر الخضرى فوق سطح التربة ، ثم تقلع الكورمات بالفأس أو بالمحرث ، مع مراعاة عدم تجريح الكورمات أو تقطيعها أثناء التقطيع .

التداول

تنظف الكورمات بعد الحصاد من بقايا الأوراق ، ومن الجذور ، وكتل الطين العالقة بها ، ثم تفصل عنها الفكوك . وتحسن معالجتها لعدة أيام في مكان جيد التهوية قبل التخزين .

التخزين

يمكن تخزين القلقاس في مخازن جيدة التهوية ، لمدة تصل إلى ١٠ أسابيع . كما يمكن تخزينه في درجة حرارة ٧° م - ١٠° م ، لمدة تصل إلى ٦ أشهر . كذلك يمكن ترك المحصول في الحقل دون حصاد ، لمدة تصل إلى ١٥ أسبوعاً ؛ أى حتى شهر يناير . ويشترط لذلك عدم رى الحقل . ويعاب على هذه الطريقة شغل الأرض لهذه المدة الإضافية . واحتمال إصابة الكورمات بالحفار .

الآفات

يصاب القلقاس بالأمراض التالية :

- ١ - تبقع الأوراق غير المنتظم .. يسببه الفطر Cladosporium colocasiicola .
 - ٢ - تبقع الأوراق .. يسببه الفطر Phyllosticta colocasiae .
 - ٣ - الندوة المتأخرة .. يسببها الفطر Phytophthora colocasiae .
 - ٤ - العفن .. يسببه الفطر Sclerotium rolfsii .
 - ٥ - نيماتودا تعقد الجذور .
- كما يصاب القلقاس كذلك بالمن ، والترس ، والحفار ، ونطاط أوراق القلقاس ، وخنفساء القلقاس ، والعنكبوت الأحمر .

مراجع مختارة

Cook, A.A. 1978. Diseases of tropical and subtropical vegetables and other plants. Hafner Pr., N.Y. 381p.

Kay, D.E. 1973. Root crops. The Tropical Products Institute, London. 245p.

Plucknett, D.L. 1976. Edible aroids. In. N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 10-12. Longman, London.

Purseglove, J.W. 1972. Tropical Crops: monocotyledons. The English language Book Society, London. 607p.

الفصل السابع والعشرون

البصل

يعتبر البصل أحد أهم محاصيل الخضار في مصر والعالم العربي ، وعديد من دول العالم ؛ نظراً لزارعته على نطاق واسع ، بالمقارنة بمحاصيل الخضار الأخرى ، وهو أهم محاصيل الخضار التي تتبع العائلة الثومية Alliaceae ويعرف في الإنجليزية باسم Onion ، ويسمى علمياً Allium cepa . من المعتقد أن موطن البصل يمتد من فلسطين إلى الهند ، وإن كان البعض يعتقد أن موطنه في شمال إيران فقط . وقد استعمله قدماء المصريين في الغذاء وفي الأغراض الطبية . وأدخل البصل إلى أمريكا بعد اكتشافها بفترة قصيرة .

يؤكل البصل الأخضر طازجاً ، ويستعمل البصل الجاف (بصل الرؤوس) طازجاً أيضاً في السلطات ، كما يطهى مع عديد من الأغذية لإكسابها نكهة جيدة ، وتصنع منه شوربة البصل . وقد يُسَوَّق بصل الرؤوس مجففاً ، حيث يضاف على شكل مسحوق إلى الأطعمة قبل طهيها .

يوضح جدول (٢٧ - ١) كميات العناصر الغذائية التي توجد في ١٠٠ جم من الجزء المستخدم في الغذاء من كل من البصل الجاف والبصل الأخضر . يتضح من الجدول أن بصل الرؤوس يعد متوسطاً في محتواه من المواد الكربوهيدراتية ، وعنصر الكالسيوم ، إلا أنه فقير في بقية العناصر الغذائية ، أما البصل الأخضر ، فإنه غني في عنصر الكالسيوم ، ومتوسط في محتواه من كل المواد الكربوهيدراتية ، والحديد ، والثيامين ، وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، وحامض الأسكوربيك (فيتامين ج) ولكنه فقير في بقية العناصر الغذائية .

قدر الإنتاج العالمي من بصل الرؤوس عام ١٩٨٧ بنحو ٢٥٢٨٢٠٠٠ طن متري ، بينما بلغت المساحة المزروعة نحو ١٧٦٦٠٠٠ هكتار ، وكانت متوسط إنتاج الهكتار نحو ١٤٥٢٥ طناً (أى نحو ٦,١ طناً للقدان) . وكانت أكثر الدول زراعة للبصل هي الهند (٢٨٠ ألف هكتار) ، فالصين (٢٣٧ ألف هكتار) ، والاتحاد السوفيتي (١٨٤ ألف هكتار) ، فتركيا (٨٤ ألف هكتار) ، فالبرازيل (٧٥ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للبصل هي الجزائر (٢١ ألف هكتار) ، فالمغرب (١٦ ألف هكتار) ، فمصر (١٤ ألف هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت

أعلى إنتاجية للبصل في مصر التي بلغ متوسط إنتاج الهكتار فيها ٢٨,٢١ طناً مقارنة بنحو ١١,٧٦ طناً في الدول النامية ، و٢٠,٤٧ طناً في الدول المتقدمة .

جدول (٢٧ - ١) : كميات العناصر الغذائية التي توجد في ١٠٠ جم من كل من البصل الجاف (بصل الرؤوس) والبصل الأخضر .

العنصر الغذائي	البصل الجاف	البصل الأخضر
الرطوبة (جم)	٨٩,١	٨٩,٤
السرعات الحرارية	٣٨	٣٦
البروتين (جم)	١,٥	١,٥
الدهون (جم)	٠,١	٠,٢
الكربوهيدرات الكلية (جم)	٨,٧	٨,٢
الألياف (جم)	٠,٦	١,٠
الرماد (جم)	٠,٦	٠,٧
الكالسيوم (مللجم)	٢٧	٥١
الفوسفور (مللجم)	٣٦	٣٩
الحديد (مللجم)	٠,٥	١٠
الصدويوم (مللجم)	١٠	٥
البوتاسيوم (مللجم)	١٥٧	٢٣١
فيتامين أ (وحدة دولية)	آثار	٢٠٠٠
الثيامين (مللجم)	٠,٠٣	٠,٠٥
الريوفلافين (مللجم)	٠,٠٤	٠,٠٥
النياسين (مللجم)	٠,٢	٠,٤
حامض الأسكوربيك (مللجم)	١٠	٣٢
المغنسيوم (مللجم)	١٢	—

الوصف النباتي

البصل نبات عشبي ذو حولين ، يعطى ثموه الخضرى والجزء الذى يزرع من أجله المحصول - وهو البصلة - فى موسم النمو الأول ، ثم يكمل النبات ثموه ، وينتج الأزهار والثمار والبذور فى موسم النمو الثانى .

تعطى بذور البصل بعد إنباتها بادرة ذات جذر أولى يصل طوله إلى ٧ - ١٠ سم بعد نحو ١٠ أيام من زراعة البذرة ، ثم يتوقف نمو الجذر الأولى بعد ذلك تقريباً ، ويظل غير متفرع ، بينما تبدأ الجذور العرضية فى التكوين ، وهى التى تشكل المجموع الجذرى الأساسى لنبات البصل . وتبدأ الجذور العرضية فى التكوين أعلى منطقة الشعيرات الجذرية للسويقة الجنينية السفلى ، ثم يستمر تكوينها بعد ذلك من بيرسكيل الساق قريباً جداً من القمة النامية خلال كل مراحل النمو النباتى . وهى تخترق قشرة الساق القرصية أثناء نموها لكى تتجه إلى أسفل .

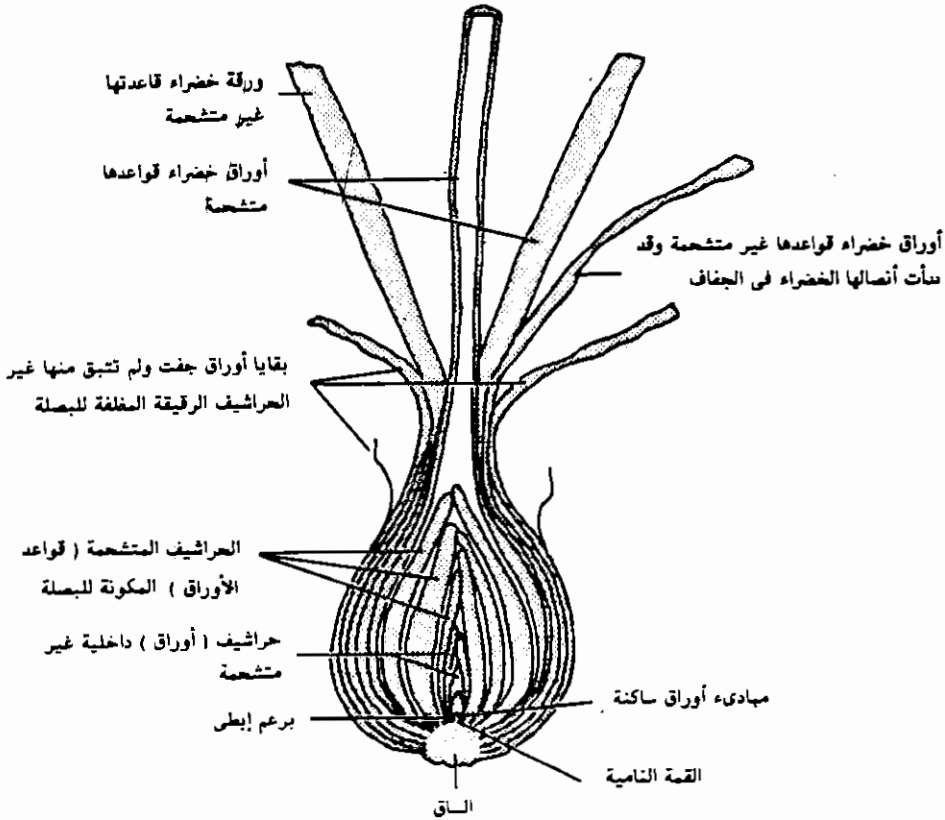
تعتبر جنور البصل قليلة الانتشار رأسياً وأفقياً ، كما أنها قليلة التفرع ، ويتكون المجموع الجذرى لكل نبات من ٢٠ - ٢٠٠ جذر ليفى ، تكون بيضاء ولامعة ، ويبلغ سمكها حوالى ١ مم . تنتشر بعض هذه الجذور تحت سطح التربة مباشرة لمسافة ٣٠ - ٤٥ سم فى كل الاتجاهات ، وذلك قبل أن تتجه فى نموها إلى أسفل . وبرغم أن بعض الجذور قد تتعمق لمسافة ٩٠ سم ، إلا أن أغلب الجذور لا تتعمق لأكثر من ٤٥ سم ، ولا تتعمق الغالبية العظمى من الجذور لأكثر من ١٥ - ٢٠ سم . أما الأفرع الجذرية فهى - على قلتها - تكون قصيرة ولا تنفرع بدورها .

ومع استمرار تكوين ونمو البصلة تموت الجذور الكبيرة ، الموجودة فى الوسط ، وتحل محلها جذور جديدة حول الجذور القديمة ، وتخرج هذه الجذور باستمرار من الساق القرصية على مستوى أعلى قليلاً من المستوى الذى تكونت منه الجذور الأولى . وتشق الجذور الجديدة طريقها غالباً من خلال قواعد الأوراق .

إن ساق نبات البصل قرصية مندججة ذات سلاميات قصيرة جداً . تحمل الساق الأوراق الغشائية واللحمية على جانبا العلوى . وتتكون على الساق أيضاً الجذور الليفية العرضية التى تخترق طريقها إلى أسفل . ومع تقدم البصلة فى العمر .. يزداد الساق فى القطر والسمك ببطء ، لكنه يظل مصمتاً .

تتكون ورقة البصل من غمد قاعدى ونصل طرى لا يفصل بينهما عنق . النصل عبارة عن أسطوانة مجوفة تطوق الأوراق الأصغر عمراً ، والتى تحيط بدورها بالميرستيم الطرى ، وتوجد عند التقاء النصل بالغمد فتحة على شكل شق طولى على حافتها غشاء رقيق . تميل هذه الفتحة إلى الاستطالة مع تقدم الأوراق فى العمر ، وتتقارب حوافها ، مما يؤدى إلى غلقها ، وتستمر كذلك لحين بروز الورقة التالية ، حيث يأخذ النصل الجديد طريقه من خلالها . ويؤدى النفاذ أعماد أو

قواعد الأوراق معا إلى تكوين ما يسمى بالساق الكاذبة . والغمد نفسه عبارة عن أنبوبة مجوفة مفتوحة القمة . هذا وتحمل أوراق البصل في صفين متقابلين على جانبي النبات (شكل ٢٧ - ١) .



شكل (٢٧ - ١) : قطاع طولى في نبات البصل يوضح الأجزاء المختلفة في البصلة .

تختلف أوراق البصل في الشكل والتركيب حسب مرحلة النمو ؛ فالورقة الفلقية بسيطة ولا تتميز إلى غمد ونصل ، وتموت بعد فترة قصيرة وتتميز الورقة الأولى والأوراق التالية إلى غمد ونصل ، بينما نجد أن أنصال الأوراق التي تتكون أولاً كبيرة الحجم ، ثم يقل حجم النصل تدريجياً في الأوراق التي تتكون بعد ذلك عند بداية تكوين البصلة ، بينما يزداد حجم الأغمداد . وتكون الأوراق الخارجية ذات أغمداد رقيقة جداً وحرفية تغلف البصلة تماماً ، كما يكون لها أنصال ، ويلبها إلى الداخل أوراق لها أنصال أيضاً ، ولكن أغمدادها تكون سمكية ولحمية . وكلما اتجهنا إلى الداخل ، صغرت أنصال الأوراق إلى أن تصبح الأوراق عديمة النصل بالقرب من القمة النامية للساق .

يتضح مما سبق .. أن كل ورقة في نبات البصل عبارة عن حلقة تحيط بما بداخلها من أوراق (وتلك هي الأغمد التي تكون البصلة) ، وترتفع لأعلى من الجانبين (وتلك هي الأنصال في صفين متقابلين) . وتخرج الأوراق الأصغر سناً من فتحة توجد في الأوراق المحيطة بها بين الغمد والنصل . ومع استمرار تقدم النبات في النمو تنمو الساق القرصية ببطء جانبياً - وإلى أعلى - فتوجد بذلك مكاناً لتكوين أوراق جديدة داخلية . وكل الأوراق التي نمو قبل تكوين البصلة يكون لها أنصال . أما الأوراق التي تتكون بعد ذلك فتكون بدون أنصال . وتزداد البصلة في الحجم بزيادة عدد الأوراق ، وزيادة سمك قواعد الأوراق نتيجة تخزين المواد الغذائية فيها . ومع زيادة البصلة في الحجم تحف أنصال الأوراق الخارجية ، كما تحف أغمادها ؛ لتكون غلافاً غشائياً رقيقاً يحيط بالأغمد الداخلية للحمية . وتظل مبادئ الأوراق في البرعم الطرى ، والبراعم الجانبية على الساق القرصية ساكنة إلى حين زراعة أو تزرع البصلة ؛ حيث تبدأ مبادئ الأوراق في النمو ، وتظهر أنصالها خارج رقبة البصلة .

يعطى البصل الفتيل - وهو الذى ينتج من زراعة البذور - شمراخاً زهرياً واحداً . أما النباتات التي تنتج من زراعة الأبصال ، فإنها تعطى من ١ - ٢٠ شمراخاً زهرياً . ويتكون الشمراخ الزهرى من سلامة واحدة ، وهي التي تنمو من القمة النامية للساق أو البراعم الجانبية . تظهر الشمراخ الزهرية بعد نحو ٣ أشهر من زراعة الأبصال ، ويستمر ظهورها لمدة شهرين تقريباً . ويتراوح طول الشمراخ الزهرى من ٦٠ - ١٢٠ سم .

تكون الشمراخ الزهرية مجوفة ومتنفخة أسفل منتصفها ، وتحمل في نهايتها نوارت خيمية . وتكون النورة مغلقة قبل تمام نموها بغلاف رقيق يتكون من ٢ - ٣ قنابات . تمرق هذه القنابات عند نمو النورة ، والتي تكون خيمية كاذبة تتكون من عديد من النورات السيمية القصيرة الوحيدة التفرع ، ويحتوى كل منها على ٥ - ١٠ أزهار ، بينما تحتوى النورة الخيمية على ٥٠ - ٢٠٠٠ زهرة .

تكون أزهار البصل بيضاء أو بنفسجية فاتحة اللون ، خنثى ، وتحمل على أعناق لا يزيد طولها على ٢,٥ سم . تحمل الأسدية في محيطين ، أحدهما داخلي والآخر خارجي ، يوجد بكل منهما ثلاثة أسدية . تفتح متوك الأسدية الداخلية وتنتثر حبوب لقاحها قبل متوك الأسدية الخارجية . ويتكون المتاع من مبيض به ثلاثة مساكن بكل مبيضتان ، ويبلغ طول القلم نحو ١ مم عند تفتح الزهرة ، لكنه لا يكون مستعداً لاستقبال حبوب اللقاح إلا بعد أن يصل طوله إلى حوالى ٥ مم .

تفتح متوك المحيط الداخلي قبل تفتح الزهرة بنحو ٦ - ١٢ ، ساعة ثم تفتح متوك المحيط الخارجى عند تفتح الزهرة . ولا تنتثر حبوب اللقاح عند ارتفاع الرطوبة النسبية . تفتح أزهار النورة الواحدة على مدى أسبوعين أو أكثر ، إذ يفتح في البداية عدد قليل من الأزهار يومياً ، ثم يزداد عدد الأزهار المتفتحة في النورة يوماً بيوماً بصورة تدريجية إلى أن يصل إلى نحو ٥٠ زهرة في مرحلة الإزهار التام full bloom . هذا .. ويستمر تفتح أزهار النبات الواحد لمدة شهر أو أكثر .

يتضح مما تقدم أن التلقيح الذاتي للزهرة الواحدة مستحيل ؛ وذلك لأن حبوب اللقاح تنضج وتنتثر قبل استعداد المياسم للتلقيح (أى إن النبات protandrous) ، ولكن قد يحدث التلقيح الذاتي للنبات بانتقال حبوب اللقاح من إحدى الأزهار إلى مياسم زهرة أخرى في نفس النورة ، أو في نورات أخرى على نفس النبات . وقد قدرت نسبة التلقيح الخلطي في البصل بنحو ٩٠٪ ؛ وبذا فإن التلقيح يعد خلطياً بدرجة عالية .

يتم التلقيح الخلطي بواسطة الحشرات ، ويزور أزهار البصل حوالى ٢٦٧ نوعاً مختلفاً من الحشرات ، يعتبر النحل أهمها . وبالرغم من أن النحل لايفضل التغذية على رحيق أزهار البصل ، إلا أن التلقيح في البصل يتم بواسطة النحل بصفة أساسية . هذا .. ويوجد الرحيق في غدد رحيقية عند قاعدة المحيط الداخلى للأُسدية .

ثمرة البصل علبة كروية ، تتكون من ٣ حجرات ، وتحتوى كل حجرة على بذرتين ، وتكون البذرة سوداء اللون ذات قصرة سمكية كثيرة التجاعيد ، أحد جوانبها محدب ، ويظهر له ثلاثة أوجه . أما الجانب الآخر ، فيكون مستويا أو مقعراً قليلاً . ويظهر بأحد طرفي البذرة تنوعان صغيران مكان سرة البذرة ، وتتكون معظم البذرة من الإندوسيرم الذى ينغمس فيه الجنين .

الأصناف

تقسيم الأصناف

تقسم أصناف البصل طبقاً لأى من الصفات التالية منفردة أو مجتمعة .

١ - تقسيم الأصناف حسب موعد النضج :

تقسم أصناف البصل حسب موعد النضج إلى المجاميع التالية :

أ (مبكرة جداً ، مثل: تكستار Textar ، وإيرلى سوبريم Early Supreme .

ب) مبكرة مثل : جرانكس Granex ، ورد جرانكس Red Granex ، وإكسيل Excel .

ج) مبكرة إلى متوسطة النضج ، مثل : كيبابل Capable ، وبمير Bumper .

د (متوسطة النضج ، مثل : هوايت جرانكس White Cranex ، ويلو كريول Yellow Creole .

هـ) متوسطة إلى متأخرة النضج ، مثل : شفتيان Chieftian ، وميريت Merit .

و (متأخرة النضج ، مثل : إيتاليان رد توربيدو Italian Red Torpedo ، ويلوسويت سبانش

Yellow Sweet Spanish ، وأوستراليان براون Australian Brown .

٢ - تقسيم الأصناف حسب طول الفترة الضوئية اللازمة لتكوين الأبصال :

تقسم أصناف البصل حسب الفترة الضوئية اللازمة لتكوين الأبصال إلى ثلاث مجاميع كإلى .

أ (أصناف يلزمها نهار قصيرة نسبياً لتكوين الأبصال) ويطلق عليها مجازاً أصناف قصيرة النهار ، مثل : هويت جرانكس ، ورد جرانكس ، وهويت جرانو ، ورد جرانو ، وإكسيل ، ورد كريول .

ب (أصناف يلزمها نهار متوسط الطول لتكوين الأبصال ، مثل : نيو مكسيكو New Mexico ، وجلورى Glory ، وكال رد Calred ، وإيتاليان رد تورينو .

ج (أصناف يلزمها نهار طويل نسبياً لتكوين الأبصال) ويطلق عليها اسم أصناف طويلة النهار) ، مثل : يلو سويت سبانش ، وهويت سويت سبانش ، وجولدن كاسكيد ، وشيفتيان ، وأفالانش Avalanche .

هذا .. إلا أن البصل يعد من النباتات الطويلة النهار بالنسبة لتكوين الأبصال ، وتعتبر جميع أصناف البصل طويلة النهار في هذا الشأن ، أى إنها لا تكون أبصلاً إذا زاد طول الليل على حد معين ، ولكنها تختلف في طول الليل الحرج هذا ، فبعضها يكون أبصلاً في ظروف يصل فيها طول فترة الظلام إلى ١٢ - ١٣ ، ساعة وهي التى يطلق عليها مجازاً اسم « قصيرة النهار » ، وبعضها لا يكون أبصلاً إذا زاد طول الليل على ٩ - ١٠ ساعات ، وهي التى يطلق عليها مجازاً اسم « طويلة النهار » .

٣ - تقسيم الأصناف حسب لون البصلة :

تقسم أصناف البصل حسب لون البصلة إلى المجاميع التالية :

أ (أصناف ذات أبصال بيضاء اللون ، مثل : أفالانش ، وسوث بورت هويت جلوب Southport White Globe ، وهويت جرانكس وهويت جرانو White Grano .

ب (أصناف ذات أبصال صفراء فاتحة اللون ، مثل : إيرلى هارفت Early Harvest ، ونيومكسيكو يلو جرانو New Mexico Yellow Grano .

ج (أصناف ذات أبصال صفراء مثل : سان واكين San Joaquin ، وجرانكس Granex ، وإيرلى يلو جلوب Early Yellow Globe ، وشندويل .

د (أصناف ذات أبصال صفراء داكنة اللون ، مثل : يلو سويت سبانش Yellow Sweet ، Spanish .

هـ (أصناف ذات أبصال لونها أصفر ذهبى ، مثل يلو كريول Yellow Creole .

و) أصناف ذات أبصال لونها بنى ضارب إلى الأصفر ، مثل يلو جلوب دانفرز Yellow Globe Danvers .

ز) أصناف ذات أبصال لونها بنى فاتح ، مثل : تكسبان Texspan .

ح) أصناف ذات أبصال لونها بنى نُحاسى ، مثل : دورانجو Durango ، وجيزة ٢٠ .

ط) أصناف ذات أبصال بنية اللون ، مثل : إبوك Epoch .

ى) أصناف ذات أبصال لونها بنى داكن ، مثل : أستراليان براون Australian Brown .

ك) أصناف ذات أبصال لونها بنى ضارب إلى الأحمر ، مثل : ديزرت براون Dessert Brown .

ل) أصناف ذات أبصال حمراء اللون ، مثل : رد كريول ، ورد جرانو Red Grano ، وكاليفورنيا رد إيرلى California Red Early ، ورد جرانكس Red Granex ، ورد ستار Red Star ، والصعيدى ، وجيزة ٦ محسن .

م) أصناف ذات أبصال لونها أحمر قائم : مثل : كال رد Galred .

٤ - تقسيم الأصناف حسب شكل البصلة :

تقسم الأصناف حسب شكل البصلة إلى المجموعات التالية (شكل ٢٧ - ٢) :

أ) أصناف ذات أبصال كروية منضغطة قليلاً flattened globe ، مثل : بورجاندى Burgandy ، وأسترالين براون .

ب) أصناف ذات أبصال كروية globe ، مثل : يلو سويت سبانش ، وهوايت سويت سبانش .

جـ) أصناف ذات أبصال كروية عميقة high globe ، مثل : سبانو Spano ، هوايت جرانكس .

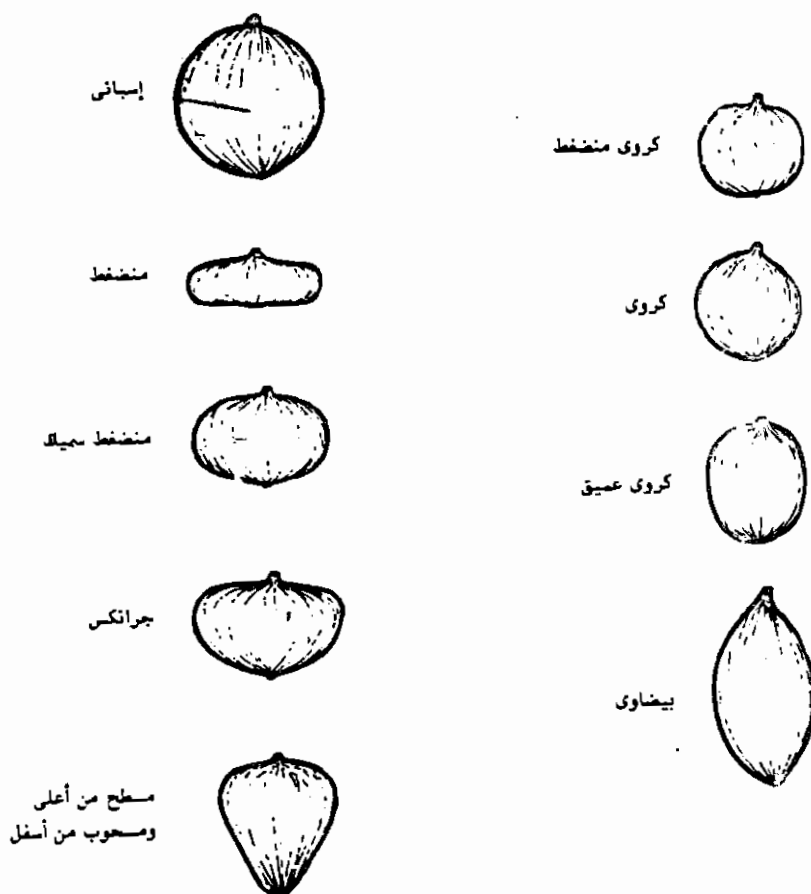
د) أصناف ذات أبصال مسحوبة من الطرفين torpedo ، مثل : إيتالين رد توربيدو .

هـ) أصناف ذات أبصال مفلطحة flat ، مثل : إكسيل Excel ، وكال رد .

و) أصناف ذات أبصال منضغطة قليلاً thick flat ، مثل : يلو كريول ، وكريستال واكس ، ورد كريول ، وكاليفورنيا إيرلى رد ، والصعيدى ، وجيزة ٦ ، وجيزة ٦ محسن ، وشندويل ١ .

ز) أصناف ذات أبصال مسطحة من أعلى ، ودائرية من أسفل (granex) ، مثل : هوايت جرانو .

ح) أصناف ذات أبصال مسطحة من أعلى ، ومسحوبة من أسفل top ، مثل : إيرلى جراند Early Grand ، وتكساس إيرلى جرانو .



شكل (٢٧-٢٨) : أشكال الأبهال في البصل .

٥ - تقسيم الأصناف حسب حجم البصلة :

تقسم الأصناف حسب حجم البصلة إلى المجموعات التالية :

أ) أصناف ذات أبصال متوسطة الحجم ، مثل : أستراليان براون ، ويلو لينزر Yellow ، Ebenezr ، وإيبوك .

ب) أصناف ذات أبصال كبيرة الحجم ، مثل : إيليت ، وجولدن بيوتي ، وألتيميت Ultimate ، وسان ديكين ، وتكساس إيرلي ، وهوايت جراتنو ، ورد جراتنو .

ج) أصناف ذات أبصال كبيرة جداً في الحجم ، مثل : شيفتيان ، وميريت ، ومونارك ، وسنو هويت Snow white ، ويلوسويت سبانش ، وهويت سويت سبانش .

٦ - تقسيم الأصناف حسب درجة حرافتها :

تقسم الأصناف حسب درجة حرافتها إلى المجموعات التالية :

أ) أصناف غير حريفة mild ، مثل : ميريت ، وإكسيل ، وسان واكين ، وكريستال واكس ، وهويت جرانو ، وإيتالين رد ، وكاليفورنيا إيرلي رد ، ويلوسويت سبانش .

ب) أصناف قليلة الحرافة ، مثل : جولدن يوت ، وريليانس Reliance ، وشيفتيان .

ج) أصناف متوسطة الحرافة ، مثل : يلو إينزر ، ويلوتامبيكو Yellow Tampico .

د) أصناف حريفة ، مثل : إيليت ، وإيبوك ، وسبارتان ، وإيرلي يلو جلوب ، ويلو جلوب دانفرز ، ويلو كريول ، وتروبيكانا .

هـ) أصناف شديدة الحرافة : مثل : أستراليان براون ، ورد كريول ، والبحيري .

تقسيم الأصناف حسب صلاحيتها للتخزين :

تقسم الأصناف حسب صلاحيتها للتخزين إلى المجموعات التالية :

أ) أصناف لا تخزن إلا لفترة قصيرة جداً ، مثل : إيتالين رد تورييلو .

ب) أصناف تخزن لفترة قصيرة ، مثل : هويت جرانكس ، ورد ستار ، وسان واكين ، وتكساس إيرلي ، وكريستال واكس ، وهويت جرانو .

ج) أصناف تخزن لفترة متوسطة الطول ، مثل : رد جرانكس ، وإكسل ، وإيليت ، وإيرلي يلو جلوب ، ويلو إينزر ، والصعيدى .

د) أصناف تصلح للتخزين لفترات طويلة ، مثل : يلو كريول ، ورد كريول ، والبحيري ، وجيزة ٦ محسن ، وجيزة ٢٠ .

هـ) أصناف تصلح للتخزين لفترات طويلة جداً ، مثل : أستراليان براون .

المواصفات المطلوبة في أصناف البصل للأغراض المختلفة

يجب أن تتوفر الصفات التالية في جميع أصناف البصل أيّاً كان الغرض من زراعتها :

١ - المحصول الجيد .

٢ - التأقلم على الفترة الضوئية في منطقة الإنتاج .

٣ - المقاومة للأمراض والحشرات الهامة السائدة .

٤ - المقاومة للإزهار المبكر .

وبالإضافة إلى ماسبق .. فإنه يجب أن تتوفر الصفات التالية في أصناف البصل التى تسوق طازجة :

١ - أن تتناسب درجة الحرافة مع ذوق المستهلك ، ويفصل البصل المتوسط الحرافة .

٢ - أن يكون الصنف متجانساً في الشكل ، والحجم ، واللون ، وأن تتناسب هذه الصفات مع ذوق المستهلك .

٣ - أن يكون ذا مقدرة تخزينية جيدة .

٤ - أن تقل نسبة الأبصال المزوجة به .

أما أصناف البصل التى تسوق بعد تجفيفها ، فلا بد أن تتوفر فيها الشروط التالية ، وذلك بالإضافة إلى الشروط العامة التى سبق بيانها :

١ - أن تكون الأبصال بيضاء اللون .

٢ - أن ترتفع بها نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية .

٣ - أن تكون منطقتا الرقبة والجذور صغيرتين .

٤ - ألا تتلون أو يتكون فيها طعم مر بعد التجفيف .

٥ - أن تكون أبصالها متجانسة حتى تحف جميع الشرائح بنفس الدرجة .

أما أصناف البصل التى تزرع لأجل إنتاج بصيلات التخليل pickles ، فإنه يفضل أن تكون أبصالها بيضاء اللون ، وذات رقبة رفيعة ، ومجموع جذرى صغير ، وساق قرصية صغيرة ، كما يفضل أن تكون الأبصال مفلطحة بطبيعتها ، وذلك لأن الزراعة الكثيفة تجعلها كروية ، بينما تؤدي الزراعة الكثيفة للأصناف ذات الأبصال الكروية إلى إنتاج بصيلات بيضاوية غير مرغوبة في التخليل .

بالنسبة للبصل الأخضر ، فإنه يفضل أن يكون الصنف المستعمل ذا أبصال بيضاء . وأنسب الأصناف هى تلك التى تحتاج إلى نهار أطول مما يكون عليه الحال في منطقة الإنتاج ، حتى لا تكون أبصالاً .

مواصفات أصناف البصل الهامة

كانت الأصناف التالية هي أكثر أصناف البصل انتشاراً في مصر ، إلا أن أهميتها قلت تدريجياً بسبب إنتاج أصناف جديدة أفضل منها ، وهي :

١ - البحيري : يعد أكثر أصناف البصل انتشاراً في الوجه البحري . أبصاله مخروطية الشكل وقشرتها داكنة اللون وسميكة ، وهو صنف شديد الحرافة ، ويتحمل التخزين جيداً .

٢ - الصعيدى : كان أكثر أصناف البصل انتشاراً في الزراعة في الوجه القبلي . أبصاله مفلطحة ، قشرتها حمراء ذهبية رفيعة ، قليل الحرافة ، وذو قدرة متوسطة على التخزين .

٣ - جيزة ٦ : صنف مستنبت من الصعيدى ، ويمثله في الشكل واللون ، لكن أبصاله أكبر حجماً وتجانساً ، وقشرتها أسمك ، وهو أعلى من الصنف الصعيدى في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ، وأكثر مقدرة على التخزين .

وقد أنتجت من الأصناف التي سبق ذكرها أصناف جديدة محسنة ، وهي آخذة في الانتشار لتحل تدريجياً محل الأصناف القديمة ، وهي كإيلي :

١ - جيزة ٦ محسن : صنف مستنبت من الصنف جيزة ٦ - أبصاله مفلطحة سميكة ، قشرتها صفراء ذهبية ، وذات مقدرة جيدة على التخزين - يصلح للتصدير ، وتنتشر زراعته في العروة الشتوية في مناطق الوجه القبلي المخصصة للتصدير ، ولا ينصح بزراعته في العروة الصيفية ، خاصة في الزراعات المتأخرة منها .

٢ - جيزة ٢٠ - صنف منتخب من السلالات المحلية للبصل البحيري ، ويتميز عنه بانخفاض نسبة الأبصال المشوبة باللون الأحمر - أبصاله أشد دكنة من الصنف جيزة ٦ محسن ولونها نحاسي ، عالية الصلابة ، وذات مقدرة على التخزين - تصل فيه نسبة المواد الصلبة الذاتية الكلية إلى ١٤ - ١٥٪ - يصلح للتصدير - يوصى بزراعته في العروات الشتوية والعروة الصيفية المبكرة .

٣ - شندويل ١ - صنف منتخب من سلالات البصل السبعيني - يتميز عن الصنف جيزة ٦ محسن بالتبكير في النضج بحوالى أسبوعين - أبصاله مفلطحة سميكة صفراء اللون - أقل تعرضاً للإصابة بمرض العفن الأبيض بسبب نضجه المبكر - يصلح للتصدير .

ومن أصناف البصل الأجنبية التي يلزمها نهار قصير نسبياً لتكوين الأبصال مايلي :

١ - إكسيل Excel : صنف مفتوح التلقيح ، مبكر ، أبصاله صفراء مفلطحة ، متوسطة الحجم ، وغير حريفة ، كما لاتصلح للتخزين جيداً .

٢ - يلو كريول Yellow Creole : صنف مفتوح التلقيح ، متوسط التبكير في النضج ، وأبصاله صفراء ذهبية اللون ، ومفلطحة سميكة ، ومتوسطة الحجم ، حريفة ، وتحمل التخزين جيداً .

٣ - رد كريول Red Creole : صنف مفتوح التلقيح ، ومتوسط التبكير في النضج ، وأبصاله حمراء اللون ، مفلطحة سميقة ، ومتوسطة الحجم ، شديدة الحرافة ، وتحمل التخزين لفترات طويلة .

٤ - بورجندي Burgundy : صنف مفتوح التلقيح ، ومتوسط التبكير في النضج ، وأبصاله حمراء قائمة اللون - كروية مفلطحة قليلا ، ومتوسطة إلى كبيرة الحجم ، وغير حريفة ولا تصلح للتخزين إلا لفترة قصيرة .

٥ - جرانكس Granex صنف هجين ، مبكر ، وأبصاله صفراء ، مفلطحة سميقة ، وكبيرة غير حريفة ، ومتوسطة المقدرة على التخزين .

٦ - تروبيكانا Tropicana صنف هجين ، متوسط التبكير في النضج ، وأبصاله حمراء اللون مفلطحة سميقة ، متوسطة إلى كبيرة الحجم ، حريفة ، وتصلح للتخزين جيدا .

ومن أصناف البصل الأجنبية التي يلزمها نهار متوسط الطول لتكوين الأبصال مايلي :

١ - جلورى Glory : صنف مفتوح التلقيح ، متأخر النضج ، وأبصاله فاتحة اللون ، كروية الشكل ، كبيرة الحجم ، وقليلة الحرافة ، متوسطة المقدرة على التخزين .

٢ - كاليفورنيا رد إيرلى California Red Early : صنف مفتوح التلقيح ، متأخر النضج ، وأبصاله حمراء اللون ، مفلطحة سميقة ، كبيرة الحجم ، وغير حريفة ، ولا تصلح للتخزين إلا لفترة قصيرة .

٣ - كال رد Calred : صنف مفتوح التلقيح ، وأبصاله متوسطة في موعد النضج ، لونها أحمر داكن ، ومفلطحة وكبيرة الحجم ، غير حريفة ، ولا تصلح للتخزين إلا لفترة قصيرة .

٤ - إيتاليان رد توربيدو Italian Red Torpedo : صنف مفتوح التلقيح ، متأخر النضج ، وأبصاله حمراء اللون ، مسحوبة من الطرفين ، كبيرة الحجم ، وعديمة الحرافة ، ولها فترة تخزين قصيرة جدا .

ومن أصناف البصل الأجنبية التي يلزمها نهار طويل لتكوين الأبصال مايلي :

١ - مجموعة أصناف يلو سويت سبانش Yellow Sweet Spanish المفتوحة التلقيح : أصناف هذه المجموعة متأخرة النضج ، وأبصالها ذات لون أصفر داكن ، كروية الشكل ، كبيرة جدا في الحجم ، وغير حريفة أو قليلة الحرافة ، وهي ذات مقدرة ضعيفة إلى متوسطة على التخزين .

٢ - مجموعة أصناف هويت سويت سبانش White Sweet Spanish المفتوحة التلقيح : أصناف هذه المجموعة متأخرة النضج ، وأبصالها بيضاء اللون ، كروية الشكل ، كبيرة جدا في الحجم ، وغير حريفة ، وذات مقدرة ضعيفة إلى متوسطة على التخزين .

٣ - مجموعة أصناف يلو جلوب Yellow Globe المفتوح التلقيح : من أمثلة أصناف هذه المجموعة مايلي :

أ) أستراليان براون Australian Brown : متأخر النضج ، والأبصال لونها بني قائم ، مفلطحة سمكة الحجم ، وشديدة الحرافة ، وذات مقدرة جيدة جدا على التخزين .

ب) برجهام يلو جلوب Brigham Yellow Globe : متوسطة في موعد النضج ، والأبصال لونها أصفر قائم ، كروية عميقة ، ومتوسطة الحجم ، وذات مقدرة جيدة على التخزين لفترات طويلة .

ج) إيرلي يلو جلوب Early Yellow Globe : مبكر النضج ، وأبصاله صفراء اللون ، وكروية عميقة ، متوسطة إلى كبيرة الحجم ، حريفة ، وذات قدرة متوسطة على التخزين .

د) يلو إبنزر Yellow Ebenezzer : متوسط التبيكر في النضج ، والأبصال صفراء داكنة ، مفلطحة سمكة ، متوسطة الحجم ، ومتوسطة الحرافة ، وذات مقدرة متوسطة على التخزين .

٤ - مجموعة أصناف هوايت جلوب White Globe المفتوحة التلقيح : من أمثلة أصناف هذه المجموعة الصنف سوث بورت هوايت جلوب Southport White Globe ، وهو متأخر النضج ، وأبصاله بيضاء اللون ، كروية الشكل ، حريفة ، وذات مقدرة متوسطة على التخزين .

٥ - مجموعة أصناف رد جلوب Red Globe المفتوحة التلقيح : تتميز أصناف هذه المجموعة بأنها متأخرة النضج ، وأبصالها ذات لون أحمر قائم ، تميل إلى الكروية ، وكبيرة الحجم ، حريفة ، وذات مقدرة متوسطة على التخزين . من أمثلة أصناف هذه المجموعة مايلي :

أ) رد صنست Red Sunset .

ب) سوث بورت رد جلوب Southport Red Globe .

هذا.. وتوجد كذلك هجن عديدة من كل من مجاميع الأصناف السابقة التي يلزمها نهار طويل لتكوين الأبصال .

ومن أهم أصناف البصل التي تزرع لأجل إنتاج محصول من البصل الأخضر مايلي :

هوايت إبنزر White Ebenezzer ، وإفرجرين Ever Green ، وكريستال جرانو Crystal Grano ، وهوايت بورتوجال White Portugal ، وهوايت سويت سبانش White Sweet Spanish ، وسوث بورت هوايت جلوب .

ومن أصناف البصل القديمة التي مازالت مستعملة في الزراعة جابانيز بنشنج Japanese Bunching ، وهو يتبع النوع A. fistulosum ، ويطلق عليه اسم Nebuka ، أو He-Shi-Ko ، والصنف بلتسفيل بنشنج Beltsville Bunching ، وهو صنف نشأ من التهجين بين النوعين A. fistulosum ، و A. cepa . والصنفان الأخيران لا يكونان أبصالاً .

ومن أهم الأصناف التى تستخدم لإنتاج بصيلات التخليل كل من بيرل Pearl، وهوايت كوين White Queen، وهوايت بورتوجال White Portugal، وكريستال واكس Crystal Wax.

التربة المناسبة

يزرع البصل فى كافة أنواع الأراضى من الرملية إلى الطينية الثقيلة ، إلا أن أنسب الأراضى هى الطميية الخصبه الجيدة الصرف الغنية بالمادة العضوية ، كما أن الأراضى العضوية من أنسب الأراضى لزراعة البصل . ولايفضل زراعة البصل فى الأراضى الرملية الجيرية ، أو الطينية الثقيلة ؛ لأن كليهما تناسك وتصبح صلبة ، مما يؤثر فى تكوين الأبصال ، ويصعب عملية الحصاد .

ولرقم حموضة التربة (pH) أهمية خاصة فى إنتاج البصل . فمن جهة .. ينتشر فطر الفيوزاريوم المسبب لمرض الجذر الوردى عندما يكون رقم الحموضة ٦,٠ . ومن جهة أخرى .. فإن رقم حموضة التربة غير المناسب لتيسر عنصر النحاس يؤدى إلى نقص امتصاصه ، ويتبع ذلك أن تصبح حراشيف البصل الخارجية باهتة اللون ورقيقة ؛ مما يؤدى إلى تردى نوعية الأبصال المنتجة ، وضعف مقدرتها على التخزين . هذا .. ويناسب البصل - فى غياب الفطر المسبب لمرض الجذر الوردى - رقم حموضة يتراوح من ٥,٨ - ٦,٥ . ومن الضروري أن تكون خالية من الحشائش قدر الإمكان ، كما يجب أن تكون خالية من مسببات الأمراض التى تعيش فى التربة ، خاصة الفطر المسبب لمرض العفن الأبيض .

العوامل الجوية المناسبة

يعتبر البصل من خضر الجو البارد ، ويقاوم النبات حالات الصقيع الخفيفة ، وتبلغ درجة الحرارة المثلى لإنبات البذور حوالى ١٨° م ، إلا أنها تنبت فى مجال حرارى يتراوح من صفر - ٣٥° م ، وبصورة جيدة بين درجتى حرارة ٨ - ٢٨° م ، كما يستغرق إنبات البذور نحو أربعة أشهر ونصف شهر على درجة الصفر المثوى ، وينمو النبات جيداً فى درجة حرارة ١٢ - ٢٤° م . يحدث أحسن نمو ، وتكون نوعية الأبصال أفضل مايمكن عندما تكون درجة الحرارة منخفضة نسبياً خلال المراحل الأولى من نمو النبات ، ومرتفعة نسبياً قرب نضج الأبصال ، ويفضل أن يكون الجو جافاً عند الحصاد ؛ حتى يمكن إجراء عملية العلاج التجفيفى بصورة جيدة .

يعتبر البصل من نباتات النهار الطويل بالنسبة لتكوين الأبصال ، إذ لاتكون الأبصال إذا زاد طول الليل عن حد معين . وبرغم أن الأصناف تتفاوت كثيراً فى طول الفترة الضوئية الضرورية لتكوين الأبصال من ١٢ ساعة أو أقل إلى ١٦ ساعة أو أكثر ، إلا أن البصل بكل أصنافه يعد من نباتات النهار الطويل . هذا .. ولايمكن إنتاج الأصناف التى تتطلب النهار الطويل فى المناطق ذات النهار الأقل طولاً عن متطلبات هذه الأصناف ؛ لأنها لاتكون فيها أبصالاً . كما لايمكن إنتاج محصول

اقتصادي من الأصناف التي يكفيها نهار قصير نسبياً في المناطق ذات النهار الأطول من احتياجات هذه الأصناف ؛ وذلك لأنها تنجح فيها نحو تكوين الأبصال بسرعة قبل أن يتكون لها مجموع خضري جيد ؛ وبذا يقل المحصول ، وتكون الأبصال صغيرة الحجم .

طرق التكاثر

يتكاثر البصل بالبذور التي قد تزرع في الحقل مباشرة direct seeding ، أو التي قد تستخدم في إنتاج الشتلات التي تشتل في الحقل الدائم بعد إنتاجها في المشاتل ، وقد تستخدم البذور في إنتاج البصيلات onion sets ، وهي أبصال صغيرة تنتج عند زراعة البذور بشكل متكاثف ، وتستخدم كتناول في الموسم التالي . وعند زراعة بصيلات ، وشتلات ، وبذور من نفس الصنف في موعد واحد في الحقل الدائم ، فإن نضج الأبصال يكون بنفس الترتيب السابق الذكر لطرق الزراعة .

إنتاج البصل من البصيلات

أدى التحول من نظام الري الحوضي إلى نظام الري المستديم في مناطق إنتاج بصل التصدير في مصر العليا إلى تأخير النضج ، وانتشار الإصابة بمرض العفن الأبيض ؛ مما دفع المزارعين إلى زراعة البصل المقور (أي زراعة أبصال كبيرة بعد قطعها عرضياً لتشجيع تفصيلها إلى أجزاء كثيرة) ؛ للحصول على محصول مبكر ، إلا أن هذه الطريقة في الزراعة أدت إلى إنتاج محصول رديء الصفات ذي نسبة عالية من الأبصال المردوجة والخبوط (أي التي اتجهت نحو الإزهار ، وكونت شمراخاً زهرياً) . ويمكن تلافي هذه العيوب باستخدام البصيلات الصغيرة في الزراعة .

مميزات وعيوب طريقة إنتاج البصل بزراعة البصيلات

تحقق طريقة إنتاج البصل بزراعة البصيلات المزايا التالية :

١ - التبريد في الزراعة والتبريد في نضج المحصول ، بحيث يجري الحصاد في أواخر ديسمبر وأوائل يناير ، وفبراير ، وبذا يمكن تجنب الإصابة بمرض العفن الأبيض الذي تشتد الإصابة به في شهر يناير ، كما لا تكون الظروف الجوية ملائمة لانتشار أمراض البياض الزغبي ، واللفحة الأرجوانية ، وغيرهما من الأمراض الفطرية .

٢ - يؤدي قصر فترة نمو المحصول في الأرض وقلة انتشار الأمراض إلى خفض تكاليف الإنتاج ؛ بسبب نقص عدد الرشاش اللازمة للحماية من الإصابات المرضية .

٣ - يؤدي التبريد في الإنتاج إلى زيادة الكميات المصدرة ، وإلى توفير المحصول في الأسواق المحلية في وقت تخلو فيه الأسواق من محصول الموسم السابق المخزن ، مع الاستفادة من الأسعار المرتفعة في بداية الموسم .

٤ - تحقيق زيادة نسبية في المحصول بالمقارنة بطرق التكاثر الأخرى .

٥ - سهولة زراعة البصيلات بالمقارنة بالزراعة بطريقة الشتل .

أما أهم عيوب هذه الطريقة في إنتاج البصل فهي ارتفاع تكاليف التقاوى ؛ مما يؤدي إلى زيادة تكاليف الإنتاج . ولكن اتباع هذه الطريقة قد يؤدي إلى خفض نسبي في تكاليف الإنتاج إذا عم استخدام الآلات في الزراعة ، وهو الأمر الذي يوفر كثيراً في تكاليف الزراعة بسبب ندرة العمالة وارتفاع أجورها .

إنتاج البصيلات

تزرع بذور البصل لإنتاج البصيلات - في أوائل شهر فبراير - في حقول تخصص لهذا الغرض . وتكون الزراعة كثيفة في سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ١٠ - ١٥ سم ، وعلى عمق ٦ - ١٢ مم ، وتجري إما يدوياً ، وإما بالآلات التسطير ، سواء أكانت يدوية ، أم بموتور ، أم تسحب خلف الجرار . يلزم لزراعة الفدان بهذه الطريقة نحو ٤٠ - ٥٠ كجم من البذور (أو حوالى ١٠ - ١٢ جم من البذور لكل متر مربع من المشتل) . ويؤدي الالتزام بهذه الكمية المرتفعة من التقاوى إلى إنتاج أعلى نسبة من البصيلات التي يتراوح قطرها من ٨ - ١٦ مم ، وهي أصلاح الأحجام للزراعة . هذا .. بينما يؤدي خفض كمية التقاوى إلى ٢٥ - ٣٥ كجم من البذور - للفدان - إلى زيادة نسبة البصيلات التي يزيد قطرها على ٢,٥ سم ، وهي التي تؤدي عند زراعتها إلى إنتاج نسبة عالية من الأبصال المزدوجة والخبوط .

يجب رى الأرض قبل زراعة البذور حتى تنمو الحشائش التي تكافح برشها بالجراماكسون بتركيز ٥,٥ ٪ ، ويلزم للفدان نحو ٢٠٠ لتر من محلول الرش ، وتقضى هذه المعاملة على جميع الثروات الخضراء . وللمزيد من الوقاية من الأعشاب الضارة فإنه يوصى برش الأرض بعد زراعة البذور ، وقبل الرى بالداكتال بتركيز ٢ ٪ . ويلزم لذلك ٢٠٠ لتر من محلول الرش الذى يحتوى على ٤ كجم من المبيد .

يروى الحقل بعد الزراعة مباشرة ، ويكرر الرى بعد ٤ أيام ، ثم أسبوعياً بعد ذلك . ويراعى أن يكون الرى منتظماً ، وببطء ؛ حتى لا تجرف البذور ثم تتجمع في مكان واحد ، أو تتعفن نتيجة لتجمع الرطوبة في بعض الأماكن من الحقل . هذا .. ويمنع الرى قبل الحصاد بحوالى أسبوعين .

ويسمد الحقل المخصص لإنتاج البصيلات عند إعداده للزراعة بحوالى ١٥ وحدة بوتاسيوم ، وحوالى ٤٥ وحدة فوسفور ، كما تسمد النباتات أثناء نموها بنحو ٦٠ - ٩٠ وحدة أزوت ، تضاف على دفعتين بعد ٢٠ و ٤٠ يوماً من زراعة البذرة . ويفضل زيادة عدد مرات إضافة السماد الأزوتى في الأراضي الرملية .

يعتنى بمقاومة الآفات في حقل إنتاج البصيلات ، خاصة حشرقي الترس وذبابة البصل . ويتم ذلك بالرش بالأكتليك بمعدل لترين للفدان بعد الزراعة بحوالى شهر ، ثم تعطى رشة أخرى بعد ١٥ يوماً من الأولى .

تنضج البصيلات بعد نحو ثلاثة أشهر من الزراعة ، وبذا فإنها تحصد في أوائل شهر مايو . ويجرى الحصاد قبل جفاف العروش الخضراء حتى يسهل تقطيع النباتات ، ويتم ذلك إما يدوياً وإما آلياً ، ثم تترك النباتات بعد تقطيعها في مكانها في الحقل لمدة أسبوعين ، مع مراعاة أن تكون البصيلات مظلمة بعروشها ، ويؤدى ذلك إلى جفاف الثموات الخضرية تماماً . وبذا يمكن فصل البصيلات عنها بسهولة بفركها . وتُفرد البصيلات بعد ذلك في الظل في مكان جيد التهوية .

هذا .. ويصل إنتاج الفدان من البصيلات إلى نحو ٣ أطنان ؛ ويفضل تخزين البصيلات لحين زراعتها في درجة الصفر المئوى ؛ وذلك لأن التخزين في درجة حرارة ٥ - ١٥°م يشجع على زيادة نسبة الإزهار المبكر ، بينما يؤدى التخزين في درجات الحرارة الأعلى من ذلك إلى طراوة البصيلات المخزنة وتزريعها .

زراعة البصيلات

تزرع البصيلات خلال الفترة من منتصف أغسطس إلى نهاية شهر سبتمبر . وكلما تأخرت الزراعة ، أدى ذلك إلى زيادة نسبة النباتات التى تتجه نحو الإزهار بدلاً من تكوين محصول الأبصال ، وهى النباتات التى تعرف باسم الحنبوط ؛ وذلك لأن الزراعة المتأخرة تؤدى إلى تعرض البصيلات في بداية مراحل نموها لدرجة حرارة منخفضة ؛ وبذا تحصل على حاجتها من البرودة ، فتتجه نحو الإزهار في موسم النمو الأول . وتعرف هذه الظاهرة باسم الإزهار المبكر ، أو الإزهار الحولى .

تجهز الأرض للزراعة بحراثتها جيداً ، ثم تقام خطوط بعرض ٥٠ سم (أى بمعدل ١٤ خطاً في القصبين) ، مع تقسيم الأرض إلى شرائح (قرد) ؛ بحيث يتراوح طول الخط من ٣ - ٤ امتار . ويراعى أن يكون اتجاه الخطوط من الشمال إلى الجنوب ؛ حتى تتقارب درجة الحرارة على ريشتى الخط الشرقية والغربية . ويتم الزراعة بغرز البصيلات على ريشتى الخط على مسافة ٥ - ٧ سم من بعضها البعض ، وعلى عمق نحو سنتيمترين ، إما في التربة الجافة إن كانت خفيفة ، وإما في وجود الماء في الأراضي الثقيلة لتسهيل عملية الزراعة . وهناك آلات خاصة لزراعة البصيلات على الأبعاد المناسبة ، وبالعق الذى يسمح بظهور قممتها فقط على سطح التربة .

هذا .. ويحتاج الفدان لزراعته بهذه الطريقة إلى نحو ٢٠٠ كم من البصيلات التى يتراوح قطرها من ٨ - ١٦ مم . وتزداد كمية البصيلات اللازمة بزيادة كبيرة بزيادة حجم البصيلات على ذلك ، كما تؤدى زراعة البصيلات التى يزيد قطرها عن ٢,٥ سم إلى زيادة نسبة الأبصال المزدوجة والحنبوط .

إنتاج البصل بطريقة الشتل (البصل الفتيل)

تعتبر طريقة زراعة البصل بالشتلات هي الطريقة السائدة لإنتاج البصل في مصر ، وهي أقل تكلفة من طريقة الزراعة بالبصيلات ، إلا أن محصولها أقل . ورغم ذلك فإنها قد تدر ربحاً أكبر ؛ وذلك لأن فرق الزيادة في المحصول عند الزراعة بالبصيلات ربما لا يعرض التكاليف الإضافية المتمثلة في ثمن البصيلات . ويسمى المحصول الناتج من زراعة الشتلات باسم البصل الفتيل .

إنتاج الشتلات وخدمة المشتل

تزرع بذور البصل لإنتاج الشتلات في عروات متتابعة خلال الفترة من شهر أغسطس إلى شهر فبراير ، ويطلق على هذه الزراعات المتتابعة أسماء العروات الشتوية المبكرة ، والشتوية المتأخرة ، والصيفية المبكرة ، والصيفية المتأخرة ، ولكن لا يوجد حد فاصل بين العروة والعروة التي تليها . وتعد العروة الشتوية المبكرة التي تزرع بذورها خلال شهرى أغسطس وسبتمبر من أهم هذه العروات ، وهي التي يخصص محصولها للتصدير . وتزرع العروات الشتوية في محافظات الوجه القبلي ، بينما تزرع العروات الصيفية في محافظات الوجه البحري ، ويكون أغلبها محملاً على القطن .

يجب الاهتمام باختيار قطعة الأرض المناسبة لإنتاج شتلات البصل ، لما لذلك من أهمية كبيرة في نجاح عملية إنتاج الشتلات . ومن أهم الشروط التي يجب توافرها في مشتل البصل مايلي :

١ - أن تكون التربة طميية حتى يكون إنبات البذور جيداً ؛ لكي يسهل تقليع الشتلات من المشتل دون الإضرار بمجذورها .

٢ - أن تكون التربة خالية من الأعشاب الضارة ، والفطر المسبب لمرض العفن الأبيض . ويراعى ألا تسمد بالسماد البلدى ؛ حتى لا يكون مصدراً لهذه الآفات .

٣ - أن يسهل ربيها في أى وقت دون الانتظار لمناوبات الري .

٤ - أن تكون بعيدة عن أكوام السماد البلدى التي تكون عادة موبوءة بالحفار .

تجهز أرض المشتل للزراعة بحريتها وتزحيها ، ثم يتم تقسيمها جيداً إلى أحواض لاتزيد مساحتها على 3×4 م ، ويفضل أن تكون مساحتها 2×3 م لضمان انتظام عملية الري ، وتزرع البذور نثراً في الأحواض ، ثم تغطى بإثارة (جربة) التربة بلوح خشبي ، أو بجريد النخيل . ويحتاج فدان المشتل إلى نحو ٤٥ كجم من البذور ، كما تزداد كمية التقاوى إلى نحو ٥٠ - ٦٠ كجم في حالات الزراعة المبكرة في شهر أغسطس ، وأوائل شهر سبتمبر ؛ وذلك لأن درجة حرارة التربة المرتفعة حينئذ تؤثر بشكل ضار على إنبات البذور . هذا .. ويلزم نحو ٤ - ٥ كجم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان ، وتزرع هذه الكمية في مساحة حوالى ٤ - ٥ قراريط (القيراط : ١٧٥ م^٢) .

وقد يجهز المشتل بإقامة خطوط يبلغ عرضها نحو ٥٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٤ خطاً في القصبتين) ، ثم يقسم إلى (حواويل) مناسبة للرى ، ويجب أن يكون اتجاه التخطيط من الشمال إلى الجنوب ؛ حتى تتعرض ريشتا الخط الشرقية والغربية للشمس لفترات متساوية ، ثم تزرع البذور في مجرىين على جانبي الثلث العلوى من الخط ، على عمق حوالى سنتيمتر واحد . ويحتاج فدان المشتل بهذه الطريقة إلى نحو ٣٠ كجم من البذور ، ثم يروى المشتل ببطء (على البارد) ، وبحيث لاتصل مياه الرى إلى رؤوس الخطوط . وأهم ما يميز إنتاج الشتلات بهذه الطريقة هو ارتفاع نسبة إنبات البذور ، وزيادة نسبة الشتلات الصالحة للزراعة ؛ وبذا فإنها تحقق وفراً فى كمية التقاوى اللازمة (حوالى الثلث بالمقارنة بطريقة الأحواض) ، كما أن هذه الطريقة تسمح بسهولة إجراء عمليتي تنقية الحشائش وتقليل الشتلات .

وبالإضافة إلى الطريقتين السابقتين ، فإن زراعة المشاتل قد تكون في سطور باستعمال المساطر اليدوية أو الآلية . ويشترط لنجاح هذه الطريقة أن تكون الأرض ناعمة ومستوية تماماً ، ويفضل أن يكون الرى بطريقة الرش ، وتحرث الأرض أولاً بصورة جيدة وتزحف ، ثم تقسم إلى فرد طولية بعرض حوالى ٣ أمتار ، وعلى ذلك تقسم الفرد إلى أحواض بطول ٤ - ٥ أمتار . وتزرع البذور داخل الأحواض في سطور تبعد عن بعضها بمسافة ١٠ - ١٥ سم ، وعلى عمق حوالى سنتيمتر واحد . ويحتاج فدان المشتل إلى نحو ٢٠ كجم من البذور . وأهم ما يميز إنتاج الشتلات بهذه الطريقة ارتفاع نسبة الإنبات ، وتجانس نمو الشتلات ؛ وبذا .. تقل كمية التقاوى اللازمة . وعلاوة على ذلك فإنها تسمح بسهولة تنقية الحشائش بين سطور الزراعة .

يجب إجراء الري الأولى للمشتل ببطء (على البارد) ؛ حتى لاتنجرف البذور مع مياه الرى ، خاصة في حالة الزراعة في أحواض ، كذلك يجب أن تكون الري الأولى بطيئة عند الزراعة على خطوط ، وبحيث يصل الماء إلى البذور بالخاصية الشعرية ، ويراعى ألا تغطي مياه الرى رؤوس الخطوط . أما الري الثانية فتكون بعد حوالى ٣ - ٤ أيام من رية الزراعة ، وتكون الري الثالثة بعد حوالى ٥ - ٧ أيام من الري الثانية . وتتوقف المدة على نوع التربة ، كما تكون هذه الريات متقاربة نوعاً ما ؛ حتى لايتشقق سطح التربة ؛ مما يؤدي إلى جفاف البادرات والإضرار بها . أما بعد ذلك فيكون الري كل ٧ - ١٠ أيام ، ويوقف الري قبل تقليع الشتلات بنحو ١٠ أيام . وقد يروى المشتل قبل التقليع بيومين أو ثلاثة أيام ؛ حتى لاتقطع الجذور عند تقليع الشتلات في الأراضي الثقيلة .

تسمد المشاتل بنحو ٢٠٠ كجم من سوپر فوسفات الكالسيوم للفدان ، تضاف عند تجهيز أرض المشتل ، ونحو ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم ، تضاف عند الزراعة . أما السماد الآزوق فيضاف نثراً في حالة الزراعة في سطور أو في الأحواض ، أو في حزام ضيق (سرسية) أسفل خطوط الشتلات في حالة الزراعة في خطوط ، ويكون ذلك بمعدل ١٠٠ كجم من سلفات النشادر للفدان ، تضاف على دفعتين : الأولى بعد ٣ أسابيع من الزراعة ، والثانية بعد أسبوعين من الأولى .

من الضروري أن يتم رش المشاتل دورياً للوقاية من الآفات ، خاصة حشرات التريبس وذبابه البصل . وتجري الرشة الأولى بعد نحو ٣ أسابيع من الزراعة ، ثم يكرر الرش كل أسبوعين بعد ذلك ، وذلك باستخدام فولاتون ٥٠٪ مستحلباً بمعدل لترين في ٤٠٠ لتر ماء للفدان ، أو أكتيليك ٥٠٪ مستحلباً بنفس المعدل للفدان في كل رشة . ويكفى رشة واحدة في محافظات : أسيوط ، وسوهاج ، وقنا ، والوادى الجديد ، على أن تجرى قبل نقل الشتلات بأسبوعين . وتلزم ٣ رشات في المشاتل المتأخرة التي تزرع في منتصف أكتوبر وأوائل نوفمبر في الوجه البحري ، وبعض مناطق مصر الوسطى ، وتكافح دودة ورق القطن والدودة الخضراء في المشاتل باللانيت ٩٠٪ القابل للذوبان بمعدل ٢٠٠ جم في ٤٠٠ لتر ماء للفدان في كل رشة ، على أن يبدأ الرش بمجرد ظهور الإصابة .

ويمكن حماية المشاتل من دودة ورق القطن التي تزحف إليها من الحقول المجاورة ، وذلك بتعفير حوافها بالجير الحى ، مع عدم زراعة البصل المقور حول أحواض المشتل . ويكافح أكاروس البصل بالرش بمستحلب التيدفول بمعدل لتر من المبيد في ٤٠٠ لتر ماء للفدان . ويراعى في جميع الحالات عدم رش المشاتل ، حينما توجد تشققات ظاهرة على سطح التربة (أى لاترش وهى شراق) ، بل يجب أن يكون بها مستوى مناسب من الرطوبة .

يُعدّ البياض الزغبى من أهم الأمراض التي تظهر في المشاتل ، خاصة في الوجه البحري ؛ لذا فإنه يلزم رشها كل ١٠ أيام خلال شهرى : ديسمبر ويناير ؛ وذلك لوقايتها من الإصابة ، ويستخدم لذلك ريدوميل م . ز ٥٨ بمعدل كجم واحد من المبيد في ٤٠٠ لتر ماء للفدان ، ودياثين م ٢٢ بمعدل كجم واحد مع تراتيون ب ١٩٥٦ بمعدل ٢٠٠ مل ، ويضاف كلاهما إلى ٤٠٠ لتر ماء للفدان .

تتم تنقية الحشائش يدوياً كلما ظهرت ، مع مراعاة المحافظة على الشتلات . ويفضل استعمال أحد مبيدات الحشائش ؛ مثل الداكتال بمعدل ٤ كجم/ ٤٠٠ لتر ماء للفدان ، تضاف بعد زراعة البذور وقبل الرى . وإذا أنبتت بعض الحشائش قبل إنبات بذور البصل ، فإنه يفضل التخلص منها بالجراماكسون بمعدل لتر من المبيد/ ٢٠٠ لتر ماء للفدان ، على ألا توجد تشققات بسطح التربة عند الرش .

تبقى النباتات في المشتل لمدة ٧ - ٨ أسابيع في الزراعات المبكرة ، ونحو ٩ - ١٠ أسابيع في الزراعات المتأخرة . وأفضل الشتلات هى تلك التي يتراوح قطر ساقها من ٦ - ٨ مم ، والتي يبلغ طولها من ١٥ - ٢٥ سم وتستبعد الشتلات الأصغر (العفارة) والأكبر من ذلك . وبرغم أن الشتلات الكبيرة تعطى محصولاً أكبر ، إلا أن استخدامها في الزراعة يصاحبه زيادة كبيرة في نسبة الأضرار المزدوجة ، والتي تزهز مبكراً (الخنبوط) . ويؤدى تأخير تقليع الشتلات إلى بدء تكوينها للرؤوس ، ويطلق على هذه الشتلات اسم الساقطة (أو البايضة) ، وهى التي يؤدى استعمالها إلى زيادة نسبة الأضرار (الخنبوط) .

تقلع الشتلات وتربط في حزم صغيرة ، بكل منها نحو ١٠٠ شتلة ، ولا ينصح بتقليم أوراق أو جذور الشتلات ؛ لأن ذلك يؤدي إلى نقص المحصول . ويعد تقليم الجذور أقل ضرراً من تقليم الأوراق . ويلجأ المزارعون إلى التقليم لتسهيل الشتل ، كذلك يلجأ بعض المزارعين إلى (تنشير) الشتلات بعد تقليمها ، وقبل شتلها . وينصح البعض بآلاً تزيد فترة (التنشير) على ثلاثة أيام .

زراعة الشتلات في الحقل الدائم

تزرع الشتلات في الحقل الدائم إما في سطور ، أو على خطوط . وتبع طريقة السطور في أغلب محافظات الوجه القبلي التي يخصص محصولها للتصدير ، وتلخص هذه الطريقة في إعداد الأرض بصورة جيدة ، ثم تقسيمها إلى أحواض كبيرة ، ثم تفتح فيها سطور بالفأس لعمق ٥ - ٧ سم ، وعلى بعد نحو ١٨ - ٢٠ سم من بعضها البعض (أى بمعدل ٤٠ سطراً في القصبتين) . وتوضع الشتلات في هذه السطور على بعد ٥ - ٧ ، ثم تثبت في مكانها بالتراب . وبلى ذلك رى الأحواض بهدوء (على البارد) ؛ حتى لا تنجرف الشتلات أمام مياه الري .

أما في حالة الزراعة على خطوط ، فإن أرض الحقل الدائم تحضر جيداً بالحرث والتزحيف ، وتقام الخطوط بعرض ٥٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٤ خطاً في القصبتين) . ويفضل أن يكون اتجاه التخطيط من الشمال إلى الجنوب ؛ وذلك لأن التخطيط في الاتجاه الشرق - الغربى يؤدي إلى زيادة نسبة الأبصال المزهرة (الحنبوط) على الريشة الشمالية ؛ وذلك لأن نباتاتها تتعرض لدرجات حرارة منخفضة أثناء نموها ؛ مما يبيؤها للإزهار . ويجرى الشتل على جانبي الخط بالتبادل (رجل غراب) على أبعاد ٥ - ٧ سم بين الشتلات .

ويمكن أن يجرى الشتل والتربة جافة ، ثم يروى الحقل على البارد بعد الشتل بيوم أو يومين ، أو أن يتم الشتل في وجود الماء . أما في الأرض الرملية فإن عرض الخط يكون ٤٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٨ خطاً في القصبتين) ، ويكون الشتل على ظهر الخط في سطر واحد . وعند تحميل البصل على القطن تشتل شتلات البصل قبل زراعة بذور القطن ، وعلى نفس الخطوط المستعملة في إنتاج القطن . ويكون الشتل إما على ظهر الخطوط ، وإما على نفس الريشة المستخدمة في زراعة القطن ، وعلى مسافة ٢٠ - ٤٠ سم بين الشتلة والأخرى .

إنتاج البصل بزراعة البذور مباشرة في الحقل الدائم

يسمى المحصول الناتج من زراعة البذور في الحقل الدائم بالبصل الفتيل ، مثله في ذلك مثل المحصول الناتج من الزراعة بالشتلات . وتعطى الزراعة بالبذور مباشرة محصولاً أعلى مما في طرق الزراعة الأخرى ، إلا أن المحصول الناتج تزيد فيه نسبة الأبصال المزدوجة . وتزرع البذور وتجري العمليات الزراعية الأخرى آلياً ، وتبع هذه الطريقة في عديد من دول العالم ؛ نظراً لما تحققه من

جدول (٢٧ - ٢) : مواعيد زراعة البصل في مناطق الإنتاج المختلفة في مصر .

موعد الزراعة	طريقة التكاثر	موعد الشتل	موعد الحصاد	مناطق الإنتاج	العروة وملاحظات
أغسطس	أبصال	—	ديسمبر إلى فبراير	مصر الوسطى والعليا	عروة خريفية — محصول البصل المقور
أغسطس	بصيلات	—	ديسمبر إلى فبراير	مصر الوسطى والعليا	عروة خريفية
أغسطس	بنذور	أكتوبر ونوفمبر	فبراير ومارس	مصر الوسطى والعليا	عروة شتوية
أكتوبر	بصيلات	—	فبراير ومارس	مصر الوسطى والعليا	عروة شتوية
أكتوبر	بنذور	فبراير	مايو ويونيو	الوجه البحرى	عروة صيفية — يجب تجنب الشتل في ديسمبر حتى لا تصح سنة كثيرة من النواتج إلى الخسطة وتكون أبصال مزدوجة .
ديسمبر	بنذور	مارس	يونيو	الدلتا والجيزة	عروة صيفية أو شتوية متأخرة
فبراير	بنذور	أبريل	يوليو	الوجه البحرى	عروة صيفية — يزرع معملا على القطر

مقدرة جيدة على التخزين . ويساعد التبريد في النضج على زيادة أسعار التسويق سواء أكان ذلك محلياً ، أم للتصدير .

وتجدر الإشارة إلى أن البصل المَقُور تنبت أبصاله (تُزَرَّع) بسرعة ، ويصاب بأمراض التخزين ، ولا تكون أبصاله تامة النضج ، وتزيد به نسبة الأبصال المزدوجة والخبوط ، ويزداد اتجاهه نحو التزهير ، مع تأخير زراعة الأبصال. حتى الأسبوع الأول من ديسمبر .

إنتاج بصيالات التخليل

سبق أن شرحنا بالتفصيل طريقة إنتاج بصيالات البصل التى تستخدم فى التكاثر ، والتي ترزح لإنتاج محصول مبكر من البصل ، كما أن البصيلات قد تستعمل أيضاً فى إنتاج محصول من البصل الأخضر . وإلى جانب ذلك .. فإن البصيلات تنتج أيضاً لاستعمالها فى الطهى أو فى التخليل . وتعرف البصيلات المستخدمة فى التكاثر باسم onion sets . أما تلك المستخدمة فى التخليل فتعرف باسم pickles .

لا تختلف الطرق المتبعة فى إنتاج أى من نوعى البصيلات ، وذلك باستثناء كثافة الزراعة التى يمكن عن طريقها التحكم فى حجم البصيلات المنتجة . وكما سبق بيانه .. فإن أفضل الأراضي لإنتاج البصيرت هى الأراضي الطميية الرملية والطميية السلتية ، بينما لاتصلح الأراضي الثقيلة لهذا الغرض .

ويمكن الاستفادة من تأثير الفترة الضوئية على تكوين الأبصال فى إنتاج البصيلات الصغيرة التى تصلح للتخليل ؛ فعند زراعة الأصناف التى تحتاج إلى نهار قصير نسبياً لإنتاج أبصال فى مناطق ، يزيد فيها طول النهار عن حاجة هذه الأصناف ، فإنها تتجه بسرعة نحو تكوين الأبصال قبل أن

توفير كبير في تكاليف الإنتاج ، خاصة فيما يتعلق ببند العمالة . وبرغم ذلك فهي لا تنطبق في مصر إلا على نطاق ضيق ، وفي مساحة لا تتعدى نحو ١٠٠٠ فدان في مشروعات الصالحة وغرب النوبارية ؛ ويرجع ذلك إلى صغر مساحة الحيازات الزراعية . ومن المعتقد أن هذه الطريقة سيكون لها مستقبل - في زراعة البصل - في الأراضي الحديثة الاستصلاح التي تقل فيها نسبة الكالسيوم في التربة . ويلزم لزراعة الفدان بهذه الطريقة من ١ - ١,٥ كجم من البذور .

يشترط لنجاح الزراعة بالبذور في الحقل مباشرة أن تتحقق الشروط التالية :

١ - العناية بخدمة الحقل وتسوية الأرض ، وتنعيمها جيداً .

٢ - استخدام مبيدات الحشائش في مكافحة الحشائش التي تنافس بادرات البصل الصغيرة ويصعب مكافحتها بالطرق الأخرى .

٣ - استخدام الآلات في الزراعة للتحكم في كمية التقاوى المستخدمة ؛ بحيث يستغنى كلية عن عملية الخف المكلفة ، أو أن تكون في أضيق الحدود .

٤ - كما يفضل البذور المغلفة *pelleted seeds* في الزراعة ؛ ليتمكن التحكم في مسافة الزراعة .

أما إذا كانت الزراعة يدوية - وهذا لا ينصح به - فإنها تكون على خطوط بعرض ٥٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٤ خطاً في القصبين) ، و(تسر) البذور في مجرين في الثلث العلوى على جانبي الخط ، ثم تحف النباتات يدوياً بعد نحو ٦٠ - ٧٠ يوماً من الزراعة .

مواعيد الزراعة

يجب عند اختيار موعد الزراعة المناسب أن يؤخذ في الاعتبار أن تكوين الأبصال يتأثر بالفترة الضوئية ، ودرجة الحرارة ، وأن النباتات تبدأ في تكوين الأبصال بمجرد توفر الظروف البيئية التي تسمح بذلك ، بغض النظر عن مدى غوها في ذلك الوقت . ومتى بدأ النبات في تكوين الأبصال ، فإنه يتوقف عن تكوين أوراق خضرية جديدة ؛ وبناء عليه .. فإن حجم البصلة يتحدد بمقدار النمو الخضري للنبات عند بدء تكوين الأبصال . ولذا .. فإنه يجب اختيار موعد الزراعة الذي يناسب تكوين نمو خضري جيد قبل أن يزداد طول النهار ، وترتفع درجة الحرارة ، وتبدأ الأبصال في التكوين .

يزرع البصل في مصر في عروات متتالية ، بدءاً من شهر أغسطس وإلى شهر فبراير . ويستمر موسم الحصاد من شهر ديسمبر إلى يوليو . ويبين جدول (٢٧ - ٢) مواعيد الزراعة في مناطق الإنتاج المختلفة في مصر .

ويعتبر التبريد في الزراعة أمراً هاماً ؛ لأنه يساعد على إنتاج أبصال مبكرة ، تامة النضج ، وذات

يتكون لها مجموع خضري كبير ؛ وبذا .. تتكون أبصال صغيرة الحجم ، كما يمكن توقيت موعد الزراعة بحيث يصل طول النهار إلى القدر الملائم لتكوين الأبصال ، بينما لا تزال النباتات صغيرة ؛ ومن ثم تتكون أبصال صغيرة الحجم .

تختلف كمية التقاوى المستعملة لإنتاج بصيالات التخليل عن تلك التى تلزم لإنتاج بصيالات التقاوى ؛ إذ يفضل أن تتراوح أقطار بصيالات التخليل من ٢٥ - ٤٠ مم ؛ ولذا .. فإن كمية التقاوى اللازمة تبلغ ٩ - ١٠ كجم للفدان . هذا .. بينما يجب ألا يزيد قطر البصيالات المستخدمة في الزراعة على ٢,٥ سم (ويفضل أن يتراوح قطرها من ٠,٨ - ١,٦ سم) ؛ لذا .. فإن كمية التقاوى اللازمة ترتفع إلى ٤٠ - ٥٠ كجم للفدان .

تم خدمة حقل إنتاج بصيالات التخليل كما سبق بيانه بالنسبة لإنتاج بصيالات الزراعة . ويراعى تجنب التسميد الأزوتى الغزير حتى لا يتأخر النضج ، ويزداد النمو الخضري ، ويزيد كذلك قطر البصيالات المتكونة .

يكون نضج النباتات مبكرا بنحو ١ - ١,٥ شهراً ، عما في الزراعة العادية بسبب تراحمها الشديد . ويجرى الحصاد عندما تكون الأوراق صفراء ومائلة لأسفل ، وتترك النباتات في الظل لمدة تتراوح من يوم إلى يومين ، ثم تقطع الجذور بسكين ، وتجذب الأوراق يدوياً . ويعتبر الحد الأدنى للمحصول الاقتصادى من بصيالات التخليل في كاليفورنيا حوالى ٦ أطنان . والمتبع عادة في مصر لإنتاج بصيالات التخليل هو فرز الأحجام الصغيرة من المحصول الرئيسى قبل إعدادها للتسويق ، أو ترك النباتات الزائدة في المشتل تحت الخدمة لحين نضجها .

إنتاج البصل الأخضر

يمكن إنتاج البصل الأخضر بإحدى الطرق التالية :

١ - زراعة البذور في أحواض ، ثم ترك النباتات لتنمو ، إلى أن تصل إلى مرحلة التسويق الأخضر ، وتزرع البذور في هذه الحالة بمعدل ٢٠ كجم للفدان (ينصح في كاليفورنيا بنحو ٥ - ٨ كجم فقط من البذور للفدان) .

٢ - زراعة البصيالات ، وتستخدم لذلك بصيالات يبلغ قطرها ١ - ٢ سم تزرع على عمق ٥,٥ - ٥ سم ، وعلى مسافة ٥ سم من بعضها البعض ، على ريشتى خطوط بعرض ٥٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٤ خطأً في القصبتين) .

٣ - زراعة شتلات بنفس طريقة زراعة البصيالات .

٤ - زراعة أبصال متوسطة أو كبيرة الحجم بعد تقسيمها طولياً إلى جزأين أو أكثر ، بحيث

يحتوى كل جزء على قطعة من الساق . وتعتبر هذه الطريقة مكلفة لإنتاج البصل الأخضر ؛ و ذلك لأنه يلزم لزراعة الفدان الواحد نحو ١,٣ - ٢,٧ طناً من الأبصال .

تستنفذ نباتات البصل الأخضر - من التربة - كميات من العناصر السمادية ، تعادل نصف الكميات التى تستنفذها حقول البصل الجاف الناضج .

يحصد البصل الأخضر بمجرد وصول النباتات إلى الحجم المناسب للتسويق . ويتم الحصاد بمجذب النباتات يدويا ، ثم تقلم الجذور ، وتزال الحراشيف الخارجية الميتة والمتحللة .

عمليات الخدمة الزراعية فى الحقل الدائم

الخف والترقيع

لا تجرى عملية الخف إلا إذا كانت الزراعة بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم ، ولكنها عملية مكلفة للغاية ، ويجب تجنبها قدر الإمكان عن طريق خدمة الأرض جيداً ، وزراعة بذور عالية الحيوية آلياً ، وبالكثافة المناسبة . ونظراً لأن الزراعة الكثيفة (فى الحدود المناسبة) تؤدي إلى زيادة المحصول ؛ لذا .. فإن الخف نادراً ما يكون اقتصادياً ، أما الترقيع فإنه يجرى عند الزراعة بالشتل عن طريق إعادة زراعة الجور الغائبة أثناء رية (الحمايه) .

العزق ومكافحة الأعشاب بالمبيدات

يجب الاهتمام بمكافحة الحشائش فى حقول البصل بصورة جيدة ، خاصة فى الأطوار المبكرة من النمو النباتي ؛ وذلك لأن نبات البصل بطيء النمو ، ولا يستطيع منافسة الحشائش ، ويبدأ العزق السطحي بهدف التخلص من الحشائش ، بمجرد ظهور نباتات البصل فوق سطح التربة (فى حالة الزراعة بالبذور فى الحقل الدائم مباشرة) ، أو بعد الشتل بنحو ٢ - ٣ أسابيع ، ويستمر أسبوعاً ، أو كل أسبوعين بعد ذلك حتى قبل الحصاد بعدة أسابيع أول ، إلى أن تتعارض التموث الخضريه لنبات البصل مع سهولة إجراء عملية العزق . هذا .. ويمكن أن تكون العزقة الأولى عميقة ؛ لأن جذور البصل تكون وقتئذ محدودة الانتشار . أما العزقات التالية .. فيجب أن تكون سطحية حتى لا تؤذى جذور النباتات . ويتم العزق إما يدوياً ، وهى عملية مجهدة ومكلفة لاحتياجاتها لعمالة كثيرة ، أو باستخدام عزاقات نصف آلية ، وهى عزاقات صغيرة تدور بموتور ، وتسير على عجلات فى بطن الخط ، وتوجه بواسطة العامل بمجهود بسيط . وينصح بتغطية الأبصال بالتراب فى العزقة الأخيرة ؛ لحمايتها من لسعة الشمس .

ويكافح السعد فى المشاتل بالإتام ٧٢٪ بمعدل ٦ لترات للفدان ، تضاف إلى ٢٠٠ لتر ماء عند استعمال الرشاشات اليدوية ، أو إلى ٤٠٠ لتر ماء عند استعمال الموتور فى الرش . وتم المعاملة برش

تربة المشاتل الناعمة الجافة ، ثم تقلب التربة ، ثم تروى على أن تكون زراعة البذور بعد ذلك بثلاثة أسابيع على الأقل . أما الحشائش الحولية فتكافح في المشاتل بأحد المبيدات التالية :

- ١ - داكثال ٧٥٪ بمعدل ٤ كجم للقدان تضاف إلى ٢٠٠ لتر ، أو ٤٠٠ لتر ماء عند استعمال الرشاشة اليدوية أو الموتور على التوالى ، وتم المعاملة مرة واحدة بعد زراعة البذور وقبل الرى .
- ٢ - داكثال ٧٥٪ بمعدل ٣ كجم تضاف إلى ٣٠٠ لتر ماء ، على أن تتم المعاملة بعد أربعة أيام من زراعة البذور ، وقبل بزوغ البادرات ، ثم تعامل المشاتل مرة أخرى (في الوجه القبلى فقط) بمبيد بريفوران ٣٠٪ بمعدل لترين ، تضاف إلى ٣٠٠ لتر ماء ، وتجرى المعاملة بعد أسبوعين من المعاملة الأولى .

- ٣ - توك ٢٥٪ بمعدل ٦ لترات تضاف إلى ٣٠٠ لتر ماء ، وتجرى المعاملة بعد أربعة أيام من زراعة البذور ، وقبل بزوغ البادرات ، ثم تعامل المشاتل مرة أخرى (في الوجه القبلى فقط) بمبيد بريفوران ٣٠٪ ، بمعدل لترين تضاف إلى ٣٠٠ لتر ماء ، وتجرى المعاملة بعد أسبوعين من المعاملة الأولى .

أما حقول البصل الفتيل .. فإنه يوصى فيها بمكافحة السعد بمبيد الإبتام ٧٢٪ بمعدل ٦ لترات تضاف إلى ٢٠٠ أو ٤٠٠ لتر ماء عند المعاملة بالرشاشة اليدوية ، أو الموتور على التوالى . ويكون الرش مرة واحدة على التربة الناعمة الجافة مع التقليب عقب الرش ، ثم إجراء الرى ، وذلك قبل نقل الشتلات إلى الحقل الدائم بفترة ٣ أسابيع على الأقل . وقد سبقت الإشارة إلى التوصيات الخاصة بمكافحة الحشائش الحولية في حقول البصل الفتيل .

الرى

يستمر تكوين نمو الجذور العرضية من الساق القرصية لنبات البصل بدءاً من مرحلة العلم flag stage (أى من الأطوار الأولى لإنبات البذرة ، وبزوغ النبات فوق التربة) إلى أن يصل قطر البصلة إلى ضعف قطر عنق النبات ، ولكن لا تتكون هذه الجذور إلا إذا كانت الساق القرصية في أرض رطبة . لذا .. فمن الضرورى توفير الرطوبة الأرضية بصورة منتظمة في ال ٦٠ سم العلوية من التربة خلال تلك المرحلة ؛ ليتكون للنبات نمو جذرى جيد . ولكل من نقص ، أو زيادة ، أو عدم انتظام الرطوبة الأرضية أضرارها .

فيؤدى نقص الرطوبة الأرضية خلال مرحلة النمو - المشار إليها آنفاً - إلى إحداث التأثيرات التالية :

- ١ - ضعف النمو الجذرى .
- ٢ - صغر حجم النبات ، وتكوين أبصال صغيرة .

٣ - التبكير فى النضج .

٤ - نقص المحصول .

٥ - زيادة حرافة الأبصال .

٦ - المساعدة على زيادة الإصابة بمرض العفن الأبيض .

وتؤدى زيادة الرطوبة الأرضية إلى تلون الأوراق بلون أخضر مشوب بالصفرة ، وإلى زيادة الإصابة ببعض الأمراض مثل عفن الرقبة .

أما عدم انتظام الرطوبة الأرضية - أى تعريض النباتات لنقص شديد فى الرطوبة الأرضية بين الريات بإطالة الفترة بينها - فإنه يؤدى إلى زيادة نسبة الأبصال المزدوجة .

هذا .. ويروى البصل الفليل رية الزراعة عند الشتل ، ثم رية المحاية بعد حوالى أسبوع ، ثم ينتظم الرى بعد ذلك كل ١٥ - ٢٠ يوماً . ويوقف الرى قبل الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع أو شهر ؛ أى عند بداية مرحلة نضج الأبصال ، ويؤدى الاستمرار فى الرى خلال هذه المرحلة إلى إحداث التأثيرات التالية :

١ - استمرار النمو الخضرى واستمرار تكوين الجنور ، مما يؤدى إلى تعقيد عملية العلاج التجفيفى بعد الحصاد .

٢ - يؤدى استمرار النمو الخضرى حتى ما قبل الحصاد إلى صعوبة جفاف عنق البصلة ، وزيادة سمكها ، ويعتبر ذلك عيباً تجارياً فى حد ذاته ، كما أنه يزيد فرصة إصابة الأبصال بأمراض المخزن .

٣ - يلتصق الطين بالأبصال عند حصادها ، ويزيد ذلك من فرصة إصابتها بالأمراض ، كما يقلل من صلاحيتها للتخزين .

٤ - إنتاج مايسمى بالبصلة (العرقانة) ، وهى ظاهرة فسيولوجية تظهر على شكل انهمار فسيولوجى فى الأوراق اللحمية الخارجية للبصلة ، وتحدث عند قيام المزارعين برى الحقل قبل الحصاد مباشرة ؛ بغرض تسهيل عملية الحصاد .

وبالرغم من الأضرار التى تحدث نتيجة الاستمرار فى رى حقول البصل إلى ما قبل الحصاد .. إلا أنه يجب عدم المغالاة فى إجراء عملية (التصويم) (أى الامتناع عن الرى قبل الحصاد) ؛ إذ يتوقف طول هذه الفترة بالدرجة الأولى على نوع التربة والظروف الجوية ، وتقل مدة التصويم إلى أسبوعين فقط فى الأراضي الثقيلة ، وفى الجو المعتدل ، وتؤدى المغالاة فى التصويم إلى زيادة فرصة الإصابة ببعض الأمراض ؛ مثل : العفن الأسود ، وعفن القاعدة .

ويفضل دائماً أن تكون جميع الريات بعد رية الزراعة على (الحامى) ؛ أى سريعة حتى لا تبقى الرطوبة الأرضية مرتفعة كثيراً في الطبقة السطحية من التربة لفترة طويلة ؛ نظراً لأن ذلك يؤدي إلى زيادة فرصة الإصابة بالأمراض الفطرية .

كما يفضل عند زراعة البصل بالبدور مباشرة في الحقل الدائم أن يكون الري بالرش ؛ لأن ذلك يحقق المزايا التالية :

١ - يمكن إجراء الري بحيث يكون خفيفاً ، وعلى فترات متقاربة ، فتظل بذلك الطبقة السطحية للتربة رطبة باستمرار ، ولا تتكون قشور Crusts سطحية تعوق إنبات البذور .

٢ - يعمل الري بالرش على غسل الأملاح من سطح التربة .

٣ - يكون توزيع الرطوبة الأرضية والعناصر السمادية أكثر تجانساً .

٤ - لا يتطلب أيدي عاملة كثيرة .

لكن يعاب على الري بالرش مايلي :

١ - زيادة التكاليف الإنشائية .

٢ - زيادة احتمالات الإصابة بعفن الرقبة ، والعفن الطرى البكتيري ، وأمراض الثموات الخضرية .

٣ - زيادة احتمالات إنبات بذور الحشائش .

التسميد

يؤدي نقص الأزوت إلى بقاء نمو النباتات ، واصفرار الأوراق السفلى ، وصغر حجم الأبصال المتكونة . هذا .. بينما يؤدي توفر العنصر إلى زيادة نمو النبات ، وكبر حجم الأبصال . وعلى الجانب الآخر .. فإن لتوفر العنصر في مستوى أعلى من حاجة النبات إلى النمو الجيد تأثيرات سلبية ، أهمها زيادة النمو الخضري وإطالة فترته ؛ مما يؤدي إلى مايلي :

١ - زيادة انتشار الأمراض الفطرية عند توافر الرطوبة عقب الري .

٢ - تأخير النضج .

٣ - زيادة سمك عنق البصلة وتدهور نوعيتها .

٤ - ضعف مقدرة الأبصال على التخزين ؛ بسبب زيادة سمك عنق البصلة ، وزيادة نسبة الرطوبة بها .

٥ - زيادة نسبة الأنبصال المزدوجة .

تمتص نباتات البصل نحو ٥٥ - ٧٠ كجم من الأزوت للقدان ، والتي يصل نحو ثلثها إلى الأوراق . والباقي إلى محصول الأنبصال . وقد أوضحت الدراسات العديدة أن البصل لا يستفيد من التسميد بأكثر من ٩٠ - ١٣٥ كجم من الأزوت للقدان .

ويؤدي نقص الفوسفور إلى بطء النمو ، وتأخير النضج ، وزيادة قطر الرقبة . وتمتص نباتات البصل نحو ١٠ كجم من عنصر الفوسفور ، أو حوالي ٥٥ كجم من فوسفات P_2O_5 للقدان ، ويصل نحو ربعها إلى الأوراق ، والباقي إلى محصول الأنبصال . وبناء على ذلك .. فإنه في حالة نقص عنصر الفوسفور في التربة ، تلزم إضافة نحو ٥٥ - ٦٥ كجم من فوسفات P_2O_5 للقدان عند أو قبل الزراعة بالبذور مباشرة ، ويفضل إضافة تلك الكمية تحت البذور بنحو ٥ - ١٠ سم بدلاً من نثرها في الحقل قبل الزراعة .

ويؤدي نقص البوتاسيوم إلى إحداث التأثيرات التالية :

١ - تبدأ الأعراض بتلون الأوراق المسنة باللون الأصفر الخفيف ، ويتبع ذلك ذبول وموت قمم هذه الأوراق .

٢ - تأخير النضج .

٣ - زيادة نسبة الأنبصال ذات العنق السميك .

تمتص نباتات البصل نحو ٥٥ كجم من بوتاسيوم K_2O للقدان ، يصل نحو ٤٠٪ منها للأوراق ، والباقي إلى محصول الأنبصال ؛ لذا فإنه يلزم - إذا استدل من تحليل التربة على نقص عنصر البوتاسيوم بها - أن يضاف عند التسميد بمعدل يتراوح من ٤٥ - ٩٠ كجم من بوتاسيوم K_2O للقدان حسب درجة نقص العنصر .

يعتبر النحاس والمنجنيز من أهم العناصر الدقيقة التي تظهر أعراض نقصها على محصول البصل ، فيؤدي نقص عنصر النحاس إلى أن تصبح الحراشيف الخارجية للبصلة باهتة اللون ورقيقة ، وسهلة التكسر والانفصال عند تداول المحصول . ويتبع ذلك نقص الجودة ، وضعف قدرة الأنبصال على التخزين . وتعالج الحالة بإضافة كبريتات النحاس إلى التربة أو رش النباتات بها .

ويصبح المنجنيز غير ميسر لنبات البصل في الأراضي المتعادلة والقلوية . وأهم أعراض نقصه ضعف النمو النباتي ، وتلون الأوراق باللون الأخضر الباهت أو الأصفر ، مع موتها من القمة نحو القاعدة ، وانحنائها لأسفل .

يفيد تحليل نبات البصل في التعرف على مدى حاجته إلى التسميد ، وتستخدم الورقة الثالثة في الظهور كدليل للتحليل ، على أن يكون ذلك في منتصف موسم النمو ، وعلى أن تكون الورقة هي

أطول أوراق النبات في ذلك الحين . ويُبين جدول (٢٧ - ٣) المستويات الدالة على نقص وكفاية بعض العناصر في نبات البصل .

جدول (٢٧ - ٣) : المستويات الدالة على نقص وكفاية بعض العناصر في نبات البصل .

المستوى عند		
العنصر	النقص	الكفاية
الأزوت الكلى (%)	أقل من ٢,٠	أكثر من ٢,٥
الفوسفور الكلى (%)	أقل من ٠,١	أكثر من ٠,٢
البوتاسيوم الكلى (%)	أقل من ٢,٠	أكثر من ٢,٥
الزنك الكلى (جزء في المليون)	أقل من ١٥,٠	أكثر من ٢٠,٠
النحاس الكلى (جزء في المليون)	أقل من ١٥,٠	أكثر من ٢٠,٠

يسمد البصل في الحقل الدائم عند الحرث بنحو ٣٠٠ - ٤٠٠ كجم من السوبر فوسفات (أى بنحو ٤٥ - ٦٠ وحدو فو.أ.هـ) للقدان ، ثم يضاف نحو ١٠٠ - ٢٠٠ كجم من سلفات البوتاسيوم (أى نحو ٥٠ - ١٠٠ كجم وحدة بو.أ.هـ) للقدان عند رية (الحماية) . أما السماد الأزوتى ، فيضاف بمعدل ٤٠٠ - ٤٥٠ كجم سلفات نشادر (أى بمعدل ٨٠ - ٩٠ كجم نيتروجيناً للقدان) ، وتضاف سراً أسفل النباتات على جانبي الخط على دفعتين ، الأولى بعد العزق بنحو ٢٥ - ٣٠ يوماً من الشتل وريّة الزراعة ، والثانية : بعد ذلك بنحو ٣٠ يوماً . وتزداد الكميات المستخدمة من الأسمدة في الأراضي الخفيفة عنها في الأراضي الثقيلة ، كما يفضل زيادة عدد مرات التسميد الأزوتى في الأراضي الرملية الخفيفة .

المعاملة بمنظمات النمو لمنع التزريع في المخازن

وُجد أن رش نباتات البصل قبل الحصاد بنحو ١,٥ يوماً بالماليك هيدرازيد Maleic Hydrazide ، بتركيز ٢٥٠٠ جزء في المليون يؤدى إلى منع تزريع البصل في المخازن نهائياً . ولتوقيت المعاملة أهمية كبيرة ؛ نظراً لأن التبيكيز بها عن الموعد المناسب يجعل الأبخصال أقل صلابة ، والتأخير بها يجعلها عديمة الجدوى . ويكون أفضل وقت للمعاملة عندما تتدلى نحو ٥٠٪ من أوراق النبات ، كما لا تكون

المعاملة فعالة إلا إذا وصل منظم النمو إلى الأنسجة الخضراء في الورقة ؛ حيث ينتقل منها إلى الأنسجة الميرستيمية في البصلة لتحديث التأثير المطلوب ؛ ولذا .. فإن معاملة الأبصال نفسها بالماليك هيدرازيد لا تنفيذ ؛ لأن المادة تبقى على الحراشيف الميتة الخارجية ، ولا تنتقل إلى داخل البصلة . وليس لهذه المعاملة أية تأثيرات غير مرغوبة على البصلة ؛ فهي لا تؤثر على اللون أو النكهة ، كما أنها لا تحدث بالأبصال أية نموات غير طبيعية . هذا .. ولا تجوز معاملة الحقل المعدل لاستعمال أبصالها كتقاو لإنتاج البذور .

العوامل المؤثرة على تكوين الأبصال

يتأثر تكوين الأبصال في البصل بعوامل كثيرة ، منها : الفترة الضوئية ، وشدة الإضاءة ، ودرجة الحرارة ، والتسميد الآزوتي ، ومعاملات منظمات النمو . وتعتبر الفترة الضوئية من أهم هذه العوامل على الإطلاق .

تأثير الفترة الضوئية

يعتبر البصل من نباتات النهار الطويل بالنسبة لتكوين الأبصال ؛ فقد اكتشف Garner & Allard عام ١٩٢٠ أن نباتات البصل لا تبدأ في تكوين الأبصال إلا بعد أن تتعرض لفترة ضوئية لا تقل عن حد معين ، ثم أوضح Magruder & Allard عام ١٩٣٧ أن الفترة الضوئية الحرجة لا تقل عن حد معين ، ثم أوضح Magruder & Allard عام ١٩٣٧ أن الفترة الضوئية الحرجة لتكوين الأبصال تتراوح من ١٢ ساعة في الأصناف المبكرة إلى ١٥ ساعة في الأصناف المتأخرة . وقد وجد بعد ذلك أن الفترة الضوئية الحرجة لتكوين الأبصال تختلف من ١١ إلى ١٦ ساعة في الأصناف المختلفة .

وبرغم أن بعض المصادر تقسم أصناف البصل إلى قصيرة النهار ، وطويلة النهار حسب طول الفترة الضوئية الحرجة اللازمة لتكوين الأبصال .. إلا أن التسمية تعد خاطئة ، فكل أصناف البصل من نباتات النهار الطويل بالنسبة لتكوين الأبصال ؛ فهي لا تكون أبصالاً إذا زاد طول الليل عن حد معين ، بينما تكون بعض الأصناف أقدر من غيرها على تكوين الأبصال في النهار القصير نسبياً .

وإذا لم تتعرض نباتات البصل للحد الأدنى من الفترة الضوئية الحرجة ، فإنها تستمر في النمو الخضري دون أن تكون أبصالاً ، ويستفاد من هذه الظاهرة في إنتاج البصل الأخضر بزراعة الأصناف التي تحتاج إلى نهار طويل لتكوين الأبصال في مناطق لا تتوفر فيها احتياجاتها من الفترة الضوئية . وعلى العكس من ذلك .. نجد أن تعريض نباتات البصل - في وقت مبكر من نموها - لفترة ضوئية أطول من الفترة الحرجة اللازمة لتكوين الأبصال ، يدفعها إلى تكوين الأبصال مبكراً قبل أن تكون النباتات مجموعاً خضرياً قوياً ، ويؤدي ذلك إلى تكوين أبصال صغيرة . ويستفاد من ذلك في إنتاج بصيلات التخليل ؛ حيث تزرع الأصناف التي يمكنها تكوين الأبصال في النهار القصير - نسبياً - في مناطق ذات نهار أطول من الاحتياجات الضوئية لهذه الأصناف .

وتعتبر الأوراق الصغيرة النامية العضو النباتى الذى يستقبل تأثير الفترة الضوئية الطويلة المحفزة للإزهار .

تأثير شدة الإضاءة

مع أن الفترة الضوئية هى العامل الأساسى المحدد لتكوين الأبصال ، إلا أن شدة الإضاءة قد تحل محل الفترة الضوئية فى نطاق محدود ، فقد تعوض الإضاءة القوية النقص فى طول الفترة الضوئية ، كما قد تعوض الفترة الضوئية الطويلة الانخفاض فى شدة الإضاءة ، ولكن ذلك يتم فى نطاق محدود ؛ حيث لا يمكن أن تتكون الأبصال إذا نقصت الفترة الضوئية كثيراً عن الفترة الحرجة مهما ازدادت شدة الإضاءة . كذلك يؤدى نقص شدة الإضاءة إلى تأخير تكوين الأبصال .

تأثير درجة الحرارة على تكوين الأبصال

كان Thompson & Smith عام ١٩٣٨ أول من درس تأثير درجة الحرارة على تكوين الأبصال فى البصل . وقد وجدوا أنه بالرغم من أن البصل يتأثر أساساً بطول الفترة الضوئية عند تكوين الأبصال ، إلا أن الحرارة المرتفعة نسبياً كانت ضرورية أيضاً ؛ وإذ لم تتكون الأبصال فى النهار الطويل عندما كانت درجة الحرارة أقل من 15.5°C . وقد تراوح المجال الحرارى المناسب من 26.6°C - 21.1°C ، وكانت أفضل درجة حرارة من 26.6°C - 21.1°C .

هذا .. ويؤدى الانخفاض فى درجة الحرارة إلى تأخير تكوين الأبصال ، وقد يصل التأخير إلى ٣ أو ٤ أسابيع . ويستفاد من هذه الظاهرة فى إنتاج الأصناف التى يلزمها نهار قصير لتكوين الأبصال فى مناطق ذات نهار طويل ، وذلك بزراعتها على التلال المرتفعة ؛ حيث تكون درجة الحرارة منخفضة نسبياً ؛ وفى هذه الظروف تكون النباتات نمواً خضرياً جيداً قبل أن تتجه نحو تكوين الأبصال . أما إذا كانت درجة الحرارة مرتفعة ، فإنها تتجه نحو تكوين الأبصال فى وقت مبكر قبل أن تكون نمواً خضرياً جيداً ؛ وبذا تتكون أبصال صغيرة الحجم . ومن ناحية أخرى .. فإن الارتفاع الشديد فى درجة الحرارة إلى 40°C م يمنع تكوين الأبصال ، وهو ما يحدث فى المناطق الاستوائية .

تأثير عمر النبات على تكوين الأبصال

وجد أن سرعة تكوين الأبصال تزداد بزيادة عمر النبات . وقد تبين أن النباتات لا تتكون أبصالاً قبل أن تتكون بها أربع أوراق خضرية ، كما تبين - عند إزالة أوراق من نباتات تختلف فى العمر - أن عمر النبات - وليس المسطح الورق - هو العامل المؤثر على استجابة النبات للفترة الضوئية الطويلة .

تأثير حجم النمو الباقي على تكوين الأصيل

برغم أن نباتات البصل يمكنها أن تبدأ في تكوين الأصيل ، وهي في مرحلة نمو الورقة الحقيقية الأولى ، وذلك إذا كانت الفترة الضوئية أعلى بكثير من الفترة الحرجة للصنف ، إلا أنه يوجد في معظم الحالات حد أدنى للنمو الباقي ، الذي يمكن أن يبدأ معه تكوين الأصيل عند توفر الظروف المناسبة من فترة ضوئية ودرجة حرارة . وكلما ازداد حجم النبات عند بداية تكوين الأصيل ازداد حجم البصلة المتكونة ؛ فالنباتات النامية من بصيلات كبيرة تبدأ في تكوين الأصيل مبكرة عن النباتات النامية من بصيلات أصغر . وبصفة عامة .. نجد أن النباتات الناتجة من زراعة بصيلات تكون أسرع في تكوين الأصيل من تلك التي تنتج من زراعة شتلات ، وهذه بدورها تكون أسرع في تكوين الأصيل من تلك التي تنتج من الزراعة بالبذور مباشرة .

تأثير التسميد الأزوتي على تكوين الأصيل

عندما يكون طول النهار أقل قليلاً من الفترة الضوئية الحرجة اللازمة لتكوين الأصيل .. فإن نقص عنصر النيتروجين يعوض النقص في الفترة الضوئية ، وتنتج النباتات نمو تكوين الأصيل ، إلا أن المحصول يكون منخفضاً . وعلى الجانب الآخر .. فإن وفرة التسميد الأزوتي بدرجة أكبر من حاجة النبات تؤدي إلى تأخير تكوين الأصيل

تأثير المعاملة بمنظمات النمو على تكوين الأصيل

وجد أن معاملة نباتات البصل مرة ، أو عدة مرات بالإيثيفون Ethephon بتركيز ٥٠٠ ، أو ١٠٠٠ ، أو ٥٠٠٠ ، أو ١٠٠٠٠ جزء في المليون قد أدت إلى تبكير إنتاج الأصيل ، وزيادة سرعة التبصيل في فترات ضوئية أقل من الفترات الحرجة لتكوين الأصيل في جميع الأصناف التي درست سواء أكانت مبكرة النضج ، أم متوسطة أم متأخرة . وكانت أكبر التركيزات فاعلية هي ٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ جزء في المليون ، ولكنها أحدثت أيضاً نقصاً في نمو الأوراق ، وفي حجم البصلة . وقد كان تكرار رش الأوراق بمنظم النمو ضرورياً لاستمرار زيادة البصلة في الحجم تحت ظروف النهار القصير .

الإزهار والإزهار المبكر

يهتم كل من منتج البصل ومنتج بذور البصل بظاهرة الإزهار flowering ؛ فعند إنتاج البذور يلزم تهيئة الظروف التي تشجع على الإزهار لزيادة محصول البذور ، أما عند إنتاج محصول الأصيل .. فإنه يلزم تجنب كافة الظروف التي تشجع النباتات على الإزهار ؛ وذلك لأن النباتات التي تنتج نمو الإزهار قبل أن تكون أبصالاً تجارية تفقد قيمتها الاقتصادية . ويطلق على هذه الظاهرة اسم الإزهار المبكر premature seeding .

يعتبر البصل من الخضروات التي تلزمها معاملة الارتباع *veranlization* حتى تزهر ؛ إذ يجب تخزين الأبصال المعدة لاستخدامها كتناول في حقول. إنتاج البذور - في درجة حرارة تتراوح من ٥ - ١٠ م لكي تنهياً للإزهار . كما يجب أن تتعرض نباتات البصل النامية في الحقل لدرجة حرارة منخفضة نسبياً ، بعد أن تبدأ في تكوين الأبصال حتى تنهياً للإزهار . أما نمو الشماريخ الزهرية ، وتكوين النورات .. فإنه يحدث عند ارتفاع درجة الحرارة فيما بعد . وليس للفترة الضوئية أى دور في تنهية نباتات البصل للإزهار ، إلا أن الفترة الضوئية الطويلة تسرع من معدل استطالة الشماريخ النورية ، ويظهر هذا التأثير بوضوح عندما تكون درجة الحرارة منخفضة نسبياً وقت نمو الحوامل النورية .

وقد كان Thompson & Smith عام ١٩٣٨ أول من أشار إلى أهمية درجة الحرارة المنخفضة في إزهار البصل ؛ فقد وجدوا أن نباتات البصل لا تزهر إذا كانت نامية في درجة حرارة مرتفعة ثابتة مقدارها ٢١,١ - ٢٦,٦ م ، وذلك بغض النظر عما إذا كانت الفترة الضوئية قصيرة (٩ - ١٢ ساعة) ، أم طويلة (١٥ ساعة) ، بينما أزهرت النباتات عندما كانت نامية في درجة حرارة منخفضة ثابتة مقدارها ١٠ - ١٥,٥ م ، حتى ولو صاحب ذلك فترة ضوئية قصيرة (٩ - ١٢ ساعة) . وقد توصل Heath بعد ذلك (عام ١٩٤٣) إلى أن درجة الحرارة المنخفضة هي التي تنهية نباتات البصل للإزهار ، وإلى أن الفترة الضوئية الطويلة هي التي تساعد فقط على سرعة نمو الحوامل النورية . وتجدر الإشارة إلى أن الأصناف التي أنتجت في المناطق الاستوائية لا تحتاج إلى معاملة الارتباع لكي تنهياً للإزهار ، ومنها : أحد الأصناف النيجيرية ، وبعض الأصناف المحلية في السودان .

العوامل المؤثرة على الإزهار المبكر في البصل

يتأثر الإزهار في البصل بالعوامل التالية :

١ - درجة الحرارة التي خزنت عليها البصيلات التي استعملت كتناول :

أوضح Boswell منذ عام ١٩٢٣ أن تخزين البصيلات المعدة لاستخدامها كتناول في درجة حرارة ١٠ م يؤدي إلى اتجاه نسبة كبيرة من النباتات نحو الإزهار المبكر بالمقارنة بالتخزين في درجة الصفر المئوي ، كما توصل Thompson & Smith كذلك إلى نتائج مماثلة ، فعندما قاما بتخزين التقاوى (البصيلات) في درجة حرارة ١,١ م ، أو صفر م ، أو ٤,٤ م ، أو ١٠ م ، أو ١٥,٥ - ٢١,١ م كانت أعلى نسبة من الإزهار المبكر في الحقول المستخدم في زراعتها بصيلات سبق تخزينها في درجة حرارة ٤,٤ م ، ثم تلك التي سبق تخزينها في ١٠ م ، ثم ١,١ م ، أو صفر م ، ثم معاملة التخزين في درجة حرارة ١٥,٥ - ٢١,١ م . وكانت أسبب درجة حرارة لتخزين البصيلات المعدة لاستعمالها كتناول هي درجة الصفر المئوي ؛ وذلك لأنها احتفظت بمجودتها بصورة جيدة ، بينما لم ينتج عنه سوى نسبة ضئيلة من الإزهار المبكر .

٢ — حجم البصيلات المستخدمة كتقاو :

تعطى البصيلات الكبيرة دائما نسبة أعلى من حالات الإزهار المبكر ؛ لذا ينصح بعدم استعمال البصيلات التي يزيد قطرها على ٢,٥ سم كتقاو . ويفضل ألا يزيد قطر البصيلة على ٢ سم .

٣ — حجم الشتلات :

توصل Hawthorn منذ عام ١٩٣٨ إلى أن شتلات البصل الكبيرة الحجم تميل إلى إعطاء نسبة أعلى من النباتات التي تنجح نحو الإزهار المبكر عن الشتلات الصغيرة أو المتوسطة الحجم . وقد تأيد ذلك بأبحاث Davis & Jones عام ١٩٤٤ ، والميئة في جدول (٢٧ — ٤) .

جدول (٢٧ — ٤) : تأثير قطر الشتلة بالمليمتر عند قاعدة النبات على نسبة الإزهار المبكر في صنف البصل جرانو Grano .

النسبة المئوية للنباتات المزهرة	قطر الشتلة بالمليمتر عند قاعدة النبات
صفر	أقل من ٣,١
١,٤	٣,١ — ٦,٣
٣٦,٠	٦,٣ — ٩,٣
٧٣,٤	٩,٣ — ١٢,٥
٨٥,٢	١٢,٥ — ١٥,٦
٨٨,٢	١٥,٦ — ١٨,٨
٩٧,٢	١٨,٨ — ٢١,٩
١٠٠,٠	٢١,٩ — ٢٥,٠

٤ — حجم النمو النباتي :

تعمل جميع العوامل التي تشجع على النمو السريع للنباتات قبل حلول الجو البارد على زيادة نسبة الإزهار المبكر ؛ وذلك بسبب أن نباتات البصل تمر بفترة حداثه لا تستجيب خلالها للحرارة المنخفضة . ولكي يكون التعرض للحرارة المنخفضة مؤثرا على تهيئة النباتات للإزهار .. فلا بد أن يحدث ذلك بعد أن تكون النباتات قد بدأت في تكوين الأصيل . وكقاعدة عامة نجد أن النباتات التي يقل قطرها عن ٧ سم والبصيلات التي يقل قطرها عن ١,٣ سم ليست حساسة للمعاملات الحرارية التي تؤدي إلى الإزهار ، وتزداد هذه الحساسية بزيادة حجم النبات أو البصيلة عن ذلك .

٥ - موسم الزراعة ودرجات الحرارة السائدة :

تزداد نسبة الإزهار المبكر في الزراعات الشتوية عما في الزراعات الصيفية ؛ وذلك لأن نباتات الزراعات الصيفية لا تتعرض لدرجات الحرارة المنخفضة بالقدر الذى يكفى لتبتيها للإزهار ، كما أن تعرضها للحرارة المنخفضة يكون في المراحل المبكرة من نموها ، وهى مازالت في مرحلة الحدائة ؛ ولهذا السبب تزداد ظاهرة الإزهار المبكر في الوجه القبلى عنها في الوجه البحرى ؛ حيث تتعرض نباتات الزراعات الشتوية في الوجه القبلى لدرجات الحرارة المنخفضة في المراحل المتأخرة من نموها ، كما تزداد نسبة الإزهار المبكر في الزراعات الصيفية عندما يكون الربيع طويلا وبارداً عما لو كان قصيراً ودافئاً . وبالمقارنة .. فإن نسبة الإزهار المبكر في الزراعات الخريفية تكون أعلى عندما يكون الخريف دافئاً ، وعندما تكون النباتات مسمدة جيداً ؛ ففى هذه الظروف تنمو النباتات بصورة جيدة قبل حلول الجو البارد ، وتصبح أكثر حساسية لمعاملة الارتباع . وعلى العكس من ذلك ينذر أن يحدث إزهار مبكر عندما يكون الخريف بارداً والربيع دافئاً .

ونجد كذلك أن جميع العوامل التى تزيد من تعرض النباتات لدرجات الحرارة المنخفضة تؤدي إلى زيادة نسبة الإزهار المبكر . ومن أمثلة هذه العوامل مايلي :

أ (الزراعة على الريشة الشمالية للخطوط ؛ حيث تتعرض النباتات للأشعة الشمسية بدرجة أقل ، وللجواء البارد بدرجة أكبر .

ب (الزراعة في الأراضي الثقيلة ؛ وذلك لأنها لاتدفاً بسرعة ؛ لاحتفاظها بقدر كبير من الرطوبة .

ج (الزراعة في الأراضي الرديئة الصرف لنفس السبب السابق .

٦ - الأصناف :

توجد اختلافات وراثية بين أصناف البصل في ميلها نحو الإزهار المبكر . ويمكن تقسيم الأصناف إلى مجموعتين كمايلي :

أ (أصناف بطيئة في اتجاهها نحو الإزهار المبكر ، ومن أمثلتها : إيرلى جرانو ، وتكساس إيرلى جرانو ، وسان واكين ، وإيتاليان رد .

ب (أصناف سريعة في اتجاهها نحو الإزهار المبكر ، ومن أمثلتها : سويت سياناش ، وهوايت سويت سياناش ، وجرانكس ، وكريستال واكس ، ويلوبرمودا ، وإكسل ، وهوايت جرانكس ، وهوايت كريول ، ورد كريول .

سكون الأبصال

وجد أن أبصال البصل تمر بفترة سكون قصيرة تفقد فيها الأبصال القدرة على تكوين بادئات أوراق جديدة ؛ ففي صنف البصل إكسيل Excel استمر تكوين بادئات الأوراق خلال كل مراحل النمو النباتي في الحقل ، وحتى قبل أن تتدلى أوراق النباتات لأسفل بنحو ٢٠ يوماً ، ثم دخلت النباتات بعد ذلك في مرحلة سكون ، توقف خلالها تكوين بادئات أوراق جديدة ، واستمرت هذه المرحلة حتى بعد الحصاد بفترة لم تتعد أسبوعاً ، وتلت ذلك استعادة النباتات لمقدرتها على تكوين بادئات أوراق جديدة ، وانتهاء حالة السكون . وقد تكونت بادئات الأوراق في صنف البصل إكسيل بمعدل ورقة واحدة أسبوعياً أثناء فترة النمو الحقلية حتى بداية مرحلة السكون . أما بعد انتهاء حالة السكون فقد تكونت بادئات الأوراق في المخازن بمعدل ورقة واحدة جديدة كل أسبوعين في درجة حرارة ١٥° م ، وكل ٤ أسابيع في درجة حرارة صفر أو ٣٠° م .

مما تقدم يستدل على أن السكون في البصل يبدأ قبل الحصاد بنحو ٢٠ يوماً ، ويستمر إلى ما بعد الحصاد بمدة أقصاها أسبوع واحد ، وأن حالة السكون تتميز بعدم مقدرة النبات على تكوين بادئات أوراق جديدة ، إلا أن خلايا القمة النامية لساق نبات البصل تستمر في الانقسام أثناء فترة السكون .

وتجدر الإشارة إلى أن التزريع الذي يحدث أثناء التخزين (والذي يكون أسرع في درجة حرارة ١٥° م منه في درجة حرارة صفر أو ٣٠° م) لا يرجع إلى بزوغ الأوراق التي تكونت بادئاتها أثناء التخزين ، وإنما يرجع إلى استطالة الأوراق التي تكونت بادئاتها قبل الحصاد . هذا ولا تمر جذور البصل بفترة سكون ؛ حيث يمكن للأبصال أن تبدأ في تكوين جذور جديدة في أى وقت من حياة النبات في الحقل ، وبعد الحصاد مباشرة قبل ظهور أى تزريع بالأبصال طالما كانت الظروف البيئية مناسبة لتكوين الجذور .

صفات الجودة

الحرافة

تعد الحرافة من أهم الصفات المميزة للبصل ، وهي صفة تتوقف على محتوى الأبصال من المواد الكبريتية القابلة للتطاير ، وترتبط إيجابياً معها ، كما أنها ترتبط إيجابياً كذلك بمحتوى الأبصال من المادة الجافة ، إلا أن المواد الكبريتية القابلة للتطاير - المسئولة عن الحرافة - تشكل جزءاً من المادة الجافة ، وتزيد بزيادتها .

وقد وجد أن الحرافة تزداد بزيادة مقدرة الأبصال على التخزين ، وبزيادة فترة التخزين ، إلا أن ذلك يرتبط بنسبة المادة الجافة ؛ إذ تزيد قدرة الأبصال على التخزين بزيادة محتواها من المادة الجافة ،

كما أن الفقد الرطوى الذى يحدث أثناء التخزين يؤدي إلى زيادة نسبية في نسبة المادة الجافة . هذا ..
وتتأثر حرافة الأنبصال بالعوامل التالية :

- ١ - الرطوبة الأرضية : تقل الحرافة مع زيادة الرى أو كثرة الأمطار .
- ٢ - درجة الحرارة : تزداد الحرافة مع ارتفاع درجة الحرارة .
- ٣ - قوام التربة : تقل الحرافة في الأراضي الخفيفة عنها في الأراضي الثقيلة .
- ٤ - موعد الحصاد : تزداد الحرافة تدريجياً مع تقدم النبات في العمر حتى نضج الأنبصال ،
وتكون الحرافة أعلى مايمكن عندما تبدأ أوزاق النبات في التهدل لأسفل . ويؤدي ترك الأنبصال في
الحقل بعد ذلك دون حصاد إلى نقص حرافتها .

المادة الجافة

تختلف نسبة المادة الجافة في الأصناف المختلفة من البصل من ٤٠ - ٢٥ ٪ ، وهي في الأصناف
المصرية كإيلي : النصعدي : ٧ - ٨ ٪ ، البحرى وجيزة ٦ : ١٠ - ١٣ ٪ ، جيزة ٦ محسن :
١٢ - ١٤ ٪ .

هذا .. ويزداد تركيز المادة الجافة بالأنبصال من خارج البصلة نحو الداخل ، ومن قمة البصلة نحو
قاعدتها . و يوجد ارتباط كبير بين نسبة المادة الجافة في البصلة ، ونسبة المواد الصلبة الكلية المقدرة
بإرفراكتومتر .

الطعم والنكهة

حظيت دراسة النكهة والطعم في البصل بدراسات عديدة أثبتت أن النكهة المميزة للبصل ترجع
إلى مركبات كبريتية معينة ، تتكون بفعل تفاعلات إنزيمية لا تحدث إلا بعد جرح البصلة ، أو بعد
حدوث ضرر لأنستجتها . وتؤدي هذه التفاعلات إلى إنتاج ثلاثة مركبات تعطي البصل نكهته
المميزة ، وهي : ميثيل داى سلفيد methyl disulfide ، وبروبيل داى سلفيد propyl disulfide ،
وميثيل بروبيل داى سلفيد methyl propyl disulfide (شكل ٢٧ - ٣) .

وقد أمكن التعرف على عديد من المركبات المتطايرة volatile substances ، وفيما يلي قائمة
ببعض المركبات :

Methyl mercaptan

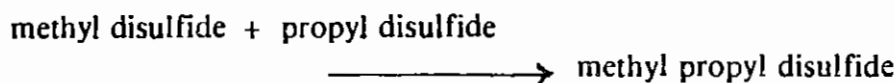
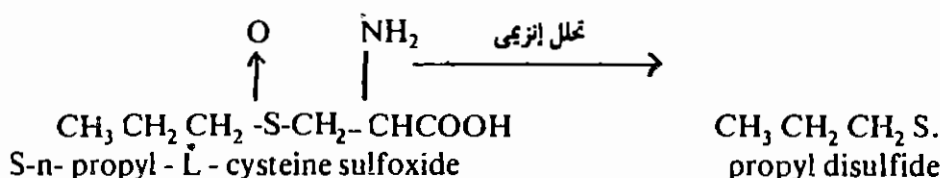
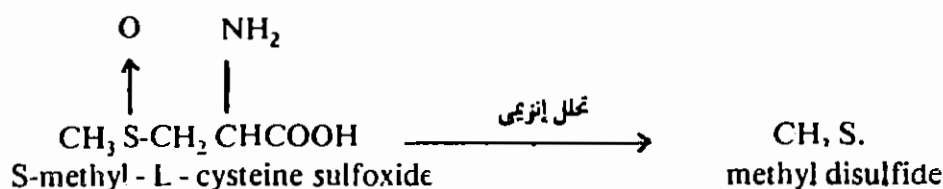
Propyl mercaptan

Hydrogen sulfide

formaldehyde

Acetaldehyde

Acetone



شكل (٢٧-٣) : الضاعلات الإنزيمية التي تؤدي إلى إنتاج المركبات المسئولة عن النكهة المميزة للبصل وهي المركبات التي توجد على اليمين بالشكل .

Methyl sulfide	Methylethyl ketone
Methyl disulfide	Ethanol
Propyl disulfide	n-propanol
Methyl propyl disulfide	2-propanol
Methyl propenyl disulfide	n-butanol
Propyl propenyl disulfide	2-methyl-2-buten-1-al
Methyl trisulfide	2-methyl-2-penten-1-al
Propyl trisulfide	

وتعد مركبات السلفيدز sulfides هي المسئولة عن النكهة المميزة للبصل . وقد وجدت بعض الاختلافات في المركبات المتطايرة بين البصل ، ومحاصيل الخضر الأخرى التابعة للجنس Allium إلا أن أكثر هذه الاختلافات كانت كمية .

اللون

يرجع وجود اللون الأحمر في حراشيف البصل الخارجية إلى صبغات الأنثوسيانين anthocyanin ، وهي جلوكوسيدات السياندين glucosides of cyanidin . أما الصبغة الصفراء فتتكون - أساساً -

من فلافونول flavonol اسمه كويرسيتين quercetin . وقد يرجع اللون البنى إلى تأكسد حامض البروتوكاتيكوك protocatechuic acid إلى مواد شبه تانينية .

العيوب الفسيولوجية

الرقبة السميكة

تعد الرقبة السميكة thick necks من العيوب الفسيولوجية الهامة التى تخفض القيمة الاقتصادية للأبصال ، وتضعف قدرتها التخزينية ، وتزيد من قابليتها للإصابة بأمراض المخازن التى تؤدى إلى تعفنها ، وتبدو أعناق الأبصال المصابة بهذه العيوب الفسيولوجية وقد تضخمت بشكل غير عادى . وقد يصل قطر العنق فى الأبصال المصابة إلى ١,٥ - ٢,٥ سم ، وتظهر هذه الحالة فى الظروف التى تشجع على استمرار النمو الخضرى ، وتكوين أوراق جديدة حتى وقت متأخر قبيل الحصاد ، فهذه الأوراق تكون قائمة نضرة عند الحصاد ؛ ومن ثم تكون رقبة البصلة سميكة . وبالمقارنة .. فإن البصلة العادية تنضج بصورة طبيعية ، ويتوقف النبات عن تكوين أوراق جديدة ، وتذبل أوراق النبات بصورة تدريجية ، وتضعف فى منطقة الرقبة ؛ مما يؤدى إلى ميلها نحو الأرض ، وانكماشها بدرجة تؤدى إلى تكوين رقبة رفيعة مغلقة بصورة جيدة .

وأهم العوامل التى تؤدى إلى ظهور هذا العيب الفسيولوجى مايلى :

١ - زيادة التسميد الأزوتى فى نهاية موسم النمو ؛ مما يشجع على استمرار النمو الخضرى قبيل الحصاد .

٢ - موت أوراق النبات فى مرحلة مبكرة من النمو بفعل الإصابة بالتربس أو بالبياض الزغبي ؛ مما يؤدى إلى استمرار تكون أوراق جديدة لاتنكمش عند الحصاد .

٣ - زراعة الأصناف التى تحتاج إلى نهار طويل لتكوين الأبصال فى مناطق ذات نهار قصير نسبياً .

الأبصال المزدوجة

تعتبر الأبصال المزدوجة Double bulbs ظاهرة وراثية ، حيث تختلف نسبتها من صنف لآخر ، ولكنها تتأثر أيضاً بعدد من العوامل الأخرى ؛ فتعد بذلك من العيوب الفسيولوجية ، وأهم العوامل التى تؤدى إلى زيادة نسبة الأبصال المزدوجة هى مايلى :

١ - زيادة مسافة الزراعة .

٢ - استعمال شتلات كبيرة الحجم فى الزراعة .

٣ - زيادة معدلات التسميد الأزوتي .

٤ - عدم انتظام الري فتزيد نسبة الأبصال المزوجة عند تعطيش النباتات ثم ريها جيداً .

٥ - عدم انتظام درجات الحرارة ؛ إذ تزيد نسبة الأبصال المزوجة عند تعرض النباتات لجو معتدل ، ثم لجو بارد في المراحل المتقدمة من نموها .

لفحة الشمس

يؤدى تعرض الأبصال الحديثة الحصاد ، أو غير الناضجة لأشعة الشمس القوية إلى إصابتها بلفحة شمس Sunscald ، وهو عيب فسيولوجى تتركز أعراضه في موت الأنسجة في جزء البصلة المعرض للأشعة القوية ، وتصبح هذه الأنسجة بعد ذلك طرية ومنزقة ، ثم تفقد نسبة عالية من رطوبتها بالتبخير ، وتصبح المنطقة المصابة جلدية وغائرة ويبيض اللون . ويتراوح قطر منطقة الإصابة عادة من ١,٥ - ٤ سم . هذا .. وتحدث الإصابة بلفحة الشمس غالباً عند الحصاد إذا تعرضت الأبصال قبل معالجتها - وهى مازالت زائدة الرطوبة - لدرجات حرارة عالية وإضاءة قوية . وتعرض الأبصال المصابة بلفحة الشمس للإصابة بالبكتيريا والفطريات التى تسبب العفن في المخازن ، خاصة البكتيريا التى تسبب العفن الطرى البكتيرى .

الاخضرار

تظهر أعراض الاخضرار Greening عند تعرض البصلة للضوء ، سواء أكان ذلك قبل الحصاد أم بعده ؛ حيث يؤدى ذلك إلى تكون الكلوروفيل ، وظهور لون أخضر في الأنسجة المعرضة للضوء ، كما تكون هذه الأنسجة مرة الطعم قليلاً . هذا .. ولايصاحب الاخضرار أية أعراض أخرى .

أضرار التجمد

يتجمد البصل في درجة حرارة - ١,١° م . ومع إمكانية تعرض البصل الموجود في المخازن لدرجة حرارة تصل إلى - ٣,٩° م دون أن يتجمد ، إلا أن حدوث أقل حركة يمكن أن يؤدى إلى تجمده في الحال . وتعرف هذه الظاهرة باسم تحت التبريد undercooling ، وهى ظاهرة لايمكن أن تحدث للبصل أثناء الشحن ؛ بسبب تعرضه للاهتزاز المستمر .

يؤدى التجمد إلى جعل الأنسجة المصابة مائية المظهر ، ويتوقف مقدار الأنسجة التى تتعرض للضرر على مدة بقاء الأبصال في درجة حرارة التجمد ، فإن كانت المدة قصيرة ، فإن الأنسجة الخارجية فقط هى التى تتأثر . ومع ازدياد فترة التعرض للحرارة المنخفضة نجد أن الأبصال تمتد إلى الأوراق الداخلية أيضاً . هذا .. وتظهر أعراض الإصابة في المقطع العرضى للبصلة على شكل

حلققات ؛ وذلك لأن قواعد الأوراق المكونة للبصلة تغلق بعضها البعض ، وعندما تحدث الإصابة فإنها تشمل كل الورقة ، ثم تمتد إلى الورقة التالية ، وهكذا .

أضرار التعرض لغاز الأمونيا

تتفاعل أبخرة الأمونيا المتسربة من أجهزة التبريد مع الصبغات التي توجد في الحراشيف الخارجية للأبصال ، وينتج عن هذا التفاعل تكوين صبغات لونها بني في الأبصال الصفراء ، وأخضر قاتم ضارب إلى الاسوداد في الأبصال الحمراء ، وأصفر ضارب إلى الخضرة في الأبصال البيضاء . وقد تمتد الإصابة إلى الأنسجة اللحمية الداخلية وتجعلها مائية ؛ مما يفقد الأبصال قيمتها الاقتصادية .

ولاتأثر شدة الأضرار التي تحدثها الأمونيا بدرجة حرارة التخزين ، إلا أنها تزداد مع ازدياد الرطوبة النسبية . وتزداد الإصابة إذا تعرضت الأبصال لبخار الأمونيا بتركيز يقل عن ١٪ لمدة ٢٤ ساعة أو أكثر . أما في التركيزات الأعلى من ذلك .. فإن الأعراض تظهر في خلال دقائق معدودة .

النضج والحصاد

تتراوح المدة اللازمة لنضج البصل الفتيل من ٥ - ٧ أشهر من زراعة البذور ، أو نحو ٣ - ٥ أشهر من الشتل . ويتوقف طول هذه الفترة على العوامل التالية :

١ - الصنف : تتراوح المدة من زراعة البذور إلى النضج في الأصناف المصرية من ١٩٠ يوماً في الصنف جيزة ٦ إلى ٢٥٠ يوماً في البصل البحري .

٢ - طول الفترة الضوئية : حيث تؤدي زيادتها إلى إسرار النضج .

٣ - درجة الحرارة: تؤدي زيادتها إلى إسرار النضج .

٤ - قوام التربة : فيكون النضج أسرع في الأراضي الخفيفة .

٥ - الرطوبة الأرضية : يؤدي نقصها إلى إسرار النضج .

٦ - الأزوت ؛ حيث يتأخر النضج مع وفرة العنصر .

يتوقف نمو الجذور والأوراق عند النضج ، بينما يستمر انتقال المواد الغذائية من الأبصال الأنبوية ، ومن الساق الكاذبة إلى الأبصال ، ويؤدي استمرار ذلك إل طراوة أنسجة الساق الكاذبة ، ثم ميل الأنصال الأنبوية نحو الأرض . هذا .. ولانضج كل الأبصال في الحقل في وقت واحد ، وإنما يظهر تفاوت طفيف فيما بينها ، ويرجع ذلك إلى اختلاف الظروف البيئية التي تتعرض لها النباتات في الحقل ، كما قد توجد اختلافات وراثية بين نباتات الصنف الواحد في هذا الشأن .

وأهم علامات التضج في البصل هي :

١ - طراوة أنسجة السوق الكاذبة ، وانحناء الأوراق لأسفل .

٢ - بدء جفاف المجموع الخضرى .

٣ - جفاف الجذور .

وينضج البصل في مناطق الإنتاج المختلفة في مصر في المواعيد التالية :

١ - الوجه القبلى : البصل الخريفى في ديسمبر ويناير وفبراير ، والبصل الشتوى في فبراير ومارس .

٢ - مصر الوسطى : البصل المقور في يناير وفبراير .

٣ - الوجه البحرى : البصل الشتوى في مايو ويونيو ، والبصل الصيفى في يونيو .

يعد أنسب موعد لتقليع نباتات البصل هو عندما تميل نحو ٥٠٪ من أوراق النباتات لأسفل ، ومع ذلك فالحصاد يجرى عادة عندما تميل من ١٠٪ إلى ١٠٠٪ من أوراق النبات . ويتأثر الموعد المناسب للحصاد إلى حد كبير بدرجة الحرارة السائدة وقت الحصاد ؛ فعندما تكون درجة الحرارة مرتفعة يفضل الحصاد عند ميل نحو ٢٥٪ من الأوراق لأسفل . وعندما يكون الجو بادراً يفضل الانتظار لحين ميل نحو ٥٠٪ من الأوراق . وأحياناً ميل كل الأوراق .

تتركز أهم مساوئ التبكير في الحصاد عن الموعد المناسب في عدم اكتمال انتقال المواد الغذائية من الأنصال الأنبوبية ، والسوق الكاذبة إلى الأبصال ؛ مما يؤدي إلى نقص المحصول ، كما أن التقليع المبكر تصاحبه زيادة في نسبة الرطوبة في الأبصال ؛ مما يتطلب فترة أطول لإجراء عملية العلاج التجفيفى . وتكون الصفات التخزينية لهذه الأبصال رديئة ؛ فتقل قدرتها على التخزين ، وتصاب بالأمراض بسهولة ، وتكون أعناقها سميكة وصلبة ، وتعرض للتزريع أثناء التداول والتخزين .

هذا وقد تُقلع الأبصال بنمواتها الخضرية ، ثم تترك في الحقل وهي مكومة في خطوط تسمى Windrows بطريقة تسمح بتغطية الأبصال بالعروش ؛ حتى لا تتعرض للإصابة بلسعة الشمس ؛ وتترك النباتات على هذا الوضع لحين جفاف الأوراق ، وهو الأمر الذى يتطلب من ٣ - ١٤ يوماً حسب درجة الحرارة ، وتحتوى الأبصال التى تقلع بهذه الطريقة على نسبة أعلى من المادة الجافة عن مثيلاتها التى تزال منها الفوات الخضرية قبل الحصاد ؛ وربما يرجع ذلك إلى أن الأبصال التى تُقلع بنمواتها تفقد كميات أكبر من الماء ، كما قد تنتقل إليها المواد الغذائية من الأوراق قبل جفافها . وتقطع الأوراق بعد جفافها إما يدوياً وإما آلياً ، ويترك فقط من ١,٥ - ٢,٥ سم من أعناق الأوراق ؛ للمساعدة على غلق أعناق الأبصال جيداً ؛ فلا تتعرض للإصابة بأمراض العفن .

العلاج التجفيفى

يقصد بالعلاج التجفيفى ، أو المعالجة ، أو (التسميط) Curing العملية التى تجرى بغرض التخلص من الرطوبة الزائدة فى الأبصال ، مع تجفيف رقبة البصلة وحراشيفها الخارجية . وهى عملية ضرورية لاغنى عنها فى حالة تخزين المحصول ، أو شحنه لمسافات بعيدة ، أو حتى فى حالة إعداده للتسويق الطازج ؛ و ذلك لأن المعالجة تقلل من فرصة الإصابة بالأمراض ، خاصة مرض عفن الرقبة .

وتجرى عملية العلاج التجفيفى فى مصر بعد الحصاد مباشرة ، وهو الذى يجرى عند رقاد عروش حوالى ٥٠٪ من النباتات فى الحقل . ويتم المعالجة بنقل النباتات إلى مكان جيد التهوية مظلل ؛ حيث توضع فوق بعضها البعض بارتفاع نصف متر فى (مراود) ، مع تغطية الأبصال بأوراق النباتات ؛ حتى لاتتعرض للإصابة بلفحة الشمس . وتترك الأبصال على هذا الوضع لمدة ٢ - ٣ أسابيع . ويقوم المزارعون بقطع المجموع الخضرى والجذرى بعد الحصاد مباشرة ، ثم تترك الأبصال (منشورة) على هيئة (مسطاح) لبضعة أيام وهى معرضة للشمس ، ولكن لاينصح بزيادة مدة التعريض للشمس لأكثر من يومين ؛ حتى لاتصاب الأبصال بلفحة الشمس .

كما يقوم بعض مزارعى الوجه القبلى بمعالجة البصل بطريقة التسميط ، وهى طريقة تتضمن المعالجة ، مع التخزين المؤقت إلى أن تتحسن الأسعار . ويجرى ذلك بوضع النباتات رأسية ومتجاورة فى صفوف (مراود) مستطيلة ضيقة فى جزء من الحقل ، وتغطى جوانب المراود بالتراب ، مع الحرص على تغطية كل الأبصال الظاهرة ، وترك المجموع الخضرى معرضا للشمس والهواء . وتترك النباتات على هذا الوضع إلى أن يجف المجموع الخضرى ، أو إلى أن تتحسن الأسعار ؛ حيث يزال التراب ، ثم تقطع الأوراق والجذور .

تتوقف فترة العلاج التجفيفى على الظروف الجوية السائدة وقت الحصاد . ونظرا لجفاف الجو ، وارتفاع درجة الحرارة أثناء وقت الحصاد فى مصر ، لذا .. فإن عملية المعالجة لاتستغرق أكثر من ٢ - ٣ أسابيع ، إلا أن هذه الفترة تزداد إلى ٤ أسابيع فى المناطق الأكثر برودة ، أو الأكثر رطوبة . وقد يتطلب الأمر تعبئة البصل فى أجولة واسعة المسام ، ثم يترك فى مخازن يمر فيها تيار من الهواء الدافئ الذى تبلغ درجة حرارته ٤٨° م لمدة ١٦ ساعة ، وذلك إن لم تسمح الظروف الجوية بإجراء عملية المعالجة .

وتبدأ عملية العلاج التجفيفى فى كاليفورنيا قبل الحصاد ، وذلك بمنع الري (وهو الإجراء الذى يتبع فى مصر أيضا) ، وتقطيع الجذور تحت الأبصال ؛ مما يؤدى إلى الإسراع بعملية المعالجة ، كما أن ترك البصل فى الحقل بعد تقليعه هو فى واقع الأمر عملية معالجة ، ومن المعالجة كذلك أن يترك البصل فى الحقل فى أجولة ، أو فى عبوات كبيرة جيدة التهوية ، ويعد ذلك كله كافيا إذا كانت الظروف الجوية من حرارة ورطوبة مناسبة لإجراء هذه العملية .

أما إذا أجرى الحصاد قبل إجراء عملية العلاج ، ثم نقلت الأنبصال من الحقل قبل معالجتها بسبب ارتفاع الرطوبة الجوية ، أو انخفاض درجة الحرارة وقت الحصاد ، فإنه لابد في هذه الحالة من إجراء عملية العلاج التجفيفي ، وذلك بدفع تيار من الهواء الدافئ خلال الأنبصال . ويمكن أن تتحمل الأنبصال درجة حرارة تصل إلى ٤٦ أو ٤٧° م لمدة ١٢ - ١٤ ساعة ، دون أن يحدث لها أى ضرر . وتجري المعالجة بدفع تيار من الهواء تبلغ درجة حرارته ٣٢ - ٣٥° م ، بمعدل ١ - ٢ م^٣ في الدقيقة لكل متر مكعب من حيز المخزن ، ويستمر ذلك لمدة ١ - ١٤ يوماً حسب درجة نضج الأنبصال عند بدء العلاج ، وإن لم تكن درجة حرارة الهواء مرتفعة إلى هذا الحد ؛ فإنه يمكن إسراع عملية المعالجة بزيادة السرعة التي يدفع بها الهواء في المخزن . ويستحسن أن تتراوح الرطوبة النسبية للهواء المستخدم من ٦٠ - ٧٠٪ ؛ وذلك لأن الرطوبة النسبية الأقل من ذلك تجعل الحراشيف رديئة اللون ، وتؤدي إلى فقد نسبة كبيرة منها ، بينما تؤدي الرطوبة النسبية الأعلى من ذلك إلى بطء عملية التجفيف ، وزيادة فرصة الإصابة بالأمراض ، ويمكن أن تجري عملية المعالجة بهذه الطريقة ، بينما يكون البصل معبأ في عبوات كبيرة جيدة التهوية ، أو موضوعاً على شكل أكوام في المخزن .

وتعتبر عملية المعالجة مكتملة عندما تصبح رقبة البصلة تامة الالتئام ، وحراشيفها الخارجية تامة الجفاف ، بحيث إنها تعطى صوتاً مميزاً عند احتكاكها ببعضها البعض . وتصل الأنبصال إلى هذه الحالة بعد أن تفقد من ٣ - ٥٪ من وزنها .

عمليات الإعداد للتسويق

تعتبر عملية الفرز من أهم عمليات إعداد البصل للتسويق . وهي تبدأ عند الحصاد ؛ حيث يسهل حينئذ فرز واستبعاد الأنبصال الخنيط (أى ذات الحامل النورى) ، كما يستمر الفرز أيضاً بعد المعالجة الخفيفة ، وأثناء تعبئة المحصول قبل التسويق ؛ إذ يتم التخلص من الحراشيف الخارجية الساقطة ، والتراب ، وكتل الطين المختلطة بالأنبصال ؛ حتى تصبح بريقة ونظيفة ، ويلى ذلك إجراء العمليات التالية :

١ - تفرز الأنبصال (الخنيط) ، وتوضع جانبا ؛ ليكون تسويقها مستقلا عن بقية المحصول .

٢ - يجرى تقطيع أعناق الأنبصال بسكين ، بحيث يكون القطع في المنطقة الرخوة ، على أن يترك من العنق من ١,٥ - ٢,٥ سم ؛ وذلك لأن التقطيع الجائر يؤدي إلى تخليق الأنبصال ، وقطع جزء منها ، وتعرضها للإصابة بالأمراض والحشرات ، والتلف أثناء التداول ، بينما يعتبر ترك أعناق طويلة نوعاً من الغش التجارى يسيء إلى الصفات التصديرية للأنبصال .

٣ - تقطع الجنذور أيضاً مع الأعناق في عملية واحدة .

٤ - يتم أثناء ذلك فرز الأنبصال بحيث تستبعد منها جميع الأنبصال غير المرغوبة ، وهي التي تدرج ضمن الفئات التالية :

أ (الأبصال المزودجة المقفولة doubles ، أو (الصندوق) .

ب (الأبصال المزودجة المفتوحة splits .

ج (الأبصال المخالفة للون الصنف ، مثل : البيضاء (الشامية) ، والحمراء (الصهبة) .

د (الأبصال ذات الأعناق السميكة thitknecks .

هـ (الأبصال التي كونت شمراخاً زهرياً (الحنبوط) .

و (الأبصال غير المنتظمة الشكل .

ز (الأبصال المتأثرة بالرطوبة الأرضية (الساخنة) أو (العرقانة) .

ح (الأبصال المصابة بلفحة الشمس (المسلوقة) .

ط (الأبصال التي بدأت في الإنبات (المرزعة) .

ى (الابصال المكسورة والمجروحة والمقشورة .

ك (الأبصال غير التامة النضج (الخضراء) .

ل (الأبصال المسحوبة (البلحة) .

م (الأبصال المصابة بالأمراض ، والأبصال المتعفنة .

٥ - تنشر بقية الأبصال بعد ذلك في الحقل في طبقة رقيقة (مسطح) لمدة يومين في الشمس ، حتى يكتمل جفاف الأعناق وقفلها (وهو ما يعرف بالتشميع) ، وحتى تأخذ الأبصال لونها الجيد .

٦ - تبعاً بعد ذلك الأبصال الجيدة في الأجلولة المخصصة للبصل ، بحيث لاتكون ناقصة حتى لاتتعرض للتقشير ، ولاتكون مكبوسة بحيث لاتتعرض للاحتكاك الشديد أثناء التداول .

٧ - قد تجرى عملية التدرج قبل التعبئة . ومن أهم مميزات عمليتي الفرز والتدرج مايلي :

أ (سهولة تحديد الأسعار حسب الرتب والحجم .

ب (زيادة صلاحية الأبصال للتخزين .

ج (خفض تكاليف التعبئة والشحن باستبعاد الأبصال غير الصالحة للتسويق .

د (يمكن خلط الأبصال المتشابهة في الرتبة والحجم عند الشحن أو التصدير .

التخزين

تتوقف الظروف المناسبة لتخزين البصل على الغرض من التخزين ، وطول فترة التخزين المتوقعة قبل تسويقه .

التغيرات المورفولوجية التي تطرأ على الأنبصال أثناء التخزين

يعتبر التزريع ونمو الجذور من أهم التغيرات المورفولوجية التي تطرأ على الأنبصال أثناء التخزين .

١ - التزريع :

يحدث التزريع عند تعرض البصل لدرجة معتدلة قدرها 15°C (أو من حوالى $12 - 18^{\circ}\text{C}$) ، وتنخفض نسبة التزريع تدريجياً بانخفاض ، أو بارتفاع درجة الحرارة عن ذلك المدى إلى أن تصبح أقل مما يمكن في درجتى الصفر و 30°C . ويبدأ التزريع في مصر في شهر نوفمبر ، وتزداد نسبته مع استمرار مدة التخزين . وليس للرطوبة النسبية المرتفعة سوى تأثير قليل على تزريع البصل .

ويحدث التزريع نتيجة لاستطالة الأوراق الموجودة في البصلة من موسم النمو السابق ، وليس نتيجة لتكوين بادئات أوراق جديدة . ويدل ظهور النبت خارج البصلة (أى تزريعها) على أن الاستطالة قد بدأت قبل ذلك ببضعة أسابيع .

٢ - نمو الجذور :

تعتبر الرطوبة النسبية العالية العامل المسئول عن نمو الجذور بالأنبصال ؛ إذ تتكون مبادئ جذور جديدة عند ارتفاع الرطوبة النسبية ، وتنمو الجذور مخترقة الساق القرصية ، وقواعد الأوراق الحرشية لتعطي البصلة مظهراً كثافاً . وتزداد كذلك قوة نمو الجذور في درجات الحرارة المعتدلة (حوالى 15°C) عنه في درجات الحرارة الأقل أو الأعلى من ذلك ، إلى أن يصبح نموها أقل مما يمكن في درجتى حرارة الصفر و 30°C . كذلك .. فإن جرح الأنبصال يشجع على نمو الجذور . هذا .. إلا أن الجذور لا تتكون إذا كانت الرطوبة النسبية أقل من ٧٠٪ مهما كانت الظروف الأخرى .

٣ - الفقد الرطوبى وانكماش الأنبصال :

يؤدى فقد الرطوبة من الأنبصال إلى انكماشها ، ويتوقف معدل فقد الرطوبة على كل من درجة الحرارة والرطوبة النسبية . ويزداد الفقد مع ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية . ويعتبر التزريع من أهم العوامل التي تؤدى إلى انكماش الأنبصال .

٤ - لون الأنبصال :

يتأثر لون الأنبصال المخزنة بكل من درجة الحرارة والرطوبة النسبية ، فيؤدى تعرضها لدرجة

حرارة أعلى من ٣٨ م° لأكثر من يومين إلى تلون الحراشيف الخارجية بلون قاتم ضارب إلى السواد ، بينما تحسن الرطوبة النسبية الأعلى من ٧٠٪ من لون الأنبصال .

تخزين الأنبصال لغرض الاستهلاك

يقتصر التخزين على الأنبصال السليمة الناضجة والمعالجة جيداً فقط . أما الأنبصال غير الناضجة ، أو غير المعالجة جيداً ، أو ذات الرقبة السميكة ، فإنها تسوّق بعد الحصاد مباشرة ولا تخزن . ومع أن البصل يتحمل التخزين في درجات الحرارة المرتفعة ، والرطوبة النسبية المعتدلة أكثر من غيره من الخضروات ، إلا أن فترة حفظ البصل بحالة جيدة تزداد عند إجراء التخزين في درجة حرارة منخفضة ، ورطوبة نسبية منخفضة . وأفضل الظروف للتخزين هي درجة حرارة الصفر المئوي ، ورطوبة نسبية مقدارها ٦٥٪ ؛ حيث يمكن أن تبقى الأنبصال بحالة جيدة لمدة تتراوح من ٢ - ٨ أشهر حسب الصنف . وتعتبر الأصناف غير الحريفة ، مثل : أيتاليان رد Italian Red أقل الأصناف قدرة على التخزين ، بينما تعد الأصناف الحريفة ، مثل الأصناف المصرية عامة ، والأصناف : هوايت كريول White Creole ورد كريول Red Creole ، وأستراليان براون Australian Brown من أكثر الأصناف تحملاً للتخزين . وتجدر الإشارة إلى أن بقاء الرطوبة النسبية في حدود ٦٥٪ يعمل على تقليل إصابة الأنبصال بالأمراض ، حتى ولو ارتفعت درجة الحرارة إلى ٢٥ - ٣٥ م° ، ولكن فترة التخزين تكون أقل في هذه الحالة . ويمكن تخزين بعض الأصناف لمدة تقرب من السنة في درجة حرارة صفر - ٣ م° ، ورطوبة نسبية ٤٠٪ أو أقل .

يجب أن تبرّد المخازن إلى الرطوبة المطلوبة بصورة تدريجية ، كما يجب دفع تيار من الهواء خلال الأنبصال المخزنة ، بمعدل ربع أو نصف م³ في الدقيقة لكل متر مكعب من حيز المخزن ، حتى بعد وصول درجة الحرارة والرطوبة النسبية إلى الحدود المناسبة للتخزين ، كذلك يجب رفع درجة حرارة التلاجات تدريجياً قبل إخراج البصل منها للتسويق ؛ وذلك حتى لا تتكثف الرطوبة على الأنبصال ، وهي الظاهرة التي تعرف باسم (العرق) sweating ، والتي تؤدي إلى زيادة فرصة الإصابة بالأمراض . ويزداد تكثف الرطوبة على الأنبصال بزيادة الرطوبة النسبية في الجو الخارجي وقت إخراج البصل من المخازن ، ويزيادة الفرق في درجة الحرارة بين المخزن والجو الخارجي .

الطرق المتبعة في تخزين أنبصال الاستهلاك في مصر

يخزن البصل المعد للاستهلاك في مضر بإحدى الطرق التالية :

١ - التخزين في نَوالات :

النّوالة عبارة عن مظلة مسقوفة ، تسمح بدخول الهواء فيها بحرية ، وتمنع دخول ضوء الشمس المباشر . وهي تتكون غالباً من قوائم خشبية تدعم السقف ، وقد بنى جدرانها إلى ارتفاع بسيط .

٢ - التخزين تحت جملونات :

الجمالون عبارة عن مظلة ، يخزن تحتها البصل في أجولة ، توضع على عروق خشبية بعيدة عن الأرض ؛ وذلك حتى لا تتعرض للرطوبة الأرضية . ويتميز التخزين تحت الجملونات بأن التهوية تكون جيدة ، وأن الأبخصال تتعرض لضوء الشمس المباشر .

٣ - التخزين في العنابر :

العنابر عبارة عن غرف معزولة الجدران والأسقف ، ويمكن التحكم في درجة الحرارة والرطوبة النسبية فيها بالتحكم في فتحات التهوية ، وتستخدم بعض المركبات الكيميائية ؛ مثل : كربونات الكالسيوم لامتصاص الرطوبة من جو العنبر بوضعها في طبقات رقيقة في أركان المخزن ، كما يمكن تجفيفها وإعادة استخدامها عدة مرات . وتم حماية العنابر من القوارض بتغطية فتحات التهوية بشباك من السلك .

ويوضع البصل في المخازن في مصر بإحدى الطرق التالية :

١ - في أكوام :

يكوم البصل في مراود بطول ١٠ م ، وعرض ١,٥ م ، وارتفاع ٧٠ - ١٠٠ سم . وتكون المراود متوازية ، وتفصل بينها مسافة ٥٠ - ١٠٠ سم ، ثم تغطي الأبخصال بقش الأرز . ويمكن بهذه الطريقة تخزين نحو ١٠٠٠ طن من البصل في مساحة فدان واحد .

٢ - في القاعات :

تكون الأبخصال في طبقات ، يصل ارتفاعها إلى نحو ٣ أمتار في قاعات مجهزة بمراوح ، تدفع الهواء لكي يتخلل الأبخصال .

٣ - في طبقات :

حيث يكوم البصل في طبقات يفصل بينها قش الأرز ، أو (قصل) الحلبة ، أو القول .

٤ - في أجولة .

تخزين البصيلات المعدة لاستخدامها ككتاف لإنتاج محصول من البصل

يجب مراعاة أن يكون تخزين البصيلات المعدة لاستخدامها ككتاف - لإنتاج محصول من البصل - في ظروف تسمح بالمحافظة عليها في صورة جيدة ، على ألا تؤدي هذه الظروف إلى تهيتها للإزهار ؛ وذلك لأن البصيلات التي يزيد قطرها على ٢,٥ سم تهيأ للإزهار إذا ما خزنت على درجة حرارة تقل عن ١٠° م لفترة طويلة . أما البصيلات التي يقل قطرها عن ٢,٥ سم فإنها تكون غالباً

في طور الحداثة ، ولا تستجيب للحرارة المنخفضة ، ويؤدي التخزين في درجة حرارة شديدة الانخفاض (من صفر إلى $^{\circ}1$ م) إلى خفض نسبة النباتات التي تتجه نحو الإزهار بالمقارنة بالتخزين في درجة حرارة $2 - 7^{\circ}$ م . ولذا .. فإن أفضل درجة حرارة لتخزين البصيلات هي الصفر المئوي . ومع أن التخزين في درجة حرارة 27° م لا يهيء البصيلات للإزهار ، كما أن التخزين في درجة حرارة 30° م لمدة ٨ - ١٧ أسبوعاً يمنع الاتجاه نحو الإزهار ، إلا أن درجات الحرارة المرتفعة هذه تؤدي إلى زيادة معدلات الفقد في الوزن ، وزيادة نسبة الإصابة بالعفن . أما الرطوبة النسبية ، فإنها يجب أن تتراوح من ٦٥ - ٧٠٪ .

تخزين الأبصال المعدة لاستعمالها كقاي لإنتاج البذور

تستعمل الأبصال العادية المتوسطة الحجم كقاي لإنتاج بذور البصل . ويراعى عند تخزين هذه الأبصال أن يكون في ظروف تحفظها جيداً وأن تهيأها للإزهار في آن واحد . وقد وُجد أن أنسب درجة حرارة لتهيئة الأبصال للإزهار تتراوح من $7 - 13^{\circ}$ م ، إلا أن ذلك المدى لا يناسب تخزين الأبصال لفترة طويلة . لذا .. فإنه ينصح عند الرغبة في تخزين التقاوى المعدة لاستخدامها في حقول إنتاج البذور - لفترة طويلة - بأن يكون ذلك في درجة الصفر المئوي من بداية التخزين حتى قبل الزراعة بنحو ٦ أسابيع ؛ حيث ترفع درجة حرارتها خلال الفترة الأخيرة إلى $7 - 13^{\circ}$ م ، وتكون الرطوبة النسبية الملائمة للتخزين حوالي ٦٠٪ .

الآفات

يصاب البصل بأكثر من آفة مختلفة ، تتنوع بين فطريات ، وبكتيريا ، ونيماطودا ، وفيروسات ، ونباتات متطفلة ، وحشرات ، وعناكب . وفيما يلي قائمة بأهم الأمراض التي تصيب البصل في مصر :

اسم المرض	نوع المسبب	الاسم العلمي للمسبب
العفن القاعدي basal rot	فطر	<u>Fusarium oxysporum</u>
العفن الأسود black mold	فطر	<u>Aspergillus alliaceus</u> & <u>A. niger</u>
العفن الأزرق blue mould rot	فطر	<u>Penicillium spp.</u>
البياض الزغبي downy mildew	فطر	<u>Peronospora destructor</u>
عفن الرقبة neck rot	فطر	<u>Botrytis allii</u>
الجذر الوردي Pink root rot	فطر	<u>Pyrenochaeta terrestris</u>

اسم المرض	نوع المسبب	الاسم العلمى للمسبب
اللطة الأرجوانية purple blotch	فطر	<u>Alternaria porri</u>
الصدأ rust	فطر	<u>Puccinia porri</u>
الاسوداد smudge	فطر	<u>Colletotrichum circinans</u>
التفحم smut	فطر	<u>Urocystis cepulae</u>
العفن الأبيض white rot	فطر	<u>Sclerotium cepivorum</u>
عفن ريزوبس الطرى rhizopus soft rot	فطر	<u>Rhizopus oryzae</u>
عفن الحراشيف البكتيرى bacterial scale rot	بكتيريا	<u>Pseudomonas allicola & P. cepacia</u>
العفن البكتيرى bacterial rot	بكتيريا	<u>Erwinia carotovora</u>
نيماتودا التقرح Lesion nematode	نيماتودا	<u>Pratylenchulus spp.</u>
النيماتودا الكلوية reniform nematode	نيماتودا	<u>Rotylenchulus reniformis</u>
نيماتودا تعقد الجذور root knot nematode	نيماتودا	<u>Meloidogyne spp.</u>
فيروس تقزم البصل الأصفر onion yellow dwarf virus	فيروس	

وبالإضافة إلى ما تقدم ذكره .. فإن البصل يصاب كذلك بذبابة البصل ، وذابة البصل الكبيرة ، وتريس البصل ، وحلم البصل ، وأكاروس البصل .

مراجع مختارة

- مرسي ، مصطفى على ، وكال محمد الهباشة ، ونعمت عبدالعزيز نور الدين (١٩٧٣) . البصل
مكتبة الأنجلو المصرية — القاهرة — ٣١٩ صفحة .
- حسن ، أحمد عبدالمعزم (١٩٨٨) . البصل والثوم . الدار العربية للنشر والتوزيع — القاهرة —
١٩١ صفحة .
- Abdalla, A.A. and L.K. Mann. 1963. Bulb development in the onion (Allium cepa L.) and the effect of storage temperature on bulb set. *Hilgardia* 35: 85-112.
- Hussein, F.N., A. Abd-Elrazik, F.A. Darweish and M.H. Rushdi. 1977. Survey of storage diseases of onion and their incitants in upper Egypt. *Egypt. J. Phytopath.* 9: 15-21.
- Izquierdo, J. and J.N. Corgan. 1980. Onion plant size and timing for ethephon - induced inhibition of bolting. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 105: 66-67.
- Jones, H.A. and L.K. Mann. 1963. Onions and their allies. Interscience Pub., Inc., N.Y. 286p.
- Jones, H.A., B.A., Perry and G.N. Davis. 1957. Growing the transplant onion crop. U.S. Dept. Agr., Farmer's Bul. No. 1956. 27p.
- Seelig, R.A. 1970. Fruit and vegetable facts and pointers: Dry onions. United Fresh Fruit and vegetable Association, Alexandria, Virginia. 22p.
- Seelig, R.A. 1974. Fruit and vegetable facts and pointers: Green onions. United Fresh Fruit and Vegetable Association, Alexandria, Va. 4p.
- Sobeih, W.Y. and C.J. Wright. 1986. The photoperiodic regulation of bulbing in onions (Allium cepa L.). II. Effects of plant age and size. *J. Hort. Sci.* 61: 337-341.
- Voss, R.E. (Ed.). 1979. Onion production in California. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Priced Pub. No. 4097. 49p.
- Walker, J.C. 1959. Onion diseases and their control. U.S. Dept. Agr., Farmer's Bul No. 1060. 26p.
- Wright, C.J. and W.Y. Sobeih. 1986. The photoperiodic regulation of bulbing in onions (Allium cepa L.). I. Effects of irradiance. *J. Hort. Sci.* 61: 331-335.

الفصل الثامن والعشرون

الثوم

يعرف الثوم في اللغة الإنجليزية باسم garlic، ويطلق عليه الاسم العلمي Allium sativum، ويعد الثوم ثاني أهم محاصيل الخضار التابعة للعائلة الثومية بعد البصل. ومن المعتقد أن موطن الثوم هو منطقة وسط آسيا، وقد عرفه قدماء المصريين.

يعد الثوم غنياً بكل من المواد الكربوهيدراتية، والنياسين، وعنصر الفوسفور، كما أنه يحتوي على كميات جيدة من كل من البروتين، والكالسيوم، والحديد، والثيامين، والريبوفلافين، وحمض الأسكوربيك، إلا أن الثوم لا يستهلك إلا بكميات ضئيلة؛ لذا فإنه لا يعتمد عليه كمصدر لأي من العناصر الغذائية. وقد حظى الثوم بأهمية طبية خاصة؛ نظراً لما تُنسب إليه من فوائد في هذا المجال. ومن المعروف أن الثوم يحتوي على مادة مضادة للبكتيريا السالبة والموجبة لصبغة جرام تسمى آليسين . allicin

بلغ إجمالي المساحة المزروعة بالثوم في العالم عام ١٩٨٧ نحو ٤٢١٠٠٠ هكتار، وكانت أكثر الدول زراعة للثوم هي: الصين (٧١٠٠٠ هكتار)، فالهند (٤١ ألف هكتار)، فإسبانيا وجمهورية كوريا (٤٠ ألف هكتار لكل منهما). وكانت أكثر الدول العربية زراعة للثوم هي: مصر (٥ آلاف هكتار)، فالعراق (٣ آلاف هكتار)، فسوريا (ألف هكتار). ومن بين جميع دول العالم.. كانت أعلى إنتاجية للثوم في مصر (٤٠,٦ طنًا للهكتار)، ثم في هايتي (٣٠,٣ طنًا للهكتار)، فالنرويج (٢١,٩ طنًا للهكتار). بينما كان متوسط محصول الهكتار ٦,٣ طنًا على مستوى العالم، و٥,٦ طنًا في الدول المتقدمة، و٦,٣ طنًا في الدول النامية.

الوصف النباتي

الثوم نبات عشبي معمر، ولكن تجدد زراعته سنوياً.

يتشابه المجموع الجذري للثوم مع المجموع الجذري للبصل، وينتج كل نبات من ٤٠ - ٦٠ جذراً، تنتشر جانبياً لمسافة نحو ٤٥ سم، ورأسياً لعمق ٧٥ سم. تعتبر جذور الثوم قليلة التفريغ.

تشابه ساق الثوم مع ساق البصل ، وتموت الساق الرئيسية للنبات عند نضج البصلة ، كما تموت الجذور والأوراق ، وتظل الفصوص فقط محتفظة بحيويتها .

أوراق الثوم زورقية الشكل أى غير أنبوبية ، ويبلغ عرضها نحو ١,٥ - ٣ سم . ولا يخترن الغذاء في قواعد الأوراق ، كما هى الحال في البصل ، بل تصبح قواعد الأوراق عند نضجها رقيقة ، وجافة ، وحرشفية ، ويخترن الغذاء أساساً في البراعم الإبطية التي تسمى بالفصوص Cloves ، والتي تتكون منها رأس الثوم ، كما تتكون الفصوص في آباط الأوراق الخضرية فقط foliage leaves ، وهى الأوراق الصغيرة القريبة من مركز النبات . ويعنى ذلك أن البصلة قد تحاط بأكثر من ١٢ ورقة لا توجد في آباطها فصوص ، وهى التي تعرف بالأوراق المغلفة Wrapper leaves .

تتكون رأس الثوم (البصلة) من ٤ - ٨ محيطات من الفصوص ، يحتوى كل محيط منها على ٨ - ١٤ فصاً ، ويشبه المحيط شكل حدوة الفرس ، ويصغر فيه حجم الفصل كلما كان قريباً من أحد طرفي الحدوة . ويوجد كل محيط في لبطة ورقة .

يتكون كل فص من ورقتين ناضجتين وبرعم خضرى . وتسمى الورقة الخارجية بالورقة الحامية Protective leaf ، وهى عبارة عن غمد أسطوانى ذى فتحة صغيرة في قمته ، ويكون نصلها أثرياً . ويحيط الغمد بكل الفص ، وتكون له طبقة سطحية من الأنسجة المتليفة القوية التي تصبح رقيقة ، وجافة ، ومتينة عند النضج . وتوجد بداخل الورقة الحامية ورقة أخرى خازنة Storgae leaf ، تتكون من غمد سميك هو عضو التخزين الوحيد بالفص ، وتشكل نحو ٨٠٪ من الفص . ويوجد بداخل هذه الورقة - وعند قاعدتها - عديد من الأوراق الصغيرة جداً ، وهى التي تكون البرعم الذى ينمو عند زراعة الفص ، ويطلق على الورقة الخارجية للبرعم اسم ورقة النبت sprout leaf ، وهى عديمة النصل . تبرز هذه الورقة أعلى سطح التربة عند إنبات الفص ، لكنها لاتنمو لأكثر من ذلك . وتخرج من داخل هذه الورقة الأوراق الخضرية Foliage leaves ، والتي تكون القوات الخضرية للنبات . ويكون لهذه الأوراق نصل ، وتصغر في الحجم تدريجياً نحو مركز الفص .

إن الشمراخ الزهرى لنبات الثوم مصمت وقصير ، بعكس الحال في البصل الذى يكون شمراخه الزهرى مجوفاً وطويلاً . وينتهى الشمراخ بنورات خيمية صغيرة ، توجد بها بلابل زهرية inflorescence bulbils دائمة ، كما قد تحتوى أحياناً على أزهار أيضاً ، إلا أن الأزهار تكون دائماً صغيرة ، وعقيمة ، ولاتعقد أبداً ، ويعنى ذلك أنه ليست للثوم بذور . هذا .. وقد تظهر البلابل أحياناً داخل الشمراخ الزهرى ، وقد تكون أحياناً قريبة بدرجة كبيرة من البصلة الأرضية . وتشبه البلابل - في تركيبها - فص الثوم .

الأصناف

يعتبر الثوم من أقل محاصيل الخضر فيما يتصل بعدد الأصناف المعروفة ؛ وذلك نظراً لأنه لاينتج

بدوراً ؛ ومن ثم تقل فيه الاختلافات الوراثية التى تصاحب الانعزالات عند التكاثر الجنسى . وتعتبر الطفرات الطبيعية المصدر الرئيسى للاختلافات فى هذا المحصول ، كما تعد الطفرات المستحدثة صناعياً الوسيلة الوحيدة المتاحة لتحسين الأصناف المتوفرة .

ومن أهم أصناف الثوم المعروفة مايلى :

١ - البلدى أو المصرى :

والأوراق فيه ذات نصل ضيق ، والرأس صغيرة ، وتحتوى على عدد كبير من الفصوص الصغيرة الحجم التى قد يصل عددها إلى ٦٠ فصاً ، وتكون موزعة على عدة مُدر ، كما يكون غلاف الرأس الخارجى أبيض اللون ، والطعم قوى ، والرائحة قوية أيضاً ، وهو مبكر النضج ، ويتحمل التخزين .

٢ - الإيطالى :

تحتوى الرأس على عدد كبير من الفصوص المتناسكة ، والغلاف الخارجى للرأس قرنفلى اللون ، ومتأخر النضج .

٣ - اليابانى :

تكون الرأس كبيرة ، وتحتوى على عدد قليل نسبياً من الفصوص المتوسطة الحجم ، كما أن الغلاف الخارجى للرأس أبيض اللون ، مبكر النضج .

٤ - الصينى :

الرأس كبيرة ، وتحتوى على عدد قليل نسبياً من الفصوص الكبيرة الحجم ، والتى تتراوح من ٢٠ - ٢٥ فصاً ، موزعة على مدارين ، ويكون الغلاف الخارجى للرأس ذا لون أبيض مشوب بالوردى ، وهو متأخر النضج عن الصنف البلدى ، وأقل قدرة على التخزين من البلدى .

٥ - الأمريكى :

الرؤوس متوسطة الحجم ، تحتوى على نحو ٣٠ - ٤٠ فصاً أكبر قليلاً فى الحجم مما فى الثوم المصرى ، وقشرته الخارجية بيضاء اللون ، ومتوسط فى موعد النضج .

٦ - المكسيكى :

الأوراق ذات نصل عريض ، والفصوص قليلة العدد وكبيرة الحجم ، وهو متأخر النضج ، لايتمثل التخزين .

الاحتياجات البيئية

الأتربة المناسبة

تنجح زراعة الثوم في كل أنواع الأراضي التي تنجح فيها زراعة البصل . وأنسب الأراضي لذلك هي الأراضي الطميية الخصبة الجيدة الصرف ، ولا تفضل زراعة الثوم في الأراضي الثقيلة ؛ لأنها تؤدي إلى زيادة نسبة الأبصال المشوهة ، كما يصعب إجراء عملية الحصاد فيها . ولا تجود زراعة الثوم في الأراضي الرملية ؛ لعدم احتفاظها بالرطوبة الكافية لنمو النباتات ، إلا إذا اتبعت فيها طريقة الري بالتنقيط .

تأثير العوامل الجوية

يحتاج نبات الثوم إلى جو بارد معتدل في أطوار نموه الأولى لتناسب النمو الخضري الجيد ، وذلك قبل أن تبدأ النباتات في تكوين الأبصال ؛ لأنها - أي النباتات - لا تكون أوراقاً جديدة متى بدأت في تكوين الأبصال . ويتوقف حجم البصلة النهائي على مقدار النمو الخضري للنبات عند بداية تكوينها . ولا يتحمل نبات الثوم الصقيع أو الحرارة المرتفعة في الأطوار الأولى من نموه ، ولكن يتحمل الحرارة المرتفعة بدرجة أكبر من البصل . والظروف التي تناسب تكوين الأبصال هي النهار الطويل ، والحرارة المرتفعة ؛ لذا فإن النبات يبدأ في تكوين الرؤوس في فصل الربيع . ويحتاج النبات إلى جو دافئ عند نضج الرؤوس ، كما تساعد الرطوبة الجوية العالية على انتشار الإصابة بمرض الصدأ .

التكاثر وطرق الزراعة

يتكاثر الثوم بالفصوص أو بالبلابل . bulblets ، ولكن الفصوص هي الأكثر استعمالاً كتقاوي .

كمية التقاوي

برغم أن الفصوص الكبيرة الحجم تعطي عند زراعتها محصولاً أكبر .. إلا أن الثوم لا يدرج عادة عند الزراعة . ويلزم لزراعة الفدان نحو ٥٠ - ٧٥ كجم من الفصوص . ويمكن الحصول على هذه الكمية من نحو ١٠٠ - ١٥٠ كجم من نباتات الثوم البلدى بالعروش . أما في حالة تدريج الفصوص .. فسنجد أن كمية التقاوي اللازمة تتراوح من ٣٥ كجم للفدان في حالة استعمال الفصوص الصغيرة ، والتي ترن جرامين إلى ٥٠ كجم للفدان في حالة استعمال الفصوص المتوسطة الحجم التي ترن ٣ جم ، وإلى ٧٥ كجم للفدان في حالة استعمال الفصوص الكبيرة الحجم التي ترن ٤,٥ جم . ولا تختلف البلابل المتكونة في النورة عن الفصوص التي تتكون في الرأس إلا في كون

الأولى صغيرة الحجم غالباً ، بدرجة تجعلها غير صالحة للزراعة . ويجب عدم زراعة الفصوص أو البلابل التي يقل وزنها عن الجرام . وتتوقف كمية التقاوى اللازمة أيضاً على طريقة الزراعة والصنف المستعمل ؛ فالثوم المحمل يحتاج إلى نصف كمية التقاوى المذكورة آنفاً . وقد تتطلب الزراعة الكثيفة زيادة كمية تقاوى الصنف البلدى إلى ٢٠٠ كجم للفدان ، أما الصنف الصينى أو الفصوص الكبيرة .. فيلزم منه ٣٠٠ كجم للفدان .

إعداد التقاوى

يجب دائما استعمال الرؤوس السليمة الخالية من الإصابات المرضية والتفريغ ، وتخزن هذه الرؤوس كاملة ، ولا تفصص إلا قبل الزراعة ؛ لأن تفصيلها قبل التخزين يؤدي إلى سرعة تلفها وتفريغها ، وضعف إنباتها كثيراً ، ولكن تجب العناية بفصل الفصوص جيداً قبل الزراعة ، ويفضل نقع الفصوص في ماء جار لمدة ٦ - ١٢ ساعة قبل الزراعة ؛ حيث يساعد ذلك على سرعة الإنبات .

طرق الزراعة

يزرع الثوم بالطرق التالية :

١ - الزراعة بـ (الشك) : تعتبر الزراعة بالشك هي الطريقة السائدة في مصر ؛ إذ تحرق الأرض مرتين مع الترحيف عقب كل مرة وإضافة السماد البندى ، بمعدل ١٥ - ٢٠ متراً مكعباً عقب الحرثة الأولى ، وتخطط الأرض بعد الحرثة الثانية إلى خطوط بعرض ٥٠ - ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ - ١٤ خطاً في القصبتين) . ويفضل في حالة إصابة الأرض بالحشائش بصورة وبائية أن تتم مكافحتها أولاً بمبيد مناسب ؛ مثل ستومب . تروى الأرض قبل الزراعة بنحو يومين إلى ثلاثة أيام (تسمى بالرية الكذابة) ، وبعد أن تحف الأرض بشكل مناسب ، تعرس الفصوص على الريشتين (جانبى الخط) على مسافة ٧ - ١٠ سم . ويراعى غرس الفصوص وهى قائمة ؛ أى يكون جزؤها السفلى المتصل بالساق إلى أسفل ، كما يراعى أن يغرس ثلثا الفص فقط ، ويترك الثلث العلوى ظاهراً على سطح التربة ، وأن تكون الزراعة بفص واحد ، وليس بعدة فصوص ملتصقة ، وأن تروى الأرض رية خفيفة بعد غرس الفصوص بها .

أما عند اتباع طريقة الشك في زراعة المحصول المحمل .. فإن الأرض تجهز لزراعة القطن أو الذرة ، ثم تعرس الفصوص بنفس الطريقة السابقة على الريشة الشمالية أو الغربية ، وتترك الريشة الأخرى لزراعة المحصول الرئيسى فيما بعد .

٢ - الزراعة في سطور : تزرع الفصوص على مسافة ٧ سم في سطور ، تبعد عن بعضها البعض بمقدار ٣٠ سم في أحواض بأبعاد ٣ × ٣ م .

٣ - الزراعة نثراً في أحواض : تنثر الفصوص في أحواض بأبعاد ٣ × ٣ م .

يعاب على هذه الطريقة أنه يتكون لبعض النباتات رقبة ملتوية ، بينما لا يتأثر المحصول إلا في الحالات التي يكون فيها الفص مقلوباً تماماً . ولتلافى نقص المحصول الذي تحدثه هذه الحالات .. يوصى بزيادة كمية التقاوى بنسبة ٥ - ١٠ % .

٤ - الزراعة الآلية : يزرع الثوم في كاليفورنيا آلياً على مصاطب بعرض ١٠٠ سم ، وبكل منها سطران للزراعة ، بينهما مسافة ٣٠ - ٥٠ سم . وتزرع الفصوص على مسافة ٢,٥ - ٧,٥ سم من بعضها بمعدلات تتوقف على الصنف المستعمل في الزراعة كما يلي :

الصف	عدد الفصوص في كل متر طولى من السطر	كمية الفصوص اللازمة للفدان (كجم)
كريول Creole	٥٠ - ٦٠	٣٥٠ - ٥٣٠
كاليفورنيا إيرلى California Early	٤٠ - ٥٠	٧٠٠ - ٩٠٠
كاليفورنيا ليت California Late	٥٠ - ٦٠	٨٢٥ - ٩٥٠

وقد دُرِس تأثير كثافة الزراعة على الثوم المصرى والصينى في مواقع مختلفة من مصر ، ودلت النتائج على أن الإنبات والوزن الطازج والجاف للنباتات كان مرتفعاً عند الزراعة على المسافات الواسعة (١٠ ، ١٥ سم) ، بالمقارنة بمسافات الزراعة الضيقة (٥ سم) ، كما أوضحت النتائج أن المحصول كان عالياً ، وأن الأبصال كانت صغيرة الحجم عند الزراعة على المسافات الضيقة ، فازداد محصول الصنف المصرى بمقدار ٢٩,٨ ، و ١٠١ % عند الزراعة على مسافة ١٠ ، و ٥ سم على التوالى ، بالمقارنة بالزراعة على مسافة ١٥ سم . وبالمقارنة .. وصلت نسبة الزيادة المماثلة في الصنف الصينى إلى ٣٠,٥ ، و ٧٩,٦ % .

مواعيد الزراعة

تتمد زراعة الثوم البلدى من منتصف أغسطس حتى آخر أكتوبر في الوجه البحرى ومصر الوسطى ، وحتى ديسمبر في الوجه القبلى . ولكن يفضل دائماً التبكير في الزراعة ؛ حتى تكون النباتات نمواً جيداً قبل أن تبدأ في تكوين الأبصال ؛ وذلك لأن الأبصال تبدأ في التكوين بمجرد ارتفاع درجة الحرارة ، وزيادة طول النهار . ويعد منتصف شهر سبتمبر أقصى موعد للزراعة .

عمليات الخدمة الزراعية

الترقيع

تجرى عملية الترقيع للجور الغائبة بعد ٧ - ١٠ أيام من الزراعة في الصنف البلدى ، وبعد ٢٠ - ٢٥ يوما في الصنف الصينى ؛ وذلك نظرا لأنه يتأخر في الإنبات .

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

نظراً لبطء نمو الثوم في الشهور الأولى بعد الزراعة .. فمن الممكن أن تضر الحشائش السريعة النمو بالنبات إذا تركت دون تنقية . وتجب إزالة الحشائش بالعزق السطحي (خريشة) بمجرد تكامل الإنبات ، مع تجنب العزق العميق ؛ وذلك لأن جذور الثوم لاتتعمق كثيراً في التربة ، ويراعى الترديم حول النباتات عند إجراء عملية العزق . ويحتاج الثوم إلى ٤ - ٥ عزقات أثناء نموه ، ولكن يقل عدد العزقات إلى اثنتين إذا استعملت المبيدات في مكافحة الحشائش قبل الزراعة . كما نجحت طريقة تعقيم التربة بالإشعاع الشمسى ؛ بتغطيتها بالبلاستيك الشفاف (لمدة ٤ - ٦ أسابيع) قبل الزراعة في مقاومة حشائش النفل ، والجزر البرى ، والسعد ، بينما قلت فاعلية هذه الطريقة في مقاومة عرف الديك والسلق ؛ مما استلزم إجراء عزقة خفيفة ، أو عزقتين لمحصول الثوم أثناء فترة نموه . وقد حققت معاملة العزق العادى ٣ أو ٤ مرات ، والتعقيم بالإشعاع الشمسى لمدة ٦ أسابيع قبل الزراعة أعلى محصول للفدان .

الرى

يحتاج الثوم إلى رى معتدل ومنظم ؛ فتؤدى زيادة الرطوبة الأرضية إلى زيادة سمك رقبة البصلة ، وزيادة نسبة الرطوبة فيها ، وانخفاض مقدرتها على التخزين ، ورداءة لونها . أما عدم انتظام الرى .. فيؤدى إلى تشويه شكل الرؤوس . وتقل الفترة بين الريات في الأراضي الخفيفة وفي الجو الحار ، كما يوقف الرى عندما يبدأ ظهور علامات النضج ، ويكون ذلك قبل الحصاد بنحو أسبوعين إلى أربعة أسابيع حسب قوام التربة والظروف البيئية . ويؤدى الاستمرار في الرى خلال تلك الفترة إلى ضعف قابلية الأبصال للتخزين .

التسميد

يضاف السماد العضوى بمعدل ١٥ - ٢٠ متراً مكعباً للفدان عند إعداد الأرض للزراعة . وبالإضافة إلى ذلك فإن الثوم يحتاج إلى ١٢٠ وحدة أزوت ، و٦٠ وحدة فوسفور ، و٤٨ وحدة بوتاسيوم للفدان من الأسمدة الكيميائية . ويضاف ثمن كمية الأزوت وثُلث كمية الفوسفور عند

إعداد الأرض قبل الزراعة . أما بقية الكميات .. فتضاف على ثلاث دفعات ، الأولى : بعد شهر من الزراعة ، ثم شهرياً بعد ذلك . ويراعى ألا تتأخر إضافة السماد عن ذلك ؛ حتى تكتمل الاستفادة منه . ويتحقق الغرض من التسميد ؛ بتكوين نمو خضرى جيد قبل تكوين الأبصال .

المعاملة بمنظمات النمو

أدت معاملة نباتات الثوم المصرى بالماليك هيدرازيد بتركيز ٢٥٠٠ جزء فى المليون — قبل الحصاد بأسبوعين — إلى منع التزريع فى المخازن ، وزيادة فترة التخزين .

الفسيولوجى

تكوين الأبصال

تكون أبصال الثوم عند ازدياد طول النهار فى فصل الربيع إلى الحد الحرج لتكوين الأبصال . وتزداد سرعة تكوين الأبصال مع ارتفاع درجة الحرارة حتى ٢٥° م . ويتشابه الثوم فى ذلك مع البصل ، إلا أنهما يختلفان فى أن تكوين الأبصال فى الثوم يتأثر كذلك بدرجة الحرارة التى تتعرض لها الفصوص الساكنة أثناء التخزين ، وتلك التى تتعرض لها النباتات النامية فى الحقل قبل تكوين الأبصال ؛ فيؤدى تعرض الفصوص الساكنة أو النباتات الصغيرة لدرجة حرارة — تتراوح من صفر إلى ١٠° م مئوية لمدة ٣٠ - ٦٠ يوماً — إلى تكوين الأبصال فيما بعد . وكلما ازدادت فترة التخزين البارد ، أو انخفضت درجة حرارة التخزين فى تلك الحدود .. كانت النباتات المتكونة أكثر تبكيراً فى تكوين الرؤوس والنضج ، إلا أن النبات يكون صغيراً ، ولا يكون رأساً كبيرة . هذا ويتم التعرض للحرارة المنخفضة بالقدر الكافى فى معظم مناطق زراعة الثوم ، ويكون ذلك إما أثناء تخزين التقاوى ، وإما أثناء نمو النباتات خلال فصلى الخريف والشتاء .

ويمكن الإسراع بتكوين الأبصال بالاستفادة من ظاهرة استجابة الثوم للحرارة المنخفضة أثناء التخزين ؛ حيث تنبت الفصوص بسرعة ، وبقوة أكبر عند الزراعة إذا سبق تخزينها فى درجة حرارة ٥ - ١٠° م ، وذلك عما إذا كان قد سبق تخزينها فى درجة صفر أو ٢٠° م . وتكون النباتات أطول ما يمكن عندما تستخدم فى الزراعة فصوص سبق تخزينها فى درجة الصفر المئوى ، وتكون أقصر ما يمكن عندما يكون التخزين السابق للزراعة فى حرارة ٢٠° م . وفى كلتا الحالتين تكون أوراق النباتات ضيقة ، وسيقانها الكاذبة رفيعة ، بينما تكون النباتات النامية من فصوص سبق تخزينها فى درجة حرارة ١٠° م ذات أوراق عريضة وسيقان سميكة . وقد جرت محاولات للاستفادة من هذه الظاهرة فى مصر فى إنتاج محصول مبكر من الثوم الصينى يصلح للتصدير .

وقد أدى تخزين الرؤوس المعدة — لاستخدامها كتقاوى فى درجة حرارة ١٠° م لمدة ثلاثة أشهر — إلى التغلب على حالة السكون . وبزراعة هذه الفصوص فى شهر سبتمبر .. فإنها تكون

(ملسنة) (أى بدأت فى الإنبات) ، وتنمو سريعاً ، وتتكون الأبصال الصالحة للحصاد فى أوائل شهر يناير ؛ حيث يمكن تصديرها . أما عند زراعة الثوم الصينى بدون تعريض التقاوى لمعاملة الحرارة المنخفضة .. فإنها تنضج فى الموعد العادى فى شهر أبريل .

وبالمقارنة .. نجد أن الثوم لا يكون أبصالاً عادة عند زراعته تحت ظروف الجو الدافئ والنهار القصير فى المناطق الاستوائية . وإذا مازرع على الهضاب المرتفعة فى هذه المناطق - حيث يكون الجو أبرد - فإن النباتات تكوّن أبصالاً ، ولكنها تكون صغيرة وغير منتظمة الشكل .

تأثير تقليم الأوراق على المحصول

تلجأ بعض المطاعم إلى إضافة أوراق الثوم الخضراء إلى عجينة الفلافل . وليس هناك من سبيل للحصول على هذه الأوراق إلا بتقليم النبات . وقد وجد أن إزالة الأوراق السفلية لنباتات الثوم أدت إلى نقص محصول الأبصال معنوياً عند إجرائها فى النصف الثانى من موسم النمو ، والذى يرتبط بفترة تكوين الأبصال ، وكان الصنف المصرى أكثر الأصناف تأثراً بهذه المعاملة ، وأقلها تأثراً الصنف الصينى .

الاتجاه المبكر نحو تكوين الحوامل النورية (الحنبطة)

تعنى الحنبطة نمو حوامل نورية للنباتات قبل أن يحل موعد حصادها. ومن أهم مساوئ هذه الظاهرة مايل :

- ١ - تقليل حجم الأبصال ؛ وذلك لأن البلائل التى تتكون فى النورة تستهلك جزءاً من الغذاء .
 - ٢ - سمك أعناق الأبصال المتكونة ؛ وذلك لأن الحامل النورى يكون قوياً ومصمتاً .
- ولاتنبأ نباتات الثوم للإزهار إلا بالتعرض لدرجة الحرارة المنخفضة كما فى البصل . وقد لوحظ وجود اختلافات بين الأصناف فى مدى استعدادها للحنبطة ، وتقل هذه الظاهرة عندما تكون الظروف البيئية مناسبة للنمو السريع والنضج المبكر .

السكون

تدخل فصوص الثوم فى فترة راحة عندما تصل النباتات إلى مرحلة النضج فى الحقل . وفى هذه الفترة لاتستطيع الفصوص الإنبات (التزريع) أو التجذير ، حتى لو تهيأت لها الظروف المناسبة لذلك . وتضعف حالة السكون تدريجياً فى المخازن ، ويكون ذلك أسرع عند التخزين فى درجة حرارة ١٠° م مما فى حالة التخزين فى درجات الحرارة الأقل أو الأعلى من ذلك . ويستمر الضعف المستمر لحالة السكون هذه لمدة ٤ - ٥ أشهر ، وبعدها تنتهى فترة الراحة . ويختلف طول

فترة الراحة باختلاف الأصناف ؛ مما يؤثر على صلاحيتها للتخزين ؛ فهي أقصر كثيراً في الصنف كاليفورنيا إيرلى عما في الصنف كاليفورنيا ليت ، وذلك لدرجة أن الصنف الأول نادراً ما يخزن .

العيوب الفسيولوجية

تعتبر الرؤوس المشوهة غير المنتظمة الشكل rough bulbs من أهم العيوب الفسيولوجية التي تظهر في محصول الثوم . وكثرة تعرض تقاوى الثوم المخزنة أو النباتات الصغيرة في الحقل لدرجات الحرارة المنخفضة من أهم أسباب هذه الظاهرة ؛ حيث يؤدي ذلك إلى تكون فصوص في آباط الأوراق الخارجية ، وقد تعطي هذه الفصوص غموات خضرية أثناء فصل النمو ؛ فتبدو كنمو جانبي للبصلة ، ثم تؤدي إلى فقد بعض الأوراق الخارجية المغلفة للرأس ؛ فتظهر بعض الفصوص بدون غلاف خارجي . ويزداد ظهور هذه الظاهرة في حالات الزراعات المبكرة ، والتسميد الغزير ، وزيادة مسافة الزراعة ، وكل الظروف التي تشجع على النمو القوى السريع .

ومن العيوب الفسيولوجية الأخرى ظاهرة التفرغ ، وهي تحدث في الثوم المخزن لعدة أشهر في ظروف غير مناسبة ، كدرجات الحرارة المرتفعة ، أو الرطوبة النسبية الشديدة الانخفاض ؛ إذ تفقد الفصوص في هذه الحالات نسبة عالية من رطوبتها ؛ فتتكشف داخل الورقة الخارجية الحامية للفص ، كما يفقد الفص جزءاً من محتواه من المواد الكربوهيدراتية في التنفس ؛ نتيجة لارتفاع معدلات التنفس في درجات الحرارة العالية . ويؤدي كل ذلك إلى احتفاظ الرؤوس بشكلها العادي ، ولكنها تكون خفيفة الوزن ؛ بسبب انكماش الفصوص ، وتفرغها من الجزء الأكبر من محتواها من الرطوبة والغذاء المخزن .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد والتداول

قد (تَقْلَع) نباتات الثوم قبل تمام نضجها ؛ للحصول على عائد أكبر عند ارتفاع الأسعار في بداية الموسم . وتباع هذه النباتات بغرض الاستهلاك المباشر ولا تخزن ؛ وذلك لزيادة محتواها من الرطوبة ؛ فلا تتحمل التخزين ، ولكن العادة هي أن يقلع المحصول بعد تمام نضجه .

ينضج الثوم بعد نحو ٦ - ٧ أشهر من الزراعة ، ويكون ذلك في شهرى مارس وأبريل في الوجه القبلى ، وشهر مايو في الوجه البحرى . أما علامات النضج ، فهي : اصفرار الأوراق ، وبدء جفافها ، وانحناؤها نحو الأرض . ويجرى الحصاد عندما تظهر هذه الأعراض على نحو ٩٠٪ من النباتات في الحقل .

(تَقْلَع) النباتات (بالمناقر) أو بأوتاد حديدية ، ثم تجذب باليد ، وتنتشر في الشمس لمدة أسبوع

إلى أسبوعين حتى تجف العروش ؛ على أن تغطى الرؤوس خلال تلك الفترة بالعروش لحمايتها من أشعة الشمس . وتعتبر تلك هى فترة العلاج التجفيفى ؛ حيث تفقد النباتات خلالها نحو ثلث وزنها ، ثم يتم تنظيف النباتات من الطين ، واستبعاد الرؤوس المصابة بالأمراض ، وبعدها يعبأ المحصول فى أجولة ، أو يربط فى حزم بكل منها من ٤ - ٦ نباتات . وقد تجرى عملية الربط هذه بعد الحصاد مباشرة ، ثم تترك الحزم فى الحقل لتجف . ويُسوّق المحصول دون تقطيع العروش ؛ وذلك لتعود المستهلك المصرى على تخزين الثوم بالعروش . وإذا أريد تقطيعها .. فإن ذلك يكون على أعلى مستوى البصلة بنحو ٣ سم بعد الحصاد مباشرة ، كما تقطع معها الجذور إلى طول سنتيمتر واحد ، ثم تجرى عليها عملية العلاج التجفيفى فى مكان جيد التهوية ، مع عدم تعريضها فى هذه الحالة لأشعة الشمس المباشرة ؛ وذلك بسبب تقطيع العروش التى كانت تحمى الأبصال . ويستمر العلاج بهذه الطريقة حوالى أسبوعين . ويُقدّر محصول الثوم بنحو ١٠ - ١٦ طناً للفدان من الصنف البلدى ، و ٨ - ١٢ طناً من الصنف الصينى . أما الثوم المحمل .. فتقل فيه كمية المحصول إلى النصف تقريباً .

التخزين

يمكن تخزين نباتات الثوم بحالة جيدة لمدة قد تصل إلى ٨ أشهر فى مخازن عادية غير مبردة ، بشرط أن تكون النباتات تامة النضج ، ومعالجة جيداً ، وأن تكون المخازن جيدة التهوية ، وذلك حتى لا تتعفن الأبصال . وتفقد الرؤوس خلال هذه الفترة نحو ٣٥ - ٦٠٪ من وزنها ، ويظهر هذا الفقد بعد شهور قليلة من التخزين على شكل تفريغ بسيط فى الفصوص ، تزداد حدته تدريجياً إلى أن تفقد الرؤوس قيمتها التسويقية قبل موعد حصاد المحصول التالى . وتزداد هذه المشكلة حدة فى الثوم الصينى الذى لا يمكن تخزينه بهذه الصورة لأكثر من شهر ديسمبر ؛ لذا .. فإنه ينصح فى حالة توفر المخازن المبردة أن يتم تخزين الثوم فى درجة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية تتراوح من ٦٥ - ٧٠٪ ، وعلى ألا تزيد الرطوبة على ذلك ؛ لتجنب عفن الرؤوس ونمو الجذور ، وألا تقل عن ذلك ؛ لتقليل ظاهرة التفريغ إلى أقل مستوى ممكن . ويمكن بهذه الطريقة حفظ الرؤوس بحالة جيدة نضرة لمدة تزيد على ٨ أشهر .

أما الرؤوس المعدة لاستخدامها كتقاوى .. فإنها يجب أن تخزن فى حرارة تتراوح من ٥ - ١٠ °م ، على ألا تنخفض درجة حرارة التخزين عن ٤ °م ، أو ترتفع على ١٨ °م ؛ وذلك لأن الحرارة الشديدة الانخفاض تؤدي إلى التبيك الشديد فى النضج ؛ مما يؤدي إلى نقص المحصول ، وزيادة نسبة الأبصال غير المنتظمة الشكل ، بينما تؤخر الحرارة العالية إنبات الفصوص وتكوين الأبصال ، والنضج .

الآفات

يصاب الثوم بعدد من الآفات المرضية ، والحشرية ، والأكاروسية التي يصاب بها البصل ، وتشتمل القائمة على أمراض البياض الزغبي ، واللطة الأرجوانية ، والجذر الردي ، والعفن الأبيض ، والعفن القاعدي ، وعفن الرقبة الرمادي ، وتقع الأوراق المتسبب عن الفطر استهفيللم ، والصدأ ، والأعفان المختلفة التي تسببها فطريات فيوزاريم ، وأسبيرجيللس ، وهلمثوسبوريم ، وبنيسيللم ، وأسكليروشيم ، والعفن الطرى البكتيري ، وفيروس التقزم الأصفر ، ونيماتودا الساق والأبصال ، وذبابة البصل ، والتريس ، وأنواع مختلفة من الحلم .

ويصاب الثوم في مصر بأمراض البياض الزغبي ، والصدأ ، والعفن الأبيض ، والعفن الطرى البكتيري ، والأعفان التي تسببها الفطريات التالية :

Aspergillus niger

Fusrium solani

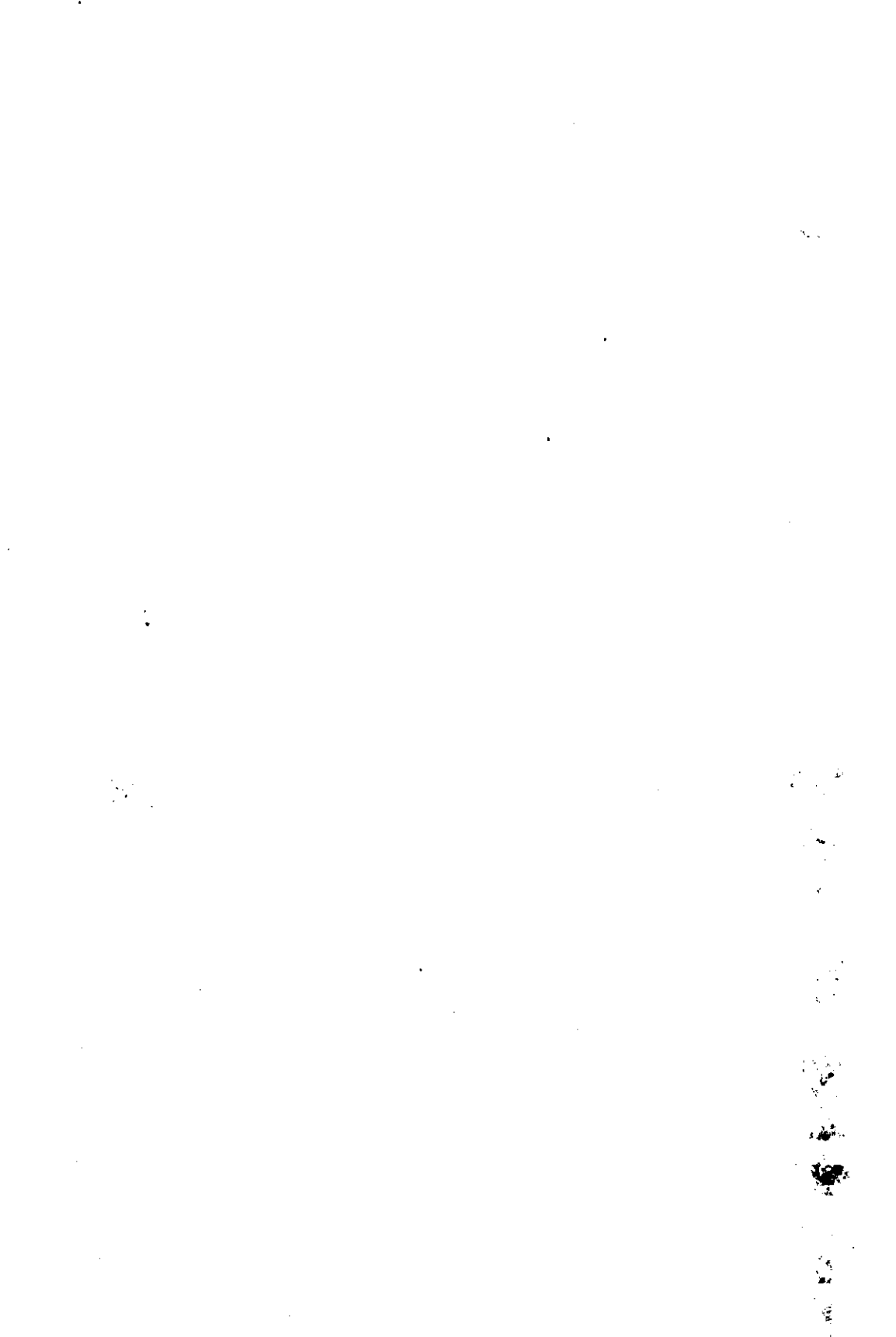
Helminthosporium allii

Penicillium degitatum

P. chrysogenum

مراجع مختارة

- Elgindy, S.F., 1966. Plant development, yielding ability and storage of garlic varieties. M. Sc., thesis, Cairo Univ., 212p.
- El-Oksh, I.I., A.S., Abdel-Kader, Y.A. Wally and A.F. El-Kholly. 1971. Comparative effects of gamma irradiation and maleic hydrazide on storage of garlic. J. Amer. Soc., Hort. Sci. 96: 637-640.
- Jones, H.A. and L.K. Mann. 1963. Onion and their Allies. Interscience Pub., Inc., N.Y. 286p.
- Maksoud, M.A. and A.E. El-Tabbakh. 1983. The effect of leaf removal on cloves and bulb yield in three different garlic cultivars. Egypt. J. Hort. 10: 151-158.
- Maksoud, M.A. and I.I. El-Oksh. 1983. Developmental growth changes in garlic. Egypt. J. Hort. 10: 131-142.
- Maksoud, M.A., and M.T. Fayed. 1984. Solarization, mechanical and chemical weed control in garlic. Egypt J. Hort. 11: 85-92.
- Maksoud, M.A., M.A., Beheidi, S. Foda, E.M. Taha and M. Abdel-Aziz. 1984. More studies on the influence of cooling cloves on growth and yield of garlic. Egypt. J. Hort. 11: 75-84.
- Mann, L.K. and P.A. Minges. 1958. Growth and bulbing of garlic (Allium sativum L.) in response to storage temperature of planting stocks, day length, and planting date. Hilagardia 27: 385-419.
- Sims, W.L., T.M. Little and R.E. Voss. 1976. Growing garlic in California. Univ., of Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2948. 12p.



القسم الثانى

الحضر الثانوى

نتناول بالدراسة فى هذا القسم أربعة وأربعين محصولاً من الحضر الثانوى ، موزعة على أربع عشرة عائلة من كاسيات البذور ، إضافة إلى عيش الغراب الذى يعتبر من الفطريات الزراعية . نعتبر الإحدى عشرة عائلة الأولى فى الفصل الثانى (الحضر الثانوى التى تنتمى لكاسيات البذور) من ذوات الفلقتين ، بينما تعد العائلات الثلاث الأخيرة فى هذا الفصل من ذوات الفلقة الواحدة .

هذا .. والحضر الثانوى هى الحضر الأقل من الوجهة الاقتصادية — وإن كان بعضها يعد من الحضر الواسعة الانتشار والمحبة فى جزء كبير من العالم العربى — مثل : الملوخية . والبعض يزرع على نطاق ضيق نسبياً ؛ مثل : القرع العسلى ، كما أن كثيراً منها يمكن أن يزرع للتصدير ، أو الاستهلاك فى الفنادق الكبيرة ، مثل : عيش الغراب (المشروم) ، والبروكولى ، وكرنب بروكسل ، والهندباء ، والفينو كيا ، والهليون ، والكراث أبو شوشة .

الفصل التاسع والعشرون

الخضر الثانوية التى تنتمى لكاسيات البذور

ينتمى لكاسيات البذور Angiospermae — من ذوات الفلقتين ، وذوات الفلقة الواحدة — عدد كبير من محاصيل الخضر الثانوية نذكر — فيما يلي — بعضها مقسمة حسب العائلات النباتية التى تتبعها .

٢٩ — ١ العائلة القرعية

تعرف العائلة القرعية علمياً باسم Cucurbitaceae ، وتسمى فى اللغة الإنجليزية باسم Gourd Family ، ويطلق على محاصيل الخضر التابعة لها اسم القرعيات Cucurbits ، وأغلبها من المحاصيل الحولية التى تزرع لأجل ثمارها ، وتشابه كلها تقريباً فى احتياجاتها الزراعية ، وتصاب غالباً بنفس الآفات .

القرع العسلى وقرع الشتاء

الوضع التقسيمى والتمييز بين الأنواع المحصولية والنباتية

ينتمى محصولا القرع العسلى ، وقرع الشتاء إلى الجنس Cucurbita الذى يتبعه ٢٧ نوعاً ، أهمها C. pepo ، C. maxima ، و C. moschata ، و C. mixta . ويتوزع عدد من القرعيات الرئيسية ، والثانوية على هذه الأنواع الأربعة على النحو التالى :

١ — جميع أصناف الكوسة Squash والـ الجورد Gourd ذات الأزهار الصفراء تتبع النوع C. pepo .

٢ — جميع أصناف الـ Cushaws تتبع النوع C. mixta .

٣ — تتوزع أصناف الـ marrow على النوعين C. pepo ، و C. maxima .

٤ — تتوزع أصناف قرع الشتاء Winter squash ، والقرع العسلي Pumpkin على الأنواع الأربعة الرئيسية للجنس .

تستعمل ثمار قرع الكوسة قبل أن يكتمل نموها النباتي ، وتطهى كخضروات ، أما ثمار قرع الشتاء والقرع العسلي .. فتقطف بعد اكتمال نموها النباتي ، وتطهى كخضروات ، أو تستعمل في عمل الفطائر . والفرق بينهما أن لب الثمرة يكون ناعم القوام في قرع الشتاء ، وخشن القوام في القرع العسلي .

تمييز الأنواع النباتية للجنس Cucurbita

تمييز الأنواع الرئيسية التابعة للجنس Cucurbita على الأسس التالية :

١ — التمييز على أساس صفات الورقة والساق :

أ — الأوراق خشنة الملمس ، وتوجد تجاويف عميقة بين فصوصها ، والساق صلبة ومضلعة : C. pepo .

ب — الأوراق غير خشنة الملمس ، ولا توجد تجاويف بين فصوصها :

(١) الأوراق ناعمة ، وفصوصها مدببة :

(أ) الساق متوسطة الصلابة ، ومتوسطة التضليع : C. moschata .

(ب) الساق صلبة ، ومضلعة : C. mixta .

(٢) الأوراق زغبية الملمس ، وكلوية الشكل ، والساق غير صلبة ، وغير مضلعة : C.

maxima .

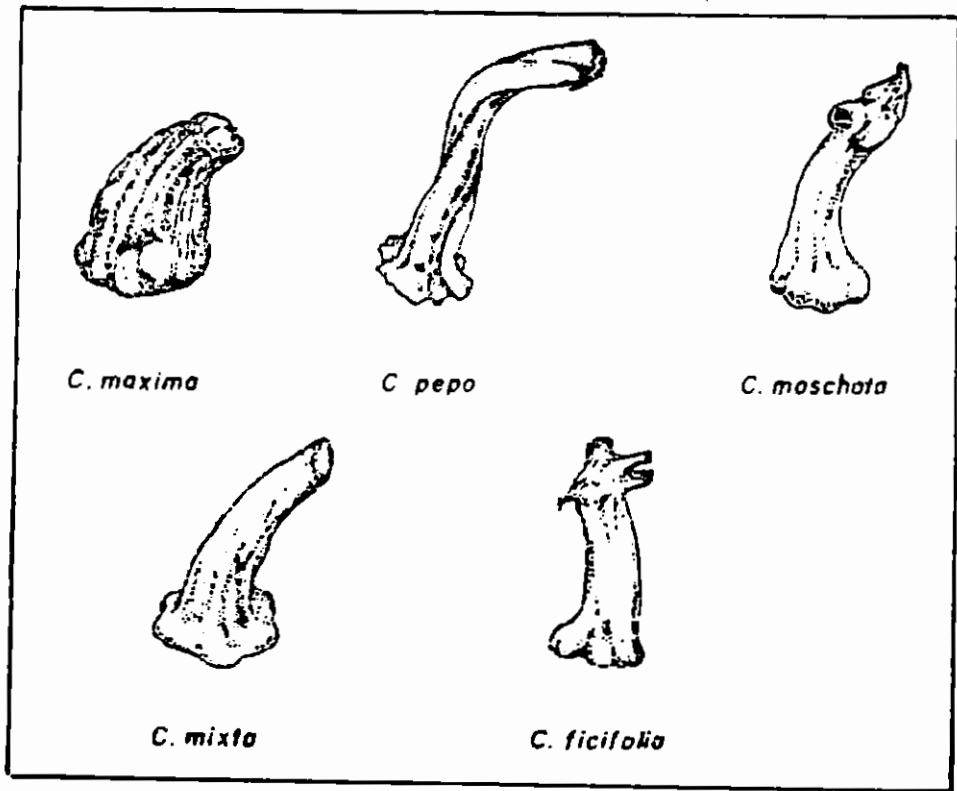
٢ — التمييز على أساس صفات عنق الثمرة (شكل (٢٩ — ١) :

أ — العنق ناعم الملمس ، إسفنجي القوام ، متضخم أسطوانى الشكل ، ولا ينبعج بوضوح عند اتصاله بالثمرة C. maxima .

ب — العنق متخشب ، وله ٥ — ٨ أضلاع مقعرة ذات حواف حادة ، وقد يحتوى على أشواك : C. pepo .

ج — العنق متخشب ، وله ٥ — ٨ أضلاع مقعرة واضحة الحافة ، وقد ينبعج بوضوح عند اتصاله بالثمرة في بعض الأصناف : C. moschata .

د — العنق صلب ، وله ٥ أضلاع مستديرة الحافة ، وقد ينبعج قليلاً أو كثيراً عند اتصاله بالثمرة C. mixta .



شكل (٢٩-١) : شكل عنق الثمرة في الأنواع المزروعة من الجنس *Cucurbita*.

هـ — أما *C. ficifolia*؛ فعنق الثمرة فيه صغير ، وصلب ، وحواف أضلاعه ناعمة ومستديرة ، وينبعج قليلاً عند اتصاله بالثمرة .

٣ — التمييز على أساس صفات البذرة :

أ — البذرة متناظرة الجوانب ، وحافتها ناعمة ، ولونها أبيض ، أو أصفر برتقالي ، أو بني ، وتماثل الحافة في اللون مع بقية البذرة : *C. pepo*.

ب — البذرة ليست كاملة التناظر ، وحافتها سمكية ، ولونها أشد قتامة من لون بقية البذرة ، وليست ناعمة ، ولونها أبيض ، أو أصفر برتقالي ، أو بني : *C. moschata*.

ج — البذرة ليست كاملة التناظر ، وحافتها حادة ، ولونها أبيض ، أو أصفر برتقالي ، أو بني :

C. Mixta

د — البذرة غير متناظرة الجوانب ، وحافتها ناعمة ، ولونها أبيض أو أصفر برتقالي ، أو بني ، وتتنازل مع لون بقية البذرة ، وسرة البذرة مائلة C. maxima.

هـ — أما C. ficifolia ؛ فبذرة ليست كاملة التناظر ، وحافتها ناعمة ، ولونها أسود ، أو أسود ضارب إلى الصفرة .

بينما تغطي ثمار الكوسة غير الناضجة — نباتياً — كخضار .. فإن ثمار القرع العسلي تستعمل بعد اكتمال نضجها في عمل الفطائر ، وهي ذات لب خشن القوام Coarse-grained ، بينما تستعمل ثمار قرع الشتاء — بعد اكتمال نضجها النباتي أيضاً — إما كخضار يطهى ، وإما في عمل الفطائر ، وهي ذات لب ناعم القوام fine-grained .

بعد القرع العسلي من الخضار الغنية جداً بالنياسين (١ مجم/١٠٠ جم) ، ويعتبر وسطاً في محتواه من فيتامين أ (٤١٠ وحدة دولية/١٠٠ جم) .

الوصف النباتي

يعتبر القرع العسلي ، وقرع الشتاء من النباتات العشبية الحولية . يصل تعمق الجذور في التربة إلى نحو ١٨٠ سم ، ولكن معظم الجذور تكون سطحية ، حيث معظمها في الستين سنتيمتراً العلوية من التربة . وتنتشر جذور النبات في الثلاثين سنتيمتراً السطحية من التربة بدرجة تعادل النمو الخضري على سطح التربة .

تكون سيقان النوع C. pepo قائمة ، أو مدادة . ويصل نمو الأصناف القائمة إلى نحو ٩٠ — ١٢٠ سم ، أما الأصناف المفترشة .. فإنها قد تمتد لمسافة ٦ — ٩ أمتار . والساق لها خمسة أضلاع ، ومغطاة بشعيرات خشنة . وبالمقارنة .. فإن ساق النوع C. moshata مدادة ، وغالباً ما يصل نموها إلى مسافة ٤,٥ — ٦ أمتار ، وتكون مستديرة المقطع ، أو ذات خمس زوايا غير حادة ، ومغطاة بشعيرات ناعمة . ويكون النمو الخضري في النوع C. maxima مداداً بدرجة أكبر من بقية الأنواع ؛ حيث يصل انتشاره إلى مسافة مسافة ٩ — ١٢ متراً ، وساقه مستديرة المقطع غير صلبة ، ومغطاة بشعيرات خشنة . ولا يختلف نمو الساق في النوع C. mixta عما في النوع C. moschata .

الأوراق كبيرة وبسيطة . ويتكون النصل من ٣ — ٧ فصوص ، وقد توجد بقع بيضاء في أماكن تفرع العروق في النصل . يتميز النوع C. pepo بأن فصوص الورقة غائرة ، كما يكون نصل الورقة وعنقها فيها مغطى بشعيرات خشنة . ويتشابه النوعان C. moschata ، و C. mixta في أن نصل الورقة وعنقها — فيهما — يكون مغطى بشعيرات ناعمة . أما النوع C. maxima .. فيتميز بأن نصل الورقة كلوى الشكل ، ذو فصوص مستديرة ، ويغطي نصل الورقة وعنقها فيه شعيرات خشنة .

تكون النباتات — غالباً — وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious؛ أى يحمل كل نبات أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة . وتكون أعناق الأزهار المذكرة طويلة ورفيعة ، بعكس أعناق الأزهار المؤنثة التى تكون قصيرة وسميكة ، وتصبح بمثابة ساق الثمرة fruit stalk بعد العقد .

تتفتح الأزهار ابتداء من شروق الشمس حتى منتصف النهار . التلقيح خلطى بدرجة عالية ، ويتم أساساً بواسطة النحل الذى يزور الحقل خلال معظم فترة تفتح الأزهار ، ولكنه ينشط خاصة فيما بين الساعة الثامنة ، والتاسعة صباحاً . ويلزم توفير النحل بمعدل خلية واحدة على الأقل لكل فدان .

مواصفات الأصناف الهامة

١ — أصناف القرع العملى :

أ — كونيككتك فيلد Connecticut Field (يتبع النوع C. pepo) :

تبلغ أبعاد الثمرة حوالى ٣٠ سم × ٣٦ سم ، ويتراوح وزنها من ٧ — ١٠ كجم . ينضج فى خلال ١٠ أيام . الثمرة كروية الشكل ذات سطح ناعم مضلع يرتقلى اللون . اللب سميك ذو لون يرتقلى فاتح ، وقوام خشن .

ب — دكنسن Dickinson (يتبع النوع C. moschata) :

تتراوح أبعاد الثمرة من ٣٠ — ٣٥ سم × ٣٥ — ٤٥ سم ، وزنها من ٦ — ٨ كجم . ينضج فى خلال ١١٥ يوماً ؛ ثمرة مستطيلة ذات لون خارجى يرتقلى فاتح ، وقشرها مضلعة لكنها ناعمة . اللب يرتقلى اللون حلو ذو نوعية جيدة ، يستعمل فى عمل الفطائر . وقد حل محل الصنف كونيككتك فيلد بدرجة كبيرة .

ج — سمول شوجر Small Sugar (يتبع النوع C. pepo) :

تتراوح أبعاد الثمرة من ١٥ — ٢٠ سم × ٢٠ — ٢٢,٥ سم ، ويبلغ وزنها ٣ كجم . ينضج فى خلال ١١٥ يوماً . الثمرة كروية ولكنها مسطحة فى طرفها ، ومضلعة . القشرة صلبة للغاية ، ذات لون يرتقلى قاتم . اللب يرتقلى اللون حلو المذاق . يصلح للتخزين ، وعمل الفطائر .

٢ — أصناف قرع الشتاء :

أ (بتركب Buttercup (يتبع النوع C. maxima) :

تبلغ أبعاد الثمرة ١١ × ١٦ سم ، ويتراوح وزنها من ١,٥ — ٢ كجم . تنضج فى خلال ١٠٠ يوم . تبرز قشرة الثمرة على شكل عمامة مميزة عند الطرف الزهرى ، وهى ذات لون أخضر قاتم مخطف بالرمادى . اللب ذو لون يرتقلى قاتم قليل الألياف نسبياً .

ب) بترنط Butternut (يتبع النوع C. moschata) :

تتراوح أبعاد الثمرة من ١٧,٥ — ٢٢,٥ سم × ٨,٥ سم ، وتنضج خلال ٩٦ يوماً . القشرة رقيقة وصلبة ناعمة ، ذات لون رمادي فاتح ، والثمرة أسطوانية الشكل . اللب ناعم القوام ذو نوعية جيدة . يصلح للتخزين .

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة القرع في الأراضي الطميية الجيدة الصرف . تفضل الأراضي الخفيفة لإنتاج محصول مبكر ، بينما يكون المحصول أعلى ومتأخراً في الأراضي الثقيلة . ويتراوح PH التربة المناسب من ٥,٥ — ٧,٥ .

يتراوح المجال الحراري المناسب لإنبات البذور ونمو النباتات من ٢١ — ٣٥°م . ويكون النمو النباتي ضعيفاً في درجة حرارة أقل من ١٥°م . ويعتبر القرع من محاصيل الجو الدافئ التي يلزمها موسم نمو خال من الصقيع . ولكن تتحمل نباتات النوعين C. pepo ، و C. maxima الجو البارد (١٠ — ١٥°م) بدرجة أكبر من درجة تحمل النوعين C. moschata ، و C. mixta . ويعتبر الجو الصحو ضرورياً ؛ لاستكمال نضج ثمار القرع العسلي ، وقرع الشتاء التي تحصد بعد تمام نضجها .

مواعيد الزراعة

تزرع بذور القرع في عروة صيفية ، تمتد من فبراير إلى مايو في مختلف أنحاء مصر . كما تزرع عروة أخرى خريفية في شهرى يوليو ، وأغسطس في الوجه القبلى . ولا تنجح هذه العروة في الوجه البحرى ، كما لا تنجح زراعة القرع بعد شهر أغسطس — بوجه عام — نظراً لحاجة النباتات إلى جو دافئ صحو لفترة طويلة لاستكمال نضج الثمار .

طرق التكاثر ، والزراعة ، وعمليات الخدمة

يتكاثر القرع بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة ، ويلزم لزراعة الفدان نحو ٥٠٠ جم من البذور . تتم الزراعة عادة بالطريقة العفير (أى بزراعة البذرة وهي جافة في أرض جافة) . كما يزرع القرع بالطريقة الحرائى (أى بزراعة البذرة المستتبّة في أرض مستحرثة) في الأوقات التي تنخفض فيها درجة الحرارة . تكون زراعة الأصناف المقترشة على مصاطب بعرض ٢٤٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ثلاث مصاطب في القصبين) في جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة حوالى متر . أما الأصناف القائمة .. فتزرع على مصاطب بعرض متر (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ خطوط في القصبين) ، وعلى مسافة ٥٠ سم بين النباتات في الخط . تزرع بكل جورة ثلاث بذور ، على أن تخف على نبات واحد بعد الإنبات . تفضل في الأراضي الرملية إضافة السماد العضوى على امتداد

ميل المصطبة المستعمل في الزراعة (الريشة العمالة) في خندق بعرض الفأس ، وبعمق ٢٥ - ٣٠ سم ، ثم يردم على السماد ، وتروى الأرض ، ثم تترك حتى تستحرض (أى حتى تنخفض رطوبتها إلى نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) ، ثم تزرع البذور فوق الخنادق .

وتعطى حقول القرع عمليات الخدمة التالية :

١ - الترقيع والخف :

ترقع الجور الغائبة في وجود رطوبة مناسبة لإنبات البذور . كما تحف الجور المزدحمة على نبات واحد ، ويفضل إجراء الخف - على دفعتين - في مرحلتى نمو الورقتين الحقيقيتين الثانية والرابعة .

٢ - العزق :

يجرى العزق بغرض التخلص من الحشائش ، ولنقل التراب من الريشة البطالة إلى الريشة العمالة (أى إلى ميل المصطبة المزروع) . ويتوقف العزق بعد كبر النمو النباتى ، ويكتفى حينئذ بتقليع الحشائش باليد .

٣ - تعديل النباتات :

توجه النباتات المدادة لتنمو على المصاطب بعيداً عن مجرى الماء . ويتم ذلك في بداية موسم النمو بتوجيه القمم النامية برفق نحو المصاطب ، ويراعى عدم تحريك أجزاء كبيرة من السيقان من مكانها ؛ لأن ذلك يضرها كثيراً .

٤ - الرى :

يقلل الرى حتى الإزهار لتشجيع تعمق الجذور في التربة . وتروى النباتات رياً خفيفاً متقارباً أثناء الإزهار ، ثم تروى على فترات متباعدة بعد ذلك ؛ نظراً لأن جذورها تكون متعمقة في التربة .

٥ - التسميد :

يحتاج الفدان إلى نحو ٢٠م^٣ من السماد العضوى المتحلل ، تضاف أثناء تجهيز الحقل للزراعة ، مع إضافة ٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ١٥٠ كجم سوبر فوسفات ، و ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم في دفعات متساوية على النحو التالى : الآزوت : عند الزراعة ، وبعد الخف ، وعند بداية العقد . والفوسفور : عند الزراعة ، وبعد الخف . والبوتاسيوم : بعد الخف ، وعند بداية العقد .

النسبة الجنسية

توجد بمعظم أصناف القرع العسلى ، وقرع الشتاء أزهار مؤنثة ، وأخرى مذكرة على نفس النبات ؛ أى إنها وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious . وقد وجد أن درجة الحرارة المرتفعة

والفترة الضوئية الطويلة تعملان على بقاء النباتات في حالة الذكورة ، بينما تسرع الحرارة المنخفضة ، والفترة الضوئية القصيرة من دخول النباتات في مرحلة إنتاج الأزهار المؤنثة .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

تنضج ثمار القرع بعد نحو ٥-٦ شهور من الزراعة ، وهي تحصد بعد تمام نضجها ؛ نظراً لأن جودتها تتوقف على مدى نضجها . لكن ترك الثمار على النبات — إلى أن تتعرض للصقيع — يؤثر في قدرتها على تحمل التخزين . وأهم علامات النضج ، هي : صلابة القشرة ، واكتساب الثمار لونها المميز ، وتصلب البذور . تحصد الثمار بجزء من العنق ، وينتج الفدان من ١٥٠٠-٢٠٠٠ ثمرة متوسطة الحجم إلى كبيرة الحجم ، كما يتراوح المحصول من ١٠-٢٠ طنًا عادة .

تجرى لثمار القرع العسلي ، وقرع الشتاء عملية العلاج Curing بعد الحصاد ؛ وذلك بتركها لمدة أسبوعين في حرارة ٢٧-٢٩°م ، ورطوبة نسبية ٨٠-٨٥٪ في مكان مظلل جيد التهوية . تؤدي عملية العلاج إلى تصلب جدار الثمرة ؛ مما يجعلها تتحمل عمليات التداول ، والتخزين . وتدرج ثمار القرع بعد ذلك على أساس الحجم ، والشكل ، واللون . ويتم آنذاك فرز الثمار المجروحة والزائدة النضج واستبعادها .

يعتبر القرع من الخضار التي تتحمل التخزين لفترات طويلة ، ولكن لا يجوز تخزينه إلا بعد إجراء عملية العلاج . ويمكن أن تفرز الثمار أولاً ، ثم تجرى عملية العلاج في المخزن ، ثم تخفض درجة الحرارة لبدء التخزين وبعد انتهاء فترة العلاج . وأفضل ظروف التخزين هي : حرارة ١٠-١٣° ، ورطوبة نسبية تتراوح من ٧٠-٧٥٪ ، مع المحافظة على الثمار جافة أثناء التخزين . ويمكن تحقيق ذلك بالتهوية الجيدة ، مع زيادة الرطوبة النسبية عن الحدود المذكورة ؛ لأن زيادتها تؤدي إلى تعرض الثمار للإصابة بالأعفان . تخزن الثمار في طبقة واحدة ، ويراعى فرز الثمار المصابة بالأعفان واستبعادها أولاً بأول . ويمكن حفظ ثمار القرع العسلي — تحت هذه الظروف — لمدة ٢-٦ شهور حسب الصنف .

القثاء

تعريف بالخصول وأهميته

تزرع القثاء لأجل ثمارها التي تستعمل مثل الخيار ، ويطلق عليها في الإنجليزية اسم snake cucumber . وتنتمي القثاء للجنس Cucumis الذي يتبعه نحو ٤٠ نوعاً نباتياً . وتميز محاصيل الخضار التي يضمها هذا الجنس — وهي : الشمام ، والقاوون ، والخيار ، والقثاء ، والعجور — على النحو التالي :

١ — الأوراق غير مفصصة ، أو الفصوص غير ظاهرة :

أ — الأوراق مغطاة بشعيرات كثيفة ناعمة قطيفية : العجور (أو عبداللاوى) *C. melo var chate*

ب — الأوراق مغطاة بشعيرات خشنة الملمس : الشام ، والقثاء .. وكلاهما يتبع النوع *C. melo* ، ويصعب التمييز بينهما على أساس شكل الورقة ، إلا في حالة الأصناف التي تشد عن هذه المواصفات العامة .

٢ — الأوراق مفصصة إلى ٣ — ٥ فصوص واضحة :

أ — الفصوص ذات حافة دائرية متموجة ، وغير ظاهرة : القارون *C. melo* .

ب — الفص العلوى يأخذ شكل زاوية حادة في قمته ، ويصنع زاوية منفرجة على الفصين الجانبيين : الخيار *C. sativus* .

تعرف في مصر ثلاثة أصناف نباتية من القثاء ، هي :

١ — الفقوس *C. melo var flexuosus* .

٢ — القثاء الصعبدى *C. melo var elongatus* .

٣ — القثاء الفيراني *C. melo var pubescence* .

وقد بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالقثاء في مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٥٨٣٨ فداناً ، وكان متوسط محصول الفدان حوالى ٧,١٥ طنًا . وكانت المساحة المزروعة موزعة على العروات الصيفية ، والخريفية ، والشتوية بنسبة ٨٦,٢٪ ، و ٩,٣٪ ، و ٤,٥٪ على التوالي .

الوصف النباتى

القثاء نبات عشبي حولى ، الجذر وتدى متعمق في التربة . يمتد الساق أفقياً لمسافة تتراوح من ١,٢ — ٣ أمتار ، تتفرع الساق الرئيسية عند العقد الأولى على النبات ، ويعطى ٤ — ٥ فروع أولية تنمو حتى تتساوى في الطول مع الساق الرئيسية . تحمل الأوراق متبادلة على الساق ، وهى بسيطة ، ومفصصة إلى ٣ — ٥ فصوص ، ولكن التفصيل يكون سطحيًا للغاية ، لدرجة أن الورقة تبدو مكتملة الاستدارة .

يحمل النبات الواحد أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة ؛ أى يكون وحيد الجنس وحيد المسكن . وبينما تحمل الأزهار المؤنثة مفردة فى آباط الأوراق .. تحمل الأزهار المذكرة فى مجاميع من ٣ — ٥ أزهار فى آباط الأوراق التى لا توجد فيها أزهار مؤنثة . تظهر الأزهار المذكرة مبكرة عن الأزهار المؤنثة ، ويكون عددها أكبر بكثير من الأزهار المؤنثة ، وتتأثر النسبة بينهما بالظروف البيئية .

والتلقيح السائد هو الخلطي بالحشرات . الثمرة عنبه أسطوانية طويلة ، والبذور بيضاوية الشكل ،
لونها أبيض مائل إلى الرمادى الفاتح .

الأصناف

تزرع في مصر الأصناف البستانية التالية من القثاء ، والتي يمثل كل منها صنفاً نباتياً مختلفاً :

١ — الفقوس :

ثمارة طويلة رفيعة وملتوية ، يصل طولها إلى نحو ٤٥ — ٩٠ سم ، ويصل سمكها عند الطرف
الزهري إلى نحو ٧,٥ سم .

٢ — القثاء الصعيدي :

ثمارة أقصر وأسمك من ثمار الفقوس ، لونها أخضر مبرقش وملتوية .

٣ — القثاء الفيواني :

ثمارة رفيعة ، أسطوانية منتظمة السمك ، ومستدقة من الطرفين ، عليها زغب واضح ، ولونها
أخضر فاتح غير مبرقش .

الاحتياجات البيئية

تجود زراعة القثاء في الأراضي الطمية الخصبة الجيدة الصرف ، وهي محصول صيفي يلزمه جو
دافئ من الزراعة إلى الحصاد ، ولكن ثمار القثاء تعقد في درجات حرارة أكثر انخفاضاً وارتفاعاً من
تلك التي يمكن أن تعقد عليها ثمار الخيار ؛ لذا تشاهد القثاء في الأسواق — لفترة قصيرة — بعد انتهاء
موسم الخيار .

التكاثر والزراعة

تتكاثر القثاء التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة ، ويلزم لزراعة الفدان حوالى كجم واحد من
البذور . تكون الزراعة ، إما بالطريقة العفير (أى زراعة البذور الجافة في أرض جافة) في الجو الدافئ
وفي الأراضي الرملية ، وإما بالطريقة الحراثي (أى زراعة البذور المستنبتة في أرض مستحثة .. أى بها
نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) . في الجو البارد وفي الأراضي الثقيلة .. تجرى الطريقة
الحراثي بتقسيم الأرض المحروثة إلى أحواض ، ثم ريها ، ثم تركها إلى أن تجف الجفاف المناسب ، ثم
تقام فيها المصاطب وتزرع . وقد تقام فيها المصاطب بعد الحراثة ، ثم تروى وتترك لتجف بالقدر
المناسب ، ثم تزرع .

تزرع القثاء على مصاطب بعرض ١٢٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٦ مصاطب في القصبتين) في جور على مسافة ٣٠ — ٥٠ سم من بعضها . وتفضل المسافات الضيقة ؛ لأنها تعطي محصولاً أعلى .

مواعيد الزراعة

تزرع القثاء في أربع عروات رئيسية ؛ هى :

١ — صيفية مبكرة : تزرع البذور ابتداء من أواخر شهر ديسمبر في المناطق الدافئة من الوجه القبلى .

٢ — صيفية : تزرع البذور من فبراير حتى آخر شهر مايو ، وتوجد في معظم أنحاء مصر .

٣ — خريفية : تزرع البذور في شهر يوليو في الوجه القبلى .

٤ — شتوية : تزرع البذور ابتداء من شهر سبتمبر وإلى أواخر نوفمبر في قنا وأسوان .

عمليات الخدمة

تجرى عمليات الترقيع ، والخف ، والعزق ، وتعديل النباتات ، والرى ، والتسميد كما سبق بيانه بالنسبة للقرع ، ويراعى استمرار الرى الخفيف المتقارب ، مع بداية مرحلة الإزهار والإثمار ؛ لأن ذلك يؤدي إلى زيادة المحصول .

الحصاد

يبدأ نضج ثمار القثاء بعد حوالى شهر ونصف الشهر إلى شهرين من الزراعة ، ثم تجمع الثمار بعد بلوغها الحجم المناسب للاستهلاك ، ويكون ذلك قبل وصولها إلى مرحلة النضج النباقي ، ويستمر الحصاد لمدة حوالى شهرين .

العجور (عبد اللاوى)

يعرف العجور في الإنجليزية باسم Orange melon ، أو Chate of Egypt ، ويسمى — علمياً — *C. melo var chate* ، وهو يزرع لأجل ثماره التى تستعمل مثل الشمام . تظهر ثمار العجور في الأسواق مبكرة ، ولكن يعاب عليها شدة ليوتها وسرعة تعرضها للعطب ، وعدم تحملها للتداول والشحن . ولا يزرع العجور سوى في مساحات صغيرة .

ينتج العجور بنفس طريقة زراعة ورعاية القثاء ، وتنضج الثمار بعد حوالى ثلاثة شهور ونصف

من الزراعة ، وأهم علامات النضج هى : اكتساب الثمرة لونها المميز ، وليونها ، ويستمر الحصاد لمدة شهر إلى شهر ونصف ، ويتراوح المحصول من ٣ — ٥ أطنان للفدان ، وتسوق الثمار بسرعة ؛ لأنها سريعة العطب ولا تتحمل التخزين .

اليقطين

اليقطين (أو الشجر) هو ضرب من القرع يسمى فى الإنجليزية White-Flowered Gourd (الجورد ذو الأزهار البيضاء) ، و Bottle Gourd (جورد ، أو قرع الزجاجية) ، ويطلق عليه - علمياً - اسم *Lagenaria siceraria* ، ويعتقد أن موطنه فى إفريقيا ، وتنتشر زراعته فى جميع المناطق الاستوائية ، وكثير من المناطق شبة الاستوائية . وهو يزرع لأجل ثماره التى تطهى وهى مازات صغيرة مثل الكوسة .

نبات اليقطين عشبي حولى زاحف أو متسلق ، ويبلغ طول النمو الخضرى ٣ — ٤ أمتار . والسيقان ذات تحويرات طولية ، وعليها شعيرات غدية ومخاليق متفرعة . يتراوح عرض الورقة من ١٠ — ٤٠ سم ، وهى بسيطة مفصصة ، ولكن الفصوص غير ظاهرة ، ومغطاة بزغب قطيفى كثيف ، النبات وحيد الجنس وحيد المسكن ، تحمل الأزهار مفردة فى آباط الأوراق ، ويصل قطر التويج إلى ١٠ سم . الثمار خضراء مبرقشة بالأبيض ، يتراوح طولها من ١٠ — ١٠٠ سم ، ذات قشرة صلبة تأخذ شكل الزجاجية غالباً . البنور بيضاء إلى بنية اللون ذات حافة واضحة ، يصل طولها إلى ٢ سم وعرضها إلى ٨ مم ، وهى تحتوى على دهون بنسبة ٤٥٪ .

يتشابه اليقطين مع القرع العسلى وقرع الشتاء فى طريقة الزراعة ، وعمليات الخدمة ، ولكن تحصد ثمار اليقطين وهى مازالت صغيرة (بطول حوالى ٢٠ — ٣٠ سم) بعد نحو ٧٠ — ٩٠ يوماً من الزراعة .

٢٩-٢ : العائلة البقولية

تعرف العائلة البقولية Leguminosae باسم عائلة الفاصوليا Bean Family، وتعرف بعض محاصيل الخضر البقولية باسم Pulse Crops، وهى المحاصيل التى تزرع لأجل بذورها الجافة .

تضم العائلة البقولية عدداً كبيراً من محاصيل الخضر، والمحاصيل الحقلية التى تنتشر زراعتها، خاصة فى المناطق الاستوائية . وفيما يلى قائمة بأهم محاصيل الخضر الثانوية، والتى يعتبر بعضها من محاصيل الحقل المهمة أيضاً .

الاسم العلمى	الاسم الإنجليزى	الاسم العربى
<u>Cajanus cajan</u>	Pigeon Pea	بسلة بيجون
<u>Cicer arietinum</u>	Chick pea	الحمص
<u>Cyamopsis tetragonoloba</u>	Cluster bean	فاصوليا كلستر
<u>Glycine max</u>	Soybean	فول الصويا
<u>Lablab niger</u>	Hyacinth bean	اللاب لاب
<u>Lathyrus sativus</u>	Chickling pea	بسلة تشكلنج
<u>Pachyrrhizus erosus</u>	Yam bean	فاصوليا اليام
<u>Vigna aconitifolius (=Phaseolus aconitifolius)</u>	Moth bean	فاصوليا موث
<u>Phaseolus acutifolius var. latifolius</u>	Tepary bean	فاصوليا تبارى
<u>Vigna angularis (= Phaseolus angularis)</u>	Adzuki bean	فاصوليا أذكوى
<u>Vigna radiata (= Phaseolus aureus)</u>	Mung bean	فاصوليا منج
<u>Vigna umbellata (= Phaseolus calcaratus)</u>	Rice bean	فاصوليا الأرز
<u>Phaseolus coccineus</u>	Runner bean	الفاصوليا المدادة
<u>Phaseolus lunatus</u>	Lima bean	فاصوليا الليميا
<u>Vigna mungo (= Phaseolus mungo)</u>	Urd	الأورد
<u>Psophocarpus tetragonolobus</u>	Goa bean	فاصوليا جوا
<u>Vigna unguiculata subsp. catjang</u>	Catjang cowpea	لوىيا كاتشانج
<u>Vigna unguiculata subsp. sesquipedalis</u>	Asparagus pea	بسلة أسبرجس
<u>Vondzeia subterranea</u>	Bambara groundnut	فول بامبارا

إن أوراق البقوليات مركبة غالباً ، ومتبادلة ، ومؤذنة ، والأزهار خنثى ، وغير منتظمة ، وتركب من خمس سبلات ، وخمس بتلات ، تعرف الخلفية منها بالعلم ، والجانبين بالجناحين ، والأماميتين بالزورق . والأخيرتان ملتحمتان ، وتضمان بداخلهما أعضاء التأنيث . يتكون الطلع من عشر أسدية في محيطين ، وتبقى السداة الخلفية سائبة ، بينما تلتحم خيوط الأسدية التسع الأخرى وتشكل أنبوبة سدائية تضم بداخلها المتاع . يتركب المتاع من كربة واحدة تحتوى على حجرة واحدة ، ويوجد بداخلها صفان متقابلان من البويضات على الطراز البطنى ، والمبيض علوى . والتلقيح ذاتى غالباً ، ولكنه قد يكون خلطياً بالحشرات . والثمرة إما قرنة pod ، وإما بقلة legume . وتعرف البقلة بأنها ثمرة تتكون من غرفة واحدة ، تتفتح من طرزها الظهرى والبطنى عند النضج . والبنور لا إندوسيرمية عادة .

فاصوليا الليما والسيفا

تعرف فاصوليا الليما والسيفا في الإنجليزية بالاسمين Lima beans ، و Sieva beans على التوالى ، وهما محصول واحد يسمى — علمياً — *Phaseolus lunatus* . وبينما تعد فاصوليا الليما معمرة ، وذات بذور كبيرة الحجم .. فإن فاصوليا السيفا حولية وذات بذور صغيرة . ونظراً لأنهما يُلقَّحان بسهولة تامة مع بعضيهما ؛ لذا فقد وضعاً معاً تحت نوع نباتى واحد ، بعد أن كانا — فيما مضى — يوضعان تحت نوعين مختلفين هما : *P. limensis* لفاصوليا الليما ، و *P. lunatus* لفاصوليا السيفا ، كما يعرفان حالياً باسم واحد هو فاصوليا الليما .

يعتقد أن موطن الفاصوليا الليما هو أمريكا الاستوائية ، وربما كان في البرازيل ، أو جوا تيمالا . تزرع فاصوليا الليما (والسيفا) لأجل بذورها الخضراء ، والجافة . كما تستعمل أحياناً قرونها الخضراء وهى مازالت صغيرة وغضة . ومن الضروري طهى الأصناف ذات البذور الملونة بصورة جيدة ؛ للتخلص من حامض الأيدروسيانيك السام الذى يوجد بها . يزيد المحتوى الغذائى للبنور الجافة عن البنور الخضراء ، ولكن كليهما غنى بمعظم العناصر الغذائية ، خاصة : البروتين ، والمواد الكربوهيدراتية ، والحديد ، والثيامين ، والريبوفلافين ، والنياسين . كما تعد البنور الخضراء غنية بحامض الأسكوربيك .

الوصف النباتى

إن فاصوليا الليما نبات عشبى حولى فى المناطق المعتدلة ، ومعمر فى المناطق الحارة . تكون ساق نبات الفاصوليا الليما أسطوانية مصمتة ، يتراوح طولها من ٣٠ — ٩٠ سم فى الأصناف القصيرة ، ومن ٢ — ٤ أمتار فى الأصناف الطويلة . والورقة مركبة من ثلاث وريقات يعضاوية ، يبلغ طول كل منها حوالى ١٠ سم ، بينما يبلغ طول عنق الورقة حوالى ١٢ سم . وللورقة أذنهات صغيرة جداً .

تحمل الأزهار في نورات راسيمية ، يبلغ طول حاملها من ٥ - ١٠ سم ، وهي أصغر من أزهار الفاصوليا العادية ، ولونها أخضر باهت ، أو قرمزي أحياناً . التلقيح خلطي جزئياً ، ويتم بواسطة الحشرات .

وقرون فاصوليا الليما كبيرة ، يتراوح عرضها من ٢,٥ - ٣ سم ، وطولها نحو ١٠ سم ، ولكن لا توجد بها سوي ٢ - ٤ بذور . وتختلف البذور في الحجم ؛ حيث يتراوح طولها من ١ - ٣ سم ، وهي مبطة وبيضاء اللون غالباً ، ولكنها قد تكون حمراء ، أو سوداء ، أو كريمية ، أو بنية ، أو قرمزية اللون ، أو مبقعة ، ويتراوح وزن كل ١٠٠ بذرة من ٤٥ - ٢٠٠ جم .

الأصناف

من أهم أصناف الفاصوليا الليما ما يلي :

١ - الأصناف القصيرة القائمة :

يعتبر الصنف فورد هوك ٢٤٢ Fordhook 242 من أهم الأصناف القصيرة وأكثرها انتشاراً في الزراعة ، غمؤه الخضرى قوى ، والقرون متوسطة الحجم سمكة الجدر ، تحتوى على ٣ - ٤ بذور . لون البذور الجافة أبيض مائل إلى الأخضر ، وقد نجحت زراعته في مصر ، كما نجحت أيضاً زراعة كل من بيرى بست Burpee Best ، وبيريز فورد هوك Burpee's Fordhook ، وهما يشبهان الصنف السابق . ومن الأصناف القصيرة الأخرى الهامة كل من هندرسونز بوش Henderson's Bush ، وفورد هوك بوش Fordhook Bush ، وبيرى فورد هوك بوش Baby Fordhook Bush . ويتميز الصنف الأخير ببذوره الصغيرة .

٢ - الأصناف الطويلة :

يعتبر الصنف كنج أوف جاردن King of Garden من أهم الأصناف الطويلة ، وهو يتميز بقرونة العريضة . يوجد بكل قرن من ٤ - ٥ بذور ، وهي كبيرة مبطة ، لونها أبيض مائل إلى الأخضر عند النضج . ومن الأصناف الطويلة الأخرى كل من كارولينا Carolina ، وسيفا Sieva ، وهما من أصناف الفاصوليا السيفا ، وبذورها صغيرة .

التربة المناسبة

تزرع الفاصوليا الليما في نفس أنواع الأراضي التي تزرع بها الفاصوليا العادية ، وتفضل الزراعة في الأراضي الخفيفة عند الرغبة في إنتاج محصول مبكر ، أو عندما يكون موسم النمو قصيراً . وتفضل الزراعة في الأراضي الطميية ، والطينية السلتية للحصول على أكبر محصول ، ويناسبها pH التربة القريب من التعادل .

تأثير العوامل الجوية

تنمو الفاصوليا الليما جيداً في الجو الدافئ ، وهي حساسة للبرودة ، ولا تتحمل الصقيع . يتراوح المجال المناسب لإنبات البنور من ٢٠-٢٥°م ، وتبلغ أنسب حرارة للإنبات ٢٢°م ، ولا تنبت البنور في حرارة أقل من ١٦°م ، أو أعلى من ٢٩°م . ويلزم لإنتاج الفاصوليا الليما موسم نمو أطول مما يلزم لإنتاج الفاصوليا العادية ؛ ويرجع ذلك إلى أنها تزرع لأجل بنورها ، بينما تزرع الفاصوليا العادية لأجل قرونها الخضراء ، كما تحتاج الأصناف الطويلة إلى موسم نمو أطول من الأصناف القصيرة . يفضل الجو الرطب مع توفر الرطوبة الأرضية خلال مرحلة عقد الثمار ؛ لذا تنجح زراعتها في المناطق الساحلية ، وتنخفض نسبة العقد في الجو الحار كما هي الحال في شهرى يونيو ويوليو . تتحمل أصناف السيفا الحرارة العالية بدرجة أكبر من الليما ؛ لذا تجود زراعتها في مصر .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الفاصوليا الليما بالبنور التى تزرع في الحقل الدائم مباشرة . يلزم لزراعة الفدان نحو ١٥ كجم من بذور الأصناف الطويلة ، و ٣٠-٥٠ كجم من بذور الأصناف القصيرة . وتتوقف كمية التقاوى على حجم البنور ومسافة الزراعة ، ويراعى عند تحديدها أن تكون نسبة إنبات البنور منخفضة عادة بسبب الكسور الميكانيكية غير المنظورة في الفلقات ومحور الجنين ، والتي تحدث أثناء حصاد البنور واستخلاصها وتنظيفها وزراعتها آلياً .

تجهز الأرض بالحراثة والترحيف ، ثم تقام الخطوط بعرض ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ خطوط في القصبتين) للأصناف القصيرة ، وبعرض ١٠٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ خطوط في القصبتين) للأصناف الطويلة . وتكون الزراعة في جور على مسافة ٢٠ سم للأصناف القصيرة ، و ٤٠ سم للأصناف الطويلة . يزرع بكل جورة من ٢-٣ بذور على عمق ٣-٥ سم في الأراضى الثقيلة ، و ٥-٧ سم في الأراضى الخفيفة . ويجب ألا يزيد عمق الزراعة على هذه الحدود ؛ لأن إنبات الفاصوليا هوأى epigeal ، حيث تظهر الفلقتان فوق سطح التربة . وتكون الزراعة إما بالطريقة العفير ، أو الحراثى . تتبع الطريقة العفير في الأراضى الخفيفة ، وتزرع فيها البذرة الجافة في أرض جافة ، ثم يروى الحقل . وتتبّع الطريقة العفير في الأراضى الخفيفة ، وتزرع فيها البذور الجافة في أرض مستحثة سبق ريها وتركت إلى أن وصلت رطوبتها إلى المستوى المناسب ، وهو حوالى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية . توضع البذور على العمق المناسب ، ثم تغطى بالثرى الرطب ، ثم بالثرى الجاف .

مواعيد الزراعة

تزرع الفاصوليا الليما في مصر في عروتين كما يلي :

- ١ — صيفية .. وتزرع بذورها من مارس إلى مايو .
- ٢ — خريفية — شتوية .. وتزرع بذورها من سبتمبر إلى نوفمبر في المناطق الساحلية ، والمناطق الدافئة بمصر العليا .

عمليات الخدمة الزراعية

تجرى للفاصوليا الليما عمليات الخدمة الزراعية على النحو التالي :

- ١ — الترقيع : يجرى قبل رية المحياة في الزراعة الغفير ، وبعدها في الزراعة الحراثي .
- ٢ — الخف : يجرى قبل رية المحياة مباشرة على أن يترك نبات ، أو نباتان بكل جورة .
- ٣ — العزيق : للتخلص من الحشائش ، والترديم على النباتات .
- ٤ — الري : تتحمل نباتات الفاصوليا الليما نقص الرطوبة الأرضية بدرجة أكبر من الفاصوليا العادية ، ولكن توفر الرطوبة الأرضية بالري المنتظم أمر ضروري ، خاصة أثناء الإزهار ؛ لأن نقصها يؤدي إلى ضعف العقد ونقص المحصول .
- ٥ — التسميد : تسمد الفاصوليا الليما — مثل الفاصوليا العادية — بنحو ٢٠ م^٣ من السماد العضوي ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، و ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم تخلط جيدا ، وتضاف على دفعتين متساويتين : تكون أولاهما بعد تمام الإنبات وقبل الري مباشرة ، والثانية عند بداية التزهير وقبل الري — أيضا — على أن يكون التسميد بطريقة السر في بطن الخط . وينصح بمضاعفة كميات الأسمدة الكيميائية المستعملة في الأراضي غير الخصبة ، مع إضافتها على أربع دفعات متساوية عند تجهيز الأرض للزراعة ، وبعد تمام الإنبات ، وعند بداية الإزهار ، وفي بداية العقد .
- ٦ — إقامة الدعامات : يكون ذلك للأصناف الطويلة فقط .

عقد الثمار

يؤدي تعرض الفاصوليا الليما خلال مرحلة الإزهار لأي من الظروف التالية إلى سقوط الأزهار بدون عقد : درجة حرارة مرتفعة ، أو منخفضة — رطوبة نسبية منخفضة — رطوبة أرضية مرتفعة ، أو منخفضة — ضعف نشاط الحشرات الملقحة . وقد تسمح الظروف بإخصاب نسبة بسيطة من البويضات ؛ فتعقد القرون بصورة طبيعية إلا أن محصول البذور يكون منخفضاً .

ويذكر أن رش النباتات بمنظم النمو 2,4,5-T بتركيز ١,٥ — ٣ أجزاء في المليون خلال الفترات التي تسودها ظروف غير مناسبة للعقد ، يفيد في إسقاط البراعم الزهرية ، ووقف النمو الخضري لمدة

٢٠ - ٣٠ يوماً . وعندما تستعيد النباتات نموها بعد ذلك في الظروف المناسبة .. فإنها تزهر بصورة جيدة ، وتعطي محصولاً عالياً .

النضج والحصاد

يجرى حصاد الفاصوليا الليما التي تزرع لأجل استعمال البذور الخضراء بعد أن تصل البذور إلى أقصى حجم لها ، ولكن قبل أن يبدأ تحول القرون إلى اللون الأصفر . يبدأ الحصاد عادة بعد ٧٠ - ٩٠ يوماً من الزراعة ، ويستمر كل ٧ - ١٠ أيام لعدة أسابيع . وتقطف الأصناف القصيرة عادة ٤ - ٥ مرات ، بينما يؤخذ عدد أكبر من المجمعات من الأصناف الطويلة . وقد يجرى الحصاد آلياً لفرض التصنيع ، ويكون ذلك مرة واحدة ، وهو ما يعني أن القرون تكون في درجات متفاوتة من النضج . ويتحدد موعد إجراء الحصاد الآلي على أساس الموازنة بين كمية المحصول ونوعيته ؛ لأن أى تأخير في الحصاد يعني زيادة في كمية المحصول مع تدهور في نوعيته . وأفضل موعد لذلك هو عندما تصبح ٣ - ٥٪ من البذور بيضاء اللون ، علماً بأنه مع زيادة نضج البذور تزيد نسبة النشا ، وتقل نسبة السكر ، ويتغير لون البذور من الأخضر القاتم إلى الأخضر الفاتح فالأبيض ، ولا تصلح البذور البيضاء للحفظ بالتجميد ، أو بالتعليب . ويتراوح محصول الفدان من ٣ - ٤ أطنان من القرون الخضراء .

أما محصول البذور الجافة .. فإنه ينضج بعد الزراعة بنحو ٤ - ٥ أشهر ، ويجرى الحصاد بعد أن تنضج معظم القرون ، ويتراوح محصول البذور الجافة من ٨٠٠ - ١٠٠٠ كجم للفدان .

تقشير القرون

رغم أن بذور الفاصوليا الليما تحتفظ بجودتها لفترة أطول وهي في القرون .. إلا أن بعض الأسواق تتطلب بذوراً مستخلصة من القرون . وتجري عملية التقشير - آلياً - إلا أن الآلة قد تضر بالبذور ، وتؤدي إلى انفصال الفلقات . تبعاً للبذور المقشرة في عبوات المستهلك مباشرة ، حيث تبقى فيها بحالة جيدة عند حفظها في درجة حرارة تتراوح من ٢ - ٢٠° إلى صفر° م . وتندهر البذور بسرعة في درجة الحرارة الأعلى من ذلك .

التخزين

تخزن قرون الفاصوليا الليما بحالة جيدة - لمدة أسبوع - في درجة حرارة تتراوح من صفر إلى ٤° م ، ورطوبة نسبية ٩٠٪ . وتجب سرعة استعمال القرون بعد إخراجها من المخزن ؛ نظراً لأن لونها يتغير بسرعة حينئذ . أما البذور المقشرة فتخزن - وهي في عبوات المستهلك - لمدة ١٠ - ١٤ يوماً على درجة الصفر المئوي ، وتقل مدة التخزين إلى ٨ أيام على درجة ٢° م ، وإلى ٤ - ٧ أيام على درجة ٤° م .

فاصوليا تبارى

تعرف فاصوليا تبارى (Tepary bean) — علمياً — باسم Phaseolus acutifolius var. latifolius. يعتقد أن موطن المحصول في جنوب شرق الولايات المتحدة الأمريكية والمكسيك .

تنتج الفاصوليا تبارى بنفس الطرق التي سبق بيانها بالنسبة للفاصوليا الليما . يتحمل النبات ظروف الجفاف والحرارة العالية بدرجة أكبر من معظم الفاصوليات الأخرى بما في ذلك الفاصوليا العادية ، والفاصوليا الليما ، ولكن يتشابه معها في شدة حساسيته للصقيع . تلزم لزراعة الفدان من ٥ — ٨ كجم من البذور . تزرع البذور على خطوط بعرض ٩٠ سم في جور تبعد عن بعضها البعض بنحو ١٥ سم ، وعلى عمق ٥ — ١٠ سم ، ويحتاج النبات إلى توفر الرطوبة الأرضية حتى اكتمال إنبات البذور . وبينما يتحمل النبات ظروف الجفاف الشديد بعد ذلك .. فإنه يعد شديد الحساسية لزيادة الرطوبة الأرضية وسوء الصرف . ينضج المحصول في خلال فترة قصيرة — نسبياً — تتراوح من ٢ — ٣ شهور ، ويتراوح محصول البذور من ٢٥٠ — ٧٥٠ كجم للفدان .

فاصوليا ملتي فلورا

تعرف فاصوليا ملتي فلورا في الإنجليزية باسم Multiflora bean ، و Scarlet Runner Bean ، وتسمى — علمياً — Phaseolus coccineus (سابقاً : P. multiflorus) ، ويعتقد أن موطن المحصول في أمريكا الوسطى ، وأمريكا الجنوبية . تزرع فاصوليا ملتي فلورا في أوروبا وأمريكا الوسطى لأجل استعمال القرون الخضراء ، والبذور الخضراء ، والبذور الجافة .

إن الفاصوليا الملتي فلورا نبات عشبي معمر ، ولكن تجدد زراعته سنوياً في الزراعة التجارية . ويترك معمرأ في الحدائق المنزلية . الجذور سميكة نوعاً ما . وتشبه جنور الداليا ، ويصل طول الساق إلى أكثر من أربعة أمتار . الأوراق مركبة ثلاثية ، والوريقات بيضاوية الشكل . تحمل الأزهار في نورات إبطية ، وهي قرمزية اللون ، وقد تكون بيضاء يبلغ طولها نحو ٢,٥ سم ، ولها عنق طويل النبات ذاتي التلقيح إلا أنه يلزم بروز الميسم قليلاً حتى يتم التلقيح ، ويتم ذلك بواسطة الحشرات ، خاصة نحل العسل والنحل الطنان ، وهو ما يؤدي إلى زيادة نسبة التلقيح الخلطي إلى ٤٠٪ خاصة في بداية مرحلة الإزهار . ويبلغ طول الثمرة من ١٠ — ٣٠ سم . البذرة غير مستدقة ، تبلغ أبعادها ١,٤ × ٢ سم ، مبططة ذات لون قرمزي فاتم ، وتوجد بها علامات حمراء ، ونادراً ما تكون بيضاء اللون .

يتشابه إنتاج الفاصوليا الملتي فلورا مع إنتاج الأصناف المدادة من الفاصوليا الليما . يتحمل النبات درجات الحرارة المنخفضة بقدر أكبر من تحمل الفاصوليا العادية والفاصوليا الليما إلا أنها تتشابه — معها — في الحساسية للصقيع . وتكاثر الفاصوليا الملتي فلورا بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم

مباشرة ، وإنبات بذورها أرضي hypogaeal (أى تبقى الفلقتان تحت سطح التربة) على عكس جميع الأنواع الأخرى التابعة للجنس *Phaseolus* ، والتي يكون إنباتها هوائياً epigeal (أى تظهر الفلقتان فوق سطح التربة) . وتعتبر الفاصوليا المدادة من النباتات ذوات النهار الطويل بالنسبة للإزهار .

اللوبياء الهليونية

تعرف اللوبياء الهليونية في الإنجليزية باسم Yard Long Bean ، و Asparagus Bean ، وتسمى — علمياً — *Vigna unguiculata* subsp. *sequipedalis* .

يعتقد أن موطن المحصول في الصين ، وتكثر الاختلافات الوراثية في المناطق الاستوائية من آسيا ، خاصة في الهند ، وتنتشر زراعته في أفريقيا والشرق الأقصى ؛ حيث يزرع لأجل قرونيه الخضراء ، وأوراقه الصغيرة الغضة ، التي تستعمل كبديل للسلباغ .

اللوبياء الهليونية نبات حولي متسلق ، يصل طوله إلى نحو ٢ — ٤ أمتار ، ولكن توجد منها طرز قصيرة أيضاً ، والورقة مركبة ثلاثية ، ويبلغ طول الورقة نحو ١٠ سم . الأزهار صفراء ، أو أرجوانية اللون ، تحمل في مجموعات من ٣ — ٦ أزهار ، والتلقيح الخلطي هو السائد . يتراوح طول القرون من ٣٠ — ١٠٠ سم ، ويبلغ قطرها ١,٥ سم ، وتكون مبطنية نوعاً ما ، ومتدلية وذات لون أبيض ، أو أخضر ، أو أحمر قرمزي ، ويحتوى كل منها على ١٠ — ٣٠ بذرة . يتراوح طول البذور من ٩ — ١٢ مم ، وعرضها أقل من ٠,٥ سم ، وهى مستطيلة أو كلوية الشكل ، بنية أو حمراء اللون ، ذات سرة بيضاء طويلة ، ويبلغ وزن كل ١٠٠ بذرة حوالى ٢٢ جم .

يعتبر الصنف لونج هويت Long White أهم أصناف اللوبياء الهليونية ، وهو يزرع في الصين الوطنية ، وترينيداد . توجد منه سلالات ذوات قرون خضراء ، وأخرى ذوات قرون خضراء باهتة توصف — مجازاً — بالقرون البيضاء .

تشابة اللوبياء الهليونية مع اللوبياء العادية في الاحتياجات البيئية ، وطرق الزراعة ، وعمليات الخدمات الزراعية . تفضل زراعتها في الأراضي الجيدة الصرف القريبة من التعادل ؛ لأن القلوية الزائدة يصاحبها نقص في نشاط بكتيريا العقد الجذرية واصفرار الأوراق عادة ، ويشترط ألا تقل درجة حرارة التربة عن ٢١°م حتى تنبت البذور بصورة جيدة . يتراوح أنسب مجال حرارى لنمو النباتات من ٢٠ — ٣٠°م ، ولكنها حساسة لزيادة الحرارة عن ٣٥°م . تحتاج النباتات إلى توفر الرطوبة باستمرار ، ويعد معظم الأصناف محابداً للفترة الضوئية ، إلا أن بعضها قصير النهار . تزرع الأصناف المدادة على خطوط بعرض ٧٥ — ١٠٠ سم ، في جور تبعد عن بعضهن البعض ، بمسافة ٣٠ — ٤٥ سم . أما الأصناف القصيرة .. فتناسبها خطوط بعرض ٤٥ — ٦٠ سم ، وتكون الجور على مسافة ٣٠ سم من بعضها البعض . يلزم نحو ٦ — ٨ كجم من البذور لزراعة فدان ، وتحتاج الأصناف المدادة إلى إقامة دعامات بطول مترين ونصف . يجري حصاد القرون الخضراء من

الأصناف القصيرة بعد نحو ٥٠-٧٥ يوماً من الزراعة ، بينما يستغرق ذلك من ١٠٠-١٢٠ يوماً في الأصناف الطويلة ، وتنضج البنور بعد ٩٠-١٥٠ يوماً من الزراعة حسب الصنف . يتراوح محصول الفدان من ٠,٦ طن إلى طنين ونصف من القرون الخضراء ، ومن ١٧٥ إلى ٣٠٠ كجم من البنور الجافة .

اللوبياء السودانية

تعرف اللوبياء السودانية في الإنجليزية باسم Catjang ، وتسمى — علمياً — *Vigna unguiculata* subsp. *catjang* ، وهى تنمو بربيه في المناطق الاستوائية من أفريقيا ؛ لذا يعتقد أنها انتشرت من هناك — عبر مصر — إلى حوض البحر الأبيض المتوسط ، وعبر شبه الجزيرة العربية إلى آسيا ، وهى تزرع لأجل قرونها الخضراء وبنورها الجافة .

نبات اللوبياء السودانية عشبي حولي ، مفترش ، يصل طوله إلى ٨٠ سم ، وثماره قائمة ، يبلغ طولها ٨-١٢ سم ، وهى غير منتفخة في مواضع البنور . والبنور أسطوانية ، أو كلوية الشكل ، يبلغ طولها من ٣-٦ مم . ويعتبر الصنف كريم ليدى Cream Lady من أهم أصناف اللوبياء السودانية ، وتنتشر زراعته في بورتوريكو .

تنتج اللوبياء السودانية بنفس طريقة إنتاج اللوبياء الهليونية .

فاصوليا منج

تعرف الفاصوليا المنج في الإنجليزية بعدة أسماء منها : Mung bean ، و Green Gram ، و Golden Gram ، وتسمى — علمياً — *Vigna radiata* .

تنتشر زراعة الفاصوليا المنج في وسط وجنوب شرق آسيا ، وتزرع لأجل بنورها التى تستنبت أولاً ، ثم تؤكل في السلطة أو تطهى ، كما تؤكل — أيضاً — قرونها الخضراء وبنورها الجافة كخضار ، ويصنع من بنورها الجافة نوع خاص من الدقيق . وتحضر البنور المستنبتة sprouts بنقع البنور الجافة في الماء لمدة ١٢ ساعة ، ثم تُصفى وتترك في أوعيتها في مكان دافئ في الظلام ، مع رشها بالماء كل عدة ساعات ؛ حتى تصبح جاهزة للاستعمال ، ويكون ذلك في خلال أسبوع تقريباً . وتعطى وحدة الوزن من البنور الجافة من ٦-٨ أمثال وزنها من البنور النابتة .

الفاصوليا المنج نبات عشبي حولي قائم النمو ، ومغطى بشعيرات كثيفة . تكون الجنور متعمقة في التربة وكثيرة التفريع ، ويصل ارتفاع الساق إلى ٥٠-١٣٠ سم ، ويميل لأن يكون متسلقاً في أطرافه . الأوراق مركبة ثلاثية متبادلة ذات أعناق طويلة ، ومؤذنة ، والوريقات والأذينات بيضاوية . لون القرون الناضجة رمادى أو بنى ، وهى رفيعة ، يبلغ قطرها ٠,٥ سم ، وطولها من

١٠-٥ سم ، ومغطاة بشعر قصير ، ويحتوى كل قرن على ١٠-١٥ بذرة . البذور صغيرة كزوية خضراء اللون عادة ، ولكنها قد تكون أيضاً صفراء ، أو سوداء ، وتزن كل ١٠٠ بذرة من ٣-٤ جم .

تعتبر الفاصوليا المنج من محاصيل الجو الدافئ تحتاج إلى درجات حرارة مرتفعة — نسبياً — من الزراعة إلى الحصاد ، وهى تتكاثر بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، ويلزم لزراعة الفدان من ٦-٨ كجم من البذور . يتحمل النبات ظروف الجفاف ونقص الرطوبة الأرضية ، ولكنه شديد الحساسية لزيادة ماء الرى ، وارتفاع منسوب الماء الأرضى .

ينضج المحصول بعد ٨٠-١٢٠ يوماً من الزراعة . تحمل القرون فى أعلى النبات ؛ مما يسهل إجراء عملية الحصاد ، ولكن البذور تنتثر بسهولة ؛ مما يتطلب عناية خاصة بحصادها . يتراوح محصول البذور الجافة من ٢٠٠-٢٥٠ كجم للفدان فى المتوسط ، ويصل المحصول الجيد إلى ٥٠٠ كجم للفدان .

فاصوليا أدزوكى

تعرف فاصوليا أدزوكى فى الإنجليزية باسم Adzuki Bean ، واسمها العلمى *Vigna angularis* . ويعتقد أن موطنها فى اليابان ، وهى تزرع على نطاق واسع فى كل من الصين واليابان لأجل بنورها الجافة التى تحتوى على بروتين بنسبة ٢١-٢٣ ٪ ، ومواد كربوهيدراتية بنسبة ٦٥ ٪ .

النبات عشبي حول قائم ، يبلغ ارتفاعه ٢٥-٧٥ سم ، والأوراق مركبة ثلاثية ، والنورات إبطية . الأزهار خصبة ذاتياً ، ولكن تحدث بها نسبة عالية من التلقيح الخلطى تحت الظروف الطبيعية . القرون أسطوانية رفيعة ، يتراوح طولها من ٦-١٢ سم ، ذات لون أصفر ذهبى ، يحتوى كل منها على ٥-١٢ بذرة . توجد تحزرات بين البذور فى القرن ، والبذور مستطيلة يختلف لونها بين الأصفر ، والبني ، والأسود ، ويتراوح وزن كل ١٠٠ بذرة من ١٠-٢٠ جم .

يتحمل النبات درجات الحرارة العالية والجفاف ، ولكنه حساس لزيادة الرطوبة الأرضية ، وهو قصير النهار .

يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، بمعدل ١٠-١٢ كجم للفدان ، وتكون الزراعة على خطوط بعرض ٦٠ سم ، فى جور تبعد عن بعضها البعض — بمسافة ٣٠ سم ، ويكون الحصاد بعد حوالى ٣-٥ أشهر من الزراعة ، ويتراوح محصول الفدان من ٢٠٠-٥٠٠ كجم من البذور .

البسلة البيجون

تسمى البسلة البيجون في الإنجليزية Pigeon pea ، أو Congo pea ، أو Red Gram ، أو No-eye pea ، وتعرف — علمياً — باسم *Cajanas cajan* . يزرع المحصول لأجل بذورة الخضراء والجافة .

إن نبات الفاصوليا البيجون خشبي معمر ولكنه قصير العمر ، يصل ارتفاع النبات إلى نحو ١—٤ أمتار ، ويزرع أحياناً كمحصول حولي . الجذر الرئيسي وتدى متعمق في التربة ، والساق رفيعة مضلعة ، ومغطاة بشعيرات . تختلف الأصناف في موضع خروج الفرع الجانبي الأول (من العقدة السادسة إلى العقدة السادسة عشر على الساق الرئيسية) ، وعدد الأفرع الجانبية ، والزوايا التي تصنعها مع الساق الرئيسية عند موضع خروجها منه (من ٣٠° — ٦٠°) . تأخذ الأوراق وضعاً حلزونياً حول الساق ، وهي مركبة ثلاثية ومؤذنة ، وبعنق الورقة تحويف من الجانب العلوي ، وتغطي الوريقات والأذينات بشعيرات ، والوريقات مدبية ، وتبلغ أبعادها ١١×٤ سم .

توجد الأزهار في نورات صغيرات إبطية وطرفية . يستمر الإزهار لعدة أشهر . يبلغ طول الزهرة حوالي ٢,٥ سم ، وهي صفراء اللون . تنتثر حبوب اللقاح في اليوم السابق لفتح الزهرة ، ويعتبر النبات متوافقاً ذاتياً . وبالرغم من ذلك .. فإن زيارة الحشرات للأزهار ترفع نسبة التلقيح الخلطي إلى حوالي ٢٠٪ . تفتح معظم الأزهار بين الساعة الحادية عشرة صباحاً والثالثة بعد الظهر ، وتبقى متفتحة لمدة ست ساعات . الثمرة قرن مبسط ، توجد به تحزرات بين مواضع البذور ، وتوجد بكل قرن من ٢—٨ بذور ، يبلغ طول القرن ٧ سم ، وقطره سنتيمتر واحد ، وطرفه مسحوب ، وهو لا يفتح عند النضج . البذور كروية غالباً ، أو بيضاوية الشكل ، يبلغ قطرها نحو ٨ مم ، وهي رمادية اللون ، أو حمراء ، أو بنية ، أو أرجوانية ، أو منقطعة ، ولها سرة بيضاء صغيرة ، ويتراوح وزن كل ١٠٠ بذرة من ١١—١٣ جم .

تزرع البسلة البيجون في جميع أنواع الأراضي . ينمو النبات في ظروف بيئية متباينة إلا أن معظم الأصناف شديدة الحساسية للصقيع ، ويؤدي سقوط الأمطار وقت الإزهار إلى تقليل العقد . يتكاثر النبات بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان حوالي ٥—١٠ كجم من البذور .. يزرع المحصول — محملاً — على محاصيل أخرى على خطوط بعرض ٩٠—١٨٠ سم ، في جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠—١٢٠ سم . وإنبات البذور أرضي ، أي تبقى الفلقتان تحت سطح التربة . ويمكن إكثار النبات بالعقل الساقية ، كذلك تتحمل البسلة البيجون ظروف الجفاف ، ولكنها شديدة الحساسية لارتفاع منسوب الماء الأرضي .

يبدأ تكوين القرون في الأصناف المبكرة بعد نحو ٣ أشهر من الزراعة ، ويلزم مرور نحو ٥—٦ أشهر حتى يكتمل نضجها . أما الأصناف المتأخرة .. فيلزمها نحو ٩—١٢ شهراً حتى نضج القرون . يستمر الإزهار طوال العام في الأصناف المحايدة — التي لا تتأثر بالفترة الضوئية — بينما

يكون الإثمار والحصد مرة واحدة — سنوياً — في الأصناف القصيرة النهار . يستمر النبات في الإثمار مدة ٣—٤ سنوات ، ولكن يفضل تجديد زراعته سنوياً ، ويتراوح محصول الفدان من ٥٠٠—٢٠٠٠ كجم من القرون الخضراء ، ومن ٢٥٠—٥٠٠ كجم من البذور الجافة .

فاصوليا اليام

تعرف فاصوليا اليام في الإنجليزية باسم Yam Bean ، وهى تنتمى إلى نوعين نباتيين ، هما : Pachyrhizus erosus ، و Pachyrhizus tuberosus . ولا يختلف النوعان إلا في حجم الجذور التى تكون أكبر في النوع P.tuberosus الذى يعتقد أنه صنف من النوع P.erosus ، انتخب للزراعة لكبر حجم جنوره . ويعتقد أن موطن النوع P.erosus في جنوب المكسيك ، وأن موطن النوع P.tuberosus في حوض الأمازون بأمريكا الجنوبية ، وبعض مناطق البحر الكاريبى .

يزرع المحصول لأجل جنوره المتدنة التى تؤكل بعد تقشيرها إما مسلوقة ، وإما طازجة في السلطات ، ولها أبيض اللون عصارى غَضّ نَضِير جيد المذاق . وتعتبر الجذور المتدنة هى الجزء الوحيد الذى يصلح للاستهلاك . أما الجذور العادية ، والأوراق ، والسيقان ، والقرون ، والبذور .. فإنها سامة للحشرات ، حيث تحتوى على مبيد الروتينون rotenone ، وقد تكون سامة للإنسان أيضاً . وبالرغم من ذلك فإن القرون تؤكل في الفلبين بعد أخذ الاحتياطات الكافية للتخلص من المواد السامة التى توجد بها . يحتوى كل ١٠٠ جم من لب الجذور على ١,٢ جم بروتيناً ، و ١٠,٦ جم مواد كربوهيدراتية .

الوصف النباتى

يكون نبات فاصوليا اليام جذوراً متدنة تشبه جذور اللفت ، وتكون طويلة أسطوانية الشكل ، وكبيرة ، حيث قد يصل وزن الجذر الواحد منها إلى ٣ كجم ، وهى ذات جلد سميك ، بنى اللون ، يسهل تقشيرها . أما اللب .. فهو أبيض اللون ، غَضّ نَضِير ، مثل التفاح ، ذو طعم حلو مرغوب . الساق عشبية متسلقة مغطاة بالشعيرات ، يصل طولها إلى خمسة أمتار ، والأوراق مركبة ثلاثية مؤذنة . تحمل الأزهار في نورات إبطية ، وهى بيضاء ، أو أرجوانية اللون . يبلغ طول القرن ٧,٥—١٤ سم ، وعرضه ١—١,٨ سم ، وهو مبسط ومحز في مواضع البذور ، ويحتوى على ٤—١٢ بذرة مربعة الشكل تقريباً ، يتراوح قطرها من ٥—١٠ مم ، وتكون مبططة صفراء ، أو بنية ، أو حمراء اللون ، وترن كل ١٠٠ بذرة نحو ٢٠ جم .

الإنتاج

تفضل زراعة فاصوليا اليام في الأراضي الرملية الخفيفة الجيدة الصرف . النبات حساس للصقيع ،

يناسبه الجو الحار ، ويتحمل الجفاف . يتكاثر المحصول بكل من البذور والجنذور الصغيرة ، وتزرع البذور على خطوط بعرض ٩٠ سم ، في جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم . وترى النباتات على دعائم عادة ، وإذا زرعت النباتات لأجل جذورها — وهو ما يتبع غالباً — فإن النورات تحب إزالتها مبكراً لمنع تكوين القرون والبذور ، ويجب تجنب عدم تأخير حصاد الدرنتات عن ٩ — ٥ أشهر من الزراعة لتلا تلف الجنذور . وتقل فترة النمو عن ذلك عند التكاثر بالجنذور ، كما تقل أيضاً في الأراضي الخفيفة . يعامل المحصول بعد الحصاد مثل البطاطس ، ويبلغ متوسط محصول الفدان من الجنذور من ١٧ — ٢١ طناً ، ويصل المحصول الجيد إلى ٣٤ — ٣٨ طناً .

فاصوليا اليام الأفريقية

تسمى فاصوليا اليام الأفريقية في الإنجليزية African Yam Bean وتعرف — علمياً — باسم *Sphenostylis stenocarpa* . يعتقد بأن موطنها في الحبشة ، وهي تنمو برياً في كثير من المناطق الاستوائية بأفريقيا ، وتنتشر زراعتها في غرب أفريقيا ووسطها .

يزرع المحصول لأجل جذوره التي تشبه جذور البطاطا ، ولكن تزيد نسبة البروتين فيها إلى ضعفي النسبة في البطاطا ، وعشرة أمثال النسبة التي توجد في جذور الكاسافا . ويعطى النبات محصولاً جيداً كذلك من البذور الصالحة للاستهلاك ، وهي جيدة الطعم ، وتتراوح نسبة البروتين بها من ٢١ — ٢٩٪ ، بالمقارنة بنحو ٣٨٪ في فول الصويا . وتساوى نسبة الحمضين الأميين Lysine ، وميثيونين Methionine في البذور مع نسبتها في فول الصويا ؛ فتتراوح نسبة الليسين من ٦,٨ — ٨,٠٢٪ في بذور فاصوليا اليام الأفريقية ، وتبلغ ٦,٦٪ في فول الصويا ، كما تتراوح نسبة الميثيونين من ١,٠٧ — ١,٢٢٪ ، وتبلغ ١,١٪ في المحصولين على التوالي . هذا .. ويحتوى كل ١٠٠ جم من الجنذور على ٣,٨ جم بروتيناً ، و ٣٠ جم مواد كربوهيدراتية ، بينما يحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الجافة على ١٩,٢ جم بروتيناً ، و ٦٧ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٥٥ جم كالسيوم ، و ٣٩٨ جم فوسفوراً ، و ٠,٦٩ مجم ثيامين . ويعاب على البذور ضرورة نقعها في الماء لعدة ساعات ، وغليها أثناء الطهي لعدة ساعات أخرى قبل أن تنضج . هذا .. وقد تستعمل الأوراق — أيضاً — بعد طهيها .

الوصف النباتي

فاصوليا اليام نبات عشبي حولي متسلق . ينتج النبات جذوراً درنية ، مغزلية الشكل ، يتراوح طولها من ٨ — ١٢ سم . وقطرها من ٣ — ٦ سم . الساق رفيعة ملتفة ، يصل طولها إلى مترين ، والأوراق مركبة ثلاثية تحمل الأزهار في نورات غير محدودة ، بكل منها ١٢ زهرة — أو أكثر — أرجوانية اللون ذات مركز وردي أو قرمزي . القرون مبططة ، يبلغ طولها ٢٥ سم ، وعرضها

١-١,٥ سم ، ويحتوى كل منها على ١٨ بذرة بنية أو بيضاء منقطة ، يبلغ طولها ٩ مم وعرضها ٧ مم .

الإنتاج

يناسب المحصول الأراضي الرملية الخصبة الجيدة الصرف ، والجو الاستوائى الرطب ، ويتكاثر بواسطة البذور ، أو الجذور المتدثرة ، وتلزم تربيته على دعائم . وتعتبر فاصوليا الياق الأفرقية نباتاً بطيء النمو ؛ حيث يلزم لنضج القرون نحو ٥-٦ أشهر من الزراعة ، ويستمر الحصاد لمدة حوالى شهرين بعد ذلك ، وتكون الجذور صالحة للحصاد مع نهاية موسم حصاد القرون . يصل محصول البذور إلى نحو ٨٥٠ كجم للفدان ، بينما ينتج النبات الواحد نحو نصف كجم من الجذور .

الفاصوليا المجنحة

تعرف الفاصوليا المجنحة فى الإنجليزية بعدة أسماء ، منها : Winged Bean ، و Goa Bean ، و Princess Pea ، و Asparagus pea ، وهى تعرف — علمياً — بالاسم *Psophocarpus tetragonolobus* . ويختلف هذا المحصول عن النوع *Lotus tetragonolobus* الذى ينمو - برياً - فى منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط . وقد أُدخل النوع الأخير إنجلترا تحت نفس الأسماء الإنجليزية : Winged Pea ، و Princess pea ؛ لأنه يتشابه مع الفاصوليا المجنحة فى أن قرونها ذات أربعة أوجه ، وأربعة أجنحة ، ويعتقد أن موطن الفاصوليا المجنحة فى غينيا الجديدة وجنوب شرق آسيا . ويزرع المحصول فى المناطق الاستوائية من آسيا ، وفى كل من : مدغشقر ، وموريشس بشرق أفريقيا .

تعتبر جميع الأجزاء النباتية للفاصوليا المجنحة صالحة للاستهلاك الآدمى ؛ فتؤكل الأوراق ، والسيقان ، والأزهار ، والقرون ، والبذور ، والجذور . تتشابه البذور فى قيمتها الغذائية مع بذور فول الصويا ، أما الجنور .. فهى ذات لب أبيض متماسك غير متليف ، وتشبه درنات البطاطس . وينتج الفدان الواحد نحو ٤,٥ طنّاً من الجنور . يحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الجافة على ٤٢٠ سعراً حرارياً ، ٣١,٢ جم بروتيناً ، و١٧ جم دهوناً ، و٣٣ جم مواد كربوهيدراتية ، و٦,٦ جم أليافاً ، و٢١٠ جم كالسيوم ، و٤١٠ جم فوسفوراً ، و١٥,٠ جم حديداً ، و٠,٠٨ جم ثيامين ، وهى تعد على هذا النحو من أغنى الخضر فى القيمة الغذائية . ويحتوى كل ١٠٠ جم من القرون الخضراء على ٩٢ جم رطوبة ، و٢٥ سعراً حرارياً ، و٢,١ جم بروتيناً ، و٠,٣ جم دهوناً ، و٤ جم مواد كربوهيدراتية ، و١,٧ جم أليافاً . أما الجنور .. فيحتوى كل ١٠٠ جم منها على ٩١ سعراً حرارياً ، و٢,٨ جم بروتيناً ، و٢٠ جم مواد كربوهيدراتية .

الوصف النباتى

إن نبات الفاصوليا المجنحة عشبى متسلق معمر ، ولكنه يزرع — عادة — حولياً . المجموع

الجزرى كثيف ، وتنمو الجذور الجانبية الرئيسية أفقياً ، ثم تزداد في السمك وتصبح متدنة . يتكون في المجموع الجزرى عدد كبير من العقد الجذرية الضخمة التى تحدثها بكتيريا العقد الجذرية التى تثبت آزوت الهواء الجوى . وبينما لا يتكون بالنبات الواحد من الفاصوليا العادية سوى نحو ١,٥٥ جم (وزن طازج) من العقد الجذرية .. نجد أن وزن العقد الجذرية يبلغ في المتوسط ٢٣,١٢ جم/نبات من الفاصوليا المنحطة ، وقد وصل أقصى وزن للعقد الجذرية إلى ٥٨٥,١ جم في نبات بعمر ١٠٩ أيام ، وكان وزن أكبر عقدة ٠,٦ جم ، وبلغ قطرها ١,٢ سم . أما متوسط عدد العقد بالنبات الواحد .. فقد بلغ ٦٢٧ عقدة . ويعنى ذلك أن الفاصوليا المنحطة تعد من أكفأ البقوليات في زيادة خصوبة التربة .

يصل طول الساق إلى نحو ٢—٣ أمتار ، أما الأوراق فهى مركبة ثلاثية مؤذنة ، وللورقة عتق طويل يظهر به تجويف عميق على السطح العلوى . الأزهار ذات لون أخضر فاتح من الخلف ، وأبيض ، أو أزرق باهت من الأمام . يصل طول القرن إلى ١٥—٣٠ سم ، وعرضه إلى ٣ سم ، وله أربعة أجنحة معرجة ، توجد بكل قرن من ٨—١٧ بذرة . والبذور كروية — تقريباً — يبلغ قطرها حوالى سنتيمتر واحد ، ولونها أبيض ، أو أصفر ، أو بنى ، أو أسود ، وهى ملساء ولا معة . ويبلغ وزن كل ١٠٠ بذرة حوالى ٣٠ جم .

الإنتاج

تناسب الفاصوليا المنحطة الأراضى الطميية الجيدة الصرف ، والجو الاستوائى الرطب . يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع في الحقل الدائم مباشرة ، وتكون الزراعة على خطوط بعرض ١٢٠ سم في جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٦٠ سم ، مع إقامة دعائم لكى تتسلق عليها النباتات . ويجب تضيق مسافة الزراعة إلى ٨—١٥ سم ، مع استمرار توجيه النباتات للتسلق على أسلاك ؛ وذلك عند الرغبة في إنتاج محصول جيد من الجذور . تحصد الجذور المتدنة بعد ٧—٨ شهور من الزراعة ، وأنسب الجذور هى التى يبلغ قطرها حوالى ٣ سم ، ويتأخر حصاد البذور الجافة عن ذلك قليلاً .

٢٩—٣ العائلة الصليبية

تحتوى العائلة الصليبية Cruciferae (أو عائلة الخردل Mustard Family) على نحو ٣٠٠ جنس ، وحوالى ٣٠٠٠ نوع ، منها عدد كبير من محاصيل الخضر الثانوية ، وأربعة من الخضر الرئيسية ، هى : الكرنب ، والقنيط ، واللفت ، والفجل . وقد سبق تناول الخضر الصليبية الرئيسية بالتفصيل فى القسم الأول من هذا الكتاب .

تعد معظم الخضر الصليبية من النباتات العشبية ذوات الحولين فيما عدا : البروكولى ، والخردل ، وبعض أصناف اللفت ، والفجل ، والكرنب الصينى التى تعتبر حولية ، والسلي كيل ، وفجل الحصان ، وهى من المحاصيل المعمرة . تتميز نباتات العائلة بوجود حرافة خاصة فى مختلف الأجزاء النباتية ، تزداد — بصورة واضحة — فى بذور الخردل ، وجذور فجل الحصان ، وأوراق حب الرشاد ، والكرسون المائى .

تحمل أوراق الصليبيات متبادلة ، وهى بسيطة ومفصصة أحياناً . وتبدو الأزهار واضحة ومميزة ، وتكون صفراء اللون غالباً ، وقد تكون بيضاء كما فى الكرسون المائى ، أو بيضاء عاجية كما فى الفجل . يتكون كأس الزهرة من أربع سبلات ، والتويج من أربع بتلات ، والطلع من ست أسدية ، منها اثنتان قصيرتان ، وأربع أسدية طويلة . المبيض علوى ، وللزهرة قلم واحد ، وميسم واحد ، وتوجد غدد رحيقية بين الأسدية والمبيض .

تفتتح الأزهار فى الصباح ، ويكون تفتح المتوك بعد ساعات قليلة من تفتح الزهرة ؛ أى إنها تعتبر مبكرة التأنث قليلاً Slightly protogynous ، وتبقى الأزهار متفتحة لمدة ثلاثة أيام . تنتشر ظاهرة عدم التوافق الذاتى Self incompatibility فى معظم الصليبيات ، وتبلغ نسبة التلقيح الخلطى فيها حوالى ٩٥ ٪ . يتم التلقيح بواسطة الحشرات ، وأهمها نحل العسل ، وتفيد الزيارات المتكررة للنحل لأزهار الصليبيات فى زيادة محصول البذور .

البروكولى

يسمى البروكولى فى الإنجليزية Broccoli ، و Sprouting Cauliflower ، و Italian Asparagus ، ويعرف — علمياً — باسم *Brassica oleracea* var. *italica* . عرف البروكولى منذ عهد الرومان ، وربما يكون قد نشأ فى منطقة آسيا الصغرى وحوض البحر الأبيض المتوسط . يزرع البروكولى لأجل نورات التى تؤكل — وهى فى طور البراعم الزهرية — مع حواملها السمكية الغضة .

يعد البروكولى من الخضـر الغنية جداً بالكالسيوم ، والريبوفلافين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك ، كما أنه من الخضـر الغنية بفيتامين أ ، ويحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور والحديد .

الوصف النباتى

إن البروكولى نبات عشبى حولى ، الجذر وتدى يتعمق فى التربة ، ولكنه يقطع عادة عند الشتل ، وينمو بدلاً منه عدد كبير من الجذور الجانبية . يصل ارتفاع الساق الرئيسية للنبات إلى ٦٠ سم أو أكثر حسب الصنف والظروف البيئية . يوجد فى نهاية الساق عنقود كثيف من براعم الزهرية ، يشكل رأساً كبيرة نسبياً خضراء اللون تكون عادة أصغر من رأس القنبيط . كما ينتج النبات — أيضاً — عدداً من الرؤوس الجانبية على مدى عدة أسابيع . تتفكك الرؤوس بسرعة إن لم يتم حصاها فى الوقت المناسب ، وتستطيل أفرعها ، وتنتج نورة زهرية مماثلة لنورة الكرنب .

يحمل النبات أوراقاً كبيرة طويلة على الساق القصيرة فى موسم النمو الأول ، وهى تشبه أوراق القنبيط إلا أنها مفصصة قليلاً . يزيد ارتفاع النبات عند الإزهار ؛ نتيجة لاستطالة الحوامل النورية . توجد بالبروكولى ظاهرة عدم التوافق الذاتى ، والتلقيح خلطى بالحشرات .

الأصناف

توجد أصناف كثيرة من البروكولى ، ومن بين الأصناف التى أعطت نتائج مبشرة عند تجربة زراعتها فى الجزيرة والفيوم كل من : والثام ٢٩ Waltham 29 ، ودى سيكو De Cicco ، وكوستال Costal ، وتوبر ٤٣٠ Topper 430 ، وأطلانتك Atlantic ، وجم Gem ، وكذلك الهجن : كيلوباترا Cleopatra ، وجرين كومت Green Comet (شكل ٢٩ — ٢) ، وميديم ٤٧ Medium 47 ، وسبارتان إيرلى Spartan Early ، وإكسبريس كورونا Express Corona .

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة البروكولى فى معظم أنواع الأراضى ، ولكن أفضلها الأراضى الطميية . ويحتاج البروكولى إلى جو معتدل ، يميل إلى الدفء خلال مرحلة النمو الخضرى فى بداية حياته ، وإلى جو معتدل مائل إلى البرودة أثناء تكوين الرؤوس . ويعتبر البروكولى أكثر تحملاً لارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة عن القنبيط ، وهو يتحمل الصقيع دون أن يحدث له ضرر ملحوظ ، إلا أن ارتفاع درجة الحرارة كثيراً — أثناء تكوين الرؤوس — يؤدى إلى نمو أوراق بها — وتلك صفة غير مرغوبة — وسرعة نموها ؛ مما يزيد من فرصة تعديها لمرحلة النمو المناسبة للاستهلاك قبل الحصاد .



شكل (٢٩-٢) : صنف البروكولى جرين كومت Green Comet .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر البروكولى بالبذور التى قد تزرع فى المشتل أولاً ثم تشتل ، أو قد تزرع فى الحقل الدائم . يلزم لزراعة الفدان ٢٥٠ جم من البذور عند الزراعة بطريقة الشتل ، ونحو ٥٠٠ جم عند الزراعة فى الحقل الدائم مباشرة ، على أن تحف النباتات على المسافات المرغوبة بعد الإنبات . وتكون الزراعة على خطوط بعرض ٨٠ سم فى جور نبعد عن بعضها البعض بمسافة ٦٠ - ٧٥ سم . وتؤدى الزراعة على مسافات ضيقة إلى زيادة المحصول الكلى ، وصغر حجم الرؤوس القمية ، وتقليل عدد الرؤوس الجانبية المتكونة .

وتزرع بذور البروكولى من يوليو إلى آخر سبتمبر .

عمليات الخدمة الزراعية

يعامل البروكولى معاملة القنبيط من حيث عمليات الخدمة الزراعية ، وهى كما يلى :

١ — العزيق ومكافحة الأعشاب الضارة :

تجرى عملية العزيق للتخلص من الأعشاب الضارة والترديم قليلاً على النباتات ، وذلك بنقل جزء من التراب من ريشة الخط غير المزروعة (الريشة البطالة) إلى الريشة المزروعة (الريشة العمالة) .

٢ — الري :

يجرى الري بعد ٤-٦ أيام من الشتل ، ثم كل ١٠-١٥ يوماً بعد ذلك حسب نوع التربة والظروف الجوية السائدة . ويراعى دائماً عدم تعطيش النباتات .

٣ — التسميد :

تمتص نباتات البروكولى كميات كبيرة — نسبياً — من العناصر الغذائية ، ولكن لا يصل سوى قليل منها إلى الرؤوس التى يتم حصادها ، ويعود الباقي إلى التربة مع التواءات الخضرية التى تقلب فيها بعد الحصاد . ويمكن التعرف على مدى حاجة النباتات إلى التسميد بتحليل العرق الوسطى للأوراق المكتملة النمو حديثاً . وتتوقف نتيجة التحليل على موعد إجرائه كما يلى :

موعد إجراء التحليل	العنصر	مستوى النقص	مستوى الكفاية
في منتصف مرحلة النمو	النيتروجين — ن أ ٣ بالجزء في المليون	٧٠٠	١٠٠٠
	الفوسفور — فو أ ٤ بالجزء في المليون	٢٥٠٠	٥٠٠٠
	البوتاسيوم — بو كنسبة مئوية	٣	٥
عند تكوين البراعم الزهرية	النيتروجين — ن أ ٣ بالجزء في المليون	٥٠٠	٩٠٠
	الفوسفور — فو أ ٤ بالجزء في المليون	٢٠٠	٤٠٠
	البوتاسيوم — بو كنسبة مئوية	٢	٤

تستجيب النباتات للتسميد إذا كانت العناصر بين مستويات النقص والكفاية . ويمكن تسميد البروكولى — مثل القنيط — بمعدل ٢٠م ٣ سماداً عضوياً للفدان — تضاف أثناء تجهيز الأرض — مع ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم تضاف على دفعتين : الأولى بعد ٣-٤ أسابيع من الشتل ، والثانية بعد ذلك بنحو ٤-٦ أسابيع أخرى .

كما يعتبر البروكولى من المحاصيل الحساسة لنقص الموليبدنم ، ويستجيب — في حالة نقص العنصر — للتسميد الأرضى قبل الزراعة بمعدل ١,٤ كجم موليبدنم للهكتار على صورة موليبدات صوديوم ، أو الرش ٥-٦ مرات على فترات أسبوعية ، بمعدل ٠,٣ - ٠,٤ كجم موليبدنم للهكتار على صورة موليبدات صوديوم أيضاً .

وجد أن قطع الرؤوس الطرفية في بداية مراحل تكوينها أدى إلى تكوين رؤوس جانبية كثيرة في وقت متقارب ؛ مما يجعل من الممكن إجراء الحصاد آلياً مرة واحدة . وقد كان محصول الثموات الجانبية أكبر من محصول الثموات القمية في النباتات التي تركت دون تقليم من الصنف والثام ٢٩ ، بينما لم يوجد فرق في المحصول بين المعاملتين في الصنف جرين ديوك Grren Duke .

الإزهار

تدل دراسات أجريت على صنفى البروكولى والثام ٢٩ ، وجرين مونتني Green Mountain على أن البروكولى يتأهب للإزهار عند تعريضه لدرجة حرارة ٤°م ، بينما لم تزهّر سوى نسبة منخفضة جداً من النباتات التي ظلت معرضة باستمرار لمدى حرارى تراوح من ٢٤-٢٧°م . وقد مر البروكولى بفترة حداثه ، لم تستجب خلالها النباتات للحرارة المنخفضة ؛ حيث لم يتأهب للإزهار أى من النباتات التي عرضت للحرارة المنخفضة ، وهى بعمر ثلاثة أسابيع ، بينما تهيأت كل النباتات التي بدأ تعريضها للحرارة المنخفضة ، وهى بعمر خمسة أسابيع . وقد نقصت فترة معاملة البرودة اللازمة لتهيئة النباتات للإزهار ، مع تقدمها في العمر عند بداية المعاملة . كذلك وجد أن تعريض نباتات البروكولى لدرجة حرارة مرتفعة - بعد معاملتها بالحرارة المنخفضة مباشرة - يزيل أثر التعرض للبرودة ، وهو ما يعرف باسم Devernalization .

العيوب الفسيولوجية

١ — طرف السوط Whiptail :

تظهر حالة طرف السوط عند نقص عنصر الموليبدنم ؛ حيث تبدو أنصال الأوراق رفيعة ومتآكلة ، ولا يبقى في الحالات الشديدة سوى العرق الوسطى فقط .

٢ — التلون البنى Browning :

تحدث حالة التلون البنى عند نقص عنصر البورون ؛ حيث يظهر لون بنى على الرؤوس وفي مركز ساق النبات .

٣ — التكوين المبكر للرؤوس Premature Heading :

يعتبر التكوين المبكر للرؤوس حالة فسيولوجية شبيهة بظاهرة التزيرير في القنبيط ؛ حيث تتكون رؤوس طرفية صغيرة غير اقتصادية . وقد تبين - من دراسات أجريت على تسعة أصناف من البروكولى - أن استخدام شتلات كبيرة الحجم في الزراعة أدى إلى زيادة نسبة النباتات التي اتجهت - مبكراً - نحو تكوين رؤوس صغيرة الحجم .

الحصاد، والتداول، والتخزين

ينضج البروكولى بعد ٦٠ — ٩٠ يوماً من الشتل، ويتوقف ذلك على الصنف والظروف الجوية السائدة. ويحصد البروكولى على مدى فترة زمنية طويلة؛ نظراً لأن النبات يكون رؤوساً جانبية في أباط الأوراق بعد حصاد الرأس القمية. يتراوح قطر الرأس الطرفية من ٨ — ١٥ سم، والرؤوس الجانبية من ٣ — ١٠ سم، وتحصد الرؤوس بنحو ٢٠ — ٢٥ سم من الساق. ويؤدى تأخير الحصاد عن الموعد المناسب إلى تفكك الرؤوس وتفتح البراعم تدريجياً، ويتراوح المحصول من ٢ — ٦ أطنان للفدان.

تقلم سيقان الرؤوس بعد الحصاد؛ بحيث تكون متساوية وبطول ١٥ سم، ثم تربط في حزم، وقد يدرج المحصول قبل التعبئة. ويراعى عدم تعبئة البروكولى في أكياس من البوليثيلين، لا تسمح بتبادل الغازات؛ لأن البروكولى ينتج غاز الإيثيلين الذى يؤدى عند تراكمه إلى تحول الرؤوس إلى اللون الأصفر، كما تظهر روائح قوية نفاذة بسبب إنتاج بعض المواد؛ مثل: methyl mercaptan، و ethyl acetate، و acetaldehyde.

يراعى عند تخزين البروكولى أن أزهاره تستمر في النمو بعد الحصاد؛ مما يجعلها غير صالحة للتسويق. ويعتبر البروكولى من أشد الخضروات حساسية لظروف التخزين السيئة؛ نظراً لأنه من أكثر الخضروات في معدل التنفس، وهو يتشابه في هذا الشأن مع كل من: الهليون، والفاصوليا الخضراء، والذرة السكرية. لا يخزن البروكولى عادة إلا لفترات قصيرة عند وجود مشاكل في التسويق. وأفضل ظروف لتخزينه هي: درجة حرارة الصفر المئوى، مع رطوبة نسبية من ٩٠ — ٩٥٪، والتهوية الجيدة حول العبوات لمنع تراكم الحرارة، حيث يبقى — بحالة جيدة — تحت هذه الظروف لمدة ١٠ — ١٤ يوماً، وتحدث بعد ذلك تغيرات في اللون، وتسقط بعض البراعم، وتفقد الأنسجة صلابتها. وتزداد سرعة هذه التحولات عند التخزين في درجة حرارة أعلى من الصفر المئوى.

ويعتبر فقدان الكلوروفيل من البراعم الزهرية وارتفاع معدل التنفس بها أهم العوامل التى تؤدى إلى سرعة تدهور رؤوس البروكولى أثناء التخزين. وقد وجد أن معاملة الرؤوس بعد الحصاد بالسيستوكينين ABG 3062 (إنتاج Abbott Lab)، ثم تعبئتها في أكياس بوليثيلين مثقبة وتخزينها في حرارة ١٦°م أدت إلى خفض معدل التنفس بنسبة ٥٠٪، ومنع تحلل واختفاء الكلوروفيل، وزيادة القدرة التخزينية للرؤوس بمقدار ٩٠٪ بالمقارنة بالرؤوس غير المعاملة (الكنترول)، التى ازداد فيها إنتاج الإيثيلين بمقدار ٤٠٪، ونقص محتواها من الكلوروفيل (أ، ب) بنسبة ٦٠٪.

كرنب بروكسل

يسمى الكرنب بروكسل في الإنجليزية Brussels sprouts، ويعرف — علمياً — باسم Brassica

oleracea L. var. gemmifera . يعتبر النبات أحد الطرز البرية للكرنب ، ويعتقد أن موطنه في شمال أوروبا . وهو يزرع لأجل براعمه الإبطية ، أو الرؤوس الصغيرة التي تنمو في آباط الأوراق ، وهي كرينبات صغيرة تشبه الكرنب ، ويصل قطرها عند اكتمال نموها إلى نحو ٣ — ٥ سم .

يعتبر الكرنب بروكسل من الخضر الغنية جداً بالنياسين وحامض الأسكوريك ، ومن الخضر الغنية بالريبوفلافين ، كما أنه متوسط في محتواه من الفوسفور وفيتامين أ .

الوصف النباتي

إن نبات الكرنب بروكسل عشبي حولي ؛ حيث يكمل النبات حياته في حول واحد ، ولكنه ذو موسمين للنمو ؛ حيث يكمل نموه الخضرى أولاً ، ثم ينتجه نحو الإزهار بعد أن يكون قد نهباً لذلك بفعل التعرض للبرودة أثناء مرحلة النمو الخضرى . ويختلف الكرنب بروكسل عن البروكولى — نباتياً — في كون ساقه قائمة ، يصل ارتفاعها إلى نحو متر ، ولا تتفرع إلا إذا قطع النمو الطرفى ، كما أن أوراقه ملعقية الشكل ، ذات نصل مقعر لأسفل وعنق طويل .

وتتكون براعم كبيرة — نسبياً — في آباط الأوراق تشكل الجزء الذى يزرع من أجله المحصول ، وهى التى يطلق عليها اسم كرينبات .

الأصناف

توجد أصناف كثيرة من الكرنب بروكسل ، ومن الأصناف التى أعطت نتائج مبشرة عندما زرعت في الجزيرة والقيوم ما يلي :

١ — لونج أيلاند إمبروفد Long Island Improved :

يصل ارتفاع النبات إلى نحو ٦٠ — ٩٠ سم ، والكرينبات ليست شديدة الازدحام على الساق

٢ — هاف دوارف إمبروفد Haef Dwarf Improved :

يصل ارتفاع النبات إلى نحو ٦٠ سم ، والكرينبات متزاحمة على الساق .

٣ — كاتسكيل Catskill :

النباتات قصيرة ، والكرينبات صلبة ومتزاحمة ، وهو منتخب من الصنف لونج أيلاند إمبروفد .

٤ — جيد كروس Jade Cross :

صنف هجين ، قوى النمو ، ذو كرينبات متزاحمة (شكل ٢٩ — ٣) .



شكل (٢٩-٣) : صنف الكرنب بروكسل جيد كروس Jade Cross .

الإنتاج

تفضل زراعة الكرنب بروكسل في الأراضي الطميية ، ويتراوح الـ pH المناسب للنمو النباتي من ٦,٨-٦ . يحتاج النبات إلى جو معتدل مائل للبرودة لمدة تتراوح من ٨٠-١٠٠ يوم من الشتل ، وهي المدة التي تلزم حتى اكتمال نمو الكرنبات الأولى على النبات . ويتحمل النبات الصقيع بدرجة كبيرة مثل الكيل ، ولكن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى إنتاج كرنبات سائبة ، متفتحة ، غير مندمجة لا تصلح للتسويق .

تزرع بذور الكرنب بروكسل في المشتل من أغسطس إلى نوفمبر ، ولكن أفضل موعد للزراعة حوالى منتصف شهر سبتمبر ، وهو يزرع ، ويعتنى به كما سبق بيانه بالنسبة للبروكولى

يبدأ الحصاد بعد الشتل بنحو ٣-٣,٥ شهراً ، ويستمر لمدة شهر أو أكثر . تحصد الكرينبات الناضجة أولاً — وهى السفلية — ثم تحصد الكرينبات التالية لها في النضج أولاً بأول . ويعرف النضج بوصول الكرينبات إلى أكبر حجم لها ، وهو عندما يبلغ قطرها من ٣-٥ سم حسب الصنف . ويؤدى تأخير الحصاد لحين اصفرار الأوراق السفلى إلى تليف البراعم وتدهور نوعيتها ، ويجرى الحصاد بكسر الورقة التى يوجد البرعم فى إبطها ثم قطع البرعم . ويستمر النبات فى تكوين أوراق — وكرينات جديدة — من أعلى أثناء حصاده من أسفل .

ويمكن تخزين الكرينبات بحالة جيدة لمدة ٣-٥ أسابيع فى درجة الصفر المئوى ، ورطوبة نسبية ، تتراوح من ٩٠-٩٥ ٪ ، مع توفير تهوية جيدة . ويؤدى رفع درجة حرارة التخزين إلى ١٠م إلى اصفرار الكرينبات ، كما تؤدى زيادة فترة التخزين عن خمسة أسابيع إلى ظهور بقع صغيرة سوداء اللون على الكرينبات التى تفقد — أيضاً — لونها الأخضر ، وتذبل وتتعفن . ونظراً لأن الكرنب بروكسل من الخضراوات التى تفقد رطوبتها — بسرعة — حتى فى ظروف التخزين الجيدة ؛ لذا تفيد تعبئته فى أكياس بلاستيكية أثناء التخزين .

كرنب أبو ركة

يسمى كرنب أبو ركة فى الإنجليزية Kohlrabi ، ويعرف — علمياً — باسم *Brassic oleracea* var. *gongylodes* ، وكان يعرف — سابقاً — باسم *B. caulorapa* ، وهو أحد الطرز البرية للكرنب ، ويعتقد أن موطنه فى شمال أوروبا . يزرع المحصول لأجل سيقانه المتضخمة التى تشبه اللفت ، والتى تنمو فوق سطح التربة ، ويبلغ قطرها من ٥-١٠ سم ، وتؤكل بعد طهيها (شكل ٢٩-٤) .

يعتبر الكرنب أبو ركة من الخضراوات الغنية جداً بالنياسين ، والغنية بحامض الأسكوربيك ، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من الكالسيوم والفوسفور .

الوصف النباتى

إن نبات الكرنب أبو ركة عشبي ذو حولين فى المناطق الباردة ، وحولى فى المناطق المعتدلة . يتعمق الجذر الرئيسى والجذور الفرعية لمسافة ١٥٠-٢٤٠ سم ، وتنمو الجذور الجانبية — أفقياً — لمسافة قصيرة ، ثم تنجّه لأسفل وتتساوى أكبر ٦-١٠ جنور منها مع الجذر الرئيسى فى الأهمية . يصل النمو الجانبى للجذور إلى ٦٠-٧٥ سم من قاعدة النبات ، تُشغل فيها التربة جيداً بالجذور الثانوية . أما الساق .. فهى متضخمة ، وتظهر فوق سطح التربة ، يبلغ قطرها من ٥-١٠ سم ،



شكل (٢٩-٤) : الساق المتضخمة — وهي الجزء المستعمل في الغذاء — من الكرنب أبو ركة .

وتكون مبطة إلى كروية الشكل ، وتخرج منها الأوراق . تتركب الورقة من عنق أسطوانى طويل ، ونصل يضاوى الشكل ذى حافة مسننة ، كما يظهر — غالبا — فصان بالقرب من القاعدة . الأزهار صفراء اللون ، والتلقيح خلطى بالحشرات .

الأصناف

من أشهر أصناف الكرنب أبو ركة كل من هوايت فينا White Vienna ، ويربل فينا Purple Vienna . يتشابه الصنفان في كل صفاتهما فيما عدا اللون الخارجى للساق ، ولون أعناق وعروق الأوراق الذى يكون أخضر فاتحاً فى الصنف الأول ، وقرمزيّاً فى الصنف الثانى ، ويكون اللون الداخلى للساق أبيض فى كليهما . وقد انتخبَ منهما صنفان أكثر تبيكيرا فى النضج ، هما : إيرلى هوايت فينا Early White Vienna ، وإيرلى بيربل فينا . وقد كانا من الأصناف المبشرة عند زراعتهما فى الحيزة والفيوم .

الإنتاج

· تلائم الكرنب أبو ركة الأراضي الطميية الخصبة الجيدة الصرف ، ويلزم أن تكون الظروف الجوية ملائمة للنمو السريع دون توقف ؛ إذ يؤدي توقف النمو إلى تليف الساق ، وتؤدي استعادة النمو السريع بعد فترة من التوقف إلى حدوث تشققات بالساق ، ويتراوح المجال الحراري الملائم لنمو النباتات من ١٥-٢١°م .

يتكاثر الكرنب أبو ركة بالبذور التي قد تزرع في المشتل أولاً ثم تشتل ، وإن كان من المفضل زراعتها في الحقل الدائم مباشرة . تلزم لزراعة الفدان نحو ٧٥٠ جم من البذور عند الزراعة بطريقة الشتل ، تزيد إلى نحو كيلوجرام عند الزراعة المباشرة في الحقل الدائم . وتكون الزراعة على جانبي خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً في القصبتين) ، والشتل على مسافة ٢٠ سم بين النباتات وبعضها البعض . وقد تسر البذور في مجرى يعمق ١,٥ - ٢ سم - في الثلث العلوى من ميل خط الزراعة - على أن تحف النباتات بعد الإنبات على المسافة المرغوبة .

تمتد زراعة بذور كرنب أبو ركة من يوليو حتى أوائل شهر فبراير ، ويكون الشتل بعد ١,٥-١ شهرًا من الزراعة حسب درجة الحرارة السائدة ؛ حيث تقل الفترة بارتفاع درجة الحرارة ، وتوالى النباتات بعد الشتل بعمليات الخدمة التالية :

١ - العزيق :

يكون العزيق سطحيًا ، ويجرى بغرض التخلص من الحشائش .

٢ - الرى :

يجب توفير الرطوبة الأرضية - بصورة دائمة - لضمان استمرار النمو النباتي ، وتكون سيقان غضة غير متليفة .

٣ - التسميد :

يسمد الكرنب أبو ركة بنحو ٢٠م^٣ من السماد العضوى للفدان ، تضاف قبل الحرثة الأخيرة ، مع استعمال ٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان على أن تضاف على دفعتين متساويتين : تكون أولاهما بعد ٣ أسابيع من الشتل ، والثانية بعد ٤-٦ أسابيع من الأولى .

تجرى عملية الحصاد عندما يبلغ قطر الساق المتضخمة من ٥-١٠ سم ، وقبل أن تتصلب أو تتليف . ويقدر المحصول بنحو ٤-٦ أطنان للفدان ، ويمكن تخزين سيقان الكرنب أبو ركة بصورة جيدة لمدة ٢-٤ أسابيع في درجة الصفر المتوى ، و ٩٠-٩٥٪ رطوبة نسبية ، مع توفير تهوية جيدة .

الكرنب المشرشر أو الكيل ، والكولارد

يعرف الكيل في الإنجليزية باسم Kale ، ويعرف الكولارد باسم Collard ، وهما محصولان ينتميان لنصف نباتي واحد يعرف — علمياً — باسم *Brassica oleracea var. acephala* ، ويعتبر كلاهما من الطرز البدائية لنباتات العائلة الصليبية ، وقد زرعاً منذ أكثر من ٤٠٠٠ عام . وبرغم أن موطنهما الحقيقي غير معروف على وجه الدقة .. إلا أنه يعتقد أنهما نشأ في منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط أو تركيا .

يزرع الكيل لأجل أوراقه الغضة المجمدة التي تستعمل كخضار بعد طهيها ، ويزرع الكولارد لأجل أوراقه المساء التي تكون ملتفة قليلاً حول القمة النامية . ويعد الكيل والكولارد من أكثر الخضار غنى بالكالسيوم وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك . كما أنهما متوسطان في محتوَاهما من البروتين ، والفوسفور ، والحديد .

لا ينمو نبات الكيل جيداً في الجو الحار ، ويتحمل البرودة الشديدة التي تجعل أوراقه أكثر ليونة . هذا .. بينما يتحمل الكولارد ارتفاع درجة الحرارة أو انخفاضها حتى — ٩° م . وتتراوح الحرارة المناسبة لنمو النباتات من ١٥ — ١٨° م .

يتكاثر الكيل والكولارد بالبذور التي قد تزرع في المشتل أولاً ، ثم تشتل في الحقل الدائم ، أو قد تزرع في الحقل الدائم مباشرة . وتم الزراعة بنفس الطريقة التي سبق بيانها بالنسبة للكرنب أبو ركة ، كما تستعمل كميات مماثلة من التقاوى .

وبرغم إمكان زراعة الكولارد في عروة صيفية — خلال شهري مارس وأبريل — إلا أن نوعية النباتات تكون أفضل في العروة الشتوية التي تزرع بذورها في شهري سبتمبر وأكتوبر .

وتعطى النباتات نفس عمليات الخدمة التي سبق بيانها بالنسبة للكرنب أبو ركة ، مع إعطاء لتسميد عناية خاصة ؛ لأن الكيل والكولارد من النباتات المجعدة للتربة ، كما أنهما يستجيبان — جيداً — للتسميد الآزوتي ، الذي يجعل النمو سريعاً والأوراق غضة قليلة الألياف .

تصبح النباتات جاهزة للحصاد بعد ٢ — ٣ أشهر من الزراعة حسب الصنف . ويجرى الحصاد بقطع ساق النباتات الصغيرة من فوق سطح التربة ، أو بقطف الأوراق من النباتات الكبيرة وربطها في حزم .

الروتاباجا

يعرف الروتاباجا أيضاً باسم اللفت السويدي ، ويسمى في الإنجليزية Rutabaga ، و Swede ، و Swede Turnip ، واسمه العلمي *Brassica campestris var. napobrassica* ، وكان يعرف —

سابقاً — بالاسمين B. napus var. napobrassica ، و B. napobrassica . ويستدل من الاسم الإنجليزي للمحصول على أن موطنه في الدول الإسكندنافية ، إلا أن ذلك غير مؤكد . يزرع الروتاباجا لأجل جذوره المتضخمة التي تشبه جنور اللفت في الشكل والطعم والقيمة الغذائية .

يعد الروتاباجا من الخضراوات الغنية جداً بالنياسين ، والغنية بالكالسيوم ، والمتوسطة في محتواها من فيتامين أ ، والريبوفلافين ، وحامض الأسكوربيك .

إن الروتاباجا نبات عشبي ، ذو حولين في المناطق الباردة ، وحول في المناطق المعتدلة . يكون للنبات موسمان للنمو يكمل في أولهما نموه الخصرى ، ثم يتجه نحو الإزهار والإثمار في موسم النمو الثاني . الجنر وتدى متعمق في التربة ، وتتضخم السويقة الجنينية السفلى والجزء العلوى من الجنر ، ليكونا معاً الجزء الاقتصادي من النبات . الساق قصيرة ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة في موسم النمو الأول ، ثم تستطيل وتحمل الأزهار في موسم النمو الثاني . يتشابه نبات الروتاباجا مع نبات اللفت إلى حد كبير ، ويمكن بيان أوجه الاختلاف بينهما فيما يلى :

١ — المجموع الجنرى للروتاباجا أشد كثافة مما في اللفت . تنتشر الجنور الجانبية أفقياً لمسافة ٣٠ سم من قاعدة النبات ، وتعمق مع الجنر الرئيسى لمسافة ١٥٠ سم في النباتات المكتملة النمو ، لكن معظم السطح الجنرى الماص يكون في العشرين سنتيمتراً العلوية من التربة .

٢ — يكون الجزء المتضخم كروياً أو مستطيلاً في الروتاباجا ، ولا يكون مضغوطاً كما في اللفت .

٣ — تكون الأوراق ناعمة الملمس ومغطاة بغطاء شمعى مائل إلى الأزرق في الروتاباجا ، بينما تكون الأوراق مغطاة بالشعيرات وخضراء اللون في اللفت .

٤ — تأخذ منطقة التاج crown- وهى المنطقة التى تخرج منها الأوراق - شكل رقبة واضحة مميزة في الروتاباجا ، بينما تكون هذه المنطقة غير مميزة في اللفت .

٥ — يكون اللون الداخلى للجزء المتضخم من الجنر أصفر غالباً ، وأبيض أحياناً ، بعكس اللفت الذى يكون فيه اللون الداخلى للجنر أبيض دائماً . هذا .. بينما يكون اللون الخارجى للجزء المتضخم من جنر الروتاباجا قرمزيًا ، أو أخضر ، أو برونزياً من أعلى ، وأصفر أو أبيض من أسفل .

وتجدر الإشارة إلى أن الأزهار تكون صفراء اللون في أصناف الروتاباجا ذات اللون الداخلى الأبيض ، وصفراء مائلة إلى البرتقالى في الأصناف ذات اللون الداخلى الأصفر . كما أن الجزء العلوى من الجزء المتضخم (وهو الذى يتكون من السويقة الجنينية السفلى) يكون دائماً فوق سطح التربة ، بينما يكون الجزء السفلى منه (وهو الذى يتكون من الجزء العلوى من الجنر) تحت سطح التربة ، وهما يختلفان في اللون كما سبق بيانه .

ومن أهم أصناف الروتاباجا ما يلي :

١ — ماكومبر Macomber :

الجنور كروية ، يبلغ قطرها ١٠ سم ، لونها الخارجى قرمزي من أعلى ، وأبيض من أسفل ، ولونها الداخلى أبيض ، النمو الخضرى قوى ، وقد كان مبشراً عندما زرع فى الجيزة .

٢ — أميركان بيربل توب American Purple Top :

الجنور ذات لون خارجى قرمزي من أعلى وأصفر من أسفل ، ولون داخلى أصفر .

ويتشابة إنتاج الروتاباجا مع إنتاج اللفت إلى حد كبير ، ولكن تنضج الجذور بعد نحو ٩٠ — ١٠٠ يوم من الزراعة ، بالمقارنة بنحو ٥٠ — ٧٠ يوماً فى اللفت .

الكرنب الصينى والمسترد الصينى

يطلق اسم الكرنب الصينى على محصولين تابعين لصنفين نباتيين سفين ، هما :

١ — الكرنب الصينى Chinese cabbage :

تعرف أصناف الكرنب الصينى باسم Pe-tsai ، ومن أسمائه الإنجليزية الأخرى : Chikili Cabbage ، و Chefoo Cabbage ، و Peking Cabbage ، و Celery Cabbage . ويعرف الكرنب الصينى — علمياً — باسم *Brassica campestris ssp. pekiensis* ، وكان يعرف سابقاً باسم *B. pekiensis* . يكوّن الكرنب الصينى رؤوساً تشبه الخس الرومين ، ولكنها أكبر كثيراً وأكثر اندماجاً . الأوراق مجمدة قليلاً ، شديدة التعريق ، وخضراء اللون . العرق الوسطى عريض ، وذات لون أخضر فاتح .

٢ — المسترد الصينى Chinese Mustard :

تعرف أصناف المسترد الصينى باسم Pak-choi ، ومن أسمائه الإنجليزية الأخرى : Bock Choy ، و Celery Mustard ، ويعرف المسترد الصينى — علمياً — باسم *Brassica campestris ssp. chinensis* ، وكان يعرف سابقاً باسم *B. chinensis* . يشبه المسترد الصينى السلق السويسرى فى مظهره العام ، ولكنه صغير الحجم نسبياً . الأوراق بيضاوية مستطيلة كبيرة ، لونها أخضر ، ولا يكوّن النبات رؤوساً صلبة .

يعتقد أن موطن الكرنب الصينى فى الصين ؛ حيث زرع بها منذ القرن الخامس الميلادى . وتنتشر زراعته — حالياً — بكثرة فى الصين واليابان ، وجنوب شرق آسيا بوجه عام . يزرع الكرنب الصينى لأجل أوراقه التى قد تؤكل طازجة فى السلطة ، أو بعد طهيها .

الوصف النباتي

إن الكرنب الصيني نبات عشبي ذو حولين وموسمين لكل من النمو الخضري والزهرى ، ولكن يتشابه مع الصليبيات الأخرى في كونه حولياً في المناطق التي يكون شتاؤها معتدل البرودة . تكون الساق قصيرة في موسم النمو الأول ، وتحمل الأوراق متراصة ، ثم تستطيل وتحمل الأزهار في موسم النمو الثانى . تكون الأوراق القاعدية عريضة لامعة كبيرة ، يتراوح طولها من ٢٠ — ٥٠ سم ، وذات أعناق سمكية بيضاء اللون . الأزهار ذات لون أصفر فاتح ، ويبلغ طولها سنتيمتراً واحداً . التلقيح خلطى بالحشرات ، ويبلغ طول الثمار ٣ — ٦ سم .

الأصناف

من أهم أصناف الكرنب الصيني ما يلى :

١ — بيرى هجين Burpee Hybrid :

يتراوح طول الرأس من ٢٥ — ٣٥ سم ، ويبلغ متوسط وزنها ٢,٥ كجم ، نموه جيد ، وكان مبشراً عندما زرع في الفيوم .

٢ — متشهلى Michihli :

الرؤوس طويلة ضيقة يبلغ طولها ٤٥ سم ، ذات لون داخلى أبيض . وهو مقاوم — نوعاً ما — للإزهار المبكر ، ويعد من أهم الأصناف فى الولايات المتحدة .

٣ — ونج بوك Wong Bok :

الرؤوس قصيرة ، سمكية ، بيضاوية ، مندمجة ، ذات لون داخلى أبيض ، يبلغ متوسط وزن الرأس حوالى ٢ كجم ، ويعد — أيضاً — من الأصناف المهمة فى الولايات المتحدة .

٤ — هجين ٥٥ يوم دبليو آر 55 Day WR F₁ :

الأوراق بلون أخضر قاتم نصف مجمدة ملساء ، وذات عرق وسطى سميك . الرؤوس كبيرة ، برميلية الشكل ، تزن من ٢ — ٣ كجم ، ممتلئة جيداً ، وينضج فى خلال ٥٠ يوماً من الشتل (شكل ٢٩ — ٥) . يقاوم النبات فيروس التبرقش ومرض الذبول البكتيرى .

ومن أهم أصناف المسترد الصينى كل من : باك شوى Pak Choy ، الذى يتميز بأن أوراقه عريضة سائبة فاتحة اللون . ذات عنق عريض ، وكاى شوى Kai Choy ، والذى يتميز بأن أوراقه الداخلية متضخمة فاتحة اللون ، ذات عنق عريض مبسط .



شكل (٢٩-٥) : صنف الكرنب الصيني هجين (٥٥ يوم ديليو آر، ¹ 55 Day WR F).

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة الكرنب الصيني في الأراضي الصفراء الخصبة الجيدة الصرف ، ويتراوح ال pH المناسب من ٥,٥ - ٧,٠ . ويتطلب الكرنب الصيني جواً بارداً نسبياً ، ويتراوح المجال الحراري المناسب لنمو النبات من ١٥ - ٢١°م ، ويعتبر النمو السريع ضرورياً لتكوين رؤوس جيدة .

التكاثر، والزراعة، وعمليات الخدمة

يتكاثر الكرنب الصينى بالبذور التى تزرع من منتصف يوليو إلى آخر أكتوبر . وقد تزرع البذور فى المشتل أولاً ، أو فى الحقل الدائم مباشرة ، على أن تحف النباتات على المسافات المرغوبة بعد نحو ثلاثة أسابيع من الزراعة . يلزم نحو ٧٥٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان ، وتزيد كمية التقاوى إلى كيلوجرام عند الزراعة بالبذور فى الحقل الدائم مباشرة . يجب عدم ترك النباتات فى المشتل — لمدة تزيد على أربعة أسابيع — حتى لا تصاب بـ « صدمة الشتل » ، ويتوقف نموها لفترة إذا شتلت وهى كبيرة . ويكون الشتل على ريشتى (جانبي) خطوط بعرض ٧٠ — ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ — ١٠ خطوط فى القصبتين) ، وعلى مسافة ٣٠ سم بين النباتات وبعضها البعض فى ريشة الخط . ويعامل الكرنب الصينى معاملة البروكولى ، والكيل ، والكولارد ، وكرنب أبو ركة فيما يتعلق بعمليات الخدمة الزراعية .

تنضج النباتات بعد نحو شهر ونصف من الشتل بالنسبة لأصناف الخردل الصينى ، وبعد ٢ — ٣ أشهر من الشتل بالنسبة لأصناف الكرنب الصينى . ويتم الحصاد بقطع النبات — بالسكين — أسفل الرأس بقليل . وإذا تأخر الحصاد .. فإن النباتات قد تتجه نحو الإزهار ؛ وبذا تفقد قيمتها الاقتصادية .

احتراق حواف الأوراق

يعتبر احتراق حواف الأوراق أهم العيوب الفسيولوجية التى يصاب بها الكرنب الصينى . تظهر الأعراض على صورة تغير فى لون حواف أوراق القلب الداخلية إلى الاصفر ، فالبنى ، فالأسود وتبدو محترقة . وتنتشر الإصابة — تدريجياً — من حافة الورقة إلى داخلها ؛ وبذا تفقد الرأس قيمتها الاقتصادية . ويتشابه هذا العيب الفسيولوجى مع نظيره فى الخس ، والكرنب ، والكرفس من حيث ظهور الأعراض بعد عدة أيام من تعرض النباتات المكتملة النمو لجو تسوده الحرارة العالية والرطوبة النسبية المنخفضة . كما وجد أن هذه الحالة الفسيولوجية تظهر عند نقص عنصر البورون أو الكالسيوم ، أحدهما ، أو كليهما ، ولكن الحالة تزداد شدة ووضوحاً عند نقص الكالسيوم .

الإزهار

يحتاج الكرنب الصينى إلى التعرض لحرارة منخفضة ، تتراوح من ٥ — ١٠°م حتى يتبأ للإزهار ، وهى ما تعرف بمعاملة الارتباع . وتختلف الأصناف كثيراً فى احتياجاتها من البرودة ؛ فبعضها يتبأ للإزهار بعد أيام قليلة من التعرض للحرارة المنخفضة ، وهذه تكون معرضة للإزهار المبكر premature seeding ، الذى يؤدى إلى فقدان المحصول لقيمته الاقتصادية . وتوجد أصناف أخرى ذات احتياجات كبيرة من البرودة ، وهذه لا تزهر فى المناطق المعتدلة البرودة ، وكلما زادت

فترة التعرض للحرارة المنخفضة .. ازداد الإزهار تجانساً وتبكيراً . هذا مع العلم بأن النباتات التي تنبت للإزهار لا تزهر إلا عندما تبدأ درجة الحرارة في الارتفاع . ويكون إزهار الكرنب الصيني أسرع في النهار الطويل (١٦ ساعة) منه في النهار القصير (٨ ساعات) . وتبقى النباتات في حالة نمو خضري إذا ظلت معرضة لنهار قصير ، ودرجة حرارة أعلى من ٢١°م ، إلا أن الرؤوس المتكونة لا تكون جيدة النوعية .

الخردل الأبيض

توجد خمسة أنواع محصولية تتبع أنواعاً نباتية مختلفة ، وتعرف جميعها بـ « الخردل Mustard » ، وهي : الخردل الأبيض ، والخردل الهندي ، والخردل الأسود ، وخردل السبانخ ، والخردل الحبشي . يهمنها منها الخردل الأبيض White Mustard الذي يسمى — علمياً — *Brassica alba* ، وكان يعرف — سابقاً — باسم *B. hirta* ، ووضع أيضاً تحت النوع *Sinapsis alba* .

يعتقد أن موطن الخردل الأبيض في أوروبا والمناطق المتاخمة من آسيا في حوض البحر الأبيض المتوسط . وينمو الخردل الأسود — برياً — في معظم القارة الأوروبية ، ويزرع على نطاق واسع في أوروبا والولايات المتحدة .

يزرع الخردل الأبيض لأجل أوراقه التي تستعمل وهي صغيرة في السلاطة ، وتطهى كخضر . يعتبر الخردل من الخضر الغنية جداً بالكالسيوم ، وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، والنياسين ، كما يعد غنياً بالحديد وحامض الأسكوربيك ، ويحتوي على كميات متوسطة من الفوسفور .

إن نباتات الخردل الأبيض عشبية حولية قائمة ، تتعمق الجذور لمسافة ٩٠ — ١٢٠ سم ، ويصل ارتفاع الساق إلى نحو متر . يصل طول الأوراق القاعدية إلى نحو ٢٠ سم ، ويوجد بها عرق وسطي سميك .

يعتبر الصنف لندن هوايت London White أهم أصناف الخردل الأبيض ، وهو يتميز بأوراقه المفصصة تفصيلاً عميقاً ، ويستخدم في السلطات . تكون بذوره بلون أصفر فاتح ، وذلك بخلاف جميع أصناف المسترد التي تكون بذورها بلون بني قاتم .

تفضل لزراعة الخردل الأراضي الصفراء الثقيلة الجيدة الصرف ، وهو محصول شتوي يلائمه الجو المعتدل البرودة ، ويتجه النبات إلى الإزهار في الجو الحار والنهار الطويل .

يتكاثر الخردل بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان من ٤ — ١٠ كجم من البذور حسب الصنف وطريقة الزراعة . يزرع الخردل إما في سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم داخل أحواض ، أو على جانبي خطوط بعرض ٧٠ سم .

وأنتسب موعد لزراعة البذور من سبتمبر إلى آخر نوفمبر ، ويتم تعهد النباتات بعد الزراعة بعمليات الخدمة ، وأهمها : الخف ، والرى ، والتسميد ، فَتَحْفُفُ النباتات المتراخمة في السطور أو على الخطوط على مسافة ١٠ — ٢٠ سم من بعضها البعض ، وتوالى بالرى المنتظم حتى لا يتوقف النمو . ويسمد الحقل بنحو ٣١٠ م^٣ من السماد العضوى الذى يضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، و ١٥٠ كجم سلفات نشادر ، و ١٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم ، تضاف مرة واحدة بعد الزراعة بنحو ثلاثة أسابيع .

ينضج الخردل المزروع لأجل استعماله كخضار بعد نحو ٣٠ — ٦٠ يوماً من الزراعة ، حسب الصنف ، ودرجة الحرارة السائدة ، ورغبة المستهلك . ويجرى الحصاد بتقليع النباتات .

الجرجير

يسمى الجرجير في الإنجليزية Rocket ، و Roquette ، ويعرف — علمياً — باسم *Eruca vesicaria subsp. sativa* . يعتقد أن موطن الجرجير في حوض البحر الأبيض المتوسط وغرب آسيا ، وهو محصول ورق يزرع لأجل أوراقه التى تؤكل طازجة ، وتنتشر زراعته في الدول العربية ، وفي بعض الدول الأوروبية كاليونان وتركيا . وقد بلغت المساحة المزروعة منه في مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٥٥٧٣ فداناً ، وكان متوسط محصول الفدان ٨,٩٠ طناً . ويعد الجرجير من الخضراوات الغنية بالكالسيوم وفيتامين أ ، حيث يحتوى كل ١٠٠ جم منه على ٣٥٠ مجم كالسيوم ، و ٤٧٧٠ وحدة دولية من فيتامين أ .

الوصف النباتى

إن الجرجير نبات عشبي حولى ذو جذر وتدنى ، وتكون الساق قصيرة قبل الإزهار ، وتحمل الأوراق متراخمة ومتقابلة ، ثم تستطيل عند الإزهار وتتفرع وتحمل الأزهار ، ويبلغ طولها حينئذ من ٣٠ — ٧٥ سم .

الأوراق ملساء بيضاوية ، مفصصة إلى ثلاثة فصوص غالباً ، يكون العلوى منها أكبر من الجانبين ، وعنق الورقة طويل . أما الأوراق الموجودة على الشمراخ الزهري .. فتكون كثيرة التفصيص ، وتكون العلوية منها جالسة ، ويكون لون الأزهار أبيض ، أو أصفر ، والثمرة خردلة صغيرة ، والبذور صغيرة مبطنية قليلاً ، وذات لون رمادى قاتم .

الإنتاج

يزرع الجرجير في جميع أنواع الأراضي ، ويجود في الأراضي الطميية الخصبة ، ويلائمة الجو البارد المعتدل ، والنهار القصير . ويتجه النبات نحو الإزهار عند ارتفاع درجة الحرارة .

ويزرع الجرجير في مصر طوال العام — فيما عدا شهرى يونيو ويوليو — إلا أن أنسب موعد للزراعة من أغسطس إلى ديسمبر . ويجب تقليع النباتات — وهى صغيرة — قبل أن تزهى إذا كانت الزراعة صيفاً .

يتكاثر الجرجير بالبذور التى تزرع في الحقل مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان ٤ كجم من البذور عند الزراعة في سطور ، و ٨ كجم عند الزراعة نثراً . تكون الزراعة في أحواض مساحتها ٢×٢ م أو ٣×٢ م ، والسطور على بعد ١٥ — ٢٠ سم من بعضها البعض .

يتم تعهد الحقل بالخدمة بعد الزراعة ؛ فيتم التخلص من الحشائش بالنقاوة اليدوية ، أو بالعزيق السطحي بين السطور ، وتجرى عملية الخف قبل تراحم النباتات مع تسويق النباتات المخفوفة ، وتوالى النباتات بالرى المنتظم حتى لا يتوقف نموها . أما التسميد .. فيكون بمعدل ١٠ م^٣ سماداً عضوياً ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة مع ١٠٠ كجم سلفات نشادر ، تضاف نثراً بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة ، ونحو ٥٠ كجم أخرى بعد كل حشة .

تقلع النباتات بجذورها — وهى صغيرة في الزراعات الصيفية — ويكون ذلك بعد حوالى ثلاثة أسابيع من الزراعة . أما الزراعات الخريفية والشتوية .. فتؤخذ منها ٣ — ٤ حشات ، تكون الأولى منها بعد ستة أسابيع من الزراعة ، ثم كل أربعة أسابيع بعد ذلك . وقد تقلع النباتات بجذورها عندما تبلغ حجماً كبيراً نسبياً ، ويبلغ محصول الفدان من ٤ — ٦ أطنان في كل حشة ؛ أى يصل المحصول الكلى إلى ١٢ — ٢٤ طنّاً في ٣ — ٤ حشات .

حب الرشاد أو الحارة

يعرف حب الرشاد ، أو الحارة — أيضاً — باسم « كرسون الحديقة » ، ويسمى في الإنجليزية Cress ، و Garden Cress ، و Nasturtium ، واسمه العلمى Lepidium sativum ، وكان يعرف — سابقاً — باسم Nasturtium hortense . يعتقد أن موطن حب الرشاد في إيران ، ومنها انتشرت زراعته في أوروبا . وقد زرعه العرب ، وقدماء المصريين ، والرومان . وهو يزرع لأجل أوراقه الصغيرة . التى تستعمل في السَّلطة ، وفي عمل التوابل السائلة ، التى تضاف إلى السَّلطات .

يعتبر حب الرشاد من الخضر الغنية جداً بفيتامين (أ) ، والريبوفلافين ، والنياسين ، ومن الخضر الغنية بالكالسيوم وحامض الأسكوربيك ، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور والحديد .

إن حب الرشاد نبات عشبي حولى ، يصل طول الساق إلى نحو ٣٠ — ٤٥ سم . تكون الأوراق القاعدية معنقة ، ولها عرق وسطى واضح . أما الأوراق العلوية .. فتكون جالسة ، ونصل الورقة رفيع وشديد التفصيص .

توجد من حب الرشاد أصناف ذات أوراق ملساء plain، وأخرى ذات أوراق مجعدة curled. ومن أشهر الأصناف إكسترا فاين كيرلد Extra Fine Curled، وهو قوى النمو وأوراقه مجعدة شديدة التفصيص، وكان مبشراً عندما زرع في الجيزة .

تجود زراعة كرسون الحديقة في الأراضي الطميية الثقيلة، وهو محصول شتوي يتحمل انخفاض درجة الحرارة، ويقاوم الصقيع، ولكنه سريع الإزهار في الجو الحار والنهار الطويل .

يتكاثر المحصول بالبذور التي تزرع كالجرجير في أحواض صغيرة، في سطور تبعد عن بعضها بمسافة ٣٠-٤٠ سم. تزرع البذور من منتصف أغسطس إلى ديسمبر، وتفضل الزراعة في أكتوبر ونوفمبر. ويعامل النبات معاملة الجرجير فيما يتعلق بعمليات الخدمة .

تحش النباتات أو تقلع بجذورها عندما تبلغ حجماً صالحاً للتسويق، وقبل أن تزهو، ويكون ذلك بعد نحو ٢٠-٤٠ يوماً من الزراعة. ويستمر النبات في إنتاج أوراق جديدة مادام الحش لا يضر بمنطقة التاج التي يمكن أن تصاب بالعفن بسهولة؛ مما يؤدي إلى موت النبات .

ويستهلك حب الرشاد في أوروبا - وهو في طور البادرة - بعد زراعته في أوعية ورقية خاصة؛ حيث تؤخذ الفلقات والسويقة الجنينية السفلى التي تستعمل في السلطات و(السندويشات) .

٢٩-٤ : العائلة المركبة

تعرف العائلة المركبة — علمياً — باسم Compositae، ولها اسم علمي (رسمي) آخر هو Asteraceae، وتسمى في الإنجليزية Sunflower Family، أو عائلة عباد الشمس. ينتمي لهذه العائلة عدد من محاصيل الخضر الثانوية، بالإضافة إلى محصولي: الخس، والخرشوف، وهما من الخضر الرئيسية التي شرحت بالتفصيل في القسم الأول من هذا الكتاب. تكون الأزهار كاملة غالباً، إلا أن بعض نباتات العائلة وحيدة الجنس وحيدة المسكن، وبعضها الآخر وحيد الجنس ثنائي المسكن. والنورة في العائلة المركبة هامة Capitulum (أو رأس Head). تتكون الزهرة من خمس سبلات حرشفية، وخمس بتلات ملتحمة على شكل أنبوبة تحمل على قمة المبيض، وخمس أسدية تحمل التويج، ومبيض سفلي، وقلم واحد ينتهي بميسمين، ويكون التفليح إما ذاتياً وإما خلطياً.

تتكون الثمرة في العائلة المركبة من غرفة واحدة، وتكون جافة عند النضج، وهي التي يطلق عليها — مجازاً — اسم «البذرة»، ولكنها ثمرة حقيقية فقيرة achene، وهي جالسة، ويكون لها طرف طويل مسحوب أحياناً. والبذور لا إندوسيرمية.

الهندباء

تسمى الهندباء في الإنجليزية: Endive، أو Escarole، وتعرف — علمياً — باسم Cichorium endiva. يعتقد أن موطن المحصول في أوروبا وآسيا شرق الهند، وقد زرعها قدماء المصريين. والهندباء محصول ورقي يزرع لأجل أوراقه التي تؤكل طازجة في السلطة، كما تطهى بعض الأصناف ذات الأوراق العريضة. وتعد الهندباء من الخضر الغنية — نسبياً — بالكالسيوم، والحديد، وفيتامين أ، والنياسين.

الوصف النباتي

إن الهندباء نبات عشبي حولي. الجذر وتدي ولكنه يقطع عند الشتل، وتنمو بدلاً منه مجموعة كبيرة من الجذور الجانبية الكثيفة التي تشغل الطبقة السطحية من التربة بشكل جيد. الساق — مثل ساق الخس — قصيرة في موسم النمو الأول، ثم تستطيل عند الإزهار، وتتفرع، وتحمل الرؤوس النورية. يبلغ طول الساق عند الإزهار ٩٠ سم، وتكون جوفاء ملساء، أو مغطاة بأوبار قليلة. تقل الأوراق في الحجم — تدريجياً — من أسفل إلى أعلى الساق. الأوراق مستنة الحافة،

والأسنان قد تكون صغيرة أو كبيرة . وتكون الأوراق مفصصة ، والتفصيص قد يكون سطحياً أو عائراً ، كما قد تكون حافة الورقة شديدة التجعد . يشوب طعم الورقة بعض المرارة ، وتقل المرارة في الأوراق الداخلية البيضاء .

تكون بورة الهندباء على شكل رأس زهرية أكبر كثيراً مما في الخس ، ويبلغ قطر الرأس الواحدة من ٢,٥ — ٤ سم عند تفتح الأزهار ، ويوجد بها من ١٨ — ٢٠ زهرة لونها أزرق فاتح . تنفتح الأزهار في الصباح الباكر ، وتبقى مفتوحة لعدة ساعات ، وتغلق عادة قبل الظهر ، والتلقيح الذاتي هو السائد . الثمرة فقيرة يبلغ طولها نحو ٢ مم ، لونها بني مائل إلى الأصفر ، وتحتوى على بذرة واحدة .

الأصناف

تقسم أصناف الهندباء حسب ملمس الأوراق إلى قسمين رئيسيين ، هما :

١ — أصناف ذات أوراق مجمدة Curled أو مهدبة الحافة Fringed :

تضم هذه المجموعة أكثر الأصناف — انتشاراً — في الزراعة ، والتي منها : هوايت كيرلد White Curled ، وجرين كيرلد Green Curled ، وديب هارت فرنجد Deep Heart Fringed ، وسالاد كنج Salad King ، وماركالت Markant (شكل ٢٩ — ٦) ، وميدورى Midori ، وأيون Ione .

٢ — أصناف ذات أوراق ملساء عريضة Broad-Leaved ، أو Escarole :

تستعمل أصناف هذه المجموعة — أحياناً — كخضار يطهى ، إلى جانب استعمالها طازجة في السلطات ، ومن أهم أصنافها : فلوريدا ديب هارت Florida Deep Heart ، وبرود ليفد بتافيان Broad-Leaved Batavian ، وفل هارت بتافيان Full Heart Batavian ، وروزابللا Rosabella ، وبنك ستار Pinkstar .

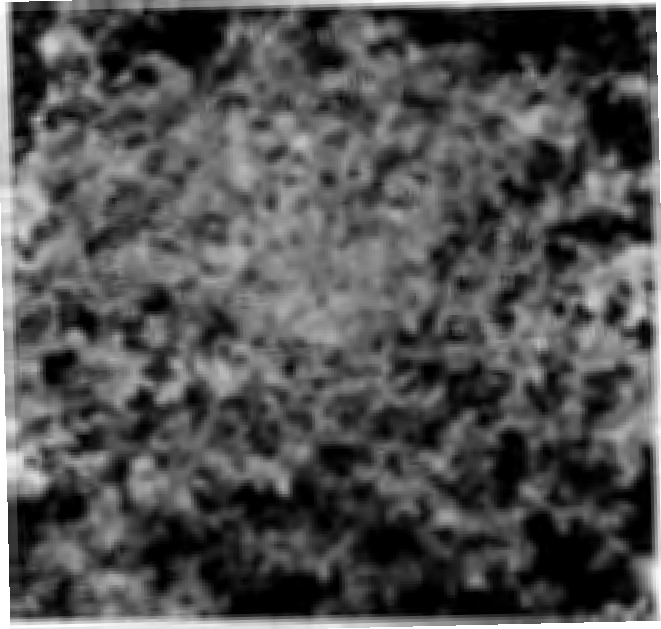
وفيما يلي مواصفات بعض الأصناف الهامة :

١ — جرين كيرلد Green Curled :

الأوراق خضراء قائمة اللون ، مفصصة تفصيلاً عميقاً ، وعرقها الوسطى سميك ، تنتشر زراعتها في مصر .

٢ — هوايت كيرلد White Curled :

الأوراق بيضاء اللون ، وحافتها مهدبة ، وعرقها الوسطى سميك ، مشوب باللون الأحمر . والقلب ذو لون أبيض كريمي .



شكل (٢٩-٦) : صنف الهندباء ماركانت Markant .

٣ — فلوريدا ديب هارت Florida Deep Hsrt (أو فل هارت Full Heart) :

تنتشر زراعة هذا الصنف على نطاق واسع . النبات منتشر النمو ، لكنه يكون عدداً كبيراً من الأوراق الداخلية الكثيفة الفاتحة اللون ، الأوراق الخارجية عريضة نسبياً ومتموجة .

٤ — سالاد كنج Salad King :

الأوراق شديدة التجعد والتفصيص ، والنبات قوى النمو ، يصل انتشاره إلى نحو ٥٠-٦٠ سم ، ويعد مقاوماً — نسبياً — لكل من البرودة والحرارة .

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة الهندباء في جميع أنواع الأراضي ، ولكن تفضل زراعتها في الأراضي الثقيلة في المواسم التي تتعرض فيها النباتات لحرارة عالية نسبياً . ويكون النمو سريعاً والإنتاج مبكراً في الأراضي الخفيفة . ويناسب النبات جو معتدل مائل إلى البرودة ، ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى اتجاه النباتات نحو الإزهار المبكر ؛ فتفقد بذلك قيمتها التسويقية ، حيث تستطيل الساق ، وتزيد فيها المرارة بشدة .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الهندباء بالبذور التي تزرع في المشتل من سبتمبر إلى نوفمبر ، وتشتل النباتات وهي بعمر ٤-٦ أسابيع حسب درجة الحرارة السائدة ؛ حيث تزيد مدة بقاء النباتات في المشتل عندما تسود الجو حرارة منخفضة . يلزم لزراعة الفدان نحو نصف كيلوجرام من البذور ، وتكون الزراعة في المشتل في سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ١٥ سم داخل أحواض مساحتها ٢×٢ م . وتم الزراعة في الحقل الدائم على جانبي خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطأ في القصبتين) ، وعلى مسافة ١٥ سم بين النبات والآخر .

عمليات الخدمة

يكون العزيق سطحياً لإزالة الحشائش ، ويلزم توفر الرطوبة الأرضية باستمرار حتى لا يتوقف النمو النباتي ، وهو ما يؤدي إلى صلابة الأوراق وتدهور نوعيتها . وتسمد حقول الهندباء بنحو ٢٠٣ م من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الأرض ، و ٢٥٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٥٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان ، تضاف على دفعتين : الأولى بعد الشتل بنحو ثلاثة أسابيع ، والثانية بعد شهر من الأولى .

ويعتبر التبييض من أهم عمليات الخدمة الخاصة بالهندباء ، والتي تجرى بعرض تحسين مظهر النبات وتقليل الطعم المر بالأوراق . تجرى التبييض بضم الأوراق الخارجية للنبات ، وذلك بربطها بالرافيا ، ويكون ذلك قبل الحصاد بنحو ٤ أسابيع في الجو البارد ، وبنحو ٢-٣ أسابيع في الجو المعتدل . ويراعى أن تكون أوراق النبات جافة عند ربطها حتى لا تتعفن بعد ذلك ، وتؤدي هذه العملية إلى أن تصبح أوراق النبات الداخلية بيضاء اللون ، وتصبح أقل مرارة ، ولكن يصاحب ذلك نقص شديد أيضاً في محتواها من فيتامين أ . وقل أن تجرى عملية التبييض حالياً ؛ لأن معظم الأصناف الحديثة قوية النمو وقلها ممتلئ ، وتكون أوراقها الداخلية فاتحة اللون بطبيعتها .

الإزهار

تستجيب الهندباء لمعاملة الارتباع ؛ فتهبأ النباتات للإزهار إذا عرضت البذور أثناء إنباتها ، أو عرضت البادرات أثناء نموها لحرارة منخفضة تتراوح من ٣-٥ م . ويؤدي تعريض البادرات لحرارة ٩ م لمدة ستة أسابيع ، ثم نقلها لمراقدة دافئة إلى اتجاهها نحو الإزهار ، وهي في مرحلة نمو الأوراق الحقيقية من السادسة إلى التاسعة ، أما البادرات التي تنمو في مراقدة دافئة باستمرار .. فإنها تستمر في النمو الخضري .

هذا .. ويكون إزهار الهندباء أسرع في النهار الطويل ، وعند زيادة شدة الإضاءة ، وعند معاملة النباتات بالجبريللين . تزيد سرعة استطالة النبات - وهي أهم المظاهر الأولية للإزهار - في الحرارة

العالية ، والنهار الطويل ، وعند المعاملة بالجبريللين ؛ أى إن المعاملة بالجبريللين يمكن أن تحل محل معاملة الارتباع في تهيئة النباتات للإزهار ، وتزيد في الوقت نفسه من سرعة نمو الشماريخ الزهرية .

العيوب الفسيولوجية

يعتبر القلب البنى Brown Heart أهم العيوب الفسيولوجية التي تصاب بها الهندباء ، وهو يظهر على شكل لون بني في حواف الأوراق الداخلية . وقد وجد أن هذا العيب الفسيولوجي يحدث نتيجة لنقص عنصر الكالسيوم ، كما يمكن منع ظهوره برش النباتات — أسبوعياً — بمحلول كلوريد الكالسيوم بتركيز ٠,٠٤ مولاراً . وتعتبر هذه الحالة شبيهة بحالة احتراق حواف الأوراق في الكرب الصينى .

النضج والحصاد والتخزين

يكتمل نمو نباتات الهندباء بعد نحو ٣ — ٣,٥ شهرا من الشتل ، ويجرى الحصاد بقطع النبات قريباً من سطح الأرض بسكين أو منقرة . ويبلغ محصول الفدان حوالى ١٠ أطنان . ويمكن تخزين الهندباء بحالة جيدة لمدة ٢ — ٣ أسابيع في حرارة الصفر المئوى ، ودرجة رطوبة نسبية من ٩٠ — ٩٥ % .

الشيكوريا

تسمى الشيكوريا في الإنجليزية : Chicory ، و Hearted Chicory ، و Witloof ، و Witloof Chicory ، و French Endive ، و Belgium Endive ، وتعرف — علمياً — باسم Cichorium intybus . وتستعمل الشيكوريا طازجة في السلطة ، أو تطهى أوراقها كما في بعض الأصناف الأوروبية . كما تخلط جذور بعض الأصناف مع البن بعد تجفيفها وطحنها ، ويعتقد أن موطن الشيكوريا في أوروبا ، أو آسيا ، وقد عرفت منذ القدم ، وهى تنمو برياً في حقول البرسيم في مصر . وتزرع في أوروبا أصناف خاصة منها ، تكون بيضاء اللون تماماً ؛ نظراً لأنها تنتج في الظلام ، وهى التى تعرف باسم شيكوريا وتلوف Witloof Chicory ، أو الهندباء البلجيكية ، وهى تتبع الصنف النباتى C. intybus var foliosus . تعد الشيكوريا من الخضراوات الغنية بالكالسيوم وفيتامين أ والنياسين ، وتعد متوسطة في محتواها من الريبوفلافين . هذا .. ولا تحتوى الشيكوريا وتلوف إلا على آثار من فيتامين أ .

الوصف النباتى

إن الشيكوريا نبات عشبي حولي ، والجذر وتدى متعمق في التربة . تكون الساق قصيرة في

موسم النمو الأول ، وتحمل الأوراق متزاحمة ، ثم تستطيل ، وتتفرع عند الإزهار ، ويصل طولها إلى نحو ٣٠-٩٠ سم . تكون الأوراق السفلية كبيرة الحجم والعلوية أصغر ، وهى كاملة الحافة ومفصصة ، أو سهمية ، أو يضاوية الشكل . الثورات عبارة عن رؤوس زهرية ، ولون الأزهار أزرق قرنفلى أو أبيض .

يعتبر نبات الشيكوريا غير متوافق ذاتياً بدرجة عالية . يبدو القلم المغطى بالشعيرات الكثيفة كحلزون يحمل محبوب اللقاح عند خروجه من الأنبوبة المتكية القصيرة . وعندما يلامس الميسم هذه الشعيرات .. تنتقل إليه أيضاً حبوب اللقاح ، ولكن لا يحدث التلقيح الذاتي بسبب وجود ظاهرة عدم التوافق . ويكون التلقيح فى الشيكوريا خلطياً بواسطة الحشرات ، وأهمها النحل . تزور الحشرات أزهار النبات ؛ لامتصاص الرحيق الذى يوجد فى الغدد الرحيقية عند قاعدة أنبوبة التويج . وتلقح الشيكوريا مع الهندباء بسهولة . وتشابه ثمار وبذور الشيكوريا مع ثمار وبذور الهندباء .

الأصناف

توجد أصناف كثيرة من الشيكوريا ، ولكن لا يعرف منها فى مصر سوى الصنف البلدى الذى ينمو برياً فى حقول البرسيم ، ومن أهم أصنافها العالمية ما يلى :

١ — الشيكوريا الهلونية Asparagus Chicory (أو Radichetta) :

الأوراق عريضة ، والعرق الوسطى سميك ، ويستعمل فى السلطة .

٢ — سيكوريا كاتالوجنا Cicoria Catalogna :

الأوراق طويلة ومفصصة تفصيلاً عميقاً . العرق الوسطى سميك وعريض . وهذا الصنف يشبه الصنف البلدى ، ولكنه أفضل منه كثيراً . كان مبشراً عندما زرع فى الجزيرة .

٣ — جرادينا Gradina :

يكون رأساً أسطوانية مندمجة . الأوراق الخارجية خضراء فاتحة اللون ، والداخلية خضراء مائلة إلى الأصفر . يستعمل فى السلطة وكخضر يطهى ، يتحمل انخفاض درجة الحرارة إلى ٣-٤°م تحت الصفر (شكل ٢٩-٧) .

٤ — وتلوف Witloof :

تمثل الشيكوريا وتلوف مجموعة كبيرة من الأصناف التى تنتشر زراعتها فى بلجيكا ، وفرنسا ، وهولندا . ينتج النبات رؤوساً صغيرة شديدة الاندماج ، أوراقها ملقعية الشكل متقاربة جداً على الساق ، بيضاء اللون . تستعمل الأوراق طازجة كما تؤكل مطبوخة .



شكل (٢٩-٧) : صنف الشيكوريا جاردينا Gradina .

ومن أهم أصناف هذه المجموعة : فيدينا Viedena ، وديفوليز Divolis ، وزوم Zoom ، وستوكا Stoka ، وبلانكا Blanca ، ولوبرت Lubert ، ورين بون Reine Bon (شكل ٢٩-٨ ، يوجد في آخر الكتاب) .

٥ - برونزويك Brunswick :

يكون جذوراً سميكة تجفف وتطحن ، وتخلط مع البن .

٦ - لونج روتد Long Rooted (أو ماجديرج Magdeburg) :

يكون جذوراً يبلغ طولها من ٣٠-٣٥ سم ، وقطرها من أعلى ٥ سم ، وهي تخلط مع البن بعد تجفيفها وطحنها .

الإنتاج

تشابه الشيكوريا مع الهندباء في الاحتياجات البيئية ، وطرق التكاثر والزراعة ، خاصة الأصناف التي تكون رؤوساً كبيرة مثل : جرادينا ، وسكارييا ، وبونشو Poncho . أما الأصناف التي تشبه الصنف البلدي في نموها — ولا تكون رؤوساً — فإن بذورها تزرع في الحقل الدائم مباشرة — على جانبي خطوط بعرض ٦٠ سم — مع خف النباتات على مسافة ١٥-٢٠ سم من بعضها البعض .

ويلزم نحو ٥٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفي لزراعة فدان . توالى النباتات بالخدمة كما في الهندباء ، ولكن لا تجرى للنباتات عملية التبييض . ويكون الحصاد بعد نحو ٢,٥-٣ أشهر من الزراعة .

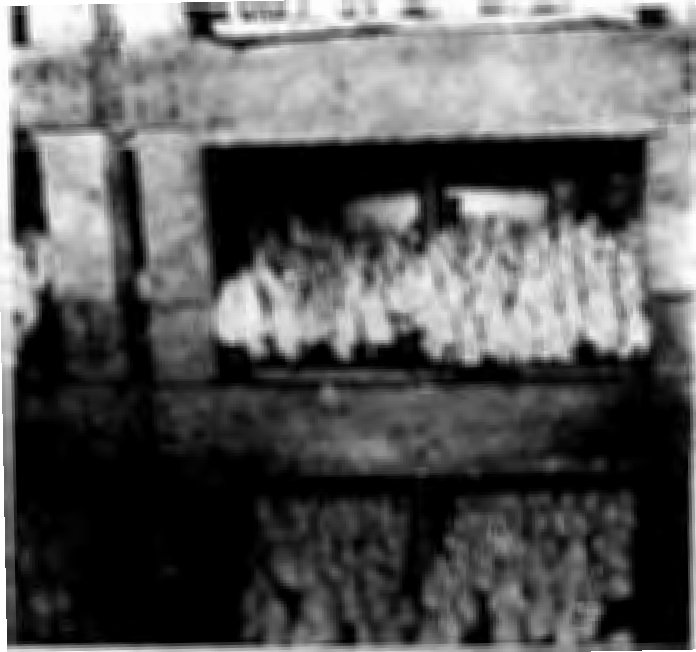
أما أصناف الشيكوريا الجذرية (التي يضاف مسحوق جذورها إلى اللبن) .. فإن بذورها تزرع في الحقل الدائم مباشرة في سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم ، وتخف النباتات بعد الإنبات بحيث تكون المسافة بينها من ١٠-١٥ سم ، وتلزم لزراعة الفدان من هذه الأصناف نحو ٢ كجم من البذور .

وتختلف طريقة إنتاج أصناف الشيكوريا وتلوف كلية عن الأصناف الأخرى ؛ فهي من النباتات ذات الحولين ، تزرع آليا بمعدل ٤٥٠٠٠٠ بذرة للهكتار (حوالي ١٩٠٠٠٠ بذرة للفدان) ، لتكون كثافة الزراعة حوالي ٢٠٠٠٠٠ نبات بالهكتار (حوالي ٨٥ ألف نبات بالفدان) . ويتم تعهد النباتات بالخدمة حتى تصبح جذورها جيدة التكوين ، وهي عندما يتراوح قطرها عند منطقة التاج من ٣,٥-٦ سم ؛ حيث تمحص لإعادة زراعتها بغرض إنتاج رؤوس التلوف . يتراوح محصول الجذور من ٥-٦ أطنان للفدان ، وهي تعرف باسم شيكونات Chicons ، ويجب ألا تكون الجذور زائدة النضج ، لأن ذلك يؤدي إلى نقص محصول التلوف وتدهور نوعيته .

تستخدم الشيكونات في إنتاج محصول التلوف خلال فصل الشتاء ، ويلزم لذلك تعريضها لمعاملة الارتباع بتخزينها في درجة حرارة تتراوح من ١-٢°م ، ورطوبة نسبية ٩٥٪ ، لمدة أسبوع واحد على الأقل . وقد يحتاج الأمر إلى ترطيب الجذور من آن لآخر . ويجب ألا يزيد طول الأوراق النابتة من الجذور أثناء التخزين على ٣ سم . تلى ذلك زراعتها في بيئة مغذية ، مع رطوبة نسبية ، تتراوح من ٩٠-١٠٠٪ في الظلام ، على درجة حرارة ١٦-١٨°م داخل منشآت خاصة تقام لهذا الغرض (شكل ٢٩-٩) . يبدأ الشمراخ الزهري في النمو تحت هذه الظروف ، ويحصّد محصول التلوف في بداية مرحلة النمو الزهري ، ويكون ذلك بعد حوالي ثلاثة أسابيع من زراعة الشيكونات . وغنى عن البيان أن النمو الزهري لا يحدث إلا في الشيكونات التي سبقت تهيئتها للإزهار بمعاملة الارتباع ، علماً بأن الشيكونات لا تستجيب لمعاملة الارتباع إلا بعد أن تتخطى مرحلة الحدائة ، وتصل إلى مرحلة النمو المناسبة لذلك . وقد وجد أن الإيثيلين يحفز اتجاه الشيكونات نحو الإزهار . هذا .. ويبلغ إنتاج أوروبا من الشيكوريا وتلوف نحو ثلث مليون طن سنوياً ، وتنتج بلجيكا - وحدها - نحو ثلث هذه الكمية ؛ ولذا فإن المحصول يعرف باسم الهندباء البلجيكية .

الطرطوفة

تعرف الطرطوفة - أيضاً - باسم المازة ، وتسمى في الإنجليزية Jerusalem Artichoke ، و Girasole ، واسمها العلمي Heliothis tuberosum . يعتقد أن موطن الطرطوفة في أمريكا الشمالية ؛



شكل (٢٩-٩) : إنتاج الشيكوربا وتلوف صف زوم Zoom داخل منشآت خاصة في الغلام .

حيث زرعها الهنود الحمر قبل وصول المستكشفين الأوائل إليها . وقد نقلت إلى أوروبا منذ نهاية القرن السادس عشر . تزرع الطرطوفة لأجل درناتها التي تطهى كخضر ، وتصنع منها المخللات .

تعد الطرطوفة من الخضر الغنية — نسيياً — بالحديد ، والفوسفور ، والثيامين ، والنياسين ، وتوجد معظم المواد الكربوهيدراتية (١٦,٧٪) في درنات الطرطوفة الحديثة الحصاد على صورة أنيولين inulin ، يتحول بالتدريج الى سكر أثناء التخزين ؛ لذا فإن عدد السعرات الحرارية التي توجد بكل ١٠٠ جم من الدرنات يتراوح من ٧ سعرات — في الدرنات الحديثة الحصاد — إلى ٧٥ سعراً حرارياً بعد التخزين لفترة طويلة .

وتعتبر الطرطوفة الحديثة الحصاد غذاءً مناسباً لمرضى السكر ؛ وذلك لأن الأنولين — وهو الصورة الرئيسية للمواد الكربوهيدراتية المخزنة بالدرنات — عبارة عن مركب ذى وزن جزيئى صغير ، يعطى عند تحلله سكر الفركتوز . كما يمكن أن تستخدم الدرنات في تصنيع الكحول الذى ينتج بنسبة ٧-٨٪ من وزن الدرنات عند تخمرها .

الوصف النباتى

إن الطرطوفة نبات عشبي معمر ، ولكن تجدد زراعته في مصر سنوياً . تنمو الساق الهوائية

للنبات قائمة بارتفاع ١—٣ أمتار ، وهى متفرعة ، وتوجد عليها شعيرات شوكية كثيفة . كما ينتج النبات درنات عبارة عن سيقان أرضية خازنة للغذاء ، تتصل بجزء الساق الرئيسى للنبات الموجود تحت سطح التربة بواسطة مدادات أرضية stolons ، يتراوح طولها من ١٠—٢٠ سم . وهذه الدرنات غير منتظمة الشكل ، ويتباين لونها الخارجى بين الأبيض والأحمر .

تحمل الأوراق متقابلة على الساق ، وقد تصبح متبادلة فى جزئها العلوى ، وهى بسيطة وبيضاوية الشكل ، مسننة الحافة ، خشنة الملمس ، خاصة فى سطحها العلوى . وتقل الأوراق فى الحجم مع الاتجاه لأعلى على الساق .

تحمل الأزهار فى نورات مركبة هامة كبيرة ، يبلغ قطرها ٥—٧ سم ذات لون أصفر فاتح . والأزهار صغيرة صفراء وعقيمة .

الأصناف

يوجد صنفان رئيسيان من الطرطوفة فى مصر ؛ هما :

١ — الإنجليزي :

الدرنات وردية اللون من الخارج ، صغيرة الحجم نوعاً ما ، غير منتظمة الشكل ، ولا تتحمل التخزين .

٢ — الفرنساوى :

الدرنات لونها أبيض مائل للأصفر من الخارج ، كبيرة وعميقاً قليلاً ، وتحمل التخزين . ويعتبر هذا الصنف أكثر انتشاراً فى الزراعة المصرية من الصنف الإنجليزي ، وأكثر منه محصولاً .

الاحتياجات البيئية

تنمو الطرطوفة جيداً فى أنواع كثيرة من الأراضى ، وتحمل الزراعة فى الأراضى الفقيرة ، ولكن تفضل زراعتها فى الأراضى الخصبة الجيدة الصرف ، خاصة الطميية الرملية ؛ حيث لا تلتصق حبيبات التربة بالدرنات عند الحصاد .

وتعتبر الطرطوفة نباتاً صيفياً لا يتحمل الصقيع ؛ حيث يحتاج إلى موسم نمو دافئ ، لا يقل عن خمسة أشهر ، ويناسب النمو النباتى حرارة تتراوح من ١٨—٢٦° م .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الطرطوفة بالدرنات الكاملة أو المجزأة ؛ بحيث يكون وزن قطعة التقاوى حوالى ٦٠ جم ،

ويلزم لزراعة الفدان نحو طن من الدرنات . تكون الزراعة على الريشة الشمالية أو الغربية لخطوط بعرض ٨٠ — ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ — ٩ خطوط فى القصبتين) ، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم ، وعلى عمق ٥ — ١٠ سم . تفضل الزراعة بالطريقة العفير (أى الزراعة فى التربة الجافة ثم الرى) فى الأراضي الخفيفة ، وبالطريقة الحراثى (أى الزراعة فى التربة المستخرثة) وهى التربة التى سبق ريبها ، ثم تركت إلى أن أصبح محتواها الرطوبى حوالى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) فى الأراضي الثقيلة .

وتزرع الطرطوفة فى مصر من فبراير إلى أبريل ، وتفضل الزراعة المبكرة .

عمليات الخدمة

أهم عمليات الخدمة التى تجرى لحقول الطرطوفة ما يلى :

١ — العزق :

يكون العزق سطحياً ؛ ويجرى بغرض التخلص من الحشائش ، وتغطية السماد ، مع نقل جزء من تراب الريشة (جانب الخط) البطالة (غير المستخدمة فى الزراعة) إلى الريشة العمالة (المستخدمة فى الزراعة) . يجب أن يكون النبات فى وسط الخط بعد العزقة الأخيرة . ويتوقف العزق مبكراً ؛ لأن نباتات الطرطوفة تعد منافساً قوياً للحشائش .

٢ — الرى :

يراعى انتظام الرى ، وتوفير الرطوبة الأرضية المناسبة لاستمرار نمو النبات ، مع التوقف عن الرى قبل الحصاد بنحو ٢ — ٣ أسابيع .

٣ — التسميد :

تسمد الطرطوفة بمعدل ١٠ — ٢٠ م^٣ من السماد العضوى للفدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة مع ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم تضاف على دفعتين : الأولى بعد الإنبات بنحو شهر ، والثانية بعد شهرين من الأولى .

الفسيولوجى

تعتبر الطرطوفة من نباتات النهار القصير بالنسبة لتكوين الدرنات .

وتدخل الدرنات فى طور سكون يستمر لمدة خمسة أشهر بعد الحصاد . ويمكن — إذا رُغِبَ فى زراعة الدرنات بعد حصادها مباشرة — كسر حالة السكون بإحدى المعاملات التالية :

- ١ — غمر الدرنات لمدة يوم في محلول ثيوريا Tiourea بتركيز ٥٪ .
- ٢ — غمس الدرنات في محلول إيثيلين كلوروهيدرن Ethylene Chlorohydrin ، ثم تعريضها لأبخرة المركب لمدة يوم .
- ٣ — تعريض الدرنات لأبخرة ثاني كبريتيد الكربون Carbon Disulfide ، بتركيز ١ : ٣٥٠٠٠ لمدة يوم .

النضج والحصاد والمحصول

تكون درنات الطرطوفة جاهزة للحصاد بعد نحو ٥—٦ أشهر من الزراعة ، وأهم علامات النضج هي اصفرار الأوراق ، وجفاف السيقان الهوائية ، واكتمال تكوين الدرنات . ويجرى الحصاد بتقطيع السيقان الهوائية أولاً ، ثم تقطيع الدرنات بالفأس . ويصعب إجراء الحصاد آلياً لانتشار الدرنات في مساحة كبيرة حول النبات ، ويتراوح محصول الفدان من ٥—١٠ أطنان ، ويمكن أن يصل إلى ١٥ طنناً في الزراعات الجيدة .

هذا .. ولا توجد على سطح درنات الطرطوفة طبقة فلينية واقية كذلك التي تتكون بدرنات البطاطس ، وإنما تكون مغطاة بطبقة جلدية رقيقة يسهل خدشها ، ويكون من السهل فقدان الرطوبة من خلالها ؛ لذا فإنها تفقد رطوبتها بسرعة في درجات الحرارة العالية . ويمكن تخزين الدرنات بحالة جيدة لمدة ٢—٥ شهور في درجة الصفر المئوي ، ورطوبة نسبية ٩٠—٩٥٪ .

٢٩-٥ : العائلة الخيمية

تسمى العائلة الخيمية في الإنجليزية Parsley Family (أو عائلة البقدونس) ، وتعرف - علمياً - باسم Umbelliferae ، وهي عائلة كبيرة نسبياً . ومعظم نباتات العائلة عشبية ، وتتميز غالبيتها بوجود رائحة عطرية ، خاصة في جميع أجزاء النبات بما في ذلك البذور .

تكون السيقان مجوفة عادة ، والأوراق مركبة ومتبادلة غالباً ، وعميقة التفصيص ، أو مجزأة أحياناً . تحمل الأزهار في نورات خيمية ، تكون مركبة غالباً . والأزهار صغيرة ، يتكون الكأس فيها من خمس سبلات منفصلة ، ويتكون التويج - إن وجد - من خمس بتلات غير ظاهرة . ويتكون المتاع من مبيض سفلي به حجرتان ، وقلمان ، وميسمان . والتلقيح خلطي بالحشرات .

الفيونوكيا ، أو الشُمرة

تعرف الفيونوكيا - أيضاً - باسم الشُمرة ، والشمار ، وتعرف في الإنجليزية بعدة أسماء ، هي : Fennel ، و Florence Fennel ، و Finchio ، و Sweet Anise ، وتسمى - علمياً - Foeniculum vulgare ، وكانت تعرف - سابقاً - باسم F.officinale . يعتقد أن موطن الفيونوكيا في أوروبا ، خاصة في حوض البحر الأبيض المتوسط ، وقد زرعها الرومان . تنتشر زراعة الفيونوكيا في أوروبا ؛ لأجل استعمال منطقة تاج النبات المفرطحة المتضخمة التي تحصد - وهي مازالت غضة ولم تتليف بعد - وتؤكل طازجة ، أو تطهى مع الخضر الأخرى لإكسابها نكهة مرغوبة ، وهي تتميز برائحة قوية تشبه رائحة الينسون . هذا .. ويتكون معظم الجزء المستعمل في الغذاء من أعناق الأوراق المتشحمة .

تعد الفيونوكيا من الخضر الغنية جداً بالكالسيوم ، والغنية بفيتامين أ ، كما تحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور ، والحديد ، وحامض الأسكوريك .

الوصف النباتي

إن نبات الفيونوكيا عشبي حولي ، الجذر وتدى ، يتعمق في التربة لمسافة ٦٠ سم ، وتنمو منه جذور جانبية سميكة . تكون الساق قصيرة في موسم النمو الأول . وتنمو عليها الأوراق متزاحمة ، ثم تستطيل وتنفرع في موسم النمو الثاني وتحمل النورات .

تتميز الأوراق بأن قواعدها لحمية ، وتلتف حول بعضها لتكون تاجاً سميكاً عريضاً مبسطاً ،

يشكل الجزء المستعمل في الغذاء . أما نصل الورقة .. فهو مفصص تفصيلاً خيطياً دقيقاً . النورة خيمية ، والأزهار صفراء اللون ، يبلغ قطرها من ١ — ٢ سم ، التلقيح خلطي بالحشرات . وتعد بذرة الفينوكيا من أكبر البذور في الخضر الخيمية ، يتراوح طول البذرة من ٥ — ٦ سم ، ولونها بني مائل إلى الأخضر ، وتوجد عليها بروزات واضحة .

الأصناف

١ — فلورنس Florence :

يعتبر هذا الصنف من أهم أصناف الفينوكيا . يتراوح ارتفاع النبات عند اكتمال نموه في موسم النمو الأول من ٧٥ — ٩٠ سم ، والتاج مبسط على الجودة ، يبلغ قطره حوالي ١٨ سم ، ويتكون من ٨ — ١٠ تيجان جانبية أصغر حجماً ، وقد كان مبشراً عندما زرع في الفيوم .

٢ — لاتينا Latina :

التيجان متشعبة كروية بيضاء اللون (شكل ٢٩ — ١٠) .

الإنتاج

تجود زراعة الفينوكيا في الأراضي الطميية بأنواعها ، وهي نبات شتوي يحتاج إلى جو بارد معتدل . ويؤدي تعريض النباتات للحرارة المنخفضة شتاء إلى تبيتها للإزهار ، ثم إزهارها حينما ترتفع درجة الحرارة في بداية فصل الربيع .

تتكاثر الفينوكيا بالبذور التي تزرع في المشتل — أولاً — من منتصف أغسطس إلى آخر أكتوبر . يلزم نحو ٣٥٠ — ٥٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفي لزراعة فدان ، وتنقل الشتلات إلى الحقل الدائم حينما يبلغ طولها حوالي ١٠ سم ، ويكون ذلك عادة بعد ستة أسابيع من الزراعة في الجو الدافئ نسبياً . يكون الشتل على الريشة الشمالية لخطوط بعرض ٧٠ سم (أي يكون التخطيط بمعدل ١٠ خطوط في القصبتين) ، في جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٤٠ سم .

يتم ترقيع الجور الغائبة أثناء الريّة الأولى بعد الزراعة ، ويجرى العزق السطحي بهدف التخلص من الحشائش ، وتغطية السماد ، ونقل جزء من تراب جانب الخط غير المستعمل في الزراعة إلى الجانب المستعمل في الزراعة ؛ حتى تصبح النباتات في منتصف الخط بعد العزقة الأخيرة ، وتلزم عادة من ٢ — ٣ عزقات .

وتوالى النباتات بالري المنتظم حتى لا يتوقف نموها ، وتسمد حقول الفينوكيا بنحو ٢٠ م^٣ من السماد العضوي ، تضاف أثناء إعداد الحقل ، و ٢٥٠ كجم من سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٥٠ كجم من سلفات البوتاسيوم تضاف على دفعتين : الأولى بعد ثلاثة أسابيع من الشتل ، والثانية بعد شهر من الأولى .



شكل (٢٩-١٠) : صنف الفينوكيا لاتينا Latina.

يجرى الحصاد عند تضخم تيجان النباتات ، ويكون ذلك بعد حوالى ثلاثة أشهر ونصف من الشتل ، ويتم بقطع النبات من أسفل سطح التربة بجزء صغير من الجذر . تقلم التيجان — بعد ذلك — بإزالة الأوراق الكبيرة الخارجية ، ويبقى على الأوراق الصغيرة الداخلية . وقد يتم تدريج الفينوكيا قبل تعبئتها .

البقدونس

يعرف البقدونس فى العراق باسم معدنوس ، ويسمى فى الإنجليزية Parsley . وتنتمى جميع أصناف البقدونس — التى تزرع لأجل أوراقها — إلى النوع Petroselinum crispum . أما أصناف البقدونس التى تزرع لأجل جذورها — المتدنة اللفتية الشكل — التى تؤكل بعد طهيها .. فإنها تتبع الصنف النباقي P. crispum var. tuberosum .

يعتقد أن موطن البقدونس في أوروبا ، وقد زرع منذ أكثر من ألفى عام ؛ لأجل أوراقه التي تستعمل في السلطة وتزين المأكولات ، وإعطاء الطعام نكهة مرغوبة . وقد بلغت المساحة المزروعة بالبقدونس في مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٣٩١٧ فداناً ، وبلغ متوسط محصول الفدان نحو ١٠,٥٧ طناً .

يعد البقدونس من الخضر الغنية جداً بالكالسيوم ، والحديد ، والمغنيسيوم ، وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك ، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور .

الوصف النباتى

إن نبات البقدونس عشبي حولى غالباً . يصل الجذر الرئيسى إلى عمق ٦٠ — ٩٠ سم ، وفي أحيان قليلة إلى عمق ١٢٠ سم . وتكون معظم الجذور الجانبية فى الثلاثين سنتيمترا العلوية من التربة ، وهى تنتشر — جانباً — لمسافة ٤٥ سم من قاعدة النبات ، ثم تتعمق بعد ذلك لمسافة ٦٠ — ٩٠ سم ، ويصل تعمق الجذور الكبيرة منها إلى مسافة ١٢٠ سم . وبالرغم من ذلك .. فإن جذور البقدونس لا تشغل التربة بشكل جيد .

تكون الساق قصيرة فى موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متراخمة ، ثم تستطيل وتفرع ، وتحمل النورات فى موسم النمو الثانى . تتكون الورقة من ٢ — ٣ أزواج من الفصوص ، والفصوص مسننة ، وعنق الورقة طويل ، وقد تكون الأوراق ملساء ، أو مجمدة حسب الأصناف .

النورة خيمية ، يتراوح قطرها من ٢ — ٥ سم ، والأزهار صغيرة ، لونها أخضر مائل إلى الأصفر ، ويبلغ قطرها حوالى ٢ مم . الثمرة منشقة ، والبذرة عبارة عن ثمرة جزئية ، وهى صغيرة ، عليها بروزات طولية واضحة ، وتخلو من الأشواك التى توجد ببذور الجزر .

الأصناف

تقسم أصناف البقدونس — حسب حجم الجذور — إلى مجموعتين :

١ — أصناف ذات جذور عادية ، وهى تشمل جميع الأصناف التجارية ، التى تزرع لأجل أوراقها .

٢ — أصناف ذات جذور درنية لفتية الشكل Turnip-Rooted ، وهى تزرع لأجل جذورها ، وتكون أوراقها ملساء تشبه أوراق الكرفس ، ومن أمثلتها : الصنف هامبورج Hamburg .

كما تقسم الأصناف — حسب ملمس الأوراق — إلى مجموعتين أيضا كما يلى :

١ — أصناف ذات أوراق ملساء Plain-Leaved؛ ومن أمثلتها : الصنفان البلدى ، وبلين Plain.

٢ — أصناف ذات أوراق مجعدة Curled-Leaved؛ ومن أمثلتها : الأصناف : موس كيرلد Moss Curled، وإكسترا دبل كيرلد Extra Double Curled، وكيرلد دوارف Curled Dwarf، وبارامونت Paramount (شكل ٢٩ — ١١)، وكروزا Krausa، وفردورا Verdura.

لا تختلف المجموعتان السابقتان في الطعم أو الرائحة ، ولكنهما يختلفان — إلى جانب ملمس الأوراق — في اللون ؛ حيث يكون لون الأوراق أخضر قائماً في الأصناف المجعدة .



شكل (٢٩ — ١١) : صنف البقدونس بارامونت Paramount.

الاحتياجات البيئية

تفضل زراعة البقدونس في الأراضي الطميية الخصبة الجيدة الصرف الخالية من الأملاح ، وهو محصول شتوى ينمو جيداً في الجو البارد المعتدل ، ويتحمل البرودة . يتراوح المجال الحرارى لإنبات البذور من ١٠ — ٢٩°م ، وتبلغ درجة الحرارة المثلى ٢٤°م ، بينما لاتنبت البذور في درجة حرارة أقل من ٤°م ، أو أعلى من ٣٢°م . يستغرق إنبات البذور ١٤ — ٢١ يوماً في الظروف المثلى للإنبات .

طرق التكاثر ، والزراعة ومواعيد الزراعة

يتكاثر البقدونس بالبذور . تزرع بذور الصنف البلدى في الحقل الدائم مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان من ٨ — ١٢ كجم من البذور ، وتكون الزراعة — نثراً — في أحواض . أما الأصناف

الأجنبية .. فإنها قد تزرع بنفس طريقة زراعة الصنف البلدى ، أو تزرع فى المشتل أولاً ، ثم تشتل على جانبى خطوط بعرض ٥٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٤ خطاً فى القصبتين) ، وعلى مسافة ١٠ — ٢٠ سم من بعضها البعض . وتزرع الأصناف التى تكون جذوراً درنية — سرأ — على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) ، على أن تخفف النباتات بعد الإنبات على مسافة ٥ — ١٠ سم من بعضها البعض .

عمليات الخدمة

تكافح الحشائش بالنقاوة اليدوية عندما تكون النباتات صغيرة . ويمكن استعمال مبيدات الحشائش . توالى النباتات بالرى المنتظم لأجل توفير الرطوبة الأرضية — باستمرار — حتى لا يتوقف النمو . وتسمد حقول البقدونس بنحو ١٥ — ٢٠ م^٣ من السماد العضوى للقدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، مع ٥٠ كجم سلفات نشادر تضاف — نثراً — بعد ٣ — ٤ أسابيع من الزراعة ، و ٥٠ كجم أخرى من السماد نفسه بعد كل حشة . وقد تستعمل كميات أخرى صغيرة من سوبر فوسفات الكالسيوم ، وسلفات البوتاسيوم إذا لزم الأمر .

النضج ، والحصاد ، والمحصول

تحصد نباتات البقدونس عند بلوغها حجماً مناسباً للتسويق ؛ وذلك بحشها ، ثم ربطها فى حزم . تكون الحشة الأولى بعد نحو شهرين من الزراعة ، وتكون الحشات التالية — شهرياً — بعد ذلك . تؤخذ من ٢ — ٥ حشات ، ويتراوح محصول كل حشة من ٢ — ٤ أطنان للقدان . ويمكن فى الأصناف الأجنبية (فى حالة شتلها على خطوط) حصاد الأوراق الخارجية (الكبيرة) — أولاً بأول — وربطها فى حزم ، وبذا يستمر الحصاد لعدة أسابيع . ويتوقف الحصاد عندما تبدأ النباتات فى الإزهار . أما أصناف البقدونس التى تزرع لأجل جذورها .. فإنها تقلع بعد نحو ٤ شهور من الزراعة .

يمكن تخزين البقدونس الورق لمدة شهر ، أو شهرين فى حرارة الصفر المئوى ، ودرجة رطوبة نسبية من ٩٠ — ٩٥ ٪ ، ولمدة أقل من ذلك فى حرارة ٢ — ٤ ° م ، وتخزن الأصناف الجذرية لعدة أشهر تحت نفس الظروف .

الشبت

يعرف الشبت فى الإنجليزية بإسم Dill ، ويسمى — علمياً — Anethum graveolens . يعتقد أن موطن المحصول فى أوروبا وآسيا ، وقد كان معروفاً لدى الإغريق والرومان ، وهو يزرع لأجل أوراقه التى تستعمل فى السلطة ، ومع المأكولات لإكسابها نكهة مرغوبة .

إن نبات الشبت عشبي حولي ، الجذر وتدى ، والأوراق مفصصة إلى خيوط دقيقة ، ولها رائحة عطرية مميزة . تكون الساق قصيرة ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة في موسم النمو الأول ، ثم تستطيل وتتفرع وتحمل النورات في موسم النمو الثاني . النورة خيمية ، والأزهار صفراء ، والتلقيح خلطي بالخصرات . البذور مبطنطة ، رائحتها قوية ، وطعمها مر ، ويبلغ طولها حوالي ٤ مم .

ومن أهم أصناف الشبت ما يلي :

١ — البلدى :

الأوراق خضراء اللون ، والوريقات طويلة خيطية أسطوانية ذات رائحة عطرية قوية .

٢ — بوكيه Boquet :

لون الأوراق أخضر مائل إلى الأزرق ، الوريقات مزدحمة رفيعة ومبطنطة ، وذات رائحة عطرية قوية . يتساوى في المحصول مع الصنف البلدى ، ويتميز عنه بكونه أبطأ منه اتجاهاً نحو الإزهار . يتشابه إنتاج الشبت مع إنتاج البقدونس . ويراعى عند اختيار الموعد المناسب للزراعة أن الشبت لا يلزمه التعرض للحرارة المنخفضة لكي يتهيأ للإزهار ، بينما يتأثر إزهاره بشدة بالنهار الطويل ؛ حيث تتجه النباتات نحو الإزهار بعد أربع دورات فقط من التعرض لنهار طوله ١٤ ساعة .

الكزبرة

تعرف الكزبرة في الإنجليزية باسم Coriander ، وتسمى — علمياً — Coriandrum sativum . تزرع الكزبرة لأجل أوراقها التي تستعمل في السَّلطة ومع الشوربات ، والخضروات المطهية ؛ لإكسابها نكهة مميزة ، كما أن للكزبرة أهمية طبية .

الكزبرة نبات عشبي حولي ، يشبه البقدونس ذو الأوراق الملساء إلى حد كبير .

تحمل الأزهار في نورات خيمية ، وتكون بيضاء إلى وردية اللون . تحمل النورات الأولى أزهاراً خنثى ، مع احتمال وجود بعض الأزهار المذكرة بها . أما النورات التي تتكون متأخرة .. فإنها تحتوي على أزهار مذكرة فقط ، وتكون الأزهار الخنثى مبكرة التذكير (Protandrous) (أولى تنثر فيها حبوب اللقاح قبل استعداد مياسمها للتلقيح) ؛ وبذا يستحيل التلقيح الذاتي في الزهرة ذاتها وإن كان ممكناً بين أزهار النبات نفسه ، وهو ما قد يحدث — طبيعياً — عند انتشار حبوب اللقاح من الأزهار المذكرة العلوية ، وسقوطها على مياسم الأزهار الخنثى التي توجد أسفل منها . ولكن التلقيح السائد هو الخلطي ، ويتم بالخصرات التي تزور الأزهار لجمع الرحيق وحبوب اللقاح ، ويعتبر النحل أهم الحشرات الملقحة .

يتشابه إنتاج الكزبرة مع إنتاج البقدونس ، كما أن لهما نفس الاحتياجات البيئية .

٢٩-٦ : العائلة السوسبية

تعرف العائلة السوسبية (أو عائلة الكاسافا) باسم Euphorbiaceae، ويتمتعها محصول الكاسافا .

الكاسافا

تعرف الكاسافا في الإنجليزية بعدة أسماء ؛ منها : Cassava، و Manioc، و Yuca، و Tapioca، وتسمى — علمياً — Manihot esculenta. يعتقد أن موطن المحصول في المنطقة الاستوائية من أمريكا الجنوبية .

تزرع الكاسافا لأجل جذورها التي تعتبر غذاء رئيسياً في المناطق الاستوائية من العالم ، وهي تؤكل مثل البطاطس ، ويصنع من دقيق الكاسافا نوع خاص من الخبز ، وتجهز منها أنواع كثيرة من الأغذية .

يحتوى كل ١٠٠ جم من جذور الكاسافا المقشرة على ٦٢ جم رطوبة ؛ و ٢٢-٣٥ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٠,٧-٢,٦ جم بروتيناً ، و ٠,٣ جم دهوناً . وتعد الجذور غنية بكل من الكالسيوم وحامض الأسكوربيك .

وتحتوى جميع أصناف الكاسافا على جلو كوسيدات سيانوجية Cyanogenic Gulcosides سامة ، وتؤدي معاملة الجذور بالحرارة أثناء إعدادها للاستهلاك بأية وسيلة — سواء أكانت بالغلغلي في الماء ، أم التحمير ، أم الشئ في الأفران — إلى التخلص تماماً من المركبات السامة .

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالكاسافا في العالم عام ١٩٨٧ نحو ١٤,٣٩٧ مليون هكتار ، وكان معظمها في قارة أفريقيا ٧,٧٥٦ ملايين هكتار ، وآسيا (٣,٨٨٨ ملايين هكتار) ، وأمريكا الجنوبية (٢,٥٧٩ مليون هكتار) ، وكانت السودان هي الدولة العربية الوحيدة التي زرعت بها الكاسافا في مساحة يعتد بها (٣٠ ألف هكتار) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمي ٩,٥ طناً للهكتار .

الوصف النباتي

إن الكاسافا شجيرة عشبية معمرة ، ولكن زراعتها تجدد سنوياً ، ويوجد اللبن النباتي في جميع أجزائها .

جذور الكاسافا عرضية ، وتكون في البداية ليفية ، إلا أن بعض الجذور القريبة من قاعدة النبات يزيد سمكها بواسطة التغليف الثانوي ؛ لتكون الجذور الاقتصادية التي يزرع من أجلها المحصول .

يتراوح قطر الجذور المتدربة من ٣-١٥ سم ، وطولها من ١٥-١٠٠ م ، وتنتشر في دائرة قطرها ١٢٠ سم حول النبات ، وتوجد حتى عمق ٤٥-٦٠ سم (شكل ٢٩-١٢) ، وهي تتليف كلما تقدمت في العمر .



شكل (٢٩-١٢) : جذور صنف محسن من الكاسافا .

تنمو ساق الكاسافا قائمة لارتفاع ١٢٠-٣٠٠ سم ، وتكون متفرعة أسطوانية ملساء ، تحمل الأوراق في قممها ، بينما تظهر آثار الأوراق leaf scars على الجزء السفلي من الساق .

الأوراق بسيطة راحية التفصيص ، تتكون من ٣-٩ فصوص أو أكثر ، والتفصيص عميق ، وهي كاملة الحافة ومعنقة ، والعنق أطول من النصل عادة ، ويتراوح طوله من ٥-٣٠ سم .

يحمل النبات نورات راسيمية في أطراف الفروع ، يتراوح طولها من ٣-١٠ سم ، ويعد النبات وحيد الجنس وحيد المسكن . توجد كل من الأزهار المذكرة والأزهار المؤنثة في نفس النورة ، وتكون الأزهار المؤنثة أكبر حجماً . يتكون الكأس من خمس سبلات ، ولا يوجد تويج . تحتوي الأزهار المذكرة على عشر أسدية في محيطين ، ويتكون مبيض الزهرة المؤنثة من ثلاث كرابل .

تتفتح الأزهار المذكرة - في النورة الواحدة - قبل أن تتفتح الأزهار المؤنثة بيوم إلى عدة أيام ، والتلقيح السائد هو التلقيح الخلطي بالحشرات .

ثمرة الكاسافا علبة ، توجد بها ست زوائد تشبه الأجنحة ، يبلغ طول كل منها ١,٥ سم ، وتوجد بها ثلاث بذور ، تنتثر عند تفتح الثمار ، وهي رمادية اللون مبرقشة بالأسود ، ويبلغ طولها ١,٢ سم .

الأصناف

يوجد أكثر من ١٠٠ صنف من الكاسافا ، تنتشر زراعتها في المناطق الاستوائية من العالم ، وهي تقسم حسب المذاق إلى : حلوة ، ومرة ، والأخيرة هي الأكثر انتشاراً في الزراعة ، كما تقسم حسب المدة التي تلزم لإكمال نموها إلى قسمين كما يلي :

١ — أصناف ذات موسم نمو قصير ، وهي تنضج في خلال ستة أشهر من الزراعة ، ولا يجوز تأخير حصادها عن ١٠ شهور .

٢ — أصناف ذات موسم نمو طويل ، وهي تنضج في خلال سنة على الأقل ، ويمكن أن يترك بعضها دون حصاد لمدة ٣—٤ سنوات ، دون أن تتدهور نوعية جذورها بدرجة ملحوظة .

التربة المناسبة

تنمو الكاسافا في أنواع كثيرة من الأراضي ، ولكن أفضل الأراضي لزراعتها هي الطينية الرملية الخصبة الجيدة الصرف . وتؤدي زيادة الخصوبة في الأراضي الثقيلة إلى زيادة النمو الخضري على حساب النمو الجذري ، ويقل المحصول كثيراً في الأراضي الملحية والرديئة الصرف .

الجو المناسب وموعد الزراعة

يحتاج نبات الكاسافا إلى جو دافئ خال من الصقيع ، لمدة لا تقل عن ثمانية أشهر . وتتراوح درجة الحرارة المثلى للنمو من ٢٥—٢٩°م ، بينما يقف النمو في حرارة ١٠°م ، ويؤدي الصقيع إلى موت النباتات ، ويقل المحصول في حرارة أعلى من ٢٩°م . ويجود المحصول في الجو الرطب كما في المناطق الاستوائية .

تعتبر الكاسافا من نباتات النهار القصير بالنسبة لتكوين الجذور الدرنية التي يقل إنتاجها في حالة زيادة الفترة الضوئية عن ١٠—١٢ ساعة ؛ لذا .. فإن زراعته تكون ناجحة فيما بين خطي عرض ١٥° شمالاً ، و ١٥° جنوباً ، وإن كان يزرع حتى ٣٠° شمالاً وجنوباً .

ويمكن زراعة الكاسافا في مصر خلال شهر مارس ؛ حيث يكون النمو الخضري خلال الربيع والصيف ، والنمو الجذري عند قصر النهار خلال فصل الخريف .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الكاسافا بالعقل الساقية ، وتؤخذ العقل من الأجزاء الناضجة من النبات ؛ مثل قاعدة الساق ، ومنتصفها ، على ألا يقل عمرها عن عشرة شهور ؛ وذلك لأن المحصول يزيد بزيادة عمر العقل المستعملة في الزراعة . يتراوح سمك العقلة المناسبة من ٢,٥—٤ سم ، وطولها من

٢٠ — ٣٠ سم (يتراوح طول العقل التى تستعمل فى البرازيل من ٤٥ — ٦٠ سم) ، ويجب أن تحتوى على ثلاث عيون على الأقل . ويمكن تخزين العقل — عند الضرورة — لمدة ثمانية أسابيع فى مخازن باردة جيدة التهوية .

تزرع العقل على خطوط بعرض ٩٠ — ١٢٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٦ — ٨ خطوط فى القصبين) على مسافة ٩٠ سم من بعضها البعض ، وتوضع العقل فى التربة — رأسياً — بزاوية مقدارها ٣٠ — ٤٠° ، مع غرس نصفها السفلى فى الأرض . ويمكن زراعة العقل أفقياً فى المناطق القليلة الأمطار ، مع جعلها على عمق ٥ — ١٥ سم .

هذا .. ولا تستخدم بذور الكاسافا فى الزراعة إلا لأغراض التربية فقط .

عمليات الخدمة

١ — الترقيع :

ترفع الجور الغائبة بعد أسبوعين من الزراعة ؛ حيث يكون الإنبات قد اكتمل خلال هذه الفترة .

٢ — العزق :

يجرى العزق بغرض التخلص من الأعشاب الضارة ، وتغطية السماد ، ونقل جزء من تراب الريشة غير المستعملة فى الزراعة إلى الريشة المزروعة ، حتى تصبح النباتات فى وسط الخط بعد العزقة الأخيرة . يبدأ العزق أثناء المراحل الأولى للنمو الباقى ، ويستمر إلى أن تظلل النباتات سطح التربة ، وتصبح منافسة للحشائش . يحتاج الحقل عادة إلى ٢ — ٣ عزقات ، على أن تكون العزقات سطحية ؛ لأن جذور النبات تنمو قريبة من سطح التربة .

٣ — الرى :

يتحمل النبات الظروف القاسية ، ولكن توفير الرطوبة الأرضية بانتظام يؤدى إلى زيادة المحصول .

٤ — التسميد :

يمكن تسميد الكاسافا بنحو ٢٠ م^٣ من السماد العضوى للقدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، مع ١٥٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ١٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم ، تضاف على ثلاث دفعات : بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة ، ثم بعد شهر ، وشهرين آخرين . وقد يحتاج الأمر إلى دفعة أو دفتين إضافيتين من الأسمدة فى الأراضي الضعيفة .

الحصاد والتخزين

تكون نباتات الكاسافا جاهزة للحصاد بعد ٦-١٢ شهرا حسب الصنف والظروف الجوية . وأهم علامات النضج : اصفرار الأوراق وسقوطها . إلا أنه لا توجد - عادة - مرحلة معينة للنضج يجرى عندها الحصاد ؛ حيث تقلع الجذور حسب الحاجة ، ولكن يجب ألا يؤخر الحصاد عن ١٢ شهرا من الزراعة ، خاصة عند استعمال المحصول كخضر ؛ لأن بقاء الجذور في التربة أكثر مما ينبغي يؤدي إلى تليفها .

يجرى الحصاد يدوياً ، ويراعى - عند تقطيع الجذور الدرنية - أنها تنتشر لمسافة ١٢٠ سم حول النبات ، وتتعمق في التربة لمسافة ٤٥ - ٦٠ سم . ينتج النبات الواحد من ٥ - ١٠ جذور ، يتراوح طولها من ٣٠ - ٤٥ سم ، وقطرها من ٥ - ١٥ سم ، ووزنها من ١ - ٢,٣ كجم . ويزيد طول الجذور - في أحيان قليلة - على متر . ويبلغ محصول الجذور حوالى ٣,٤ طناً للفدان .

لا يمكن الاحتفاظ بجذور الكاسافا بحالة جيدة - في الجو العادى - لفترة طويلة ، ولكنه يمكن تخزينها لمدة ٦,٥ شهور في حرارة صفر - ٢° م ، ورطوبة نسبية من ٨٥ - ٩٠ % ، كما يمكن تقطيعها إلى شرائح وتجفيفها في الشمس .

٢٩—٧ : العائلة الزيزفونية

تعرف العائلة الزيزفونية — علمياً — باسم Tiliaceae ، ويوجد منها محصول خضر واحد هو الملوخية .

الملوخية

تعرف الملوخية في الإنجليزية باسم Jew's Mallow ، وتسمى — علمياً — *Corchorus olitorus* ، وهى تنمو برياً في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية في قارتي آسيا وأفريقيا ، وربما كان موطنها في جنوب الصين ، ويزرع النبات لأجل استعمال الأوراق التى تطهى وهى طازجة ، أو بعد تجفيفها . يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الملوخية على ٣,٨ بروتيناً ، و ٢٨١ مجم كالسيوم ، و ١١٩ مجم مغنيسيوم ، و ١٢٥٥٠ وحدة دولية من فيتامين أ . وقد بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالملوخية في مصر عام ١٩٨٨ نحو ١٤٣٢٥ فدان ، وكان متوسط محصول الفدان حوالى ٧,٠٤ طنناً .

الوصف النباتي

الملوخية نبات عشبي حولى . توجد مادة مخاطية في جميع أجزاء النبات ، الجذر وتدى ، الساق قائمة ملساء ، تزداد في السمك وتخشب مع تقدم النبات في العمر ، ويصل ارتفاعها إلى ١,٥—١ م . تحمل الأوراق متبادلة ، ويكون لونها أخضر ، وقمتها حادة ، وحافتها مسننة ، وتكون السنتان السفليتان طويلتين بشكل ملحوظ .

وتحمل الأزهار في مجاميع ، تتكون كل منها من ٢—٣ أزهار ، وقد تحمل فردية أحيانا وتكون مقابل الأوراق عادة ، وهى خنثى ، صفراء اللون ، يبلغ قطرها سنتيمتراً واحداً ، توجد بها خمس سبلات ، وخمس بتلات ، وعدة أسدية (١٠ أو أكثر) ومبيض علوى ، به خمس غرف . الثمرة علبة طويلة مسحوبة من طرفها ، وتوجد عليها ١٠ ضلوع بارزة ، يتراوح طولها من ٥—١٠ سم ، وقطرها من ٠,٥—٠,٨ سم ، تتفتح عند النضج من خمسة مصاريع . البنور صغيرة هرمية الشكل ، يتراوح قطرها من ١—٢ مم لونها أخضر قائم مائل إلى الرمادى ، وتوجد نحو ٥٠٠ بذرة بكل جرام .

الأصناف

لا يوجد من الملوخية سوى الصنف المحلى المنتشر في الزراعة ، بالإضافة إلى الملوخية التى تنمو برياً في المحاصيل الصيفية .

الاحتياجات البيئية

تزرع الملوخية في جميع أنواع الأراضي ، ولكنها تجود في الأراضي الطميية ، وهي تعد من الخضار الصيفية ؛ فلا يمكن أن تنبت البذور في الحرارة المنخفضة ، ولا يمكن للنباتات أن تتحمل البرودة . وتبلغ ، أنسب درجة حرارة للنمو النباتي ٣٠°م نهاراً ، و ٢٥°م ليلاً ؛ حيث يزيد فيها نمو الورق ، وتزيد نسبة الأوراق إلى السيقان .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الملوخية بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان نحو ١٠ كجم من البذور عند الزراعة في الجو الدافئ ، تزيد إلى ٣٠ — ٦٠ كجم عند الزراعة في الجو البارد ؛ نظراً لانخفاض نسبة الإنبات في هذه الظروف . وتزرع البذور نثراً في أحواض مساحتها ٢×٢ م ، ثم تُجَرَّع (أي تثار الطبقة السطحية من التربة براحة اليد ، أو بأية وسيلة أخرى) . وتغطى البذور عند زراعتها في الجو البارد بطبقة من الرمل سمكها سنتيمتر واحد .

مواعيد الزراعة

تزرع الملوخية في مختلف أنحاء مصر من مارس إلى آخر سبتمبر . وتزرع في الأراضي الرملية الدافئة من أواخر يناير إلى منتصف شهر نوفمبر ، كما تزرع ابتداءً من منتصف شهر نوفمبر إلى منتصف ديسمبر في قنا وأسوان .

عمليات الخدمة

١ — مكافحة الحشائش ، ويتم ذلك يدوياً .

٢ — الري :

تروى أحواض الزراعة رية هادئة بعد الزراعة مباشرة ، ويراعى عدم جفاف سطح التربة ؛ حتى يكتمل الإنبات ، ثم يراعى انتظام الري بعد ذلك .

٣ — التسميد :

تسمد حقول الملوخية بنحو ١٠ — ٢٠ م^٣ من السماد العضوي للفدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، و ١٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٥٠ كجم سوبر فوسفات ، و ٢٥ كجم سلفات بوتاسيوم بعد الزراعة بنحو ٣ — ٤ أسابيع ، مع إضافة كميات مماثلة بعد كل حشة .

٤ — الحماية من البرودة وسفى الرمال :

تزرَب النباتات فى الزراعات الشتوية بعيدان الذرة أو البوص فى خطوط تمتد من الشرق إلى الغرب — على بعد مترين من بعضها البعض — على أن تميل الزرب نحو الجنوب ؛ حتى لا تؤدى إلى تظليل أحواض الزراعة . وتزرَب النباتات فى الأراضى الرملية — أيضا — لحمايتها من سفى الرمال . ويمكن الاستعاضة عن الذرة ، والبوص بالحيش — إن كان ذلك اقتصادياً — علماً بأنه يتوفر فى لفائف كبيرة كالقماش .

الحصاد

تقلع النباتات فى العروات الباردة بجذورها عند ما تبلغ حجماً مناسباً للتسويق ، ويكون ذلك بعد ٢,٥ — ٣ أشهر من الزراعة . هذا .. بينما تؤخذ من ٤ — ٦ حشات فى العروات الدافئة : تكون الأولى بعد فترة تتراوح من شهر ونصف إلى شهرين من الزراعة ، ثم شهرياً بعد ذلك . ويتراوح محصول الفدان من طن إلى طن ونصف فى العروات الباردة ، ومن ٨ — ١٢ طناً فى العروات الدافئة بمعدل طنين فى كل حشة .

٢٩-٨ : العائلة الرمرامية

تعرف العائلة الرمرامية باسم عائلة البنجر ، أو الشمندر *Beet Family* . وتسمى — علمياً — *Chenopodiaceae* . تنمو بعض نباتاتها بالقرب من شواطئ البحار ، ويعد كثير من الأنواع التابعة لها مقاوماً للملوحة .

السلق

يعرف السلق في الإنجليزية باسم *Chard* ، وتعرف أصنافه الأجنبية ذات الأوراق الكبيرة الحجم باسم السلق السويسرى *Swiss Chard* ، ويشارك كلاهما في الاسم العلمى *Beta vulgaris var. Cicla* . ينحدر السلق — نباتياً — من البنجر الأبيض الذى كان معروفاً منذ القدم في صقلية ، التى أخذ منها صنفه النباتى *Cicla* ، وقد ذكره الإغريق والرومان . يزرع المحصول لأجل أوراقه التى تطهى مع بعض الخضر ، كما تستعمل — أيضاً — أعناق الأوراق والعرق الوسطى اللحمى لأصناف السلق السويسرى .

يعد السلق من الخضر الغنية جداً بفيتامين أ والنياسين ، كما أنه من الخضر الغنية نسبياً بالكالسيوم ، والحديد ، والريبوفلافين ، وحامض الأسكوربيك .

الوصف النباتى

نبات السلق عشبي حولى ذو موسمين للنمو ، يكمل النبات نموه الخضرى في موسم النمو الأول ، ثم ينتجه نحو الإزهار في موسم نموه الثانى بعد أن يتبهاً لذلك .

الجذر وتدى متعمق في التربة ، يتفرع منه عدد كبير من الجذور الجانبية القوية النمو في الثلاثين سنتمتراً السطحية من التربة . يصل قطر الجذر الرئيسى عند قاعدة النبات إلى نحو ٥ سم ، ولكنه يستدق بسرعة ، ويتعمق لمسافة ١٨٠ — ٢٠٠ سم ، وتتفرع الجذور الجانبية كثيراً ، كما تتعمق هي الأخرى لمسافة ٦٠ — ١٨٠ سم .

تكون الساق قصيرة جداً في موسم النمو الأول ، وتخرج منها الأوراق متزاحمة ، ثم تستطيل وتتفرع في موسم النمو الثانى ، وتحمل النورات ، ويصل ارتفاع النبات حينئذ إلى نحو ١٢٠ سم . الأوراق طويلة ، كاملة الحافة ، وخضراء اللون غالباً ، وقد تكون ملساء أو مجعدة حسب الصنف .

تحمل الأزهار في نورات محدودة ، ويوجد بكل زهرة غلاف زهرى يتكون من خمسة أجزاء ، وطلع يتكون من خمس أسدية ، ومتاع به ثلاثة مياسم .

الثمرة متجمعة تتكون من التحام ثمرتين أو أكثر . يستمر الكأس في النمو بعد الإخصاب ويتخشب ويحيط بالبذور . تستخدم هذه الثمار في الزراعة ، ويطلق عليها — مجازاً — اسم «البذور» ، أما البذور الحقيقية .. فهي صغيرة كلوية الشكل ، بنية اللون ، وتزن كل ١٠٠٠ بذرة منها ١٦ جراماً .

الأصناف

١ — البلدى :

أكثر الأصناف انتشاراً في الزراعة في مصر ، النباتات سريعة النمو ، والأوراق صغيرة الحجم . العرق الوسطى رقيق ، وأخضر اللون .

٢ — الرومى :

الأوراق عريضة مجمدة ، خضراء قائمة اللون ، وعنق الورقة سميك ، وأبيض اللون .

٣ — فورد هوك جانيث Fordhook Giant :

من أصناف السلق السويسرى ، النمو الخضرى قوى ، والأوراق مجمدة ، لونها أخضر قائم . العرق الوسطى عريض جداً ، وأبيض اللون (شكل ٢٩—١٣) .

الاحتياجات البيئية

ينمو السلق في معظم أنواع الأراضي ، ولكن تجود زراعته في الأراضي الطميية الثقيلة ، وهو محصول شتوى ، يناسبه الجو المعتدل المائل إلى البرودة . يتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات البذور من ١٠—٢٩°م ، وتبلغ درجة الحرارة المثلى للإنبات ٢٥°م ، والدنيا ٤°م ، والقصى ٣٥°م . تتحمل النباتات كلا من الحرارة العالية والبرودة الشديدة ، وتنبأ للإزهار عند تعرضها للحرارة المنخفضة .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر السلق بالبذور ، وتزرع بذور السلق البلدى نثراً ، أو في سطور تبعد عن بعضها البعض بمقدار ٣٠—٤٠ سم داخل أحواض مساحتها ٢×٣ م . وتزرع بذور السلق الرومى — سراً — على جانبي خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطأً في القصبتين) . أما السلق السويسرى .. فيزرع إما مثل السلق الرومى ، وإما تزرع بذوره في المشتل أولاً ، ثم تشتل نباتاته بعد حوالى شهر ونصف من الزراعة — على جانبي خطوط بعرض ٦٠ سم — في جور تبعد عن بعضها البعض بنحو ٢٥ سم . وتلزم لزراعة الفدان نحو ٤ كجم في حالة الشتل ، و ٦ كجم عند الزراعة سراً على جانبي الخطوط ، و ٨ كجم عند الزراعة نثراً في أحواض .



شكل (٢٩-١٣) : صنف السلق السويسرى فوردهوك جاينت Forhook Giant .

مواعيد الزراعة

تعتبر الفترة من سبتمبر إلى نوفمبر أنسب موعد لزراعة السلق ، ولكن يزرع السلق البلدى فى مصر على مدار العام - فيما عدا فى الأشهر الشديدة الحرارة من مايو إلى يوليو - كما تمتد زراعة السلق الرومى والسلق السويسرى من أغسطس إلى فبراير .

عمليات الخدمة

١ - الخف :

تجرى عملية الخف فى حالة زراعة السلق الرومى أو السلق السويسرى - سراً - على جانبى

الخطوط ، ويكون ذلك على مراحل ، بحيث تصبح النباتات على مسافة ٥ سم ، ثم ١٠ سم ، ثم ٢٥ سم من بعضها البعض بعد الخفّات المتتالية ، مع تسويق النباتات التي يتم خفها .

٢ — التخلص من الأعشاب الضارة :

تتم إزالة الحشائش بالعزق السطحي للخطوط ، أو بين سطور الزراعة في الأحواض ، عندما تكون النباتات صغيرة .

٣ — الري :

يلزم توفير الرطوبة الأرضية — بصفة دائمة — بالرى المنتظم ؛ لأن السلق محصول ورقى ؛ إذ يؤدي تعرض النباتات للعطش إلى توقف النمو ورداءة صفات الأوراق .

٤ — التسميد :

يمكن تسميد السلق بنحو ٢٠٠م^٣ من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الحقل ، و٢٥٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم على دفعتين : تكون الأولى بعد الخف ، والثانية بعد الحشة الأولى . وتلزم إضافة نحو ١٠٠ كجم أخرى من سلفات النشادر بعد كل حشة ، ويضاف السماد الكيميائى نثراً أو تكيشاً حسب طريقة الزراعة .

الحصاد

يحصد السلق البلدى المزروع — صيفاً — بقلع النباتات من جورها بمجرد بلوغها حجماً تصلح معه للتسويق ، وقبل أن تتجه نحو الإزهار . أما السلق البلدى المزروع في سبتمبر وأكتوبر .. فإنه يعطى من ٣ — ٤ حشات ، تكون الأولى بعد (شهر ونصف إلى شهرين) من الزراعة ، ثم كل ثلاثة أسابيع بعد ذلك . ويجرى حش النباتات من أعلى سطح التربة بنحو ٢,٥ سم .

ويبدأ حصاد السلق الرومى ، والسلق السويسرى بعد الزراعة بنحو شهرين أيضاً ، ويجرى إما بقطع الأوراق الخارجية الكبيرة بسكين من فوق سطح التربة بنحو ٣ — ٥ سم في المساحات الصغيرة ، أو بحش النباتات من فوق مستوى القمة النامية في المساحات الكبيرة . ويكرر ذلك عدة مرات خلال الموسم كلما وصلت الأوراق إلى حجم مناسب للتسويق . وتجدر الإشارة إلى أن تأخير الحصاد يؤدي إلى فقدان الأوراق لطراوتها ، واكتسابها طعماً غير مرغوب .

٢٩ — ٩ : العائلة الخبازية

تعرف العائلة الخبازية باسم Malvaceae ، ويتبعها — من الخضر الثانوية — محصول الخبيزة .

الخبيزة

تعرف الخبيزة في الإنجليزية باسم Egyption Mallow ، وتسمى — علمياً — *Malva parviflora* . يعتقد أن موطن المحصول في أوروبا والمناطق المتاخمة في آسيا . تزرع الخبيزة لأجل أوراقها التي تطهى مثل السبانخ ، وتستعمل نمواتها الحديثة طازجة في السلطة في جنوب فرنسا .

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الخبيزة على ٤,٨ جم بروتيناً ، و ٣٢,٤ جم كالسيوم ، و ١٠,٤ جم معنسيوم ، و ١٥٠٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٢,٨ جم نياسين ، وهى بذلك تعد من الخضر الغنية بقيمتها الغذائية . وقد بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالخبيزة في مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٣٠٤ أفدانة ، وكان متوسط محصول الفدان ١٥,٣٦ طناً .

الوصف النباتي

الخبيزة نبات عشبي حولي ، الجذر وتدى ، متعمق في التربة ، والساق قصيرة وقائمة . الأوراق كلوية الشكل مستننة الحافة ، راحية التعريق ، ذات عنق طويل مفصصة إلى ٣ — ٥ فصوص غير عميقة .

تحمل الأزهار مفردة ، أو في مجاميع في آباط الأوراق ، وهى صغيرة معتقة ، وتحاط كل منها بقنابتين صغيرتين . المبيض عديد الكرابل ، والتي تتصل ببعضها عند اغور ، وتفصل عند النضج . الثمرة متجمعة منشقة بكل ثمرة جزئية بذرة واحدة .

الاحتياجات البيئية

تنمو الخبيزة — برياً — في كل أنواع الأراضي ، ولكن زراعتها تجود في الأراضي الطميية ، وهى محصول شتوي يناسبه الجو البارد المعتدل . ويتراوح المجال الحرارى الملائم للنمو النباتي من ١٥ — ٢١°م ، ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى اتجاه النباتات نحو الإزهار مع صغر حجم الأوراق وتليفيها .

طرق التكاثر ، وموعد الزراعة

تكاثر الخبيزة بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة إما نثراً فى أحواض مساحتها 3×3 م ، وإما فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٠ سم داخل الأحواض . ويلزم لزراعة الفدان من ٨-١٠ كجم من البذور عند الزراعة نثراً ، تنخفض إلى ٤-٥ كجم فقط عند الزراعة فى سطور . وأنسب موعد للزراعة من سبتمبر إلى أكتوبر .

عمليات الخدمة

تقلع الحشائش - يدوياً - عند الزراعة نثراً ، أو بالعزق السطحي فى حالة الزراعة فى سطور . ويوالى الحقل بالرى المنتظم لتشجيع النمو ، وتحسين نوعية الأوراق . وتحتاج الخبيزة إلى التسميد بنحو ١٠-٢٠م^٣ من السماد العضوى للفدان ، يضاف أثناء إعداد الأرض ، مع ١٥٠ كجم سلفات نشادر ، و ١٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم تضاف بعد حوالى ثلاثة أسابيع من الزراعة ، كما تضاف ٥٠ كجم أخرى من سلفات النشادر بعد كل حشة .

الحصاد

تحصد الخبيزة بحش النباتات عندما تبلغ أوراقها حجماً مناسباً للتسويق . وتؤخذ عادة - فى الزراعات المبكرة - نحو ٤-٦ حشات . تكون الحشة الأولى بعد الزراعة بنحو شهر ونصف ، ثم تجرى الحشات التالية شهرياً بعد ذلك . يتراوح محصول الحشة الواحدة من ٤ أطنان للفدان - فى الخريف والشتاء - إلى ٦ أطنان فى بداية الربيع .

٢٩-١٠ : العائلة الرجلية

تعرف العائلة الرجلية باسم Portulacaceae، ويتبعها محصول خضر واحد هو الرجل .

الرجلة

تعرف الرجل في الإنجليزية باسم Purslane، وتسمى — علمياً — Portulaca oleraceae. ينمو النبات برياً في مصر في حقول القطن والذرة . وهى تزرع لأجل أوراقها وسوقها التى تطهى مثل السبانخ . تعد الرجل من الخضر الغنية بالحديد ، والكالسيوم ، والنياسين ، كما تعد متوسطة في محتواها من فيتامين أ ، وحامض الأسكوربيك .

الوصف النباتي

الرجلة نبات عشبي حولي ، والجذر وتدنى . تكون الساق قائمة في البداية ، ثم تصبح مفترشة ، وتتفرع ويصل طولها إلى ٣٠-٥٠ سم ، وهى ملساء رخوة خضراء اللون ، وقد يشوبها لونها بنفسجي أحياناً . الأوراق صغيرة صفراء اللون ، والبذور صغيرة جداً وسوداء اللون .

الأصناف

تنمو الرجل في جميع أنواع الأراضي ، وتحمل ملوحة التربة بدرجة كبيرة ، وهى نبات صغير تناسبه الحرارة العالية ، ولا يتحمل البرودة .

طرق التكاثر والزراعة ، ومواعيد الزراعة ، وعمليات الخدمة

تتكاثر الرجل بالبذور التى تزرع في الحقل الدائم مباشرة نثراً ، أو في سطور في أحواض مساحتها ٣×٣ م . وتكفى لزراعة الفدان نحو ١٠ كجم من البذور .

ويمكن زراعة البذور في أى وقت من فبراير إلى سبتمبر ، ويمكن أن تمتد الزراعة إلى أكتوبر في الوجه القبلي .

توالى النباتات بالخدمة بإزالة الحشائش يدوياً ، أو بالعزق السطحي في حالة الزراعة في سطور ، والرى المنتظم ؛ حتى لا يتوقف النمو . أما التسميد .. فيكون بحوالى ٣١٠ م^٣ من السماد العضوى

للفدان ، مع ٥٠ كجم سلفات نشادر ، و ٥٠ كجم سوپر فوسفات الكالسيوم ، تضاف أثناء إعداد الحقل للزراعة ، ثم تضاف ٥ كجم أخرى من سلفات النشادر للفدان بعد كل حشة .

الحصاد

يكون الحصاد بعد ٣٠ - ٦٠ يوماً من الزراعة حسب درجة الحرارة السائدة ؛ حيث تطول الفترة في الجو المائل إلى البرودة . ويتم الحصاد إما بتقليع النباتات من جذورها ، وإما بالحش الذي يمكن إجراؤه ٢ - ٣ مرات ، على أن تكون المدة بين كل حشتين حوالى ثلاثة أسابيع . يتناقص محصول الفدان - تدريجياً - من ٨ أطنان في الحشة الأولى إلى ٥ أطنان في الحشة الثانية ، ثم إلى ٣ أطنان في الحشة الثالثة .

٢٩ — ١١ : العائلة الباذنجانية

تعرف العائلة الباذنجانية باسم Solanaceae، وينتمى إليها من الخضر الثانوية محصول الحلويات .

الحلويات

تعرف الحلويات بين العامة بـ « الحرنكش ، أو الست المستحية » ، وتسمى في الإنجليزية Husk Tomato، و Ground Cherry، وتسمى — علمياً — Physalis pubescens. ويعتقد أن موطن المحصول في كل من أمريكا الشمالية والمناطق الاستوائية من أمريكا الجنوبية .

تزرع الحلويات لأجل ثمارها التي تؤكل طازجة ، كما تطهى وتستخدم في عمل المربى ، وهى تعد من الخضر الغنية جداً بالنياسين ، كما تحتوى على كميات متوسطة من فيتامين أ .

الوصف النباتي

الحلويات نبات عشبي حولي مغطى بالأوبار ، الجذر وتدى متعمق ، والساق كثيرة التفريع ، ومدلاة ومفترشة ، يصل ارتفاعها إلى نحو ٣٠ سم . الأوراق بيضاوية مسننة الحافة ، يتراوح طولها من ١٠ — ٥ سم .

الأزهار ناقوسية الشكل ، لايزيد طولها على سنتيمتر واحد . تكون حافة التويج بلون أبيض مائل إلى الأصفر ، وتظهر بقاعدته خمس بقع بنية اللون . يكون الكأس أقصر من التويج ، ولكنه يكبر مع الثمرة بعد العقد ويحيط بها . الثمار عنبية صغيرة كروية ، صفراء اللون محاطة بالكأس ، ويبلغ قطرها نحو سنتيمترين .

الإنتاج

تنجح زراعة الحلويات في معظم أنواع الأراضي ، وهى تحتاج إلى موسم نمو دافئ طويل خال من الصقيع .

يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع في المشتل أولاً ، ويلزم نحو ٥٠ — ٧٥ جم فقط من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . يكون الشتل بعد نحو شهرين من زراعة البذور ، ويتم في وجود الماء على مصاطب بعرض ١ — ١,٤ م (أى يكون التخطيط بمعدل ٥ — ٧ مصاطب في القصبتين) ، في جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة متر .

تزرع الحلويات في مصر في عروتين ، كما يلي :

١ — عروة صيفية : تزرع بذورها في فبراير ، وتشتل نباتاتها في أبريل .

٢ — عروة خريفية : تزرع بذورها في مايو ويونيو ، وتشتل نباتاتها في يوليو وأغسطس .

وتوالى النباتات بعد الزراعة بعمليات الخدمة ، وهى العزق السطحي لإزالة الحشائش ، والترديم على النباتات — تدريجياً — بنقل التراب من الريشة غير المزروعة إلى الريشة المزروعة ، والرى المنتظم ، والتسميد . يحتاج الفدان إلى نحو ٣٢٠ م^٣ من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، و ٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٣٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ١٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم ، وتضاف على ثلاث دفعات : تكون الأولى بعد الشتل بنحو ثلاثة أسابيع ، ثم بعد شهر ، وشهرين من الأولى .

ويبدأ الحصاد عادة بعد ٢—٣ شهور من الشتل ، ويستمر لمدة شهرين آخرين ، ويجرى أسبوعياً .

٢٩-١٢ : العائلة الزنبقية

يطلق على العائلة الزنبقية اسم Liliaceae، وينتمي إليها من الخضر الثانوية محصول الهليون .

الهليون

يعرف الهليون (أو الأسرجس) في الإنجليزية باسم *Asparagus*، واسمه العلمي *Asparagus officinalis*. وقد عُرف الهليون منذ القدم في أوروبا وآسيا؛ حيث زرع بهما منذ أكثر من ألفي عام، ووجد مرسوماً على آثار قدماء المصريين. وينمو الهليون — برياً — في أجزاء من الاتحاد السوفيتي، وحوض البحر الأبيض المتوسط، والجزر البريطانية. يزرع المحصول لأجل سيقانه الصغيرة الغضة قبل أن تتفرع، وهي التي تعرف باسم «المهاميز» *Spears*.

يعد الهليون من الخضر الغنية بالنياسين والريبوفلافين وحامض الأسكوربيك، كما يحتوي على كميات متوسطة من الفوسفور، والحديد، وفيتامين أ.

الوصف النباتي

الهليون نبات عشبي معمر، ويمكن أن تستمر المزارع المعتنى بها في إنتاج محصول اقتصادي لمدة ١٥-٢٠ سنة، ولكن يفضل تجديد مزارع الهليون كل ١٠-١٥ سنة؛ نظراً لأنها تبدأ بعد ذلك في إنتاج مهاميز رقيقة ملتوية. وتكون المزارع في أفضل سنوات إنتاجها عادة، وهي بعمر ١٠-١٥ سنوات.

يكون الجذر الأولى لنبات الهليون قصيراً، ولا يعمر طويلاً؛ حيث تحل محله الجذور السميكة الطويلة الخازنة. تنتشر هذه الجذور في الظروف المناسبة للنمو إلى عمق ٩٠ سم أو أكثر في موسم النمو الأول. ويرداد عدد الجذور سنوياً، وتنتشر جانبياً لمسافة ١٢٠-١٨٠ سم، وتعمق لمسافة ١٣٥ سم، ويصل بعضها إلى ثلاثة أمتار طوياً (وذلك نظراً لأنها تستمر في النمو إلى أجل بعيد، وإذا قطعت وقف نموها)، وتكون كثيرة التفرع. وتغطي الجذور المتشعبة بجذور ليفية ماصة، تحتوي على الشعيرات الجذرية، ولا تكون هذه الجذور متفرعة. وتوجد ٣٥٪ من الجذور في الثلاثين سنتيمتراً العلوية من التربة. وقد قدر أن النبات الواحد يوجد به نحو ٩٢٥ متراً من الجذور اللحمية السميكة.

تنمو الجذور اللحمية من الريزومات، ويقوم كلاهما بتخزين المواد الغذائية اللازمة لنمو البراعم

الجديدة سنوياً . ويكون معظم الغذاء المخزن — فيهما — على صورة سكريات غير مختزلة ، بينما يقل كثيراً محتواها من النشا .

يحمل نبات الهليون نوعين من السيقان : أرضية وهوائية . أما السوق الأرضية .. فهي عبارة عن ريزومات تكون متفرعة ومتخشبة نوعاً ما . توجد الريزومات تحت سطح التربة ، ويطلق عليها اسم «قرص» ، أو «تاج» Crown . تنمو الجذور اللحمية من الجانب السفلى للريزومات ، وتنمو البراعم التي توجد عليها معطية سوقاً هوائية .

تحصل البراعم الجديدة النامية على غذائها من مخزون الغذاء الذي يوجد في الريزومات والجذور اللحمية ، وتنمو لأعلى على صورة سوق لحمية أسطوانية الشكل ، يطلق عليها اسم «مهاميز» ، وهي التي يزرع لأجلها المحصول (شكل ٢٩—١٤) . وإذا تركت المهاميز لتنمو .. فإنها تستطيل كثيراً ، وتتفرع ، وتكون المجموع الخضري للنبات الذي يصل ارتفاعه إلى ١—٢,١ م ، وتصبح متخشبة ومتليفة ، وتلك هي السوق الهوائية . تتفرع السوق الهوائية إلى أفرع رفيعة خضراء تشبه الأوراق ، يطلق عليها اسم Cladophylls ، وهي التي تقوم بعملية البناء الضوئي . تخرج تفرعات السوق الهوائية من آباط أوراق حرشفية صغيرة خالية من الكلوروفيل .



شكل (٢٩—١٤) : مهاميز الهليون لدى بزوغها من التربة .

تنمو الريزومات دائماً في اتجاه أفقى ، وقد يموت بعضها سنوياً ، وينمو غيرها في مستوى أعلى قليلاً منها . أما السيقان الهوائية .. فإنها تموت في شتاء كل عام ، وتتجدد سنوياً في الربيع . أوراق الهليون صغيرة حرشفية ، خالية من الكلوروفيل ، تخرج من آباطها أفرع السوق الهوائية . توجد نباتات مذكرة ، وأخرى مؤنثة من الهليون ؛ أى إنه نبات وحيد الجنس ثنائى المسكن . تحمل الأزهار — سواء أكانت مذكرة ، أم مؤنثة — مفردة ، أو في مجاميع من زهرتين أو أكثر . تحتوى الزهرة المذكرة على ست أسدية كاملة ، ومبيض أثرى ، وتحتوى الزهرة المؤنثة على متاع كامل ، وطلع أثرى . تكون الأزهار متشابهة في بداية تكوينها ، ثم تتميز إلى مذكرة أو مؤنثة حسب جنس النبات .

الثمرة عنبية صغيرة ، خضراء اللون ، تصبح حمراء عند النضج ، تحتوى على ثلاثة مساكين ، بكل منها بذرتان . البذور سوداء اللون ملساء مستديرة إلى مثلثة الشكل ؛ تفقد قاعدة البذرة مستديرة ، بينما تبدو البذرة مبطة من ثلاثة جوانب عند النظر إليها من أعلى ؛ مما يعطيها مظهراً مثلثاً .

الأصناف

يعتبر مارى واشنطن Mary Washington ، ومارثا واشنطن Martha Washington أشهر وأقدم صنفين من أصناف الهليون ؛ حيث أنتجا عام ١٩١٣ ، وكلاهما مقاوم للصدأ . وقد استنبطت منهما أصناف أخرى مهمة ، منها : مارى واشنطن ٥٠٠ ديلو Mary Washington 500 W ، ويوسى ٧٢ UC72 ، وسنيكا واشنطن Seneca Washington ، ووالثام واشنطن Waltham . Washington

كما أنتج — أيضاً — يوسى ١٥٧ ، وهو صنف هجين أنتج في كاليفورنيا ، واشتُبت آباؤه من نباتات نتجت من مزارع الأنسجة . يتميز هذا الصنف بالتبكير في الإنتاج وارتفاع محصوله عن الأصناف التجارية المعروفة ، وتنمو فيه المهاميز على دفعات ، بكل منها ٣—٥ مهاميز من كل نبات .

التربة المناسبة

يمكن إنتاج الهليون في كل أنواع الأراضي تقريباً ، ولكن تفضل زراعته في الأراضي العميقة الخفيفة ؛ مثل : الرملية ، والطينية الرملية ، والطينية السلتية ، على أن يكون مستوى الماء الأرضى فيها بعيداً عن سطح التربة . تفيد الأراضي الرملية والطينية في إنتاج محصول مبكر من الهليون ؛ لأنها تدفأ بسرعة في الربيع ، كما تكون المهاميز المنتجة فيها مستقيمة وغير مخدوشة ، بينما تكون المهاميز المنتجة في الأراضي الثقيلة أقل عدداً وملتوية . ويعتبر الهليون من محاصيل الخضر التى تتحمل قلوية التربة ، ولكن تفضل زراعته في مدى pH من ٦,٥—٧,٥ .

وبرغم حساسية بذور الهليون للملوحة التربة عند إنباتها .. إلا أن النبات نفسه يعد من أكثر محاصيل الخضر تحملًا للملوحة ، ولكن الملوحة الزائدة تضعف من نمو النباتات ، وتخفض المحصول ، وتقلل من عمر المزرعة .

تأثير العوامل الجوية

يتراوح المجال الحرارى المناسب لإنبات بذور الهليون من ١٦ - ٣٠°م ، بينما تبلغ درجة الحرارة المثلى ٢٤°م ، والدنيا ١٠°م ، والقصى ٣٥°م . ويستغرق إنبات البذور من ٢ - ٦ أسابيع حسب درجة الحرارة ؛ حيث تزيد المدة في الجو البارد .

تجود زراعة الهليون في المناطق التى يسودها جو معتدل مائل إلى البرودة ، وتحمل التيجان الصقيع الشديد ، بينما تموت الأجزاء الهوائية للنبات - سنوياً - خلال فصل الشتاء . وإن لم يكن فصل الشتاء بارداً - بالقدر الذى يلزم لدخول النبات في طور سكون - فإنه يجب منع الري حتى يتوقف النبات عن النمو - لأن ذلك ضرورى - لكى يبدأ النبات في إنتاج المهاميز عندما يعاود نموه من جديد .

تكون نوعية المهاميز المنتجة أفضل ما يمكن عندما تتراوح الحرارة - خلال الأيام الخمسة السابقة لظهورها - من ١٣ إلى ١٨°م ليلاً ، و ١٨ إلى ٢٧°م نهاراً . وتؤدى الحرارة المنخفضة عن ذلك إلى بطء نمو المهاميز ، واكتسابها لوناً بنفسجياً غير مرغوب . كما تؤدى الحرارة العالية إلى سرعة تفرع المهاميز ؛ مما يفقدها قيمتها التسويقية . فبينما لا تتفرع المهاميز في حرارة ١٥°م إلا بعد أن تصبح بطول ٧٥ - ١٠٠ سم .. نجد أنها تتفرع في حرارة ٣٧°م ، وهى بطول ٥ - ٨ سم . وتؤدى الرياح القوية إلى جفاف المهاميز وانحنائها في الاتجاه الذى تأتى منه الرياح ؛ لأن معظم النمو يكون - في هذه الحالة - في الجانب الآخر الذى لم يتعرض لأضرار الرياح . وتتراوح الحرارة المثلى لنمو التيجان من ١٨° - ٢٩°م ، بينما يتوقف نموها في درجة حرارة تقل عن ٧°م ، أو تزيد على ٣٥°م .

طرق التكاثف والزراعة

يتكاثر الهليون بالبذور التى قد تزرع في المشتل - أولاً - كما هو متبع عادة ، أو قد تزرع في الحقل الدائم مباشرة ، وقد تنتج الشتلات بواسطة مزارع الأنسجة ، وتلك هى أحدث طرق تكاثر الهليون .

قد تستعمل مرأق البذور الحقلية في إنتاج شتلات الهليون ، ويلزم في هذه الحالة نحو ٥٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . تزرع هذه الكمية في مساحة قيراطين (٣٥٠ م^٢) ، ويراعى أن تكون تربة المشتل خفيفة وغنية بالمادة العضوية ، وتفضل الأراضي الطميية السلتية لهذا الغرض .

يستغرق إنبات بذور الهليون من ٢-٦ أسابيع حسب درجة الحرارة والرطوبة الأرضية ؛ فتزداد سرعة الإنبات مع ارتفاع درجة الحرارة من ٢٠ إلى ٣٠°م ، ويؤدى نقع البذور فى الماء قبل زراعتها إلى سرعة إنباتها حتى إذا كانت الزراعة فى تربة باردة ؛ لذا .. ينصح بنقع البذور فى الماء على درجة ٣٠°م لمدة ٣-٥ أيام قبل زراعتها ، مع تجديد الماء الذى تنقع فيه البذور يومياً . ويلزم نشر البذور بعد ذلك فى الظل إلى أن تجف حتى تسهل زراعتها . وتزرع البذور فى مصر فى شهرى فبراير ومارس .

تكون زراعة البذور إما فى سطور داخل أحواض ، وإما على خطوط . وتكون السطور على مسافة ٤٠-٥٠ سم من بعضها البعض ، وتزرع فيها البذور فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٨-١٠ سم . أما الخطوط .. فتكون بعرض ٥٥ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٣ خطاً فى القصبتين) ، وتكون الزراعة على ميل الخط الجنوى أو الشرق — حسب اتجاه التخطيط — فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٨-١٠ سم ، كما فى حالة الزراعة فى سطور ، وتكون الزراعة فى كلتا الحالتين على عمق ٤ سم ، ويفضل استعمال بذور عالية الجودة ، مع زراعة بذرة فى كل جورة ؛ نظراً لصعوبة خف البادرات .

يجب الاهتمام بعملية الرى قبل إنبات البذور وبعد إنباتها ، حتى نقل الشتلات من المشتل إلى الحقل الدائم . كما يلزم التخلص من الأعشاب الضارة إما بالعزق السطحي (لأن العزق العميق يؤدى إلى تقطيع جزء من جنود النبات ويضعف نموها) ، وإما باستعمال مبيدات الحشائش .

ويفضل انتخاب النباتات المؤنثة أثناء نمو النباتات فى المشتل ؛ لأنها تنتج مهاميز أكبر حجماً . ويجرى الانتخاب على أساس الجنس بعد إزهار النباتات ، وهو ما يحدث — غالباً — خلال العام الأول للزراعة فى المشتل فى المناطق التى يكون موسم النمو فيها طويلاً . أما فى المناطق التى يكون موسم النمو فيها قصيراً .. فإن الإزهار لا يحدث خلال السنة الأولى من النمو الباقى ، ولا يجب فى هذه الحالة تأخير الشتل لأجل إجراء عملية الانتخاب — على أساس الجنس — لأن بقاء النباتات فى المشتل لمدة عامين يعد أمراً غير اقتصادى ، كما أن جنودها تصبح متشابكة ويصعب تقطيعها ، فضلاً على أن أفضل الشتلات للزراعة هى التى يكون عمرها سنة واحدة .

يجب أن تكون التيجان ساكنة أثناء التقليع ، وأن يسبق ذلك التخلص من التمرات الهوائية الجافة بقطعها . تقلع التيجان من المشتل يدوياً أو آلياً ، مع الاحتراس — قدر المستطاع — حتى لا تحدث بها أضرار أثناء التقليع . ويكون التقليع — خلال شهر فبراير — قبل ظهور التمرات الجديدة ، ثم تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . وإذا تطلب الأمر تخزينها قبل الزراعة .. فإن أفضل ظروف لذلك ، هى : حرارة ١-٢°م ، مع رطوبة نسبية ٨٥-٩٠% .

يراعى اختيار التيجان المتوسطة والكبيرة الحجم للزراعة في الحقل الدائم ، وأفضلها هي التي لا يقل وزنها عن ٥٠ جم ؛ وذلك لأن نسبة عالية من التيجان الصغيرة تموت بعد الشتل ، وتعطى محصولاً أقل مما تعطيه التيجان الكبيرة خلال السنوات الخمس الأولى من عمر المزرعة .

من الأفضل إنتاج شتلات الهليون في طاولات الإنتاج السريع للشتلات (Speedling Trays)، وهي صوان بلاستيكية تحتوي — عادة — على عدد من الانخفاضات القمعية أو المخروطية الشكل ، تملأ بخلطات خاصة لنمو الجذور ، وتزرع فيها البذور كل على حدة ، وعندما تطلع منها الشتلات .. فإن جذورها تخرج كاملة ، ومعها خلطة التربة (أى تكون بصلايا) ؛ فلا يتوقف نموها لفترة بعد الشتل (شكل ٢٩—١٥) .



شكل (٢٩—١٥) : شتلات هليون جاهزة للزراعة بعد إنتاجها في طاولات الإنتاج السريع للشتلات . يلاحظ أن الجذور تكون بصلايا، مخروطية الشكل .

تحتاج هذه الطريقة لإنتاج الشتلات إلى كمية أقل من البذور (حوالى ٢٠٠ جم للفدان) ، وتزرع البذور في البيوت المحمية في النصف الأول من شهر يناير ، بينما يكون الشتل في الحقل الدائم في النصف الثانى من شهر مارس . ومن الطبيعى أنه لا يمكن انتحاب النباتات — على أساس الجنس — عند اتباع هذه الطريقة في إنتاج الشتلات .

يجب تحضير الأرض جيداً قبل الزراعة ؛ لأن المحصول يشغل الحقل لعدة سنوات ؛ فيراعى التخلص تماماً من الحشائش الخبيثة (التي تتكاثر خضرياً) ، وحرارة طبقة تحت التربة في الأراضي الرسوبية العميقة ، وتضاف الأسمدة العضوية قبل الحرثة الأخيرة .

تقام المصاطب بعرض ١٢٠ — ١٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٤ — ٦ مصاطب في القصبتين) ، وتشتل النباتات على مسافة ٤٥ — ٦٠ سم من بعضها البعض ، وتتبع المسافة الواسعة عند الرغبة في المحافظة على المزرعة لفترة طويلة . ويلاحظ أن المسافات الواسعة تعنى زيادة حجم المهاميز المنتجة ، وزيادة عدد المهاميز التى ينتجها النبات الواحد ، مع نقص المحصول الكلى خلال السنوات الأولى من عمر المزرعة . ولكن الاتجاه السائد حالياً هو تضيق مسافة الزراعة إلى ٣٠ — ٤٥ سم ؛ لأن ذلك يعنى زيادة المحصول في السنوات الأولى من عمر المزرعة ، ثم تساوى المحصول مع المزارع التى تكون زراعتها على مسافات أوسع كلما تقدمت في العمر .

يراعى أن إنتاج مهاميز بيضاء (إذا كانت تلك هى رغبة المستهلك بتكوين التراب حول المهاميز قبل بزوغها من التربة) يتطلب توسيع المسافة بين الخطوط إلى ٢١٠ — ٢٤٠ م ؛ ليتمكن إجراء هذه العملية .

توضع التيجان في قاع خطوط الزراعة — يدوياً — مع تعديل وضعها ؛ بحيث يكون اتجاه البراعم لأعلى ، ويراعى فرد الجذور الكبيرة يدوياً ، ثم تغطية التيجان بالتربة . ويتوقف عمق الزراعة على طبيعة التربة ؛ فيكون حوالى ١٥ سم في الأراضي الثقيلة ، و ٢٥ — ٣٠ سم في الأراضي الرملية .

وتعامل الشتلات معاملة التيجان عند الزراعة في الحقل الدائم ، مع مراعاة غرس الشتلة جيداً في المكان المناسب ، ويفضل إجراء الشتل في أرض مستحثة (أى بها نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) ، ثم رى الحقل بعد الشتل أولاً بأول .

ونظراً لأن الهليون لا يعطى محصولاً خلال السنتين الأوليين من الزراعة في الحقل الدائم ؛ لذا فإنه من المناسب تحميل محاصيل أخرى عليه خلال تلك الفترة ، وتفضل الخضروات التى لا تعطى نمواً خضرياً غزيراً ؛ مثل الفاصوليا ، والكرنب ، والخس ، مع تجنب زراعة الخضر الطويلة ، أو التى تحتاج إلى موسم نمو طويل ؛ حتى لا تنافس الهليون على الغذاء والضوء .

عمليات الخدمة

١ — العزق :

يجرى العزق في الهليون ؛ للتخلص من الحشائش ، وتغطية الأسمدة المضافة ، والترديم حول النباتات ، وتبييض المهاميز عند الرغبة في ذلك . فيتم التخلص من الحشائش — التى تظهر بين

خطوط النباتات — بالعزق السطحي أثناء نمو النباتات خلال العام الأول من الزراعة في الحقل الدائم ، مع تغطية الأسمدة خلال فصل النمو . وينقل — في الوقت نفسه — جزء من التربة من جانب المصطبة غير مزروع ، ويكّوم حول التمثوات الجديدة في بداية الربيع ؛ أى عند إنبات التيجان المزروعة . تجرى عملية الترديم — على التمثوات الجديدة — هذه على مراحل ؛ حتى لا تغطى التمثوات تماماً في بداية مراحل نموها ، وتستمر إلى أن تصبح النباتات في وسط خط الزراعة في نهاية السنة الأولى للزراعة في الحقل الدائم .

تكون بداية العزق في السنة الثانية من عمر المزرعة قبل أن يبدأ النمو في الربيع . وتراعى ضرورة التخلص من كافة التمثوات الهوائية القديمة — قبل بداية العزق بتقليعها وقلبها في التربة — مع خلطها بكمية من السماد الآزوتى ؛ حتى لا يؤدي تحللها إلى نقص مؤقت في مستوى النيتروجين في التربة . ويتم خلال فصول النمو التخلص من الحشائش التي تظهر بين خطوط الزراعة بالعزق السطحي على فترات متقاربة . أما الحشائش التي تظهر في خط الزراعة نفسه .. فإنه يتم التخلص منها بالعزق السطحي بعد الحصاد مباشرة ، ويكرر هذا النظام — سنوياً — بعد ذلك .

ويراعى إجراء العزق بعد الظهيرة خلال موسم الحصاد ؛ لأن المهاميز تكون أقل تعرضاً للتقصف في ذلك الوقت مما في الصباح .

وكان المستهلك يفضل — فيما مضى — المهاميز البيضاء الخالية من الكلورفيل ، ولكن قلّ الإقبال عليها كثيراً في الوقت الحاضر . ويمكن تبييض مهاميز الهليون — عند الرغبة في ذلك — بتكويم التربة على خط الزراعة على شكل بتون ، بارتفاع ٢٥ — ٣٠ سم قبل بداية موسم الحصاد ، مع إعادة بنائها كل ثلاثة أسابيع ؛ لأنها تهدم عند إجراء عملية الحصاد . وتجب إزالة هذه البتون في نهاية موسم الحصاد . هذا .. ولا تؤثر عملية التبييض على المحصول الكلى ، وإن كانت تحدث زيادة طفيفة في وزن المهماز الواحد ، ونقصاً طفيفاً في عدد المهاميز المنتجة من كل نبات ، كما تحدث نقصاً كبيراً في محتوى المهاميز من فيتامين أ .

٢ — الرى :

يروى الحقل بعد الشتل أو زراعة التيجان مباشرة ؛ لتثبيت التربة حول الجذور ، ولمنع جفاف الشتلات ، ويراعى توفر الرطوبة الأرضية بصفة دائمة بعد ذلك إلى أن يبدأ ظهور المهاميز الجديدة ، ثم يكون الرى بعد ذلك حسب الحاجة ، مع عدم تعريض النباتات للجفاف . ورغم أن الهليون يعد من الخضراوات التي تتحمل ظروف الجفاف .. إلا أن النباتات الصغيرة تكون في أعلى معدلات نموها عندما تكون الرطوبة الأرضية قريبة من السعة الحقلية ؛ مما يدل على أن الرى المنتظم ضرورى في مزارع الهليون الحديثة . أما في السنوات التالية .. فإن رى مزارع الهليون يبدأ — عادة — في نهاية شهر يناير وأوائل فبراير ، ويراعى وصول ماء الرى إلى العمق الذى يمتد إليه النمو الجذرى في التربة ، وهو الأمر الذى يتوقف على عمر المزرعة . ولا تروى نباتات الهليون عادة شتاءً ، أو تروى رية

خفيفة واحدة شهرياً ، ولا يثشى عليها من ذلك ؛ لأنها تكون في حالة سكون ، كما أن جذور الهليون لحمية تحتزن الماء بالإضافة إلى الغذاء ، وتعمق في التربة .

٣ — التسميد :

يراعى الاهتمام بتوفير عنصرى الفوسفور والبوتاسيوم — في منطقة نمو الجذور — قبل الزراعة ؛ لأنهما لا يتحركان كثيراً في التربة ، وتؤدي محاولة توصيلهما إلى منطقة نمو الجذور بعد الزراعة إلى الإضرار بها . ويراعى تخطيط عملية تسميد الهليون على أساس أن محصول المهاميز يتوقف على الغذاء المخزن في الجذور من العام السابق ؛ لذا فإن المحصول يتوقف على مدى العناية التي تكون قد أعطيت للحقل خلال موسم النمو السابق ، خاصة ما يتعلق منها بعملية التسميد .

وتقدر الاحتياجات السنوية لكل فدان من الهليون في الأراضي الفقيرة بنحو ٤٠ — ٥٠ كجم نيتروجينياً ، و ٧٥ — ١٠٠ كجم بوظا . و ٧٥ — ١٠٠ كجم بوظا . تضاف هذه الكميات — نثراً — إلى جانب النباتات مع تغطيتها جيداً بالتربة ، دون الإضرار بالريزومات التي تكون قريبة من سطح التربة ، ويكون ذلك على دفعتين أو ثلاث خلال موسم النمو الخضرى بعد انتهاء موسم الحصاد .

هذا .. ويعد الهليون من محاصيل الخضر ذات الاحتياجات العالية من البورون ، والتي يجب تسميدها بهذا العنصر في حالة نقصه في التربة . ويستعمل لذلك مركب البوراكس ، بمعدل حوالى ١٠ — ٥ كجم للفدان .

٤ — قلب الثموات الهوائية القديمة في التربة :

لا تجوز إزالة الثموات الهوائية وهي مازالت خضراء ؛ لأن ذلك يعنى فقدان جزء كبير من المادة الغذائية المصنعة التي تنقل إلى الجذور قبل موت الأجزاء الهوائية للنبات . كما لا يجوز حرق هذه الثموات بقصد التخلص من جراثيم الأمراض ، خاصة مرض الصدأ ؛ لأن ذلك يعنى فقدان جزء كبير من المادة العضوية التي يمكن إضافتها إلى التربة ؛ لذا يفضل ترك الثموات الهوائية حتى الربيع ، ثم قلبها في التربة ، مع إضافة جزء من السماد الأزرق معها ؛ لكي لا يؤدي تحللها إلى نقص مؤقت في آزوت التربة ، وهو الأمر الذى يحدث عادة أثناء تحلل المادة العضوية ؛ نتيجة استهلاكه من قبل الكائنات الدقيقة التي تتكاثر وتزدهر أثناء عملية التحلل .

النسبة الجنسية ، وصفات الجنس الثانوية

تعتبر نباتات الهليون وحيدة الجنس ثنائية المسكن (Dioecious) ، فتوجد نباتات مؤنثة وأخرى مذكرة . وقد تظهر — أحياناً — أزهار كاملة ، ولكن ذلك أمر نادر الحدوث . ويتواجد الجنس عادة بنسبة ١ : ١ في المزارع الحديثة ، ثم تزداد نسبة النباتات المذكرة — تدريجياً — مع تقدم المزرعة

في العمر ؛ نتيجة لموت بعض النباتات المؤنثة سنوياً ؛ وقد وصلت النسبة إلى ٢,٥ مذكر : ١ مؤنث في مزرعة عمرها ٣٥ عاماً . وكان الاعتقاد السائد أن ذلك مرده إلى منافسة النباتات المذكرة القوية النمو للنباتات المؤنثة المجاورة لها ، والتي يضعف نموها — تدريجياً — نظراً لما تفقده من غذاء ، بوجه نحو تكوين الثمار والبذور ، بينما يتجه كل الغذاء المجهز إلى الريزوم الأرضي في النباتات المذكرة . إلا أنه اتضح من دراسات أجريت على مزارع هليون ، يتراوح عمرها من ١ — ١٩ سنة أن موت النباتات المؤنثة لا يمكن إرجاعه إلى هذا السبب .

ومن أهم صفات الجنس الثانوية ما يلي :

١ — تنتج النباتات المذكرة عدداً من المهاميز يزيد عما تنتجه النباتات المؤنثة بنحو ٢٥٪ ؛ مما يؤدي إلى زيادة محصولها على النباتات المؤنثة .

٢ — تكون النباتات المذكرة أكثر تكبيراً في إنتاج المهاميز سنوياً من النباتات المؤنثة .

٣ — تعيش النباتات المذكرة لمدة أطول من النباتات المؤنثة ، ويُعد ذلك أمراً مهماً في المحاصيل المعمرة ، كما أنها تعطى نمواً خضرياً أكبر .

٤ — لا تنتج النباتات المذكرة ثماراً يمكن أن تسقط على الأرض ، ثم تعطى عند إنباتها بادرات قد يصعب التخلص منها كما في حالة النباتات المؤنثة .

٥ — تنتج النباتات المؤنثة مهاميز أكبر حجماً من النباتات المذكرة ، إلا أن بعض الهجن المذكرة تنتج مهاميز كبيرة أيضاً .

وقد حدا ذلك بمربي النبات إلى استنباط طرق ؛ لإنتاج هجن مذكورة من الهليون .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

يبدأ الحصاد في موسم النمو الثالث للزراعة في الحقل الدائم ؛ أي بعد أن يكون قد مضى على الشتل امان كاملاً . وتستثنى من ذلك المناطق التي يكون صيفها طويلاً ؛ حيث يبدأ فيها الحصاد خلال موسم النمو الثاني . والهدف من تأجيل الحصاد هو إعطاء النباتات فرصة لكي يتكون لها ريزومات وجذور لحمية كبيرة ؛ لأن ما يخزن بها من غذاء هو الذي يعتمد عليه النبات — عند إنتاج محصول المهاميز الجديدة — في بداية الربيع . ولهذا السبب ذاته .. فإن فترة الحصاد تكون قصيرة في أول موسم للحصاد ، ولا تتعدى شهراً واحداً ، ثم تزيد — تدريجياً — بعد ذلك إلى أن تصل إلى ٢ — ٣ أشهر تدريجياً ، لكن يفضل ألا تزيد فترة الحصاد على شهرين .

تحصد المهاميز عندما يصل طولها فوق سطح التربة إلى نحو ١٣ — ٢٠ سم ، ويكون قطعها من تحت سطح التربة بحوالي ٣ — ٥ سم ، مع الاحتراس حتى لا يجرح تاج النبات أو المهاميز الأخرى .

ويراعى قطع واستبعاد جميع المهاميز التى تتجاوز مرحلة النمو المناسبة للاستهلاك ؛ لأن تركها على النبات يؤدى إلى تقصير فترة الحصاد ، وصعوبة حصاد المهاميز التى تظهر بعد ذلك . هذا .. مع العلم بأن المهاميز التى يزيد طولها البارز فوق سطح التربة على ٢٠ سم ، تكون متليفة وتتفرع بسرعة . أما المهاميز التى يتم تبيضها بالترديم على تيجان النباتات .. فإنها تحصد بمجرد ظهور قماتها فوق سطح التربة ؛ حتى لا تكتسب اللون الأخضر ، ويكون قطعها من أسفل سطح كومة التراب بنحو ١٥ سم ، مع ضرورة أن يكون القطع فوق مستوى تاج النبات بنحو ٣-٥ سم ؛ حتى لا يتضرر من جراء عملية الحصاد .

يجرى الحصاد عادة فى الصباح الباكر ؛ حيث تكون الحرارة منخفضة نسبياً (وهذا أمر مرغوب ؛ لأن نوعية مهاميز الهليون تتدهور بشدة بعد الحصاد فى الجو الحار) ، وتكون المهاميز نضرة ، ويسهل قطعها . ويتم قطع المهاميز بواسطة سكين خاص ، يتم إنزاله رأسياً بجانب المهماز المراد حصاده ، ثم يضغط عليه باتجاه المهماز . ويمكن إجراء الحصاد بجذب المهماز — يدوياً — مع الإمساك به من أسفل القمة النامية بقليل . ويؤدى الحصاد بهذه الطريقة إلى توفير كثيراً فى تكاليف الحصاد ، كما يتراوح محصول المهاميز — عادة — من طن إلى طنين للفدان حسب عمر المزرعة .

تعد مهاميز الهليون من أسرع الخضراوات للتدهور والتلف بعد الحصاد ، وهو ما يتطلب سرعة تسويقها وتداولها بحرص بالغ . وتكون نوعية الهليون أفضل ما تكون عليه إذا استهلك خلال ساعات قليلة من حصادها ، ولكن ذلك لا يتيسر إلا فى الحدائق المنزلية .

وتعدّ مهاميز الهليون للتسويق بغسلها وربطها فى حزم ، بحيث تكون قمة المهاميز كلها فى اتجاه واحد وفى مستوى واحد ، ثم تقطع من قواعدهما بحيث تصبح متساوية فى الطول . وتترك الحزم — إلى حين تعبئتها — وهى فى وضع رأسي فى صوان بها ماء ؛ بحيث تكون قواعد المهاميز مغمورة فى الماء إلى عمق ٥-٧ سم .

وقد تعبأ المهاميز فى أكياس بلاستيكية مثقبة دوغماً حاجة إلى ربطها فى حزم ، ويفيد ذلك فى خفض سرعة فقدان الرطوبة ، وإبطاء التليف ، والحفاظة على محتوى المهاميز من حامض الأسكوربيك . ويراعى أن تكون الأكياس التى تعبأ فيها المهاميز مثقبة ؛ حتى لا يحدث فيها تنفس لاهوائى ينتج عنه طعم غير مرغوب . وقد تعبأ الهليون كذلك فى صناديق ، أو سلال بشكل مباشر ، دوغماً حاجة إلى الربط فى حزم ، مع وضع طبقة من البيت موس المبلل فى قاع الصندوق .

١٩ — ١٣ : العائلة النجيلية

تعرف العائلة النجيلية باسم Graminae، وهي تضم محصولاً واحداً من الخضر الثانوية هو الذرة السكرية .

الذرة السكرية

تعرف الذرة السكرية (أو الذرة الحلوة) في الإنجليزية باسم Sweet Corn، وتسمى — علمياً — *Zea mays var. saccharata* (وكانت تعرف سابقاً بالاسم العلمي *Z. mays var. rugosa*)، وهي تشترك مع الذرة الشامية في نفس النوع النباتي (*Z. mays*). تختلف الذرة السكرية عن الذرة الشامية في احتواء حبوبها على نسبة مرتفعة من السكر في كل من الطور اللبني Milk stage، والطور العجيني المبكر early dough stage، وفي أن حبوبها الجافة تكون مجمدة ونصف شفافة translucent. ولا يعرف موطن الذرة الشامية على وجه التحديد، إلا أنه يوجد شبه اتفاق بين المؤرخين على أن زراعتها بدأت في أمريكا الوسطى، أو أمريكا الجنوبية. كما يعتقد أن الذرة لم تنشأ من نبات آخر برى. أما الذرة السكرية.. فقد نشأت كطفرة من الذرة الشامية، ولم تعرف في الزراعة إلا في أوائل القرن التاسع عشر.

تعد الذرة السكرية من الخضر الغنية جداً بالمواد الكربوهيدراتية (٢٢,١٪) والنياسين، والغنية في الريبوفلافين، كما تعد متوسطة في محتواها من الفوسفور.

الوصف النباتي

نبات الذرة السكرية عشبي حولي .

يتكون المجموع الجذري للذرة السكرية من نوعين من الجذور العرضية، هما :

١ — جذور ماصة absorbing roots :

تنشأ هذه الجذور من قاعدة الساق الجنينية، وهي شديدة التفرع، وتمتد — أفقياً — لمسافة ١٢٠ — ١٥٠ سم من قاعدة النبات، وتعمق في التربة لمسافة ١٩٠ — ٢٤٠ سم.

٢ — جذور مساعدة buttress :

تنشأ هذه الجذور أسفل العقدتين الأولى والثانية للساق، وتظهر فوق سطح التربة على شكل

سوار ، وتنتج نحو التربة وتعمق فيها ؛ وبذا .. فإنها تؤدي وظيفتين ، هما : تدعيم النبات وتثبيتته في التربة ، وزيادة الجنود الماصة .

يتراوح طول ساق الذرة السكرية من ٦٠ - ٢٤٠ سم حسب الأصناف ، وهي غير متفرعة فيما عدا النورات المؤنثة التي تنتج الكيزان ، والتي تعد بمخافة فروع جانبية للساق . وتظهر كذلك خلفات tillers بجانب النباتات ، تعد بمخافة فروع للساق ، تنشأ في آباط أوراق العقد السفلية .

تتكون كل ورقة من غمد sheath ، ولسين ligule ، ونصل blade . يشكل الغمد الجزء القاعدي للورقة ، وهو يلتف حول الساق . ويتصل اللسين بقمة الغمد ، ويلتف هو الآخر حول الساق . أما النصل .. فيكون طويلاً نسبياً ، وذا طرف مدبب ، وتغريق متواز بطول الورقة . وتحمل الأوراق متبادلة على الساق .

يعتبر نبات الذرة وحيد الجنس وحيد المسكن Monoecious ؛ نظراً لأن النبات الواحد يحمل أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة ، وتحمل الأزهار المذكرة في نورة طرفية ، بينما تحمل الأزهار المؤنثة في نورات إبطية تعطى عند نضجها كوز الذرة .

تتكون الزهرة المذكرة من غلاف زهري مختزل ، وثلاث أسدية ، ومتاع أثري . أما الزهرة المؤنثة فتتكون من متاع وطلع أثري . يتكون المتاع من كربة واحدة ، يحتوي مبيضها على بويضة واحدة ، وقلم قصير ينتهي بميسم طويل متفرع بالقرب من قمته . تشكل المياسم — معاً — ما يعرف باسم الحريرة silk ، التي تبرز من قمة الكوز ؛ لتلقى حبوب اللقاح التي تسقط عليها بفعل الجاذبية الأرضية ، أو محمولة بالهواء . ويستقبل الميسم حبوب اللقاح بامتداد طوله . والتلقيح خلطي بالهواء .

إن ثمرة الذرة برة ، وهي الحبة ، أو ما يعرف — مجازاً — باسم «البذرة» ، وهي مبطة من الجانبين ؛ بسبب الضغط الذي يقع عليها أثناء تكوينها من الحبوب الأخرى التي تقع على جانبيها . يظل الإندوسيرم في الذرة السكرية سكرياً حتى النضج . أما في الذرة الشامية .. فإن السكر يتحول إلى نشا عند النضج ، ويكون جنين البذرة على أحد جانبي الحبة بالقرب من قاعدتها .

الأصناف

إن أصناف الذرة السكرية كثيرة للغاية . وتختلف بطبيعة الحال الأصناف المزروعة في مختلف مناطق الإنتاج . ومن أهم الأصناف ما يلي : جولودن جوبولي Golden Jubilee ، وجولودن كروس بانتام Golden Cross Bantam ، وإلينويز إكسترا سويت ، وبونانزا Bonanza ، وبترسويت Butter Sweet ، وإيرلي بلي Earlibelle ، وميريت Merit ، وهجين ٢٣٢٧ Hybrid 2327 ، وجوبولي Jubilee ، وسلفر كوين Silver Queen ، وفانجارد Vanguard .

التربة المناسبة

تنتج الذرة السكرية في جميع أنواع الأراضي بشرط أن تكون جيدة الصرف ، وتفضل الزراعة في الأراضي الطميية الرملية عند الرغبة في إنتاج محصول مبكر ؛ لأنها تدفأ بسرعة أكبر في الربيع . وتستعمل الأراضي الطميية المتوسطة والثقيلة في إنتاج محصول التصنيع ؛ لأنها تحتفظ برطوبتها لفترة أطول ، وتنتج محصولاً أعلى . تنمو الذرة السكرية في مدى واسع من pH التربة ، ولكن يتراوح الـ pH المناسب من ٦-٦,٥ .

تأثير العوامل الجوية

تعتبر الذرة السكرية من نباتات الجو الدافئ . يناسب إنبات البنور مجال حرارى يتراوح من ٢١°-٢٧° م ، ولا يجب أن تنخفض حرارة التربة عن ١٣° م ، أو تزيد على ٣٥° م . وتؤدى الحرارة العالية (أعلى من ٣٥° م) والرياح الحارة الجافة أثناء فترة التلقيح إلى سوء العقد ، وعدم امتلاء قمة الكوز ، كما أن لدرجة الحرارة السائدة أثناء النضج والحصاد تأثيراً كبيراً على إنتاج الذرة السكرية ؛ نظراً للازداد الكبير في سرعة تحول السكر إلى نشا عند ارتفاع درجة الحرارة ؛ وهو ما قد يؤدي إلى تدهور نوعية المحصول قبل الانتهاء من حصاده .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الذرة السكرية بالبنور التى تزرع في الحقل الدائم مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان نحو ٨ كجم من البنور في الزراعات المبكرة حينما يكون الإنبات رديفاً ؛ بسبب انخفاض درجة حرارة التربة ، و ٥-٦ كجم في الزراعات التالية في الجو الدافئ . وتزداد كمية التقاوى عن هذه الحدود إذا كان الصنف كبير الحبوب بطبيعته . ويفضل استعمال البنور الكبيرة الحجم في الزراعة ؛ لأنها تعطى محصولاً أسبق بكوناً ، كما أنها تعطى محصولاً أكثر من محصول البنور الصغيرة من الصنف نفسه ، ويساعد تدرج البنور حسب الحجم — قبل الزراعة — على سهولة زراعتها آلياً ، ويؤدى إلى تجانس النباتات في موعد النضج .

تكون الزراعة على خطوط بعرض ٧٠-٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٩-١٠ خطوط في القصبين) في جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٠-٣٠ سم ، وعلى عمق ٣-٤ سم ، مع زراعة بذرتين بكل جورة . تكون الزراعة في الثلث العلوى من الميل الجنوبى أو الشرقى للخطوط ، ويراعى ضغط التربة جيداً حول البنور بعد الزراعة ، وتجربى زراعة الذرة السكرية — آلياً — في الدول التى يزرع فيها المحصول على نطاق واسع .

مواعيد الزراعة

يمكن زراعة الذرة السكرية من بداية شهر مارس إلى منتصف شهر يونية . ولا تجوز زراعة

مساحة كبيرة من الحقل في موعد واحد ؛ لأن ذلك يتطلب حصادها في فترة زمنية قصيرة ، وهو ما تترتب عليه مشاكل في الحصاد والتسويق ، خاصة إذا كان الحصاد في جو حار .

عمليات الخدمة

١ - الخف والترقيع :

تجرى عمليتا الخف والترقيع عند الضرورة بحيث تكون المسافة بين النبات والآخر من ٢٠ - ٣٠ سم . ولا تجرى عملية الترقيع - عادة - في الزراعات الكبيرة التي تزرع وتخصد آلياً ؛ لأنها تؤدي إلى عدم التجانس في نضج المحصول .

٢ - العزق ومكافحة الأعشاب الضارة :

يجرى العزق للتخلص من الحشائش ، وتغطية السماد ، والترديم على النباتات حتى تصبح في منتصف الخط . ويمكن أن تكون العزقة الأولى عميقة لتفكيك التربة ، إلا أن العزقات التالية يجب أن تكون سطحية ؛ حتى لا تؤدي إلى تقطيع الجذور ، ويتوقف العزق - عادة - حينما تصل ساق النبات إلى نصف طولها الطبيعي .

٣ - الري :

تعتبر الذرة السكرية من أكثر محاصيل الخضر استجابة للري الجيد المنتظم . ويؤدي نقص الرطوبة الأرضية في أية مرحلة من النمو إلى نقص المحصول ، ولكن أخرج المراحل وأكثرها تأثراً بنقص الرطوبة ، هي فترة ظهور الحريرة وامتلاء الحبوب ؛ إذ يؤدي نقص الرطوبة أثناء ظهور الحريرة إلى سوء التلقيح ، وعدم امتلاء قمة الكوز ، وكمية المحصول ونوعيته . ومن الأعراض المميزة لنقص الرطوبة الأرضية التفاف الأوراق طولياً ، ولكن ذلك قد يحدث حتى مع توفر الرطوبة ، حينما تكون الحرارة شديدة الارتفاع .

٤ - التسميد :

تُسمد الذرة السكرية عادة بنحو ٤٠ - ٧٥ كجم نيتروجيناً ، و ١٥ - ٣٠ كجم فوسفوراً ، و ١٥ - ٣٠ كجم بوتاً للفدان في مختلف أنواع الأراضي ؛ حيث تزيد الكميات المستعملة في الأراضي الفقيرة وفي الزراعات المبكرة في الربيع .

الإزهار

تعتبر الذرة السكرية من نباتات النهار القصير بالنسبة للإزهار ، ويكون إزهارها أسرع عندما يتراوح طول النهار من ١٢ - ١٤ ساعة ، إلا أنه توجد اختلافات بين الأصناف في هذا الشأن .

وتزهر الزراعات الربيعية المبكرة قبل زيادة طول النهار صيفاً ، بينما يتأخر إزهار الزراعات الصيفية المتأخرة إلى حين قصر النهار في بداية فصل الخريف . ويجب أن يؤخذ هذا الأمر - في الحسبان - عند استيراد الأصناف .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

تتراوح الفترة من الزراعة إلى الحصاد من ٧٠-١١٠ يوماً في معظم الأصناف المبكرة . ويصعب على الشخص غير المحرب - عادة - تحديد مرحلة النضج المناسبة للحصاد دون إزالة الأوراق المغلفة للكوز وفحص الحبوب . والمتبع - عادة - تحديد مرحلة النضج المناسبة للحصاد دون إزالة الأوراق المغلفة للكوز وفحص الحبوب . والمتبع - عادة - هو فحص عدة كيزان بين آونة وأخرى ، مع اقتراب الحقل من مرحلة النضج المناسبة للحصاد . ومن أهم علامات وصول الكوز إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد .. بلوغه أقصى حجم له (وهو ما يتوقف على الصنف) ، والتفاف الأوراق المغلفة حوله جيداً ، وبدء جفاف الحريرة ، واكتمال تكوين الحبوب ، وإذا ثقت .. فإنه يخرج منها سائل لبنى المظهر ، بينما يكون السائل مائياً رقيقاً قبل هذه المرحلة ، وتخرج من الحبوب مادة عجينية رقيقة في الأطوار التالية . ويلزم - بطبيعة الحال - الاكتفاء بعلامات النضج الخارجية - فقط - بعد أن يكتسب العمال القائمون بعملية الحصاد خبرة في هذا الأمر . ويلاحظ أن التأخير في الحصاد عن طور النضج اللبني Milk stage ، يتبعه تحول النشا إلى سكر ، وصلابة قشرة الحبة ، ثم تحول الحبة - سريعاً - إلى الطور العجيني المبكر ، ثم الطور العجيني dough stage .

وتصل الكيزان إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد - عادة - بعد ٢ إلى ٣ أسابيع من بروز النورات المذكرة tasseling في الجو الدافئ ، وبعد ٤-٥ أسابيع في الجو المائل إلى البرودة ، علماً بأن بروز النورات المذكرة يكون عادة قبل خروج الحريرة silking بنحو ٣-٤ أيام ويمكن القول - عامة - إن كيزان الذرة السكرية تكون جاهزة للحصاد بعد نحو ١٤-١٩ يوماً من ظهور الحريرة حسب درجة الحرارة السائدة ، وقد سبقت الإشارة إلى تأثير درجة الحرارة على سرعة وصول الكوز إلى مرحلة النضج اللبني تحت موضوع تأثير العوامل الجوية ، وتكون الحبوب حطوة ، ولكنها صغيرة ، وغير ممتلئة في الطور قبل اللبني ، بينما تكون نشوية وقليلة الخلاوة وصلبة - نسبياً - في الطور العجيني . ويكون الحصاد في الطور اللبني بالنسبة لكل من محصول الاستهلاك الطازج ، ومحصول التصنيع المعد للحفظ بالتجميد ، وفي مرحلة نضج متقدمة قليلاً (نهاية الطور اللبني) ، بالنسبة لمحصول التصنيع المعدل للحفظ بالتعليب على صورة حبوب كاملة ، وفي مرحلة نضج أكثر تقدماً (بداية الطور العجيني) بالنسبة لمحصول التصنيع المعدل للحفظ على صورة كريم creamy style . ويجب أن يتم التصنيع في جميع الحالات بعد الحصاد مباشرة .

يكون الحصاد يدوياً ، أو آلياً ، ويجرى الحصاد اليدوى ٢-٣ مرات على مدى ٤-١٠ أيام للحقل الواحد ، أما الحصاد الآلى .. فيجرى مرة واحدة لكل الحقل . يتبع الحصاد الآلى بالنسبة للحقول المعدة للتصنيع ، بينما يتبع الحصاد اليدوى مع حقول الاستهلاك الطازج . كما قد تمر آلة في حقول الاستهلاك الطازج لتقطيع أعواد الذرة فوق مستوى الكيزان مباشرة في اليوم السابق للحصاد ؛ لتسهيل العنور عليها عند الحصاد .

تفقد الذرة السكرية جزءاً كبيراً من محتواها من السكر سريعاً بعد الحصاد ، وتزداد سرعة الفقدان بارتفاع درجة الحرارة ؛ فيكون الفقدان في حرارة ١٠°م ثلاثة أمثال الفقدان في حرارة ٣٠°م ، و٢٤°م مثلاً في حرارة ٤٠°م ؛ ولذا .. فإن الحصاد يجب أن يجرى في الفترات التى تنخفض فيها درجة الحرارة في الصباح الباكر .

يجب أن تجرى جميع عمليات التداول بسرعة كبيرة بعد الحصاد مباشرة ؛ حتى لا تتدهور نوعية المنتج ؛ فينقل المحصول بسرعة إلى محطة التعبئة ، ويلى ذلك تبريده - أولاً - بشكل جيد ، ثم فرزه وتدرجيه ، ثم تعبئته وتخزينه أو تسويقه . يجرى التبريد الأولى بطريقة الرش بالماء البارد hydrocooling ، ثم يتم الفرز لاستبعاد الكيزان غير الممتلئة ، والصغيرة الحجم ، والزائدة النضج ، والمصابة بالديدان . وقد تجرى عملية الفرز قبل عملية التبريد الأولى إذا كان الجو معتدل الحرارة عند الحصاد . يعبأ المحصول بعد ذلك في صناديق خشبية أو بلاستيكية ، تبلغ سعة كل منها من ٧-١١ كجم ، وتوضع الصناديق في المخازن ، أو في الشاحنات لنقلها إلى الأسواق . ويستمر التبريد في الشاحنات بقذف كميات كبيرة من الثلج المجروش - إلى قطع صغيرة - على الطبقة العليا من العبوات ، ويحدث التبريد عندما يتساقط الثلج ويذوب ؛ حيث يتخلل الماء الثلج طبقات المحصول المعبأ في الصناديق . ويمكن إجراء عملية التبريد الأولى بطريقة التفريغ Vacuum precooling ، ويلزم في هذه الحالة رش المنتج بقليل من الماء قبل تعريضه للتفريغ .

إن أفضل الظروف لتخزين الذرة السكرية هي حرارة الصفر المئوى ، ورطوبة نسبية من ٩٠-٩٥٪ . وتفضل إضافة الثلج المجروش على قمة صناديق التعبئة . يحتفظ محصول الذرة بحالته بصورة جيدة تحت هذه الظروف لمدة ٤-٨ أيام ، إلا أنه يفقد جزءاً من حلاوته .

٢٩ — ١٤ : العائلة الثومية

ينتمى إلى العائلة الثومية Alliaceae عدد كبير من محاصيل الخضر الثانوية ، ومحصولا خضر رئيسيان ، هما : البصل والثوم . وتتبع جميع الخضر الثومية الجنس Allium .

الكرات أبو شوشة

يعرف الكرات أبو شوشة في الإنجليزية باسم Leek ، ويسمى — علمياً — Allium ampeloprasum (كان يعرف سابقاً بالاسم العلمي A. porrum) . يعتقد أن موطن المحصول في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط ، وقد عرفه الإغريق والرومان . يزرع النبات لأجل أوراقه (الأنصال والأعناق التي تلتف حول بعضها ، وتكون ساقاً كاذبة) . يعتبر الكرات أبو شوشة من الخضر المتوسطة في محتواها من المواد الكربوهيدراتية ، والكالسيوم ، والفسفور ، والحديد ، والثيامين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك .

الوصف النباتي

الكرات أبو شوشة نبات عشبي ذو حولين ، إلا أنه قد يكون حولياً أحياناً .

جذور الكرات أبو شوشة ليفية عرضية مثل البصل . يتكون المجموع الجذري من ٥٠ — ١٠٠ جذر رئيسي تنشأ على الساق القرصية ، وينتشر عدد كبير منها — أفقياً — تحت سطح التربة لمسافة ٣٥ — ٥٠ سم من قاعدة النبات ، ثم يتوقف نموها ، أو تنمو لأسفل . وتنمو بقية الجذور رأسياً ، وتتعمق لمسافة ٤٥ — ٦٠ سم . ونادراً ما تتفرع جذور الكرات أبو شوشة .

تكون ساق الكرات أبو شوشة قرصية الشكل صغيرة الحجم ، وتوجد في قاعدة بصلة صغيرة غير محددة . تعلو هذه البصلة مباشرة ساق كاذبة طويلة — نسبياً — تتكون من أعناق الأوراق الملتفة حول بعضها البعض . أما أنصال الأوراق .. فهي طويلة وزورقية الشكل (شكل ٢٩ — ١٦) .

تتميز ساق النبات في موسم النمو الثاني ، وتعطى شمراخاً زهرياً واحداً ، يصل ارتفاعه إلى ٩٠ — ١٢٠ سم أو أكثر ، وينتهي بنورة واحدة ، تكون محاطة بغلاف شفاف ، وتحتوى على بضعة آلاف من الأزهار الوردية اللون . التلقيح خلطي بالحشرات ، ويعتبر النحل أهم الحشرات الملقحة .



شكل (٢٩-١٦) : نباتات الكرات أبو شوشه ، وقد أجريت لها عملية التبيض بتكويم التربة حول أعناق الأوراق .

الثمرة علبة ، والبذور سوداء صغيرة تشبه بذور البصل ، إلا أنها أصغر حجماً ، وأكثر تجاعيد مما في البصل .

الأصناف

توجد أصناف كثيرة من الكرات أبو شوشه ، من أشهرها ما يلي :

١ — لارج أميركان فلاج Large American Flag :

الأوراق عريضة ، يبلغ طول الساق الكاذبة ٢٠-٢٥ سم ، وقطرها ٥ سم ، مبكر .

٢ — لونج باريس Long Paris :

يعرف هذا الصنف في مصر باسم الفرنساوى ، وتنتشر زراعته محلياً ، الأوراق طويلة وقائمة ، والساق الكاذبة طويلة .

يعرف هذا الصنف في مصر باسم الإنجليزى ، وتنتشر زراعته محلياً ، الأوراق مدلاة ، والساق الكاذبة قصيرة نسبياً .

الاحتياجات البيئية

تجود زراعة الكرات أبو شوشة في الأراضي الطميية الثقيلة الجيدة الصرف ، ولا ينصح بزراعته في الأراضي الرملية ، ويناسبه الجو الرطب المائل إلى البرودة .

طرق التكاثر والزراعة ومواعيد الزراعة

يتكاثر الكرات أبو شوشة بالبذور التي تزرع إما في المشتل ثم تنقل الشتلات إلى الحقل ، وإما تزرع في الحقل الدائم مباشرة . يلزم في حالة الزراعة بطريقة الشتل نحو ٣ كجم من البذور التي تزرع في مساحة قيراطين (٣٥٠م^٢) لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . وتكون الزراعة في المشتل في سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٥ سم داخل أحواض مساحتها ٢×٢ م . أما الشتل .. فيكون على جانبي خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطأ في القصبتين) ، وعلى مسافة ٢٠ سم بين النبات والآخر .

تكون زراعة البذور في المشتل في شهرى : مايو ويونيو ، والشتل في شهرى : أغسطس وسبتمبر .

عمليات الخدمة

أهم عمليات الخدمة ما يلى :

١ — ترقيع الجور الغائبة مع رية المحياة .

٢ — العزق ومكافحة الحشائش :

يجرى العزق — سطحيًا — للتخلص من الحشائش ، كما يمكن مكافحة الأعشاب الضارة بالمبيدات التي تستعمل مع البصل .

٣ — الري المنتظم لتوفير الرطوبة الأرضية للنباتات خلال جميع مراحل نموها .

٤ — التسميد :

يسمد الكرات أبو شوشة بنحو ٣١٠م من السماد العضوى للفدان ، تضاف أثناء تجهيز الحقل ،

مع ١٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ١٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم تضاف على دفعتين : تكون أولاهما بعد الشتل بنحو ١,٥ شهرا ، والثانية بعد شهر من الأولى .

٥ — التبييض :

من الصعب إجراء عملية التبييض للكرات أبو شوشة في مصر ؛ لأنه يزرع على جانبي الخطوط ؛ فلا يمكن الترديم على النباتات . ويمكن — في حالة الزراعة على ريشة واحدة — إجراء عملية التبييض بتجميع التربة حول أعناق الأوراق أثناء عملية العزق ، مع أخذ الاحتياطات ؛ حتى لا تغطي النباتات الصغيرة كلية ؛ مما يؤدي إلى موتها . تؤدي عملية التبييض إلى إنتاج سيقان كاذبة بيضاء اللون .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

يكون الحصاد عادة بعد نحو ٤ — ٥ أشهر من الشتل . وقد تبدأ النباتات في تكوين شمارخ زهرية إذا تأخر حصادها . يستمر التقطيع لمدة شهرين ، ويجرى بالاستعانة بوند مدبب أو منقرة صغيرة ، ويبلغ محصول الفدان نحو ١٠ أطنان في المتوسط . تغسل النباتات بعد حصادها ، ثم تعد للتسويق أو للتخزين . وأفضل الظروف لتخزين الكرات أبو شوشة هي : حرارة الصفر المئوي ، ورطوبة نسبية من ٩٠ — ٩٥ ٪ . ويمكن تخزين المحصول بحالة جيدة — تحت هذه الظروف — لمدة ثلاثة أشهر . ويؤدي تراكم غاز ثاني أكسيد الكربون في المخازن — حتى يصل تركيزه في هواء المخزن إلى ١٦ ٪ — إلى تقليل الأعقان ، وإبطاء اصفرار الأوراق .

الكرات المصرية

يعرف الكرات المصرية في الإنجليزية باسم Egyptian Leek ، ويسمى — علمياً — Allium ampeloprasum (وكان يعرف سابقاً بالاسم العلمي A. kurrat) . لا يعرف موطن الكرات المصرية على وجه التحديد ، وإن كان يزرع في مصر منذ عهد قدماء المصريين ، كما يزرع في شتى أرجاء الوطن العربي ، وتستعمل منه أنصال الأوراق . وقد بلغ أجمالى المساحة المزروعة منه في مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٢١٥٣ فداناً ، وكان متوسط محصول الفدان نحو ١٢,٠٩ طنناً .

الوصف النباتي والأصناف

نبات الكرات المصرية عشبي معمر ، الجذور عرضية ليفية ، والساق قرصية صغيرة توجد تحت سطح التربة ، ولا يكون النبات بصلصة محددة ، والأوراق شريطية ضيقة ، يبلغ عرضها نحو ١,٥ سم . ينمو — من الساق القرصية — شمراخ زهرى طويل عند الإزهار ، ينتهى بنورة تشبه

نورة البصل . الأزهار خضراء أو بنفسجية اللون ، والتلقيح خلطى بالحشرات . البذور سوداء اللون مجمدة ، وأصغر من بذور الكرات أبو شوشة . لا يوجد منه سوى الصنف المخل .

الاحتياجات البيئية

ينمو الكرات المصرى فى جميع أنواع الأراضى ، ولكن تفضل زراعته فى الأراضى الطميية الثقيلة الجيدة الصرف . يناسب نمو النبات جو معتدل يميل إلى البرودة ، ولكنه يتحمل الحرارة المرتفعة إلى حد ما .

التكاثر ، والزراعة ، وعمليات الخدمة

يتكاثر الكرات المصرى بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، ويلزم نحو ٢٠ — ٢٥ كجم من البذور لزراعة فدان . تكون الزراعة نثراً غالباً ، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ١٥ سم داخل أحواض مساحتها ٣ × ٣ م .

تزرع البذور على مدار العام — تقريباً — باستثناء الأشهر الشديدة الحرارة ، والشديدة البرودة ، وتمتد العروة السائدة من أغسطس إلى نوفمبر ، ومن أواخر يناير إلى أبريل .

توالى النباتات بعمليات الخدمة التى من أهمها : مكافحة الحشائش بإزالتها يدوياً أو بالشقار ، والرى المنتظم ؛ حيث يجب أن تتوفر الرطوبة الأرضية بصفة دائمة ، والتسميد . تستعمل الأسمدة بمعدل ٢٠ م^٣ سماداً عضوياً للفدان ، تضاف أثناء إعداد الحقل للزراعة ، و ٥٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم للفدان تضاف بعد الزراعة بشهر ، ثم تضاف ٥٠ كجم أخرى من سلفات النشادر للفدان بعد كل حشة .

الحصاد

تؤخذ الحشة الأولى بعد نحو شهر ونصف إلى شهرين من الزراعة ، ثم يكرر الحش كل ٣ — ٥ أسابيع بعد ذلك ، حسب درجة الحرارة السائدة . وتؤخذ — عادة — نحو ١٨ حشة ؛ حيث تمكث النباتات فى الأرض حوالى سنة ونصف السنة ، وتستعيد الأوراق المقروطة نموها بعد الحش الذى يكون من أعلى سطح التربة بنحو ٢ سم . يتراوح محصول الفدان من ٤ — ١٤ طناً فى كل حشة ، ويقل المحصول كلما تقدمت المزرعة فى العمر .

مراجع مختارة

حسن ، أحمد عبدالمعزم (١٩٨٩) . الخضر الثانوية . الدار العربية للنشر والتوزيع — القاهرة —
٣٩١ صفحة .

Akers, S.W., G.A. Berkowitz and J. Rabin. 1987. Germination of parsley seed primed in aerated solutions of polyethylene glycol. HortScience 22: 250-252.

Aloni, B. 1986. Enhancement of leaf tipburn by restricting root growth in chinese cabbage. J. Hort. Sci. 61: 509-513.

Baggett, J.R. and H.J. Mack. 1970 Premature heading of broccoli cultivars as affected by transplant siz. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95: 403-407.

Baxter, L. and L. Walters, Jr. 1986. Effect of a hydrophilic polymer seed coating on the imbibition, respiration, and germination of sweet corn of four matric potentials. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111: 517-520.

Bennett, M.A. and L. Waters, Jr. 1987. Germination and emergence of highsugar sweet corn is improved by presowing hydration of seed. HortScience 22: 236-238.

Bouwkamp, J.C. and J.E. McCully. 1972. Competition and survival in female plants of Asparagus officinalis L. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97: 74-76.

Cheng, K.H. and E.L. Moore. 1968. Relation of seedling size and length of cold exposure to the incidence of flowering in Brassica oleracea Linn. Var. acephala DC. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 93: 363-367.

De Proft, M., J. De Greef, K. Van Nerum, and G. Goffings. 1986. Ethylene in the production of Belgian endive. HortScience 21: 1132-1133.

Ehlert, G.R. and R.A. Seelig. 1966. Fruit & vegetables facts & pointers: Asparagus. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 16p.

Fawusi, M.O.A. and D.P. Ormrod. 1981. Effects of temperature on the growth of Corchorus olitorius. J. Hort. Sci. 56: 353-356.

Fontes, M.R, J.L. Ozbun and S. Sadik. 1967. Influence of temperature on initiation of floral primordia in green sprouting broccoli. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 91:315-320.

Gruesbeck, R.V. and B.H. Zandstra. 1988. Increase broccoli yields with applications of molybdeum (Abstr.). HortScience 23: 827.

Hall, R.H. 1968. Fruit & vegetable facts & pointers: Sweet corn. United Fresh Fruit and Vegetable Association. Alexandria, Virginia, 22p.

Hartmann, R.W. 1969. Photoperiod responses of Phaseolus plant introductions in Hawaii. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94: 437-440.

Hedrick, U.P. 1931. Beans of New York. New York State Agr. Exp. Sta., Geneva. 110p.

Hemingway, J.S. 1976. Mustards. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 56-59. Longman, London. 339p.

Hopp, R.J. 1962. Studies on the sex ratio in Butternut squash (*Cucurbita moschata* Poir). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 80: 473-480.

Jennings, D.L. 1976. Cassava. In N. W. Simmonds (Ed.) "Evaluation of Crop Plants", pp. 81-84. Longman, London.

Kay, D.E. 1973 Root crops. The Tropical Products Institute, London. 245p.

Kuo, C.G., J.S. Peng and J.S. Tsay. 1981. Effect of high temperature on pollen grain germination, pollen tube growth, and seed yield of chinese cabbage. HortScience 16: 67-68.

Lazarter, J. and S.A. Garrison. 1980. Sex modification in *Asparagus officinalis* L. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105: 691-649.

Martin, F.W. and H. Delpin. 1978. Vegetables for the hot humid tropics. Part I. The winged bean, *Psophocarpus tetragonolobus*. Agr. Res. Serv., U.S. Dept. Agr. 22p.

Maynard, D.N., B. Gersten and H.F. Vernell. 1962. The cause and control of brownheart of escarole. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 81: 371-375.

McNaughton, I.H. 1976. Turnip and relatives. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 45-48. Longman, London.

Morton, J.F. 1976. The pigeon pea (*Cajanus cajan* Millsp.), a high-protein, tropical bush legume. HortScience 11: 11-19.

National Academy of Sciences, Advisory Committee on Technology Innovation. 1979. Tropical legumes: resources for the future. Washington, D.C. 331p.

Nelson, A.I. and M.P. Steinberg. 1970. Sweet corn. In G.E. Inglett (Ed.). "Corn: culture, processing, products", pp. 314-349. The Avi Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut.

Palevitch, D. and E. Pressman. 1973. Apex removal and single harvest yield of side shoots of broccoli. HortScience 8: 411-412.

Pereira, J.F., D.S. Seigler and W.E. Splittstoesser. 1981. Cyanogenesis in sweet and bitter cultivars of cassava. HortScience 16: 776-777.

Poapst, P.A., M.G. Anderson and K.B. McRae. 1987. Synergistic defoliation in rutabaga with mixtures of ethephon and ammonium peroxydisulfate. HortScience 22: 583-584.

Rabin, J., G.A. Berkowitz and S.W. Akers. 1988. Field performance of osmotically primed parsley seed. HortScience 23: 554-555.

Rogers, D.J. 1974. Cassava (*Manihot esculenta*). In J. Leon (Ed.) "Handbook of Plant Introduction in Tropical Crops", pp. 26-29. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Rushing, J.W. 1988. Physiological basis for the extension of shelf life of prepackaged broccoli florets by cytokinin treatment. (Abstr.). HortScience 23: 826.

Royes, W.V. 1976. Pigeon pea. In N.W. Simmonds (Ed.). "Evolution of Crop Plants", pp. 154-156. Longman, London.

Sabota, C., C. Beyl and J.A. Biedermann. 1987. Acceleration of sweet corn germination at low

temperatures with terra-sorb or water presoaks. HortScience 22: 431-434.

Sachs, R.M., C.B. Low, A. Vasavada, M. J. Sully, L.A. Williams and G.C. Ziobro. 1981. Fuel alcohol from Jerusalem artichoke. Calif. Agr. 35 (9/10) : 4-6.

Sackett, C. 1975. Fruit & vegetable facts & pointers: Kohlrabi. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 8p.

Seelig, R.A. 1970. Fruit & vegetable facts & pointers: Rutabagas. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 7p.

Seelig, R.A. 1971. Fruit & vegetable facts & pointers: Broccoli, United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 16p.

Seelig, R.A. 1974. Fruit & vegetable facts & pointers: Collards. United Fresh Fruit & Vegetable Association. Alexandria, Virginia. 4p.

Seelig, R.A. 1974. Fruit & vegetable facts & pointers: Swiss chard. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 4p.

Shelton, D.R. and M.L. Lacy. 1980. Effect of harvest duration on yield and on depletion of storage carbohydrates in asparagus roots. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105: 332-335.

Sims, W.L., F. Takatori, H. Johnson, Jr., and B. Benson. 1976. Direct seeding of asparagus. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2776. 14p.

Sims, W.L., R.K. Kasmire and O.A. Lorenz. 1978. Quality sweet corn production in California. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2818. 20p.

Smartt, J. 1976. Tropical pulses. Longman, London. 348p.

Sosa-Coronel, J., G. Vest and R.C. Herner. 1976. Distribution of fiber content in asparagus cultivars. Hortscience 11: 149-151.

Takatori, F.H., F.D. Souther, J.I. Stillman and B. Benson. 1977. Asparagus production in California. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Bul. 1882. 23p.

Takatori, F.H., F.D. Souther, W.L. Sims and B. Benson 1980. Establishing the commercial asparagus plantation. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet 21165. 19p.

Tapley, W.T., W.D. Enzie and G.P. Van Eseltine. 1934. Vegetables of New York: Sweet Corn. New York State Agr. Exp. Sta., Geneva. 111p.

Thompson, A.E. and S.K. Haryono. 1980. Winged bean: unexploited tropical food crop. Hort-Science 15: 233-238.

Tindall, H.D. 1983. Vegetables in the tropics. MacMillan Pr., London. 533p.

Tracy, W.F. and W.C. Galinat. 1987. Thickness and cell layer number of the pericarp of sweet corn and some of its relatives. HortScience 22: 645-647.

Whitaker, T.W. 1974. Squash, pumpkins and gourds (*Curcubita* spp.). In J. Leon (ed.). "Handbook of Plant Introduction in Tropical Crops", pp. 45-46. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Whitaker, T.W. and W.P. Bemis. 1976. Cucurbits. In N.W. Simmonds (Ed.). "Evolution of Crop Plants", pp. 64-69 Longman, London.

Yang, H.-J. 1977. Tissue culture technique developed for asparagus propagation. HortScience 12: 140-141.

الفصل الثلاثون

عيش الغراب

يعرف عيش الغراب المزروع في الإنجليزية باسم Cultivated Mushroom ، وفي الفرنسية باسم Champiniau ، ويسمى — علمياً — Agaricus bisporus . يتبع عيش الغراب عائلة Agaricaceae ، وصف الفطريات البازيدية Basidiomycetes . ويعد أهم الفطريات المزروعة ، حيث يقدر الإنتاج السنوى العالمى منه بنحو ٤٥٠٠٠٠ طن . ويزرع المشروع لأجل غواته الحاملة للجراثيم ، وهى التى تؤكل كخضر ، وتستعمل فى عمل المقبلات والشوربات ، والمأكولات الأخرى . وقد أدخلت زراعته على نطاق تجارى فى مصر حديثاً .

يعد عيش الغراب من أغنى الخضروات بالريبوفلافين والنياسين ، ويحتوى على كميات جيدة من عنصر الفوسفور ، إلا أنه فقير نسبياً فى بقية العناصر الغذائية .

الوصف النباتى ، ودورة حياة الفطر

يأخذ نبات عيش الغراب الكامل النمو شكل المظلة ، ويتكون من : الهيفات (الميسليوم) ، والساق ، والقلنسوة ، تبدأ دورة حياة الفطر بإنبات الجراثيم معطية الهيفات ، وهى الخيوط الدقيقة التى يتكون منها جسم الفطر . تمتد الهيفات تحت سطح التربة ، وتكون طبقة رقيقة صلبة نوعاً ما ، أو كتلة سميكة ، وتتميز برائحة تشبه رائحة اللوز ، وبذا يمكن تمييزها عن هيفات الفطر المسبب للعفن . تنمو ساق الفطر من الهيفات ، وتمتد فوق سطح التربة ، وهى أسطوانية الشكل متشعبة ، يبلغ قطرها ٢,٥ سم ، ويتراوح طولها من ٥ — ١٣ سم ، وتتميز بوجود طوق يحيط بها فى نصفها العلوى ، وتتكون القلنسوة فى قمة الساق . وتشكل الساق والقلنسوة معاً ما يعرف بالجسم الثمرى .

يبدأ الجسم الثمرى (أو الحامل الجرثومى) فى التكوين من هيفات الفطر تحت سطح التربة ، ويكون فى البداية كروى الشكل ، وصغير الحجم ، ومتجانس التركيب . وتبدأ أنسجة الجسم الثمرى فى التميز عندما يصبح فى حجم حبة الحمص ؛ فتتكون ساق قصيرة (العنق) ، تبرز فوق سطح

التربة وتستطيل تدريجياً ، وتحمل الساق في قمته جسماً نصف كروي ، يكون في البداية مائلاً للساق في القطر ، ومحاطاً بنسيج رقيق ، ثم يزداد قطره تدريجياً ليكون القلنسوة ، ويتمزق النسيج الرقيق المحيط بها عن الساق تاركا وراءه طوقاً ، يبقى متصلاً بالساق في نصفه العلوى .

يختلف قطر المظلة باختلاف الأصناف والظروف البيئية السائدة ، ويختلف لونها ما بين الأبيض الناصع كما في الصنف ألاسكا Alaska ، والسمنى كما في كولومبيا Columbia ، والبني كما في بوهيميا Bohemia . وتحمل المظلة في سطحها السفلى صفائح رقيقة تمتد من الساق إلى حافة المظلة . يكون لون الصفائح قرنفلياً في البداية ، ثم يدكن اللون — تدريجياً — بتقدم عمر الفطر حتى يصبح أسود في النهاية ، ويرجع لونها إلى لون جراثيم الفطر البازيدية التى تحمل على حوامل بازيدية توجد في هذه الصفائح .

الاحتياجات البيئية وأماكن الإنتاج

تختلف الاحتياجات البيئية لنبات عيش الغراب باختلاف مرحلة النمو التى يمر بها الفطر ، والتى يمكن تقسيمها إلى ثلاث مراحل كما يلي :

١ — مرحلة إنبات الأبواغ الفطرية وتكوين الميسيليوم .

٢ — مرحلة الإعداد للنمو الثمرى ، وتغطى التجمعات المتكونة أثناءها بطبقة من التربة ، أو اليبتموس ، أو المكورة .

٣ — مرحلة تكوين الجسم الثمرى ونموه .

يراعى أن تهوى أماكن إنتاج عيش الغراب ؛ مما يسمح بجفاف المراقد قليلاً إلى الحد الذى يستلزم رشها رشاً خفيفاً بالماء مرة واحدة يومياً ، علماً بأن نسبة الرطوبة فى بيئة النمو يجب ألا تقل عن ٦٠-٦٥٪ من وزنها الجاف . ويتطلب إنتاج الفطر أن يكون الرقم الأيدروجينى (pH) لبيئة النمو ٦.٧ .

يتطلب إنتاج الفطر — أيضاً — ألا يسمح بتراكم غاز ثانى أكسيد الكربون فى غرف النمو ، وتبدأ ظهور أضرار التعرض للغاز عندما تصل نسبته إلى ١٪ ، وتتكون نباتات قصيرة إذا ارتفعت نسبة الغاز إلى ٥٪ ، وقد تموت فى هذه الظروف . ولا تصل نسبة الغاز إلى هذا المستوى إلا إذا أحكم إغلاق بيوت الإنتاج لمدة يوم كامل أو أكثر بدون تهوية . هذا .. ويراعى ألا يصل ضوء الشمس المباشر إلى مراقد الزراعة ، أما التعرض للضوء غير المباشر .. فلا ضرر منه .

يجب أن يكون إنتاج عيش الغراب فى مكان مظلم ، تتراوح حرارته من ١٥-١٧°م ، وذلك على ألا تقل عن ١٠°م ، وألا تزيد على ٢٥°م ، وأن تكون رطوبته النسبية عالية ، وتتراوح من

٨٥ — ٩٥٪ أثناء نمو الميسيليوم ، ومن ٧٥ — ٨٥٪ عند بداية تكوين الجسم الثمرى . وينتج الفطر في الأقبية ، والمغارات ، والبيوت أو الحجرات التي تسمح بتنظيم الحرارة ، والرطوبة ، والتهوية . وتتخصص بعض الشركات — حالياً — في تصنيع بيوت عيش الغراب (مثل شركة Voskamp الهولندية) ، ويبين شكل (٣٠ — ١ ، يوجد في آخر الكتاب) منظراً داخلياً لأحد هذه البيوت انى يظهر فيها الفطر وهو في مرحلة النمو الثمرى . وليس من الضروري أن تكون بيوت عيش الغراب بهذه الضخامة ، ولكن من الأهمية أن تكون البيوت متعددة الطوابق ؛ حتى يتحقق الاستغلال الأمثل للحيز الداخلى للبيت . وقد أمكن إنتاج عيش الغراب بشكل اقتصادى في بيوت (أقبية) بلاستيكية ، مغطاة بأغشية البوليثلين الأسود ، ومزودة بوسائل التبريد ، والتدفئة ، والتهوية ، والمراقدة المناسبة لزراعة الفطر وإنتاجه .

معمل العملية الإنتاجية

يمكن أجمال العملية الإنتاجية لعيش الغراب كما يلى ، علماً بأن الأرقام المبينة — لمدة كل مرحلة — تقريبية ، وتتوقف على الظروف البيئية السائدة إلى حد كبير :

١ — خلط المواد الأولية اللازمة لعمل الكمورة Compost ، وكمرها ، وبسترتها ، ويستغرق ذلك عادة نحو ١٤ يوماً ، ويلي ذلك ملء المراقد بالكمورة .

٢ — يُحصل على ميسيليوم الفطر (السباون) Spawn ، وهو نام على بيئة من الحبوب من المصادر التجارية المتخصصة .

٣ — تلقح الكمورة بالسباون ، وهو ما يعرف باسم Spawning .

٤ — ينمو الميسيليوم في الكمورة من اليوم الرابع عشر إلى اليوم الثامن والعشرين ، ويتخلل جميع أجزائها ، وتعرف هذه المرحلة باسم Spawn run .

٥ — تضاف طبقة من التربة أو البيتوس — بسمك ٣ سم — على سطح المراقد في اليوم الثامن والعشرين ، وهى العملية التى تعرف باسم casing .

٦ — ينمو الميسيليوم في طبقة التربة أو البيتوس المضافة من اليوم الثامن والعشرين إلى اليوم الثامن والثلاثين .

٧ — تظهر مبادئ ثمار عيش الغراب fruit initials (أو pins) خلال الفترة من اليوم الثامن والثلاثين إلى اليوم السادس والأربعين ، وتكون على شكل جسيمات صغيرة كروية الشكل ، تظهر على سطح التربة أو البيتوس ، وتعرف هذه المرحلة باسم pinning .

٨ — تنمو الأجسام الثمرية معطية أول دفعة (flush) من المحصول خلال الفترة من اليوم السادس

والأربعين إلى اليوم الثاني والخمسين ، ويكتمل نمو هذه الثمار خلال الفترة من اليوم الثاني والخمسين إلى اليوم السادس والخمسين .

٩ — يبدأ حصاد عيش الغراب ابتداءً من اليوم السادس والخمسين ، ويستمر الحصاد كل عشرة أيام حتى اليوم الثاني عشر بعد المئة .

تحضير بيئة الزراعة (المكمورة أو الكومبوست) وبسترها

يعتبر تحضير بيئة زراعة ونمو الفطر أولى الخطوات الضرورية في العملية الإنتاجية ؛ لأن الفطر غير ذاتي التغذية Heterotrophic ، ولا يمكنه تجهيز حاجته من المواد العضوية من مصادر غير عضوية ، بل لا بد له من أن يحصل عليها جاهزة من بيئة النمو . وأكثر بيئات النمو — شيوعاً — في زراعة المشروع ، هي : المكمورة ، أو الكومبوست ، ويحصل عليها من المخلفات العضوية بعد أن تتخمر فيما يعرف بعملية الكمر Composting . وقد تعود منتجو عيش الغراب استعمال سبلة الخيل — خاصة فرشاة القش مع الروث والبول — في تحضير المكمورة ، إلا أن نمو عيش الغراب لا يتطلب بالضرورة وجود أى سماد حيوانى في المكمورة ، حيث يوجد عديد من المكائير التى تحضر بخلط نسب معينة من مواد عضوية مختلفة ، مثل القش ، وقوالب الذرة ، وقد تزود بالفيرميكيوليت ، وبالعناصر الأولية الضرورية ، وهى : الآزوت ، والفوسفور ، والبوتاسيوم .

تتحلل المادة العضوية أثناء عملية الكمر — بواسطة الكائنات الدقيقة التى تتكاثر عليها — وتصبح بعدها بيئة صالحة لنمو عيش الغراب . وتستغرق عملية الكمر مدة تتراوح من أسبوعين إلى سبعة أسابيع حسب مكونات المكمورة ، وتتطلب معاملات خاصة ؛ لكى تتم عملية التخمر على أكمل وجه ؛ حتى تكون نواتج التحلل مناسبة لنمو الفطر ، وهى تجرى على النحو التالى :

١ — تتكون خلطة الكومبوست المحلية من القش وزرق الدواجن والجبس والماء ، بمعدل ٨٠٠ كجم زرق دواجن ، و ٦٥٠ كجم جبس ، و ٣٤,٥ م^٣ ماء لكل طن من القش .

٢ — يخلط زرق الدواجن مع القش والجبس بشكل جيد ، مع الرش بالماء ، ثم تترك الخلطة فى كومة ، يتراوح عرضها وارتفاعها من ١,٥ — ١,٨ م ، وبأى طول حسب الكمية المستعملة .

٣ — تقلب الكومة كل أربعة أيام ، مع الرش بالماء ، بحيث يُحافظ على الرطوبة فى حدود ٧٥٪ ، وترش بأحد المبيدات الحشرية بعد الانتهاء من التقليب فى كل مرة .

تفقد الخلطة أثناء عملية الكمر نحو ٣٦,٥٪ من وزنها ، وتتراوح حرارتها من ٧٠ — ٧٥°م (يحافظ على درجة الحرارة فى المجال المناسب بالتقليب والتهوية) ، ويتراوح رقمها الأيدروجينى (pH) من ٨,١ — ٨,٧ .

٤ — تبستر الخلطة إما بالسماح بأن ترتفع درجة حرارتها إلى ٥٨ — ٦٠ م° (لمدة ٦ — ٨ ساعات) ، مع المحافظة على رطوبتها في حدود ٧٥٪ ، وإما بالسماح بأن ترتفع درجة حرارتها إلى ٦٥ م° لمدة ساعتين ، ثم إلى ٥٧ م° لمدة ٦ ساعات ، ثم إلى ٥٥ م° لمدة ١٠ ساعات ، مع المحافظة على الرطوبة خلال كل مراحل التعقيم في حدود ٧٥٪ .

٥ — تخفض حرارة الخلطة — تدريجياً — إلى ٢٤ م° ، ويتم ذلك على مدى ٥ — ٦ أيام بالتحكم في درجة حرارة الغرفة (التي يجب أن تكون في حدود ٢٠ — ٢٢ م°) ، والتهوية ، والرطوبة النسبية في جو الغرفة (والتي يجب أن تكون في حدود ٧٥ — ٨٠٪) . ويجب أن تحتفى رائحة الأمونيا تماماً مع نهاية عملية التبريد هذه ، وهي التي تعرف باسم التهئة conditioning .

تجهيز الثموات الحضرية للفطر (السابون) spawn

يحصل مزارعو عيش الغراب على السابون من مصادر تجارية متخصصة في إنتاجه ، وهو يحضر — تجارياً — على يثقة من الحبوب مثل : الشعير ، أو الذرة الرفيعة ، أو الدخن . وتوجد عدة سلالات تجارية من الفطر تختلف في لون الأجسام الثمرية التي تنتجها . ويمكن تحضير الثموات الحضرية للفطر محلياً بزراعته في يثقة معقمة ، تتكون إما من حبوب القمح أو الشعير ، وإما من السبلة المكورة ، وتستعمل مزرعة الفطر بعد أن ينمو جيداً في البيئة ، ويتخلل جميع أجزائها .

تحضر يثقة الحبوب بنقع الحبوب في الماء حتى يكتمل تشربها به ، ثم تعقم في الأوتوكليف (جهاز تعقيم بالبخار تحت ضغط) ، ويمكن تعقيم الكميات الصغيرة في قدر الطهو بالبخار تحت ضغط . أما يثقة السبلة المكورة .. فإنها تعبأ بعد تحليلها بدرجة مناسبة في زجاجات ، ذوات فوهات واسعة مثل زجاجات الحليب . ويشترط أن يكون الرقم الأيدورجيني (pH) للسبلة عند التعبئة ٦,٧ ، وأن تبلغ رطوبتها ١٦٠٪ . يلي ذلك تعقيم السبلة بوضع الزجاجات في الماء على درجة ١٠٠ م° لمدة ساعة في يومين متتاليين . تلقح (تحقن) البيئة بعد ذلك بجراثيم غير ملوثة ، يحصل عليها من نبات مشروم غير متفتح بإبرة معقمة ، ثم تغلق زجاجات المزارع بسدادة من القطن المعقم ، وتترك لمدة ٣ — ٤ أسابيع على درجة حرارة ١٣ م° حتى ينتشر النمو الفطري في كل أجزاء البيئة . ويمكن تخزين مزرعة السابون هذه لمدة ستة أشهر في حرارة ٢ م° ، إلا أنه يجب استعمالها في غضون أسبوع واحد من تحضيرها إذا تركت في درجة حرارة الغرفة .

تعبئة المراقد والزراعة Spawning والتغذية Casing

تعبأ للمكورة في مراقد بارتفاع مناسب ، بحيث لا يقل سمك الخلطة فيها عن ٢٥ — ٣٠ سم ،

ويكفي عادةً من ١٢٠ — ١٤٠ كجم من الخلطة ، والتي تبلغ رطوبتها ٦٥ — ٦٧٪ لكل متر مربع من المراقد . تحقق (تلقح ، أو تعدى) الخلطة بعد ذلك بالسابون ، وهى العملية التى تعرف باسم Spawning . يلزم عادةً نحو ٠,٥ — ١,٠ كجم من مزارع الحبوب لكل ١٠٠ كجم من الكومبوست على أساس الوزن الطازج ، أو نحو لتر من السابون لكل ١,٥ م^٢ من سطح المراقد . يخلط السابون بالكومبوست ، مع الاحتفاظ بنحو ١٪ منها ؛ لنثرها على سطح المراقد ، وقد تنثر مزرعة الحبوب كلها على سطح المراقد . أما مزارع السبلة .. فإنها تضاف إلى الكومبوست بكميات تماثل حجم البيضة ، فى مواقع تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٠ — ٣٠ سم ، وعن حواف المراقد بمسافة ١٠ — ١٥ سم ، وعلى عمق ٢,٥ — ٥ سم . تضغط المراقد جيداً بعد العدوى ، ثم تغطى بورق الصحف ، بحيث يتدلى من جانب الحوض ، وترش بالفورمالين ٢٪ مرتين أسبوعياً ، ويرش حولها بالملاثيون .

يلزم نمو الميسيليوم — فى كل أجزاء المراقد — نحو ١٠ — ١٤ يوماً فى حالة التلقيح بمزارع الحبوب ، ونحو ٣ — ٤ أسابيع فى حالة التلقيح بمزارع السبلة . تراعى خلال تلك الفترة المحافظة على درجة حرارة المزرعة فى حدود ٢٢ — ٢٤ م^٢ بالتهوية الجيدة ، علماً بأن درجة الحرارة قد ترتفع فى اليوم التاسع أو العاشر إلى ٣٢ م^٢ ، إن لم تجر التهوية بكفاءة عالية . كما يجب ألا يسمح بحفاف سطح المراقد ، ويستعان على تحقيق ذلك برشها يومياً بالماء ، وأن تتراوح الرطوبة النسبية فى الهواء من ٩٠ — ٩٥٪ .

يلى اكتمال نمو الميسيليوم فى المزرعة تغطية المراقد بالتربة ، أو بالبيتموس ، وهى العملية التى تعرف باسم Casing ، وتجرى بغرض تشجيع النمو الثمرى للفطر . يراعى أن يكون الغطاء بسمك ٣ سم ، وأن تستعمل تربة خالية من الأملاح ، والحصى ، والحجارة ، وبذور الحشائش ، مع تعقيم التربة ، أو البيتموس بالحرارة بشكل جيد ، كما يضاف إليهما الحجر الجيري والمبيد الفطرى بينوميل Benomyl ، وتستعمل فى تغطية مزارع عيش الغراب — فى مصر — خلطة تتكون من ١٠٠ كجم من الطمى الناعم ، و ١٦٠ كجم من الحجر الجيري الناعم لكل متر مكعب من البيتموس الناعم . يتراوح pH هذه الخلطة من ٧ — ٧,٥ ، ويراعى أن تكون رطوبتها فى حدود ٧٥٪ . ويعقم الغطاء بعد إضافته مباشرة بالرش بالفورمالين .

عمليات الخدمة

تجرى عمليات الخدمة التالية ، ابتداءً من التغطية إلى حين الانتهاء من حصاد المحصول :

١ — تجرى عملية خربشة Ruffling لسطح المراقد بعد أن يتخلل النمو الفطرى نحو ثلاثة أرباع الغطاء ، ويكون ذلك بعد نحو ١٠ أيام من إضافة الغطاء ؛ وذلك بغرض تنشيط النمو الفطرى ، والعمل على تجانس نموه فى المراقد .

٢ — يحافظ على سطح المراقد رطباً — بصورة دائمة — بالرش الخفيف بالماء يومياً تقريباً . ويستعمل عادة نحو ٦ — ٧ لترات من الماء لكل متر مربع قبل الخربشة ، وتتوقف إضافة الماء لحين ظهور الفطر ، ثم تستمر إضافته بعد ذلك كلما ظهرت غوات جديدة بعد الحصاد . ويجب أن تكون رطوبة البيئة في حدود ٦٥٪ بصفة دائمة . ومن أهم علامات نقص الرطوبة في المراقد أن يصبح الكومبوست أحمر اللون ، أو تكون سيقان الأجسام الثمرية للفطر رفيعة جداً . من أهم علامات زيادة الرطوبة أن يكون الميسيليوم أبيض اللون ، أما عندما تكون الرطوبة مناسبة .. فإن الميسيليوم يكون ذا لون رمادي مائل إلى الأزرق .

٣ — يحافظ على درجة حرارة المزرعة عند ٢١°م ، بينما يحافظ على درجة حرارة الهواء عند ١٩°م ، ويفضل خفض درجة الحرارة إلى ١٥°م عند بداية ظهور الأجسام الثمرية ؛ لأن ذلك يؤدي إلى زيادة النمو الفطري ، وتقليل الإصابة بالأمراض والحشرات ، ويتم ذلك بالتهوية الجيدة ، وبالتبريد إذا لزم الأمر .

٤ — يراعى ألا يزيد تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون على ٠,٨ — ٠,١٢٪ كحد أقصى ، ويفضل ألا يزيد على ٠,٥٪ .

٥ — يراعى أيضاً أن تتراوح الرطوبة النسبية من ٨٠ — ٨٥٪ .

النضج ، والحصاد والمحصول والتخزين

يبدأ ظهور نباتات عيش الغراب — عادة — بعد نحو سبعة أسابيع من عدوى المراقد بالفطر (أو بعد نحو ٢ — ٣ أسابيع من التغطية بالتربة) ، وتصبح جاهزة للحصاد بعد أربعة أيام أخرى ، ويستمر الحصاد بعد ذلك — أسبوعياً — لمدة ٢ — ٣ أشهر .

تجرى عملية الحصاد قبل تمزق النقاب في المظلة بنحو ١٢ ساعة ، ويتراوح قطر المظلة — حيثئذ — من ٢,٥ — ٧,٥ سم ، بينما يتراوح قطر الساق من ١ — ٢,٥ سم ويكون الحصاد بالتقليع واللف معاً ، وليس بالتزعزاع . ويراعى دائماً تقليع البقايا اللحمية التي تبقى بعد الحصاد حتى لا تتعفن ، كما يجب ملء الفراغات التي تظهر بعد عملية الحصاد بإضافة كمية جديدة من نفس الغطاء الذي سبق استعماله ، أو من نفس المرقد ، ويساعد ذلك على توزيع ماء الري بالتساوي .

تنتج مزارع عيش الغراب نحو ١٣ كجم من الفطر من كل متر مربع من المراقد ، وتوزع هذه الكمية على عدة قطعات أسبوعية . ويمكن اعتبار المزرعة ذات كفاءة إنتاجية عالية إذا أمكن حصاد نحو ٠,٥ — ١,٠ كجم من المشروم (وزن طازج) لكل كيلوجرام من الكومبوست المستخدم (وزن جاف) . تكون القططة الأولى قليلة نسبياً ، ثم يزيد المحصول إلى أعلى معدل له في القططة الثانية ، ثم يقل بصورة تدريجية بعد ذلك إلى نهاية فترة الحصاد التي تتراوح — غالباً — من ٤٠ — ٥٥ يوماً ،

وإن كانت تمتد — أحياناً — من ٣٠ — ١٥٠ يوماً ، ويتوقف ذلك على عدة عوامل ، أهمها : درجة الحرارة ؛ حيث يؤدي ارتفاعها إلى تقلص فترة الحصاد ، وتكوين أجسام ثمرية صغيرة الحجم خفيفة الوزن طويلة الساق . يدرج المشروم بعد الحصاد حسب الحجم ، ثم يعبأ في صوان ورقية صغيرة ، تغطي بأغشية السوليفان الرقيقة .

يطلق على مزارع عيش الغراب التي فقدت قدرتها الإنتاجية وأصبحت غير اقتصادية مرادد منتبهة Spent beds ، وهي مزارع لا يمكن تنشيطها وإعادتها للإثمار والإنتاج برغم إمكان رؤية ميسيليوم الفطر نامياً فيها بشكل جيد . وتمكن الاستفادة من الكومبوست الموجود في هذه المزارع ببسترته على حرارة ٦٠°م لمدة أربع ساعات ، ثم إدخاله في عمل مكامير جديدة ، أو استعماله كغطاء للتربة Soil Mulch في الحدائق والمشاتل .

يتعرض عيش الغراب للتدهور السريع بعد الحصاد ؛ حيث تذبل الأجسام الثمرية ، ويزداد طول سيقانها ، وتفتح النقاب Veil ، وتكتسب لوناً بنياً . ويمكن حفظ المشروم بحالة جيدة — لمدة خمسة أيام — على حرارة الصفر المئوي مع رطوبة نسبية ٩٠٪ ، وتنخفض هذه الفترة إلى يومين في حرارة ٤°م ، وإلى يوم واحد في حرارة ١٠°م . يجب اعتبار أن فترة التسويق تحتسب من فترة التخزين ، وأن يبقى المحصول خلالها في نفس درجة الحرارة .

الآفات ومكافحتها

يصاب عيش الغراب بعدد من الآفات الفطرية ، والبكتيرية ، والفيروسية ، والنيماطودية ، والحشرية ، والأكاروسية . وللتقليل من حدة هذه الآفات تلزم مراعاة ما يلي :

١ — بسترة الكومبوست بصورة جيدة .

٢ — تعقيم التربة ، والبيتموس المستخدمين في التغطية ، وتعقيم الصواني وجميع الأدوات المستعملة بالفورمالين ٢٪ .

٣ — تركيب مرشحات مانعة لدخول الأتربة ، وجراثيم الفطريات على منافذ التهوية .

٤ — إغلاق الأبواب بإحكام ، وتجنب كثرة الانتقال من حجرات الإنتاج وإليها .

٥ — تنظيف مداخل وممرات حجرة الإنتاج يومياً بمحلول فورمالين ٤٦ بتركيز ٢٪ ، أو محلول فورمالين ٨٤ بتركيز ١٪ .

٦ — رش المنطقة المحيطة بغرفة الإنتاج ضد الحشرات والفئران ، ورش الممرات والمنطقة المحيطة بالمرادد بالملاثيون ، وذلك كلما ظهر أى نشاط حشرى .

٧ — يراعى نظافة الأيدي والملابس عند إجراء كافة العمليات الزراعية .

٨ — يفضل استعمال الأصناف المقاومة للأمراض الفيروسية ، مثل صنف بايتوركس Bitorquis .

مراجع مختارة

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٩) . الخضر الثانوية . الدار العربية للنشر والتوزيع — القاهرة —
٣٩١ صفحة .

Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, U.K. 1960. Mushroom growing. Her Majesty's Stationary Office, London. Bul. 34. 65p.

San Antonio, J.P. 1975. Commercial and small scale cultivation of the mushroom, *Agaricus bisporus* (Lange) Sing. Hortscience 10:451-458.

Sims, W.L. and F.D, Howard. 1979. Growing mushrooms. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2640. 8p.

مراجع عامة

- إدارة الإحصاء الزراعى — وزارة الزراعة — جمهورية مصر العربية (١٩٨٩). تقدير إنتاج الخضر والمساحة المزروعة فى مصر لعام ١٩٨٨ . إحصائيات غير منشورة .
- الإدارة العامة للتدريب — وزارة الزراعة — جمهورية مصر العربية (١٩٧٣) . من البرامج التدريبية — حاصلات الخضر والنباتات الطبية والعطرية — الجزء التاسع — ٣٣٦ صفحة .
- استينو ، كمال رمزى ، وعز الدين فراج ، ومحمد عبدالمقصود محمد ، وزريد عبدالبر وريد ، وأحمد عبدالمجيد رضوان ، وعبدالرحمن قطب جعفر (١٩٦٣) . إنتاج الخضر . مكتبة الأنجلو المصرية — القاهرة — ١٣١٠ صفحة .
- استينو ، كمال رمزى ، وعز الدين فراج ، ووريد عبدالبر وريد ، وأحمد عبدالمجيد رضوان ، وعبدالرحمن قطب جعفر ، ومحمد عبدالعزيز عبدالفتاح (١٩٦٤) . نباتات الخضر وأصنافها ، مكتبة الأنجلو المصرية — القاهرة — ٢١٦ صفحة .
- حسن ، أحمد عبدالمنعم (١٩٨٨) . أساسيات إنتاج الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والحمية (الصوبات) . الدار العربية للنشر والتوزيع — القاهرة — ٩٢٤ صفحة .
- حسن ، أحمد عبدالمنعم (١٩٨٩) . الخضر الثمرية . الدار العربية للنشر والتوزيع — القاهرة — ٣٠١ صفحة .
- حسن ، أحمد عبدالمنعم (١٩٨٩) . الخضر الجذرية والساقية والورقية والزهرية . الدار العربية للنشر والتوزيع — القاهرة — ٣٧٤ صفحة .
- حامد ، شاكى محمد ، وأحمد لطفى عبدالسلام (١٩٨٥) . الحشرات الاقتصادية فى مصر والعالم العربى . دار المريح للنشر — الرياض — ٥٥٥ صفحة .
- حامد ، شاكى محمد ، وعبدالعزيز المنشاوى (١٩٨٥) . الحشرات الاقتصادية لمخاض الحقل والخضر ، والفاكهة ، والأشجار الخشبية ، ونباتات الزينة ، وطرق مقاومتها . دار المطبوعات الجديدة — الإسكندرية — ٤٠٢ صفحة .
- حمدي ، سعيد (١٩٦٣) . الوصف النباتى لمخاض الخضر . منشأة المعارف — الاسكندرية — ٢١٨ صفحة .

روبرتس ، دانيال أ . وكارل د. بوثرويد (١٩٨٦) . أساسيات أمراض النبات . ترجمة إبراهيم جمال الدين وآخرين . الدار العربية للنشر والتوزيع — القاهرة — ٥٢٣ صفحة .

سرور ، مصطفى ، ومحمد يومى على ، ومحمد عبدالبديع (١٩٣٦) . الخضروات في مصر . مطبعة مصر — القاهرة — ٤٤٠ صفحة .

سقر ، السيد محمد (١٩٦٥) . محاصيل الخضر . مكتبة الأنجلو المصرية — القاهرة — ٧٣٤ صفحة .

العروسي ، حسين ، وعماد الدين وصفى (١٩٨٧) . المملكة النباتية . دار المطبوعات الجديدة — الإسكندرية — ٣٣٦ صفحة .

مرسى ، مصطفى على ، وأحمد المربع (١٩٦٠) . نباتات الخضر — الجزء الثاني : زراعة نباتات الخضر . مكتبة الأنجلو المصرية — القاهرة — ٧١٥ صفحة .

Arthey, V.D. 1975 Quality of horticultural products. Butterworths, London. 228p.

Asgrwo Seed Company. 1977. Seed for today: Descriptive catalog of vegetable varieties No. 22. 152p.

Avery, G.S., Jr., E.B. Johanson, R.M. Addoms and B.F. Thompson. 1947. Hormones and horticulture. McGraw-Hill Book Co., N.Y. 326p.

Bleasdale, J.K. A. 1973. Plant physiology in relation to horticulture. The Macmillan Pr. Ltd., London. 144p.

Chupp, C. and A.F. Sherf. 1960. Vegetable diseases and their control. Ronald Pr. Co., N.Y. 693p.

Cobley, L.S. and W.M Steele. 1976 (2nd ed.) An introduction to botany of tropical crops. Longman, N.Y. 371p.

Cook, A.A. 1978. Diseases of tropical and subtropical vegetables and other plants. Hafner Pr., A Division of Macmillan Pub. Co., N.Y. 381p.

Devlin, R.M. 1975. Plant physiology. D. Van Nostrand Co., N.Y. 600p.

Dixon, G.R. 1981. Vegetable crops diseases. Avi Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut. 404p.

Flecher, J.T. 1984. Diseases of greenhouse plants. Longman, London. 351p.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 1988. 1987 FAO production yearbook. 351p.

George, R.A.T. 1985. vegetable seed production. Longman, London. 318p.

Hawthorn, L.R. and L.H. Pollard. 1954. Vegetable and flower seed production. The Blakiston Co., Inc., N.Y. 626p.

Hedrick, U.P. (Ed.). 1919. Sturtevant's notes on edible plants. J. B. Lyon Co., Albany, N.Y. 686p.

Lipton, W.J. 1987. Senescence of leafy vegetables. HortScience 22:854-859.

Lorenz, O.A. and D.N. Maynard. 1980 (2nd ed.). Knott's handbook for vegetable growers Wiley-Interscience, N.Y. 390p.

Lutz, J.M. and R.E. Hardenburg. 1968. The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. U.S. Dept. Agr., Agr. Handbook No. 66. 94p.

Mayer, A.M. and A. Poljakoff-Mayber. 1982 (3rd ed.). The germination of seeds. Pergamon pr., Oxford. 211p.

MacNab, A.A., A.F. Sherf and J.K. Springer. 1983. Identifying diseases of vegetables. The Pennsylvania State Univ., University Park. 62p.

McGregor, S.E. 1976. Insect pollination of cultivated crop plants. U.S. Dept. Agr., Agr. Res. Serv., Agr. Handbook No. 496. 411p.

Minges, P.A. (Ed.). 1972. Descriptive list of vegetable varieties. Amer. Seed Trade Assoc., Washington, D.C. 194p.

Organization for Economic Co-operation and Development, Paris (OECD). 1970-1977. International standardisation of fruit and vegetables. 872p.

Piringer, A.A. 1962. Photoperiodic responses of vegetable plants. In Campbell Soup Company "Proceedings of Plant Science Symposium", pp. 173-185. Camden, N.J.

Purseglove, J.W. 1972. Tropical crops: monocotyledons. The English Language Book Society, London. 607p.

Purseglove, J.W. 1974. Tropical crops: dicotyledons. The English Language Book Society, London. 719p.

Rmasey, G.B. and J.S. Wiant. 1941. Market diseases of fruits and vegetables: asparagus, onions, beans, peas, carrots, celery, and related vegetables. U.S. Dept. Agr., Misc. Pub. 440. 70p.

Ramsey, G.B., B.A. Friedman and M.A. Smith. 1959. Market diseases of beets, chicory, endive, escarole, globe artichokes, lettuce, rhubarb, spinach, and sweetpotatoes. U.S. Dept. Agr., Agr. Handbook 155. 42p.

Ramsey, G.B. and M.A. Smith. 1961. Market diseases of cabbage, cauliflower, turnips, cucumber, melons and related crops. U.S. Dept. Agr., Agr. Handbook 184. 49p.

Ryder, E.J. 1979. Leafy salad vegetables. The Avi Pub. Co., Inc., Westport, Conn. 266p.

Shoemaker, J.S. 1953 (2nd ed.). Vegetable growing. John Wiley & Sons, Inc., N.Y. 515p.

Sims, W.L., H. Johnson, R.F. Kasmire, V.E. Rubatzky, K.B. Tyler and R.E. Voss. 1978. Home vegetable gardening. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2989. 42p.

Stevens, M.A. 1970. Vegetable flavor. HortScience 5: 95-98.

Thompson, H.C. and W.C. Kelly. 1957. Vegetable crops. McGraw-Hill Book Co., Inc., N.Y. 611p.

Tigchelaar, E.C. (Ed.). 1980. New vegetable varieties list XXI. HortScience 15: 565-578.

Tigchelaar, E.C. (Ed.). 1986. New vegetable varieties list 22. HortScience 21: 195-212.

Tindall, H.D. 1983. Vegetables in the tropics. MacMillan Pr., London. 533p.

Walker, J.C. 1969. Plant pathology. McGraw-Hill Book Co., N.Y. 819p.

Ware, G.W. and J.P. McCollum. 1980 (3rd ed.). Producing vegetable crops. The Interstate Printers & Publishers, Inc., Danville, Illinois. 607p.

Watt, B.K. and A.L. Merrill et al. 1963. Composition of foods. U.S. Dept. Agr., Agr. Handbook No. 8. 190p.

Weaver, J.E. and W.E. Bruner. 1927. Root development of vegetable crops. McGraw-Hill Book Co., Inc., N.Y. 351p.

Wittwer, S.H. 1954. Control of flowering and fruit setting by plant regulators. In H.B. Tukey (Ed.). "Plant Regulators in Agriculture"; pp. 62-80. John Wiley, N.Y.

Yamaguchi, M. 1983. World vegetables: principles, production and nutritive values. Avi. Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut. 415p.

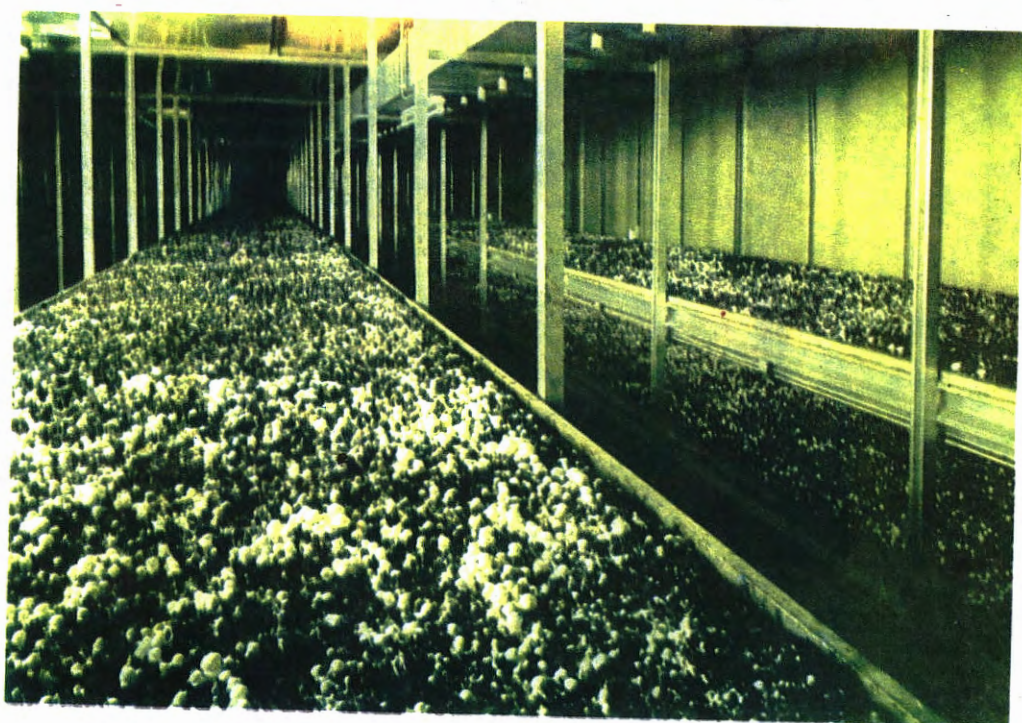
Ziedan, M.I. (Ed.) 1980. Index of plant diseases in Egypt Institute of Plant Pathology, Agr. Res. Center, Cairo, Egypt. 95p.



شكل (٢ - ٣) : نبت الدرنه في البطاطس . تختلف الدرنات كثيراً في طريقة نمو النبت ، وشكله ، ولونه ، وطريقة تفرعه ، وكثافة الشعيرات به .



شكل (٢٩-٨) : صنف الشيكوريا الوتلوف رين بون Reine Bon .



شكل (٣٠-١) : منظر لأحد بيوت زراعة عيش الغراب ، يظهر فيها الفطر وهو في مرحلة النمو الثمرى .

رقم الإيداع : ٧٣٩١ / ١٩٩١ م

مطابع مؤسسة دار الشعب - للصكافة والطباعة والنشر

٩٢ شارع قصر العيني - القاهرة ت: ٣٥٥١٨١٠ - ٣٥٥١٨١٨ - ٣٥٤٣٨٠٠