

إنتاج الخضراوات الثانوية وغير التقليدية
الجزء الثاني

13132

سلسلة محاصيل الفضر: تكنولوجيا الإنتاج والممارسات الزراعية المتطورة

إنتاج الخضر الثانوية وغير التقليدية

الجزء الثانى

العائلات: البقولية - القرنية - الحمسية - الـمرامية - الـزيرفونية - الـرجلية - الـخبازية
الحمضية - الـحى علم - الـباؤمجانية - فاليريانيسى - الـمارتينيا - الـيام

تأليف

أ.د. أحمد عبد المنعم حسن

أستاذ الخضر

كلية الزراعة - جامعة القاهرة

الطبعة الأولى

٢٠٠٤

الدار العربية للنشر والتوزيع

حقوق النشر

سلسلة محاصيل الخضار: تكنولوجيا الإنتاج والممارسات الزراعية المتطورة

إنتاج الخضار الثانوية وفي التقليدية
الجزء الثاني

رقم الإيداع : ٢٠٠٤ / ١٥٩٤

I. S. B. N. : 977 - 258 - 174- 4

حقوق النشر محفوظة

لدار العربية للنشر والتوزيع

٣٢ شارع عباس العقاد - مدينة نصر

ت : ٢٧٥٣٣٣٥ فاكس : ٢٧٥٣٣٨٨

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

مقدمة الناشر

يتزايد الاهتمام باللغة العربية فى بلادنا يوماً بعد يوم. ولاشك أنه فى الغد القريب ستستعيد اللغة العربية هيبتها التى طالما امتهنت وأذلت من أبنائها وغير أبنائها. ولا ريب فى أن امتهان لغة أية أمة من الأمم هو إذلال ثقافى فكرى للأمة نفسها؛ الأمر الذى يتطلب تضافر جهود أبناء الأمة رجالاً ونساءً، طلاباً وطالبات، علماء ومثقفين، مفكرين وسياسيين فى سبيل جعل لغة العروبة تحتل مكانتها اللائقة التى اعترف المجتمع الدولى بها لغة عمل فى منظمة الأمم المتحدة ومؤسساتها فى أنحاء العالم، لأنها لغة أمة ذات حضارة عريقة استوعبت - فيما مضى - علوم الأمم الأخرى، وصهرتها فى بوتقتها اللغوية والفكرية، فكانت لغة العلوم والأدب، ولغة الفكر والكتابة والمخاطبة.

إن الفضل فى التقدم العلمى الذى تنعم به أوروبا اليوم يرجع فى واقعه إلى الصحوه العلميه فى الترجمة التى عاشتها فى القرون الوسطى. فقد كان المرجع الوحيد للعلوم الطبية والعلمية والاجتماعية هو الكتب المترجمة عن اللغة العربية لابن سينا وابن الهيثم والفارابى 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 مطواعة 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 وجمود بدأ مع عصر الاستعمار التركى، ثم البريطانى والفرنسى، عاق اللغة عن النمو والتطور، وأبعدها عن العلم والحضارة، ولكن عندما أحس العرب بأن حياتهم لايد من أن تتغير، وأن جمودهم لايد أن تدب فيه الحياة، اندفع الرواد من اللغويين والأدباء، والعلماء فى إنماء اللغة وتطويرها، حتى أن مدرسة قصر العينى فى القاهرة، والجامعة الأمريكية فى بيروت درستنا الطب بالعربية أول إنشائها. ولو تصفحنا الكتب التى ألفت أو تُرجمت يوم كان الطب يدرس فيهما باللغة العربية لوجدناها كتباً ممتازة لا تقل جودة عن أمثلتها من كتب الغرب فى ذلك الحين، سواء فى الطبع، أو حسن التعبير، أو براعة الإيضاح، ولكن هذين المعهدين تنكرا للغة العربية فيما بعد، وسادت لغة المستعمر. وفرضت على أبناء الأمة فرضاً، إذ رأى المستعمر فى خنق اللغة العربية مجالاً لعرقلة الأمة العربية.

وبالرغم من المقاومة العنيفة التى قابلها، إلا أنه كان بين المواطنين صنائع سبقوا الأجنبى فيما يتطلع إليه، فتفتنوا فى أساليب التملق له اكتساباً لمرضاته، ورجال تأثروا بحملات المستعمر الظالمة، يشككون فى قدرة اللغة على استيعاب الحضارة الجديدة، وغاب عنهم ما قاله الحاكم الفرنسى لجيشه الزاحف إلى الجزائر: "علموا لغتنا وانشروها حتى نحكم الجزائر، فإذا حكمت لغتنا الجزائر، فقد حكمناها حقيقة".

فهل لى أن أوجه نداءً إلى جميع حكومات الدول العربية بأن تبادر - فى أسرع وقت ممكن - إلى اتخاذ التدابير، والوسائل الكفيلة باستعمال اللغة العربية لغة تدرىس فى جميع مراحل التعليم العام، والمهنى، والجامعى، مع العناية الكافية باللغات الأجنبىة فى مختلف مراحل التعليم لتكون وسيلة الإطلاع على تطور العلم والثقافة والانفتاح على العالم. وكلنا ثقة من إيمان العلماء والأساتذة بالتعريب، نظرًا لأن استعمال اللغة القومية فى التدرىس ييسر على الطالب سرعة الفهم دون عائق لغوى، وبذلك تزداد حصيلته الدراسىة، ويرتفع بمستواه العلمى، وذلك يعبر تأصيلًا للفكر العلمى فى البلاد، وتمكينًا للغة القومية من الازدهار والقيام بدورها فى التعبير عن حاجات المجتمع، وألفاظ ومصطلحات الحضارة والعلوم.

ولا يغيب عن حكومتنا العربىة أن حركة التعريب تسير متباطئة، أو تكاد تتوقف، بل تحارب أحيانًا ممن يشغلون بعض الوظائف القيادية فى سلك التعليم والجامعات، ممن ترك الإستعمار فى نفوسهم عقْدًا وأمراضًا، رغم أنهم يعلمون أن جامعات إسرائيل قد ترجمت العلوم إلى اللغة العربىة، وعدد من يتخاطب بها فى العالم لا يزيد عن خمسة عشر مليون يهوديًا، كما أنه من خلال زيارتى لبعض الدول واطلاعى وجدت كل أمة من الأمم تدرىس بلغتها القومية مختلف فروع العلوم والآدب والتقنىة، كاليابان، وإسبانيا، وألمانيا، ودول أمريكا اللاتىنية، ولم تشك أمة من هذه الأمم فى قدرة لغتها على تغطية العلوم الحدىثة، فهل أمة العرب أقل شأنًا من غيرها؟! .

وأخيرًا .. وتمشيًا مع أهداف الدار العربىة للنشر والتوزيع، وتحقيقًا لأغراضها فى تدعيم الإنتاج العلمى، وتشجيع العلماء والباحثين فى إعادة مناهج التفكير العلمى وطرائقه إلى رحاب لغتنا الشرىفة، تقوم الدار بنشر هذا الكتاب المتميز الذى يعبر واحدًا من ضمن ما نشرته - وستقوم بنشره - الدار من الكتب العربىة التى قام بتأليفها أو ترجمتها نخبة ممتازة من أساتذة الجامعات المصرىة والعربىة المختلفة.

وبهذا .. ننفذ عهدًا قطعناه على المضى قدما فىما أردناه من خدمة لغة الوحى، وفىما أرداه الله تعالى لنا من جهاد فىها.

وقد صدق الله العظىم حىنما قال فى كتابه الكرىم: ﴿ وَقُلْ اعْمَلُوا فَسَىرى الله عمَلَكُم وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ إِلَى عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُم بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ ﴾.

محمد أحمد درباله

الدار العربىة للنشر والتوزيع

المقدمة

يتناول هذا الكتاب - وهو الجزء الثانى من "إنتاج الخضر الثانوية وغير التقليدية" ضمن سلسلة "محاصيل الخضر: تكنولوجيا الإنتاج والممارسات الزراعية المتطورة" - يتناول بالدراسة ٥٣ محصولاً من الخضر تتوزع على ١٣ عائلة، كما يلى: ٢٤ محصولاً من العائلة البقولية، و ٧ محاصيل من كل من العائلتين المركبة والخيمية، و ٣ محاصيل من العائلة الحمضية، ومحصولان من كل من العائلات الرمامية، والخبازية، والباذنجانية، ومحصول واحد من كل من العائلات: الزيزفونية والرجلية، والحى علم، وفاليريانىسى، والمارتينيا، واليام. وبينما يشتمل الكتاب على بعض الخضر الثانوية فى الأهمية الاقتصادية، ولكنها معروفة فى مصر وغالبية الدول العربية، مثل السلق، والملوخية، والرجلة، والخبيزة ... إلخ، فإن عدداً كبيراً آخر من المحاصيل التى يشتمل عليها الكتاب تعد غير تقليدية، من حيث إما أنها غير معروفة محلياً، وإما أنها تزرع وتستهلك على نطاق ضيق للغاية، مثل كثير من البقوليات التى شملها الكتاب، والطرطوفة، والسلسفيل، والفينوكنيا، والجزر الأبيض، والروبارب، واليام ... إلخ.

وفى عرضنا لكل محصول .. تناولنا بالشرح كل ما يتعلق بالتعريف بالمحصول وأهميته، والوصف النباتى، والأصناف، والاحتياجات البيئية، وطرق التكاثر والزراعة، وعمليات الخدمة الزراعية، والفسولوجى، والحصاد والتخزين، وكذلك التصدير بالنسبة للمحاصيل التصديرية.

وبفضل الله .. توخينا فى إعداد الكتاب الشمولية والبساطة، مع تلبية احتياجات منتج الخضر، والطالب، والباحث .. عسى أن يكون مفيداً لهم جميعاً، وأن يكون إضافة هامة للمكتبة العربية.

وما توفيقى إلا بالله.

أ.د. أحمد عبد المنعم حسن

محتويات الكتاب

الصفحة

٢٩	الفصل الأول: العائلة البقولية
٢٩	١-١: تعريف بالعائلة البقولية
٣٠	المحاصيل التابعة للعائلة البقولية
٣١	الوصف النباتي
٣١	القيمة الغذائية
٣٤	محتوى البقوليات من المركبات الضارة بصحة الإنسان
٣٧	خاصية تثبيت آزوت الهواء الجوي
٤٠	فسيولوجيا الإزهار
٤١	توزيع المادة الجافة على النموات النباتية
٤١	الأمراض والآفات ومكافحتها
٤٢	٢-١: فاصوليا الليما والسيفا
٤٢	تعريف بالمحصول وأهميته
٤٣	الموطن
٤٣	الاستعمالات والقيمة الغذائية
٤٣	الوصف النباتي
٤٦	الأصناف
٤٧	الاحتياجات البيئية
٤٧	التربة المناسبة
٤٧	تأثير العوامل الجوية
٤٨	طرق التكاثر والزراعة
٤٩	مواعيد الزراعة
٤٩	عمليات الخدمة الزراعية
٥٢	الفسيولوجي
٥٢	معاملات البذور لتحسين الإنبات
٥٢	الإزهار

الصفحة

٥٢	عقد القرون
٥٣	محتوى البذور من المركبات السامة
٥٣	الحصاد، والتداول، والتخزين
٥٣	النضج والحصاد
٥٥	التداول
٥٥	التخزين
٥٦	٣-١: فاصوليا ملتي فلورا
٥٦	تعريف بالمحصول وأهميته
٥٦	الموطن
٥٦	الاستعمالات والقيمة الغذائية
٥٧	الوصف النباتي
٥٧	الأصناف
٥٨	الإنتاج
٥٨	الاحتياجات البيئية
٥٨	التكاثر
٥٨	الزراعة
٥٨	عمليات الخدمة الزراعية
٦١	٤-١: فاصوليا تباري
٦١	تعريف بالمحصول وأهميته
٦١	الموطن
٦١	الاستعمالات والقيمة الغذائية
٦١	الوصف النباتي
٦٢	الأصناف
٦٢	الاحتياجات البيئية
٦٢	الإنتاج

الصفحة

٦٣	٥-١: اللوبيا الهيلونية
٦٣	تعريف بالمحصول وأهميته
٦٣	الموطن
٦٣	الاستعمالات والقيمة الغذائية
٦٣	الوصف النباتي
٦٤	الأصناف
٦٤	الاحتياجات البيئية
٦٥	الزراعة وعمليات الخدمة الزراعية
٦٥	الحصاد والتخزين
٦٦	٦-١: اللوبيا السودانى
٦٧	٧-١: فاصوليا منج
٦٧	تعريف بالمحصول وأهميته
٦٧	الموطن
٦٧	الاستعمالات
٦٨	القيمة الغذائية
٦٨	الوصف النباتي
٦٨	الأصناف
٦٩	الاحتياجات البيئية
٦٩	التكاثر والزراعة
٧٠	الفسولوجى
٧٠	الاستجابة للفترة الضوئية
٧٠	الاستجابة للبكتيريا المحفزة للنمو
٧١	الاستجابة لمضادات النتح
٧١	الحصاد، والتداول، والتخزين
٧١	النضج والحصاد
٧١	تبريد، وتداول، وتخزين النموات

الصفحة

٧٣	٨-١: الفاصوليا الموث
٧٣	تعريف بالمحصول وأهميته
٧٣	الوصف النباتي
٧٣	الاحتياجات البيئية
٧٣	الإنتاج
٧٤	٩-١: فاصوليا أدزوكى
٧٤	تعريف بالمحصول وأهميته
٧٤	الوصف النباتي
٧٤	الاحتياجات البيئية
٧٥	الإنتاج
٧٥	١٠-١: فاصوليا الأرز
٧٥	تعريف بالمحصول وأهميته
٧٥	الوصف النباتي
٧٦	الاحتياجات البيئية
٧٦	الإنتاج
٧٦	١١-١: الأرد
٧٦	تعريف بالمحصول وأهميته
٧٦	الوصف النباتي
٧٧	الأصناف
٧٧	الاحتياجات البيئية
٧٨	الإنتاج
٧٨	١٢-١: المنج البرى
٧٩	١٣-١: فول الصويا
٧٩	تعريف بالمحصول وأهميته
٧٩	الموطن

المحتويات

الصفحة	
٧٩	الاستعمالات
٧٩	القيمة الغذائية
٨٠	الوصف النباتي
٨٢	الأصناف
٨٣	الاحتياجات البيئية
٨٣	الإنتاج
٨٣	التكاثر والزراعة
٨٣	عمليات الخدمة
٨٤	الفسيزولوجي
٨٤	الإزهار
٨٤	العقد
٨٥	الحصاد
٨٥	١٤-١: البسلة البيجون أو بسلة الحمام
٨٥	تعريف بالمحصول وأهميته
٨٥	الموطن
٨٦	الاستعمالات والقيمة الغذائية
٨٦	الوصف النباتي
٨٨	الاحتياجات البيئية
٨٨	التكاثر والزراعة
٨٩	الفسيزولوجي
٨٩	التأثير الفسيولوجي لنقص الرطوبة الأرضية
٨٩	الإزهار
٩٠	محتوى البذور من المركبات السامة
٩٠	الحصاد
٩٠	١٥-١: فاصوليا اليام
٩٠	تعريف بالمحصول وأهميته

الصفحة	
٩١	الموطن
٩١	الاستعمالات والقيمة الغذائية
٩١	الوصف النباتي
٩٢	الاحتياجات البيئية
٩٢	التكاثر والزراعة
٩٣	الحصاد
٩٣	١٦-١ : فاصوليا اليام الأفريقية
٩٣	تعريف بالمحصول وأهميته
٩٣	الموطن
٩٤	الاستعمالات والقيمة الغذائية
٩٤	الوصف النباتي
٩٥	الإنتاج
٩٥	١٧-١ : الفاصوليا المجنحة
٩٥	تعريف بالمحصول وأهميته
٩٥	الموطن
٩٦	الاستعمالات والقيمة الغذائية
٩٦	الوصف النباتي
٩٨	الاحتياجات البيئية
٩٨	التكاثر والزراعة والخدمة
٩٩	المفسيولوجي
٩٩	استنبات البذور
٩٩	الإزهار
١٠٠	الحصاد
١٠٠	١٨-١ : فول بامبارا
١٠٠	تعريف بالمحصول وأهميته

المحتويات

الصفحة	
١٠٠	الموطن
١٠١	الاستعمالات والقيمة الغذائية
١٠١	الوصف النباتي
١٠٢	الاحتياجات البيئية
١٠٢	التكاثر والزراعة
١٠٢	الفسيولوجي
١٠٢	النضج والحصاد
١٠٣	١٩-١: فاصوليا جاك
١٠٣	تعريف بالمحصول وأهميته
١٠٣	الموطن
١٠٣	الاستعمالات والقيمة الغذائية والطبية
١٠٤	الوصف النباتي
١٠٤	الاحتياجات البيئية
١٠٤	التكاثر والزراعة
١٠٤	الحصاد
١٠٤	٢٠-١: فاصوليا السيف
١٠٥	تعريف بالمحصول وأهميته
١٠٥	الموطن
١٠٥	الاستعمالات والأهمية الغذائية والطبية
١٠٥	الوصف النباتي
١٠٥	الإنتاج
١٠٦	٢١-١: الفاصوليا العنقودية
١٠٦	تعريف بالمحصول وأهميته
١٠٦	الموطن
١٠٦	الاستعمالات والقيمة الغذائية

الصفحة	
١٠٦	الوصف النباتي
١٠٦	الاحتياجات البيئية
١٠٧	التكاثر والزراعة والحصاد
١٠٧	٢٢-١: اللاب لاب
١٠٧	تعريف بالمحصول وأهميته
١٠٧	الموطن
١٠٧	الاستعمالات والقيمة الغذائية
١٠٨	الوصف النباتي
١٠٩	الاحتياجات البيئية
١٠٩	التكاثر والزراعة والحصاد
١٠٩	٢٣-١: بسلة تشكنج
١١٠	٢٤-١: الحمص
١١٠	تعريف بالمحصول وأهميته
١١٠	الموطن
١١٠	الاستعمالات والقيمة الغذائية
١١٠	الوصف النباتي
١١٢	الاحتياجات البيئية
١١٢	التكاثر والزراعة والحصاد
١١٢	٢٥-١: التاروي
١١٣	٢٦-١: فاصوليا مارما
١١٥	الفصل الثاني: العائلة المركبة
١١٥	١-٢: تعريف بالعائلة المركبة
١١٥	٢-٢: الهندباء
١١٥	تعريف بالمحصول وأهميته

الصفحة	
١١٦	الوصف النباتي
١١٧	الأصناف
١١٩	الاحتياجات البيئية
١١٩	طرق التكاثر والزراعة
١١٩	عمليات الخدمة
١٢٠	الفسولوجى
١٢٠	السكون الحرارى للنبور
١٢١	الإزهار
١٢١	المحتوى الكيمايى
١٢٣	العيوب الفسيولوجية
١٢٤	النضج والحصاد والتخزين والتصدير
١٢٧	٣-٢: الشيكوريا
١٢٧	تعريف بالمحصول وأهميته
١٢٧	الموطن وتاريخ الزراعة
١٢٧	الاستعمالات والقيمة الغذائية
١٢٩	الوصف النباتي
١٢٩	الأصناف
١٣٠	أولاً: الأصناف التى تزرع لأجل أوراقها
١٣١	ثانياً: الأصناف التى تزرع لأجل جذورها
١٣٢	ثالثاً: الأصناف التى تزرع لأجل إنتاج الشيكونات
١٣٣	إنتاج الشيكوريا التى تزرع لأجل أوراقها
١٣٣	الاحتياجات البيئية
١٣٣	التكاثر والزراعة
١٣٤	عمليات الخدمة الزراعية
١٣٤	إنتاج الشيكوريا التى تزرع لأجل جذورها
١٣٤	الاحتياجات البيئية

الصفحة	
١٣٤	التكاثر والزراعة
١٣٥	إنتاج شيكوريا وتلوف (الهندباء البلجيكية)
١٣٥	أولاً: إنتاج الجذور
١٣٨	ثانياً: إنتاج الشيكونات
١٤٠	الفسولوجى
١٤٠	الإزهار
١٤٢	فسولوجى النمو والتطور فى شيكوريا وتلوف
١٤٤	المحتوى الغذائى والكيميائى للجذور
١٤٥	العيب الفسولوجى: القلب البنى
١٤٦	النضج والحصاد والتخزين والتصدير
١٤٦	أولاً: الشيكوريا التى تزرع لأجل أوراقها
١٤٧	ثانياً: شيكوريا وتلوف
١٥٠	٢-٤: الطرطوفة
١٥٠	تعريف بالمحصول وأهميته
١٥٠	الموطن وتاريخ الزراعة
١٥٠	الاستعمالات والقيمة الغذائية
١٥٢	الوصف النباتى
١٥٣	الأصناف
١٥٣	الاحتياجات البيئية
١٥٣	طرق التكاثر والزراعة
١٥٤	عمليات الخدمة
١٥٥	الفسولوجى
١٥٥	فسولوجى إنبات البذور الحقيقية
١٥٥	فسولوجى وضع الدرناات وسكونها
١٥٦	النشاط البنائى وتوزيع المادة الجافة بالنبات
١٥٧	النضج والحصاد والتخزين

الصفحة

١٥٨	٥-٢- الدانديون
١٥٨	تعريف بالمحصول وأهميته
١٥٩	الوصف النباتي والأصناف
١٥٩	الإنتاج
١٦٠	٦-٢: الكردون
١٦٠	تعريف بالمحصول وأهميته
١٦٠	الوصف النباتي
١٦٠	الأصناف
١٦١	الاحتياجات البيئية
١٦١	طرق التكاثر والزراعة
١٦٢	عمليات الخدمة
١٦٢	الحصاد والتداول والتخزين
١٦٣	٧-٢: السلسفيل
١٦٣	تعريف بالمحصول وأهميته
١٦٣	الوصف النباتي
١٦٤	الأصناف
١٦٤	الإنتاج
١٦٤	الاحتياجات البيئية
١٦٤	التكاثر والزراعة
١٦٥	عمليات الخدمة
١٦٥	الحصاد والتداول والتخزين
١٦٧	٨-٢: السلسفيل الأسود
١٦٧	الفصل الثالث: العائلة الخيمية
١٦٧	١-٣: تعريف بالعائلة الخيمية

الصفحة

١٦٨	٢-٣: الفينوكيا أو الشمرة
١٦٨	تعريف بالمحصول وأهميته
١٦٨	الوصف النباتي
١٦٩	الأصناف
١٦٩	الإنتاج
١٦٩	الاحتياجات البيئية
١٧٠	التكاثر وموعد الزراعة
١٧٠	إنبات البذور
١٧١	الزراعة في الحقل الدائم
١٧١	عمليات الخدمة
١٧١	الحصاد
١٧٢	الفسيولوجي
١٧٢	التأثير الفسيولوجي للملوحة
١٧٢	النكهة
١٧٣	العيب الفسيولوجي: التلون البني
١٧٤	٣-٣: البقدونس
١٧٤	تعريف بالمحصول وأهميته
١٧٥	الوصف النباتي
١٧٥	الأصناف
١٧٦	الاحتياجات البيئية
١٧٧	التكاثر والزراعة
١٧٧	التكاثر وكمية التقاوي
١٧٧	إنبات البذور
١٧٨	الزراعة
١٧٩	مواعيد الزراعة
١٧٩	عمليات الخدمة

الصفحة	
١٧٩	الفسيولوجى: النكهة المميزة
١٨٠	النضج والحصاد
١٨١	٤-٣: الشبت
١٨١	تعريف بالمحصول وأهميته
١٨١	الوصف النباتى
١٨١	الأصناف
١٨٢	الإنتاج والفسيولوجى
١٨٢	٥-٣: الكزبرة
١٨٢	تعريف بالمحصول وأهميته
١٨٣	الوصف النباتى
١٨٣	الإنتاج والفسيولوجى
١٨٣	٦-٣: السرفيل
١٨٤	٧-٣: الكرفس اللفتى
١٨٤	تعريف بالمحصول وأهميته
١٨٥	الوصف النباتى
١٨٥	الأصناف
١٨٦	التكاثر والزراعة وعمليات الخدمة
١٨٦	الفسيولوجى
١٨٦	الإزهار
١٨٧	النكهة
١٨٧	الحصاد والتداول والتخزين
١٨٩	٨-٣: الجزر الأبيض
١٨٩	تعريف بالمحصول وأهميته
١٨٩	الوصف النباتى
١٩١	الأصناف

الصفحة	
١٩٢	التربة المناسبة
١٩٢	الاحتياجات البيئية
١٩٢	طرق التكاثر والزراعة، ومواعيد الزراعة
١٩٢	عمليات الخدمة
١٩٣	الفسولوجى: النكهة المميزة
١٩٤	الحصاد والتداول والتخزين
١٩٤	النضج
١٩٤	الحصاد والمحصول
١٩٤	التداول
١٩٥	التخزين
١٩٧	الفصل الرابع: العائلة الرمامية
١٩٧	١-٤: تعريف بالعائلة الرمامية
١٩٧	٢-٤: السلق
١٩٧	تعريف بالمحصول وأهميته
١٩٧	الموطن
١٩٨	الاستعمالات والقيمة الغذائية
١٩٨	الأهمية الاقتصادية
١٩٨	الوصف النباتى
١٩٩	الأصناف
١٩٩	تقسيم الأصناف
١٩٩	مواصفات الأصناف
٢٠٠	الاحتياجات البيئية
٢٠٠	طرق التكاثر والزراعة
٢٠١	مواعيد الزراعة
٢٠١	عمليات الخدمة
٢٠٢	الحصاد والتداول والتخزين

الصفحة

٢٠٣	٣-٤: السبانط الحجازى
٢٠٣	تعريف بالمحصول وأهميته
٢٠٣	الوصف النباتى
٢٠٣	الأصناف
٢٠٣	الاحتياجات البيئية
٢٠٤	طرق التكاثر والزراعة ومواعيد الزراعة
٢٠٤	عمليات الخدمة
٢٠٥	الحصاد

الفصل الخامس: العائلة الزيزفونية

٢٠٧	١-٥: الملوخية
٢٠٧	تعريف بالمحصول وأهميته
٢٠٧	الوصف النباتى
٢٠٩	الأصناف
٢٠٩	الاحتياجات البيئية
٢٠٩	طرق التكاثر والزراعة
٢١٠	مواعيد الزراعة
٢١٠	عمليات الخدمة الزراعية
٢١١	الفسىولوجى
٢١١	التأثير الفسىولوجى للفترة الضوئية
٢١١	محتوى النتترات
٢١١	الحصاد

الفصل السادس: العائلة الرجلية

٢١٣	١-٦: الرجلة
٢١٣	تعريف بالمحصول وأهميته
٢١٣	الوصف النباتى

الصفحة	
٢١٤	الأصناف
٢١٤	الاحتياجات البيئية
٢١٤	طرق التكاثر، والزراعة ومواعيد الزراعة، وعمليات الخدمة
٢١٤	الفسيلوجى: الأهمية الغذائية والطبية
٢١٤	المركبات الضارة بصحة الإنسان
٢١٥	الفيتامينات ومضادات الأكسدة
٢١٥	الأحماض الدهنية غير المشبعة
٢١٦	الاستيرولات، والكحولات، والفينولات
٢١٧	الحصاد
٢١٩	الفصل السابع: العائلة الخبازية
٢١٩	١-٧: الخبيزة
٢١٩	تعريف بالمحصول وأهميته
٢٢٠	الوصف النباتى
٢٢٠	الاحتياجات البيئية
٢٢٠	طرق التكاثر وموعد الزراعة
٢٢١	عمليات الخدمة
٢٢١	الحصاد
٢٢١	٢-٧: الكركديه
٢٢١	تعريف بالمحصول وأهميته
٢٢٢	الوصف النباتى
٢٢٢	الاحتياجات البيئية
٢٢٤	طرق التكاثر، والزراعة وموعد الزراعة، والخدمة
٢٢٤	الحصاد
٢٢٥	الفصل الثامن: العائلة الحمضية
٢٢٥	١-٨: الروبارب

الصفحة

- ٢٢٥ تعريف بالمحصول وأهميته
- ٢٢٦ الوصف النباتي
- ٢٢٧ الأصناف
- ٢٢٧ التربة المناسبة
- ٢٢٨ الجو المناسب
- ٢٢٨ طرق التكاثر والزراعة وموعد الزراعة
- ٢٢٩ عمليات الخدمة
- ٢٣٠ الحصاد والتداول والتخزين
- ٢٣١ ٢-٨: الحميض
- ٢٣٢ ٣-٨: الحميض الفرنسي
- ٢٣٣ الفصل التاسع: عائلة الحى علم
- ٢٣٣ ١-٩: السبانخ النيوزيلاندى
- ٢٣٣ تعريف بالمحصول وأهميته
- ٢٣٤ الوصف النباتي
- ٢٣٤ الاحتياجات البيئية
- ٢٣٤ طرق التكاثر والزراعة وموعد الزراعة
- ٢٣٥ عمليات الخدمة
- ٢٣٦ الفسيولوجى: محتوى الأوكسالات
- ٢٣٧ الحصاد
- ٢٣٩ الفصل العاشر: العائلة الباذنجانية
- ٢٣٩ ١-١٠: تعريف بالعائلة الباذنجانية
- ٢٤٠ ٢-١٠: الطويات
- ٢٤٠ تعريف بالمحصول وأهميته
- الاستعمالات والقيم الغذائية

الصفحة	
٢٤١	الوصف النباتي
٢٤١	الإنتاج
٢٤٢	التكاثر والزراعة
٢٤٢	مواعيد الزراعة
٢٤٢	عمليات الخدمة
٢٤٣	الفسولوجي
٢٤٣	الحصاد
٢٤٣	١٠-٣: شجرة الطماطم
٢٤٥	الفصل الحادي عشر: عائلة فاليريانييسى
٢٤٥	١١-١: أذرة السلطة
٢٤٧	الفصل الثاني عشر: عائلة المارتينيا
٢٤٧	١٢-١: المارتينيا
٢٤٧	تعريف بالمحصول وأهميته
٢٤٧	الوصف النباتي
٢٤٧	الإنتاج
٢٤٩	الفصل الثالث عشر: عائلة اليام
٢٤٩	١٣-١: اليام
٢٤٩	الأهمية الاقتصادية لليام
٢٤٩	الجنس <i>Discorea</i>
٢٥١	الأنواع النباتية الهامة
٢٥٣	الموطن وتاريخ الزراعة
٢٥٤	الاستعمالات والقيمة الغذائية والطبية
٢٥٦	الوصف النباتي
٢٥٩	التربة المناسبة
٢٥٩	الجو المناسب

الصفحة	
٢٥٩	التكاثر وكمية التقاوى
٢٦١	الزراعة
٢٦١	عمليات الخدمة
٢٦١	العزيق ومكافحة الحشائش
٢٦١	الرى
٢٦١	التسميد
٢٦٢	أغطية التربة
٢٦٢	الفسولوجى
٢٦٢	سكون الدرنات
٢٦٣	التنبيت
٢٦٣	النمو النباتى: الخضرى، والجزرى، والدرنى، والزهوى
٢٦٥	الحصاد والتداول والتخزين
٢٦٥	الحصاد
٢٦٦	التداول
٢٦٦	التخزين
٢٦٦	التغيرات التالية للحصاد
٢٦٩	مصادر الكتاب

العائلة البقولية

١-١: تعريف بالعائلة البقولية

تعرف العائلة البقولية Leguminosae باسم عائلة الفاصوليا Bean Family، وتعرف بعض محاصيل الخضر البقولية باسم Pulse Crops، وهي المحاصيل التي تزرع لأجل بذورها الجافة.

وتعتبر العائلة البقولية من أكبر العائلات النباتية؛ فهي تضم نحو ٦٩٠ جنسًا، وحوالي ١٨٠٠ نوع. وقد حدا ذلك بعالم التقسيم النباتي Hutchinson إلى وضع جميع البقوليات في رتبة Leguminales التي ضمت إليها ثلاث عائلات، هي: البقية Caesalpiniaceae، والطححية Mimosaceae، والفراشية Papilionaceae (وتعرف العائلة الأخيرة أيضًا باسم Fabaceae). إلا أن من رأى Purseglove (١٩٧٤) الإبقاء على العائلة البقولية Leguminosae، مع تقسيمها إلى ثلاث تحت عائلات، هي: Caesalpinoideae، و Mimosoideae، و Papilionoideae. وتعرف تحت العائلة الأخيرة - أيضًا - بالأسماء: Papilionatae، و Faboideae، و Lotoideae، وهي أهمها، وتضم نحو ١٢٠٠ نوع، منها جميع الخضر البقولية.

ونظرًا لانتشار زراعة الخضر البقولية الثانوية في الهند على نطاق واسع؛ فقد فرضت بعض المسميات المستعملة هناك وجودها على اللغة المستعملة في تسمية مختلف البقوليات، ومن أمثلة ذلك ما يلي:

gram: يعنى بها فى الهند أى بذرة بقوليات كاملة.

pulse: يعنى بهذه الكلمة فى الهند بذرة البقوليات بدون غلاف بذرى وتتنقسم فيها الفلقتان إلى نصفين.

dal: يخص هذا المصطلح لبذرة البسلة بيجون (بسلة الحمام) ال Pulse.

إنتاج الخضراوات البقولية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

كما تعرف معظم البقول في الهند باسم Pulses (عن Yamaguchi 1983).

المحاصيل التابعة للعائلة البقولية

تضم العائلة البقولية عدداً كبيراً من محاصيل الخضراوات، والمحاصيل الحقلية التي تنتشر زراعتها، خاصة في المناطق الاستوائية، وفيما يلي قائمة بأهم محاصيل الخضراوات التي يعتبر بعضها من محاصيل الحقل المهمة أيضاً.

الاسم العربي	الاسم الإنجليزي	الاسم العلمي
بسلة بيجون	Pigeon pea	<i>Cajanus cajan</i>
الحمص	Chick pea	<i>Cicer arietinum</i>
فاصوليا كلستر (العنقودية)	Cluster bean	<i>Cyamopsis tetragonoloba</i>
فول الصويا	Soy bean	<i>Glycine max</i>
اللاب لاب	Hyacinth bean	<i>Lablab niger</i>
بسلة تشكلنج	Chickling pea	<i>Lathyrus sativus</i>
فاصوليا اليام	Yam bean	<i>Pachyrrhizus erosus</i>
فاصوليا موث	Moth bean	<i>Vigna aconitifolia (= Phaseolus aconitifoliosus)</i>
فاصوليا تباري	Tepary bean	<i>Phaseolus acutifolius var. latifolius</i>
فاصوليا أدزوكي	Adzuki bean	<i>Vigna angularis (= Phaseolus angularis)</i>
فاصوليا منج	Mung bean	<i>Vigna radiata (= Phaseolus aureus)</i>
فاصوليا الأرز	Rice bean	<i>Vigna umbellata (= Phaseolus calcaratus)</i>
الفاصوليا المدادة	Runner bean	<i>Phaseolus coccineus</i>
فاصوليا اللميا	Lima bean	<i>Phaseolus lunatus</i>
الأورد	Urd	<i>Vigna mungo (= Phaseolus mungo)</i>
الفاصوليا العادية	Common bean	<i>Phaseolus vulgaris</i>
البسلة	Pea	<i>Pisum sativum</i>
الفاصوليا المجنحة	Winged bean	<i>Psophocarpus tetragonolobus</i>
الفول الرومي	Broad bean	<i>Vicia faba</i>
اللوبيبا	Cowpea	<i>Vigna unguiculata subsp. unguiculata</i>
اللوبيبا السوداني	Catjang	<i>Vigna unguiculata subsp. catjang</i>
اللوبيبا الهليونية	Asparagus pea	<i>Vigna unguiculata subsp. Sesquipedalis</i>
فول بامبارا	Bambara groundnut	<i>Vondzeia subterranea</i>

تعد البسلة، والفاصوليا العادية، واللوبياء، والبقول الرومى من محاصيل الخضر الرئيسية، وقد تناولها المؤلف بالشرح المفصل فى كتاب آخر من هذه السلسلة (حسن ٢٠٠١)، أما بقية الخضر البقولية .. فإنها تعد من الخضر الثانوية فى معظم أرجاء الوطن العربى.

الوصف النباتى

إن أوراق البقوليات مركبة غالباً، ومتبادلة، ومؤذنة. والأزهار خنثى، وغير منتظمة، وتتركب من خمس سبلات، وخمس بتلات، تعرف الخلفية منها بالعلم، والجانبيتان بالجناحين، والأماميتان بالزورق، والأخيرتان ملتحمتان، وتضم بداخلهما أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث. يتكون الطلع من عشر أسدية فى محيطين، وتبقى السداة الخلفية سائبة، بينما تلتحم خيوط الأسدية التسع الأخرى وتشكل أنبوبة سدائية تضم بداخلها المتاع. يتركب المتاع من كربلة واحدة تحتوى على حجرة واحدة، ويوجد بداخلها صفان متقابلان من البويضات على الطرز البطنى، والمبيض علوى. والتلقيح ذاتى غالباً، ولكنه قد يكون خلطياً بالحشرات. والثمرة إما قرنه pod، أو بقلة Legume، وتعرف البقلة بأنها ثمرة تتكون من غرفة واحدة، تتفتح من طرزها الظهري والبطنى عند النضج. والبذور لا إندوسبرمية عادة.

ولمزيد من التفاصيل عن الوصف النباتى للخضر البقولية، والتمييز بين الأجناس والأنواع .. يراجع Hedrick (١٩٣١)، و Purseglove (١٩٧٤)، و Smartt (١٩٧٦)، و NAS (١٩٧٩).

القيمة الغذائية

تتضح الأهمية الغذائية لمختلف الخضر البقولية لدى مراجعة جدول (١-١) كما يبين جدول (٢-١) محتوى بذور مختلف البقوليات من الأحماض الأمينية الضرورية (عن Salunkhe وآخرين ١٩٨٥).

وتجدر الإشارة إلى أن أوراق اللوبيا - التى تستخدم فى الغذاء فى عديد من الدول الأفريقية - تعد غنية جداً فى كل من فيتامينى أ، و جـ (٨٠٠٠ وحدة دولية، و ٣٧ مجم/١٠٠ جم من الأوراق الطازجة للفيتامين على التوالى).

إنتاج الخضراوات غير التقليدية (الجزء الثاني)

وبينما يقل كثيراً أو ينعدم تواجد فيتامين جـ في البذور الجافة لجميع البقوليات، فإنه يتوفر في البذور المستنبتة - التي تستعمل في الغذاء - بتركيزات متوسطة إلى عالية؛ حيث تصل إلى ١٢ مجم/١٠٠ جم في فول الصويا، وإلى ٢٠ مجم/١٠٠ جم في فاصوليا المنج (عن Yamaguchi ١٩٨٣).

وبالإضافة إلى البذور والأوراق فإن جذور معظم البقوليات الجذرية تعد غنية في محتواها من البروتين، بالمقارنة بالخضراوات الدرنية الأخرى. فبينما تبلغ نسبة البروتين (على أساس الوزن الجاف) حوالي ٢,٥٪ في الكاسافا، و ٥٪ في البطاطس، و ٦٪ في اليام .. نجد أنها تصل إلى حوالي ٩٪ في كل من فاصوليا اليام Yam bean، و فاصوليا مارما marma bean، و *Flenminigia vestita*، و ١٠٪ في *Psoralea esculenta*، و ١١٪ في *Pueraria tuberosa*، و ١٥٪ في كل من فاصوليا اليام الأفريقية African Yam Bean، و فاصوليا المنج البرية *Vigna vexillata*، و *V. lobatifolia*، و ١٧,٥٪ في *Apios americana*، و ٢٠٪ في الفاصوليا المجنحة Winged bean (NAS ١٩٧٩).

محتوى البقوليات من المركبات الضارة بصحة الإنسان

رغم كثرة محاصيل الخضراوات البقولية .. فإن الغالبية العظمى من البقوليات لا تؤكل، ويعد بعضها على درجة عالية من السمية، مثل *Laburnum anagroides* Medik، وهو الذي يعرف في الإنجليزية باسم garden laburnum. كما أن الخضراوات البقولية تحتوي - هي الأخرى - على عدد من المركبات السامة، والتي يمكن تقسيمها حسب تأثيرها إلى المجاميع التالية:

١ - مثبطات إنزيم البروتياز Protease Inhibitors

تحتوي الفاصوليا العادية وفول الصويا على مواد مثبطة لإنزيم البروتياز، وهي مواد بروتينية يعتقد أن بها إنزيم مثبط التربسين trypsin inhibitor. تؤدي هذه المواد إلى زيادة إنتاج البنكرياس للإنزيمات الهاضمة، ومن ثم إلى تضخمه. ويتم وقف مفعول هذه المركبات بالمعاملة بالحرارة.

٢ - الهيماجلوتينينات Haemagglutinins

توجد هذه المركبات في الفاصوليا العادية وفول الصويا أيضاً، وهي بروتينات

يؤدى وجودها إلى خفض كفاءة عملية امتصاص نواتج الهضم، وتفقد خواصها بالحرارة.

٢ - الجلوكوسيرات (السيانوجينية Cyanogenic Glucosides)

أمكن عزل هذه المركبات من فاصوليا الليما، ومن أمثلتها: مركب لينامارين Linamarin، أو فاصيولوناتين Phaseolunatin الذى يتحلل بواسطة إنزيم بيتاجلوكوزيدز beta-glucosidase إلى جلوكوز، وأسيتون، وحامض هيدروسيانيك. تختلف أصناف فاصوليا الليما - كثيراً - فى محتواها من الفاصيولوناتين، حيث يتراوح من ١٠-٣٠٠ مجم/١٠٠ جم من الفاصوليا، ويتواجد الحد الأقصى فى السلالات البرية، بينما تحتوى الأصناف التجارية على تركيز ١٠-٢٠ مجم من أيون $CN^-/100$ جم، وهو تركيزاً آمناً فى الولايات المتحدة، وتعد جميع البقوليات فى الحدود الآمنة بالنسبة لتركيز الجلوكوسيدات السيانوجينية، وذلك باستثناء فول الصويا، والفول الرومى، وبذور اللابلاب الملونة. ويؤدى استهلاك الجلوكوسيدات السيانوجينية بكميات كبيرة إلى الإصابة بالشلل.

٤ - (السابونينات Saponins)

توجد هذه المركبات فى فول الصويا، وفاصوليا السيف Sword bean، وفاصوليا جاك Jack bean، وهى تسبب القئ والغثيان، وتوقف النمو، ويمكن التخلص منها بالمعاملة بالحرارة.

٥ - (الألكالويدات Alkaloides)

توجد هذه المركبات فى عديد من البقوليات، ولكن لم يثبت وجود علاقة بينها وبين أى من حالات التسمم الناشئ عن التغذية بالبقوليات.

٦ - (الثرثبات) (الحرثة لمرض تضخم الغدة الدرقية Goitre)

توجد هذه المركبات (تسمى goitrogens) فى الصليبيات، ويعتقد وجودها فى البقوليات كذلك.. فبعض البقوليات مثل فول الصويا، والبسلة والفاصوليا تحتوى على

إنتاج الغضر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

هذه المركبات، ويؤثر استهلاكها دون طهي على تمثيل اليود في الجسم، حيث يعمل على تثبيته، ويؤدى إلى نقصه فى الغدة الدرقية وظهور أعراض المرض.

٧- (المركبات) (المحرثة لمرض) لاثيرزم Lathyrism

يصيب هذا المرض الإنسان، وتظهر أعراضه أسفل الفخذ، ويسبب الشلل ويرتبط بالتغذية على بسلة تشكلنج Chickling pea، وتزداد خطورته عندما يستهلك الفرد أكثر من ٣٠٠ جم من بذور المحصول يومياً. وقد ظهر هذا المرض عدة مرات فى الهند، وهى الدولة التى يزداد فيها استهلاك هذا المحصول، خاصة بين الطبقات الفقيرة. ويمكن تجنب الإصابة بالمرض بعمل توازن بين فاصوليا تشكلنج والحبوب فى الغذاء. هذا .. وتزداد نسبة الإصابة بالمرض بين الذكور، ولا يمكن الشفاء منه عادة.

٨- (المركبات) (المحرثة لمرض) الفافيزم Favism

الفافيزم هو مرض يحدث لبعض الأفراد ذوى الحساسية عند أكلهم للبقول الرومى أو البلدى، ويؤدى إلى التسمم والموت إن لم يسعف المريض بالعلاج السريع، ويرجع المرض إلى مركبات من مشتقات البريميدين Primidine derivatives، وتعرف باسم divicine، و isouramil، والتى تحدث الحالة الطبية المعروفة باسم hemolytic anemia، لدى الأفراد الذين لا يمكنهم إنتاج إنزيم معين يعرف باسم NADP-linked-6-phosphate dehydrogenase؛ مما يؤثر على أيض الجلوتاثيم glutathime فى كرات الدم الحمراء. ويشيع هذا المرض خاصة فى حوض البحر الأبيض المتوسط.

٩- (المركبات) (التي يصعب هضمها)

تحتوى بعض البقوليات على مركبات يصعب هضمها فى الجهاز الهضمى للإنسان، والتى من أمثلتها ما يلى:

أ - المواد الكربوهيدراتية غير الميسرة .. ومن أمثلتها: البنتوزات pentoses، والجالاكتونات galactones، والهيميسيليلوز hemicellulose، وهى تكثر فى فاصوليا بامبارا.

ب - المركبات التى تتحد مع البروتين وتكون protein conjugates غير ميسرة للامتصاص، وهى توجد فى بعض البقوليات (Liener ١٩٧٣، Smartt ١٩٧٦).

١٠ - مركبات سامة أخرى

من أمثلة حالات المركبات السامة الأخرى، ما يلى:

- أ - تحتوى جذور فاصوليا الياح على الروتينون، وهو مبيد حشرى قوى المفعول.
ب - يمكن لبعض الأنواع البقولية - عند زراعتها فى تربة تحتوى على تركيزات عالية من السيلينيم أو الموليبدنم - أن تمتص كميات كبيرة من هذين العنصرين، علماً بأنهما يمكن أن يسببا للإنسان أضراراً صحية إذا تناولهما فى غذائه بكميات كبيرة (عن Yamaguchi ١٩٨٣).

خاصية تثبيت آزوت الهواء الجوى

يثبت آزوت الهواء الجوى فى جذور البقوليات بواسطة بكتيريا العقد الجذرية التابعة للجنس *Rhizobium*، والتى يوجد منها نحو ١٨ نوعاً متخصصاً على المحاصيل البقولية المختلفة، وبعضها يتعايش مع أكثر من محصول بقولى واحد. ويبين جدول (١-٣) التخصص الفسيولوجى لبعض أنواع البكتيريا.

عندما تلامس بكتيريا العقد الجذرية جذر نبات بقولى .. فإن بعض البكتيريا يخترق الشعيرات الجذرية، مكونة خيط إصابة infection thread، يتجه نحو قاعدة الشعيرة الجذرية، حتى يصل إلى البشرة الداخلية والطبقة المحيطية (البير يسكيل)، حيث تبدأ خلايا هذه المنطقة فى الانقسام النشط كرد فعل من جانب النبات، فيتكون نمو مقدرن، أو ما يسمى بالعقدة nodule. وعليه .. فإن العقدة ما هى 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 الأنواع البكتيرية الأخرى القادرة على إنتاج نفس منظم النمو، ولكنها لا تحدث عقداً جذرية شبيهة بتلك التى تحدثها هذه البكتيريا.

إنتاج المضغ الخاوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

وتبدأ أولى خطوات تكوين العقدة الجذرية سريعاً بعد إنبات البذور، ومع استمرار النمو السريع للجذور، حيث تكون الظروف بالمنطقة المحيطة بالجذور (Rhizosphere) مناسبة لنمو هذه البكتيريا، فتخترق الشعيرات الجذرية وتتكاثر بسرعة نتيجة لتوفر الغذاء. ويتكون من هذه البكتيريا خيط العدوى الذى يحاط بإفرازات من السيليلوز، والهيميسيليلوز، يفرزها العائل. ولا تخرج البكتيريا من هذا الغشاء المحيط بها إلا بعد وصولها إلى الخلايا الداخلية بالقشرة، حيث تبدأ الخلايا فى الانقسام، والعقدة فى الظهور. وتتصل العقد بالحزم الوعائية للجذور، وينتقل إليها الغذاء. وقد تحتوى العقدة الواحدة على ملايين البكتيريا.

جدول (٣-١): المحاصيل والأجناس النباتية التى يتخصص عليها بعض أنواع بكتيريا العقد الجذرية للبقوليات من النوع *Rhizobium* (عن Yamaguchi ١٩٨٣).

الجنس النباتى	المحصول الذى تخصص عليه	نوع البكتيريا
<i>Medicago</i>	البرسيم الحجازى	<i>R. meliloti</i>
<i>Melilotus</i>	البرسيم الحلو	
<i>Trifolium</i>	البرسيم المصرى	<i>R. trifolii</i>
<i>Pisum</i>	البسلة	<i>R. leguminosarum</i>
<i>Lathyrus</i>	الببقة	
<i>Lens</i>	العدس	
<i>Vicia</i>	الفول	
<i>Phaseolus</i>	الفاصوليا	<i>R. phaseoli</i>
<i>Lupinus</i>	الترمس	<i>R. lupini</i>
<i>Glycine</i>	فول الصويا	<i>R. japonica</i>
<i>Vigna</i>	اللوبياء	سلالة (١)
<i>Cajanus</i>	بسلة بيجون	سلالة (٢)
<i>Canavalia</i>	فاصوليا جاك، وفاصوليا السيف	
<i>Cicer</i>	الحمص	

هذا .. وتحتوى خلايا العقد على ضعف العدد الطبيعى من الكروموسومات. وهذا التضاعف لا يحدث كرد فعل لدخول البكتيريا، ولكن البكتيريا ذاتها لا تكون قادرة

العائلة البقولية

على إحداث الانقسام والنشط وتكوين العقد إلا إذا وصل خيط العدوى إلى خلية متضاعفة من خلايا الجذر.

يمكن عند فحص خلايا العقدة الجذرية ملاحظة وجود صبغة حمراء شبيهة - إلى حد كبير - بالهيموجلوبين الذي يوجد في خلايا الدم الحمراء، ولهذا سميت باسم لجهيموجلوبين leghemoglobin ويبدو أنها ناتج من نواتج تفاعل الجذر البقولى مع البكتيريا، لأن أيًا منهما بمفرده لا يكون قادرًا على إنتاج هذه الصبغة. وتدل نتائج عكيد من الدراسات على أن هذه الصبغة ذات علاقة أكيدة بتثبيت آزوت الهواء الجوى، لأن التثبيت لا يحدث إلا في العقد المحتوية على هذه الصبغة، كما أن المقدرة على تثبيت آزوت الهواء الجوى تتناسب طرديًا مع تركيز الصبغة. ولا يعرف على وجه التحديد كيف تساعد الصبغة في عملية تثبيت آزوت الهواء الجوى، لكن ربما يكون ذلك من خلال توفيرها للأكسجين اللازم لهذه العملية، نظرًا لأنها ذات مقدرة عالية على اجتذاب الأكسجين، مما يؤدي إلى وصوله للبكتيريا في الجذور، حتى ولو كان تركيزه منخفضاً في التربة.

وتدل نتائج الدراسات التي أجريت في هذا الشأن على أن تثبيت آزوت الهواء الجوى في النباتات البقولية يتم بواسطة جذور النباتات نفسها، لكن لأسباب مازالت مجهولة .. لا تستطيع النباتات القيام بهذه المهمة في غياب بكتيريا العقد الجذرية التي تتبع الجنس *Rhizobium*. والتوازن دقيق بين بكتيريا العقد الجذرية والعائل البقولى، فلو انخفض مقدار المواد الكربوهيدراتية التي تصل هذه البكتيريا لتحولت إلى بكتيريا مرضية Pathogenic تستهلك نيتروجينًا من النباتات، بدلا من تثبيته من الجو.

تبدأ العقد في مد النبات بالنيتروجين ابتداء من اليوم الخامس عشر، رغم أنه يمكن رؤيتها ابتداء من اليوم التاسع للإصابة بالبكتيريا. وربما لا تتجاوز الفترة النشطة من حياة العقدة أكثر من أربعة أسابيع، ولكن تكوّن 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 .. يكون النيتروجين المتسرب في صورة بيتا

إنتاج الغضر الخاوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

آلانين Beta-Alanine أو حامض أسباريتك aspartic acid. وقد يحصل النبات على النيتروجين بعد موت الخلايا البكتيرية في الجذور، أو أن البكتيريا تفرز مواد آزواتية ذاتبة في سيتوبلازم خلايا الجذر. وطبيعي أن حرث النبات نفسه في التربة وتحلل العقد والنبات بما فيه من آزوت يعمل على توفير هذا العنصر للمحاصيل التالية في الزراعة (Devlin 1975، و Cobley & Steele 1976، و Smartt 1976).

ويتأثر تثبيت آزوت الهواء الجوي في العقد الجذرية بكل من: الحديد، والكوبالت، والموليبدينم، والكالسيوم. فالحديد يدخل في تركيب صبغة اللجهيموجلوبيين، والكوبالت جزء أساسي من فيتامين B₁₂، وهو مركب ربما يكون له دور في تكوين الصبغة، والموليبدينم عبارة عن مرافق إنزيمي يعمل كمستقبل، ومعط للإليكترونات أثناء اختزال النيتروجين إلى أمونيا. أما الكالسيوم.. فيؤدي نقصه إلى نقص تثبيت آزوت الهواء الجوي، وربما يرجع ذلك إلى التأثير السلبي لنقص الكالسيوم على اختزال النيتروجين في العقدة.

فسيولوجيا الإزهار

يتأثر إزهار محاصيل الخضر البقولية بالفترة الضوئية على النحو التالي:

- ١ - تبين من دراسات Hartmann (1969) على عدة سلالات من أنواع مختلفة من الجنس *Phaseolus* وجود اختلافات كبيرة فيما بينها في استجابتها للفترة الضوئية، وأمكن تقسيمها إلى ثلاث فئات كما يلي:
- أ - أنواع كانت جميع سلالاتها محايدة للفترة الضوئية day neutral، حيث أزهرت في هاواي بعد 30-45 يوماً من الزراعة، سواء أكانت الزراعة في الربيع، أم في الصيف، وهي:

(١) فاصوليا موث moth bean (*Phaseolus aconitifolius* = *Vigna aconitifolia*).

(٢) فاصوليا تباري tepary bean (*P. acutifolius*).

(٣) فاصوليا أدزوكي adzuki bean (*P. angularis*).

(٤) النوع *P. pilosus*.

(٥) فاصوليا منج mung bean (*P. radiatus* = *V. radiata*).

(٦) النوع *P. bracteatus*.

ب - أنواع كانت بها بعض السلالات المحايدة، وسلالات أخرى قصيرة النهار، ولم تزه الأخرية إلا عندما تراوحت الفترة الضوئية فى الخريف من ١١ ساعة، و ٤٥ دقيقة إلى ١٣ ساعة، و ١٥ دقيقة، وهى:

(١) الفاصوليا العادية Common bean (*P. vulgaris*).

(٢) فاصوليا الليما lima bean (*P. lunatus*).

(٣) فاصوليا الأرز Rice bean (*P. calcaratus*).

ج - أنواع كانت سلالاتها قصيرة النهار فقط، وهى:

(١) النوع *P. erythroloma*.

(٢) النوع *P. stenolobus*.

٢ - يعد فول الصويا من النباتات القصيرة النهار، وهو أحد النباتات التى أجريت عليها الدراسات الكلاسيكية عن الاستجابة للفترة الضوئية.

٣ - تعد فاصوليا ملتى فلورا *P. coccineus* من النباتات الطويلة النهار، حيث يكون إزهارها أسرع فى النهار الطويل (Piringer ١٩٦٢).

٤ - تعد معظم أصناف بسلة بيجون Pigeon pea قصيرة النهار (Royes ١٩٧٦).

هذا .. ويذكر Purseglove (١٩٧٤) - خلافاً لما تقدم بيانه - أن فاصوليا تبارى تعد قصيرة النهار، وأنه توجد فى الهند سلالات قصيرة النهار، وأخرى طويلة النهار من فاصوليا منج.

توزيع المادة الجافة على النموات النباتية

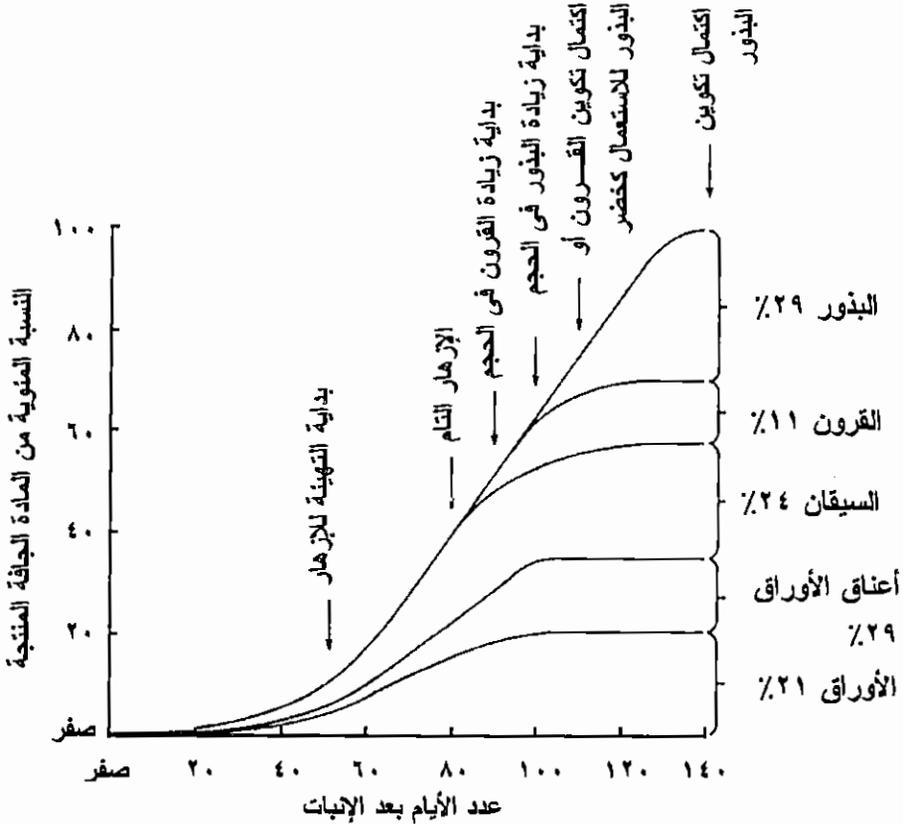
يبين شكل (١-١) توزيع المادة الجافة على مختلف الأجزاء النباتية - غير الجذور - لنبات بقولى محدود النمو (فول الصويا)، وذلك خلال مختلف مراحل النمو (عن Yamaguchi ١٩٨٣). ويتبين من الشكل أن البذور تستحوذ على أعلى نسبة من المادة الجافة التى ينتجها النبات (٢٩ ٪)، يليها الأوراق (٢١ ٪)، فالسيقان (٢٤ ٪).

الأمراض والآفات ومكافحتها

تصاب البقوليات الثانوية بعدد من الأمراض والآفات التى تصيب الخضر البقولية

إنتاج الخضراوات غير التقليدية (الجزء الثاني)

الرئيسية، والتي تناولناها بالتفصيل في حسن (٢٠٠١)، بالإضافة إلى إصابتها بأمراض وآفات أخرى يمكن الرجوع إلى تفصيلها في Cook (١٩٧٨) وغيره من الكتب المتخصصة.



شكل (١-١): توزيع المادة الجافة على الأجزاء النباتية المختلفة - خلال مختلف مراحل النمو - لنبات بقولي محدود النمو هو فول الصويا.

٢-١: فاصوليا الليما والسيفا

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف فاصوليا الليما والسيفا في الإنجليزية بالاسمين Lima beans و Sieva beans على التوالي، وهما محصول واحد يسمى - علمياً - *Phaseolus lunatus* L. وبينما تعد فاصوليا الليما معمرة، وذات بذور كبيرة الحجم.. فإن فاصوليا السيفا حولية وذات

العائلة البقولية

بذور صغيرة. ونظرًا لأنهما يتلقحان بسهولة تامة مع بعضهما البعض؛ لذا فقد وُضعا معًا تحت نوع نباتي واحد بعد أن كانا - فيما مضى - يوضعان تحت نوعين مختلفين هما: *P. limensis* لفاصوليا الليما، و *P. lunatus* لفاصوليا السيفا، كما يعرفان حاليًا باسم واحد هو فاصوليا الليما.

الموطن

يعتقد بأن موطن الفاصوليا الليما هو أمريكا الوسطى والجنوبية، وربما كان فى البرازيل أو جواتيمالا. وما تزال الطرز البرية متواجدة بتلك المناطق إلى الآن. ولمزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع .. يراجع Hedrick (١٩١٩).

الاستعمالات والقيمة الغذائية

تزرع فاصوليا الليما (والسيفا) لأجل بذورها الخضراء، والجافة. كما تستعمل أحيانًا قرونها الخضراء وهى مازالت صغيرة وغمضة. ومن الضروري طهي الأصناف ذات البذور الملونة بصورة جيدة؛ للتخلص من حامض الأيدروسيانيك السام الذى يوجد بها. ويبين جدول (١-٤) المحتوى الغذائى لكل من البذور الخضراء والجافة. يتضح من الجدول ارتفاع المحتوى الغذائى للبذور الجافة عن البذور الخضراء، ولكن كليهما غنى فى معظم العناصر الغذائية، خاصة: البروتين، والمواد الكربوهيدراتية، والحديد، والريبوفلافين، والنياسين. كما تعد البذور الخضراء غنية بحامض الأسكوربيك.

الوصف النباتى

إن فاصوليا الليما نبات عشبى حولى فى المناطق المعتدلة، ومعمر فى المناطق الحارة، ولكن تجدد زراعته سنويًا.

الجزور

يتشابه المجموع الجذرى للفاصوليا الليما - كثيرًا - مع الفاصوليا العادية. ففى بداية حياة النبات .. ينمو الجذر الأولى، ويتفرع منه عديد من الجذور الجانبية، كما تنشأ بعض الجذور العرضية من قاعدة الساق. تنمو الجذور الفرعية الرئيسية - أفقيًا -

إنتاج الخضراو الثابوءة وغبو التقلوباء (الاءء الئاسو)

لسافة ٦٠-١٢٠ سم فى الئلائن سنئمئراً السطءاء من التربة؁ ثم ئئعمق رأسياً بعء ذلك. وئئفرع هءه الاءور بءورها؁ وئئمو الفروع الئابوءة رأسياً. وئصل ئعمق الاءور الاءانبواء الرئببواء وفروعها لسافة ١٢٠ سم. أما الاءور الأولى .. فئئعمق لسافة ١٦٥ سم؁ وئعئبر المءموع الاءورى للفاصولفا اللبما أكئر ئعمقاً وانئشاراً مما فى الفاصولفا العاءواء.

اءول (١-٤): المئوى العذاءى لبءور الفاصولفا اللبما الخضراء والاءافة (عن Watt & Merrill ١٩٦٣).

البءور الاءافة	البءور الخضراء	المءون العذاءى
١٠,٣	٦٧,٥	الرطوباء (اءم)
٣٤٥	١٢٣	السعراء الءرارواء
٢٠,٤	٨,٤	البوروءبئ (اءم)
١,٦	٠,٥	الءهون (اءم)
٦٤,٠	٢٢,١	المواء الكربوهاءراءواء (اءم)
٤,٣	١,٨	الألباف (اءم)
٣,٧	١,٥	الرماء (اءم)
٧٢	٥٢	الكالسبوم (مللبءرام)
٣٨٥	١٤٢	الفوسفور (مللبءرام)
٧,٨	٢,٨	الءءبء (مللبءرام)
٤	٢	الصوببوم (مللبءرام)
١٥٢٩	٦٥٠	البوئاسبوم (مللبءرام)
آأار	٢٩٠	فبئامبئ أ (وءءة بولواء)
٠,٤٨	٠,٢٤	الئبامبئ (مللبءرام)
٠,١٧	٠,١٢	الرببوفلافبئ (مللبءرام)
١,٩	١,٤	الئباسبئ (مللبءرام)
—	٢٩	ءامض الأسكوروببك (مللبءرام)

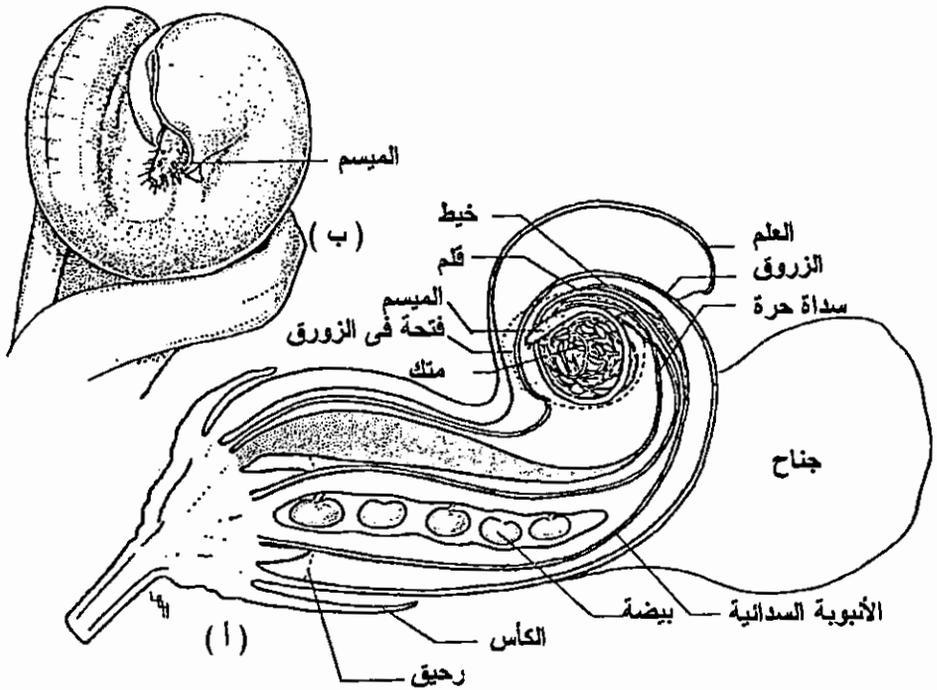
الساق والأوراق

ساق الفاصولفا اللبما أسطوانواء مصمءة؁ بئراوح طولها من ٣٠-٩٠ سم فى الأصناف

القصيرة، ومن ٢-٤ أمتار فى الأصناف الطويلة. والورقة مركبة من ثلاث وريقات
بيضاوية، يبلغ طول كل منها حوالى ١٠ سم، بينما يبلغ طول عنق الورقة حوالى ١٢ سم.
وللورقة أذينات صغيرة جداً.

الأزهار والتلقيح

تحمل الأزهار (شكل ١-٢) فى نورات راسيمية، يبلغ طول حاملها من ٥-١٠ سم،
وهى أصغر من أزهار الفاصوليا العادية، ولونها أخضر باهت، أو قرمزي أحياناً
(Hawthorn & Pollard ١٩٥٤).



شكل (١-٢): زهرة فاصوليا الليما: (أ) قطاع طولى فى الزهرة، (ب) قمة الزروق، ويظهر من
خلالها الميسم.

تتفتح الأزهار فيما بين الساعة السابعة والثامنة صباحاً. ولا تغلق ثانية، ولكن يذبل
تويج الزهرة بعد أيام قليلة، ولا تعقد سوى نسبة بسيطة عادة من الأزهار فى كل عنقود.
وتعتبر الفاصوليا الليما من المحاصيل الخلطية التلقيح جزئياً؛ حيث تبلغ نسبة التلقيح

إنتاج الفطر الخاموية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

الخلطى فى المتوسط حوالى ٢٥٪، ولو أنها تتراوح من أقل من ١٪ إلى نحو ٨٩٪ حسب العوامل البيئية والنشاط الحشرى. ويحدث التلقيح الخلطى عندما تصل إلى ميسم الزهرة حبوب لقاح من نبات آخر بواسطة الحشرات التى تزورها بغرض جمع الرحيق من غدد رحيقية، توجد عند قاعدة التويج، وكذلك جمع حبوب اللقاح. ويعتبر النحل أهم الحشرات الملقحة (McGregor ١٩٧٦).

القرون والبذور

قرون فاصوليا الليما كبيرة منحنية، يبلغ عرضها من ٢,٥-٣ سم، وطولها ١٠ سم، ولكن لا توجد بها سوى ٢-٤ بذور. وتختلف البذور فى الحجم، حيث يتراوح طولها من ١-٣ سم، وهى ملساء مبطنية وبيضاء اللون غالبًا، ولكنها قد تكون حمراء، أو سوداء، أو كريمة، أو بنية، أو قرمزية اللون، أو مبقة، ويتراوح وزن كل ١٠٠ بذرة من ٤٥-٢٠٠ جم.

الأصناف

تقسم أصناف الفاصوليا الليما حسب الصفات التالية:

١ - طول الساق .. فتوجد أصناف قصيرة قائمة، مثل: فورد هوك Fordhook، وفورد هوك ٢٤٢، وطويلة مدادة، مثل: كنج أوف جاردن King of Garden.

٢ - حجم البذور .. حيث توجد:

- أ - أصناف ذات بذور صغيرة الحجم وكثيرة العدد، وهى التى تعرف - غالبًا - باسم فاصوليا السيفا، مثل Packer DM (وهو مبكى)، و Kingston، و Baby Lima.
- ب - أصناف ذات بذور كبيرة الحجم وقليلة العدد، وهى التى تعرف - غالبًا - باسم فاصوليا الليما، مثل: Fordhook 242.

ومن أهم الأصناف ما يلى:

١ - الأصناف القصيرة القائمة:

يعتبر الصنف فورد هوك ٢٤٢ Fordhook 242 من أهم الأصناف القصيرة وأكثرها انتشارًا فى الزراعة، نموه الخضرى قوى، والقرون متوسطة الحجم سمكية الجدر،

العائلة البقولية

تحتوى على ٣-٤ بذور. لون البذور الجافة أبيض مائل إلى الأخضر، وقد نجحت زراعته فى مصر، كما نجحت أيضاً زراعة كل من بيربى بست Burpee Best، وبيرييز فورد هوك Burpee's Fordhook، وهما يشبهان الصنف السابق (بحوث غير منشورة للمؤلف ١٩٧٣). ومن الأصناف القصيرة الأخرى الهامة كل من هندرسونز بوش Henderson's Bush، وفورد هوك بوش Fordhook Bush، وبيبى 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 بقرونه العريضة. يوجد بكل قرن من ٤-٥ بذور، وهى كبيرة مبططة، لونها أبيض مائل إلى الأخضر عند النضج. ومن الأصناف الطويلة الأخرى كل من كارولينا Carolina، وسيفا Sieva، وهما من أصناف الفاصوليا السيفا وبذورهما صغيرة (Sims وآخرون ١٩٧٨).

ولزيد من التفاصيل عن أصناف الفاصوليا اللبما .. يراجع كل من Hedrick (١٩٣١)، و Minges (١٩٧٢).

الاحتياجات البيئية

التربة المناسبة

تزرع الفاصوليا اللبما فى نفس أنواع الأراضى التى تزرع بها الفاصوليا العادية، وتفضل الزراعة فى الأراضى الخفيفة عند الرغبة فى إنتاج محصول مبكر، أو عندما يكون موسم النمو قصيراً. وتفضل الزراعة فى الأراضى الطميية، والطينية السلتية للحصول على أكبر محصول، ويناسبها pH التربة القريب من التعادل.

وتعد بعض الأصناف المتسلقة أكثر تحملاً لظروف الجفاف عن الطرز القصيرة.

تأثير العوامل الجوية

تنمو الفاصوليا اللبما جيداً فى الجو الدافئ، وهى حساسة للبرودة، ولا تتحمل الصقيع.

إنتاج الخضراوات والفاصوليا والبقوليات (الجزء الثاني)

يتراوح المجال المناسب لإنبات البذور من ٢٠-٢٥ م، وتبلغ أنسب حرارة للإنبات ٢٢ م، ولا تنبت البذور في حرارة أقل من ١٦ م، أو أعلى من ٢٩ م (Lorenz & Maynard ١٩٨٠).

ويلزم لإنتاج الفاصوليا الليما موسم نمو أطول مما يلزم لإنتاج الفاصوليا العادية، ويرجع ذلك إلى أنها تزرع لأجل بذورها، بينما تزرع الفاصوليا العادية لأجل قرونها الخضراء، كما تحتاج الأصناف الطويلة لموسم 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 (٣٠ م) بدرجة أكبر من الليما؛ لذا تجود زراعتها في مصر (Thompson & Kelly ١٩٥٧، و Purseglove ١٩٧٤).

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الفاصوليا الليما بالبذور التي 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 البذور ومسافة الزراعة، ويراعى عند تحديدها أن نسبة إنبات البذور تكون منخفضة عادة بسبب الكسور الميكانيكية غير المنظورة في الفلقات ومحور الجنين، والتي تحدث أثناء حصاد البذور واستخلاصها وتنظيفها وزراعتها آلياً.

تجهز الأرض بالحراثة والتزحيف، ثم تقام الخطوط بعرض ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ خطوط فى القصبتين) للأصناف القصيرة، وبعرض ١٠٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ خطوط فى القصبتين) للأصناف الطويلة. وتكون الزراعة فى جور على مسافة ٢٠ سم للأصناف القصيرة، و ٤٠ سم للأصناف الطويلة. يزرع بكل جورة من ٢-٣ بذور على عمق ٣-٥ سم فى الأراضى الثقيلة، و ٥-٧ سم فى الأراضى الخفيفة. ويجب ألا يزيد عمق الزراعة عن هذه الحدود؛ لأن إنبات الفاصوليا هوائى epigeal، حيث تظهر الفلقتان فوق سطح التربة.

وتكون الزراعة إما بالطريقة العفير، أو الحراثى. تتبع الطريقة العفير فى الأراضى الخفيفة، وتزرع فيها البذرة الجافة فى أرض جافة، ثم يروى الحقل. وتتبع الطريقة الحراثى فى الأراضى الثقيلة، وتزرع فيها البذور الجافة فى أرض مستحرثة 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 (استينو وآخرون ١٩٦٣).

مواعيد الزراعة

تزرع الفاصوليا الليما فى مصر فى عروتين كما يلى :

- ١ - صيفية .. وتزرع بذورها من مارس إلى مايو.
- ٢ - خريفية - شتوية .. وتزرع بذورها من سبتمبر إلى نوفمبر فى المناطق الساحلية، والمناطق الدافئة بمصر العليا.

عمليات الخدمة الزراعية

تجرى للفاصوليا الليما عمليات الخدمة الزراعية على النحو التالى:

١- (الترقيع

يجرى قبل رية المحياة فى الزراعة العفير، وبعدها فى الزراعة الحراثى.

٢- (التف

يجرى قبل رية المحياة مباشرة على أن يترك نبات واحد، أو نباتان بكل جورة.

٢- (العزيق

للتخلص من الحشائش، والترديم على النباتات.

٤- (الرى

تتحمل نباتات الفاصوليا الليما نقص الرطوبة الأرضية بدرجة أكثر من الفاصوليا العادية، ولكن توفر الرطوبة الأرضية بالرى المنتظم أمر ضرورى، خاصة أثناء الإزهار؛ لأن نقصها يؤدى إلى ضعف العقد ونقص المحصول.

٥ - (التسمير

تسمد الفاصوليا الليما - مثل الفاصوليا العادية - بنحو ١٥م^٢ من سمد الماشية، أو ١٠م^٢ من سمد الدواجن عند تجهيز الأرض للزراعة، يضاف إليها حوالي ٥٠-١٠٠ كجم من الكبريت الزراعى للفدان.

ويتوقف برنامج التسميد الموصى به على كل من خصوبة التربة ونظام الري المتبع، كما يلي:

أولاً: فى حالة الري بالغمر

يكون تسميد فاصوليا الليما على النحو التالى (بالكيلو جرام للفدان):

البوتاسيوم K ₂ O	الفوسفور (P ₂ O ₅)	النيتروجين (N)	مرحلة النمو	خصوبة التربة
١٠	١٥	٢٠	بعد تمام الإنبات	الأراضى الخصبة
٢٠	١٥	٢٠	عند بداية الإزهار	
٢٠	—	١٠	عند بداية العقد	
١٥	٣٠	٢٥	بعد تمام الإنبات	الأراضى الفقيرة
٢٥	١٥	٣٠	عند بداية الإزهار	
٣٠	—	١٥	عند بداية العقد	

يكون التسميد قبل الري مباشرة، وسراً فى بطن الخط، مع استعمال نترات النشادر (٣٣,٥ % N) كمصدر للنيتروجين، والسوبر فوسفات العارى (١٦ % P₂O₅) كمصدر للفوسفور، وسلفات البوتاسيوم (٤٨ % K₂O) كمصدر للبوتاسيوم.

هذا .. وتحتاج الأصناف الطويلة إلى كميات أكبر من الأسمدة مع توزيع إضافتها على فترة أطول.

ثانياً: فى حالة الري بالتنقيط:

يوصى فى الأراضى الصحراوية التى تروى بالتنقيط تسميد فاصوليا الليما على النحو

العائلة البقولية

التالى (بالكيلو جرام للفدان):

البوتاسيوم K ₂ O	الفوسفور (P ₂ O ₅)	النيتروجين (N)	موعد التسميد
٢٥	٤٥	١٠	قبل الزراعة
٤٥	١٥	٦٠	أثناء النمو النباتى
٧٠	٦٠	٧٠	المجموع

ويكون توزيع العناصر (بالكيلو جرام للفدان) أثناء النمو النباتى مع مياه الري بالتنقيط على النحو التالى:

الشهر الثالث	الشهر الثانى	الشهر الأول	العنصر
١٥	٢٥	٢٠	النيتروجين (N)
٥	٥	٥	الفوسفور (P ₂ O ₅)
٢٠	١٥	١٠	البوتاسيوم (K ₂ O)

تستعمل فى التسميد إما الأسمدة المركبة السريعة الذوبان، وإما الأسمدة البسيطة مع استعمال نترات النشادر كمصدر للنيتروجين، وحامض الفوسفوريك كمصدر للفوسفور، وسلفات البوتاسيوم كمصدر للبوتاسيوم.

ويفضل دائماً أن يكون التسميد بمعدل ٤-٥ أيام فقط أسبوعياً مع تخصيص باقى الأيام للرى بدون تسميد نظراً لحساسية فاصوليا الليما لزيادة تركيز الأملاح، وأفضل نظام هو التسميد لمدة يومين وتخصيص اليوم الثالث للغسيل؛ وبذا .. يكون التسميد بمعدل ٢٠ يوم شهرياً، وتحسب كميات الأسمدة اليومية المخصصة فى كل شهر على هذا الأساس.

كذلك تُعطى حقول فاصوليا الليما ٣-٤ رشات من أسمدة العناصر الصغرى. يخلط الحديد المخلبى مع الزنك المخلبى، والمنجنيز المخلبى، وكبريتات النحاس، والبوراكس بنسبة ٣:١:١:٢:٠،٢:٠ بالوزن على التوالى، ثم يستعمل هذا المخلوط رشاً بمعدل ٢٥ جم/١٠٠ لتر ماء. يبدأ الرش بعد الإنبات بنحو ثلاثة أسابيع، ثم يستمر كل أسبوعين.

٦- توفير الملقحات

يبدو أن فاصوليا الليما تستفيد من توفر الحشرات الملقحة، حيث يزداد محصول البذور - عند توفر الملقحات - بنسبة قد تصل إلى ٣٠٪ (McGregor ١٩٧٦).

الفيولوجي

معاملات البذور لتحسين الإنبات

درس Bennett & Waters (١٩٨٤) تأثير رفع نسبة رطوبة بذور فاصوليا الليما قبل زراعتها على نسبة إنباتها. وضعت البذور مع بيت موس مرطب بكميات مختلفة من الماء في أوعية بلاستيكية مغلقة لمدة ٣ أيام على حرارة ٢٢م، حيث تراوحت بعدها رطوبة البذور بين ٨٪، و ٥٦٪. وقد وجد أن زيادة رطوبة البذور فوق المدى الطبيعي الذى يتراوح بين ٨٪، و ١٠٪ أدت إلى زيادة نسبة الإنبات وسرعته، وأن زيادة رطوبة البذور حتى ٤٠٪ أعطت أفضل نسبة وسرعة إنبات.

الإزهار

تختلف سلالات الفاصوليا الليما فى استجابتها للتأقت الضوئى، ففى دراسة أجراها Harding وآخرون (١٩٨١) على إزهار ٢٧ سلالة جمعت من مناطق جغرافية مختلفة، وعرضت لفترات ضوئية تراوحت من ٩-١٧,٥ ساعة .. تبين أن ١٦ سلالة منها كانت محايدة للفترة الضوئية، و ٨ سلالات كانت قصيرة النهار واستجابت بوضوح بصورة نوعية للفترة الضوئية، و ٣ سلالات كانت استجابتها كمية، حيث أثرت الفترة الضوئية على عدد العقد حتى ظهور أول زهرة.

عقد القرون

يؤدى تعرض الفاصوليا الليما خلال مرحلة الإزهار لأى 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 (McGregor ١٩٧٦). 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 ١,٥-٣,٠ أجزاء في المليون، أو NAA بتركيز ٥ 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.

محتوى البذور من المركبات السامة

تحتوى بذور فاصوليا الليما الطازجة على إنزيم، يعمل على إنتاج حامض الهيدروسانيك السام، ولكن هذا الإنزيم يتحطم - بفعل الحرارة - عند الطهي. يتراوح محتوى البذور من الحامض من ٢٥-٥٥ جزءاً في المليون في معظم الأصناف، ويرتفع إلى نحو ١٠٠ جزء في المليون - وهو المستوى السام للإنسان - في بعض الأصناف الشائعة في جزر البحر الكاريبي، وبعض الطرز البرية التي تنمو في بورتوريكو.

وتجدر الإشارة إلى أن الطعم المميز للبذور الجافة للفاصوليا الليما يرجع إلى محتواها من الجلوكوسيد فاصيولوتانين phaseolutanin.

الحصاد، والتداول، والتخزين

النضج والحصاد

الحصاد (البروي) لأجل (المصون) الأخضر

يجرى حصاد الفاصوليا الليما التي تزرع لأجل استعمال البذور الخضراء بعد أن تصل 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 الجمعات من الأصناف الطويلة.

ويجب أن تحتوى البذور عند حصادها للاستهلاك الطازج على حوالى ٢٠-٣٠٪ مائة جافة.

المصاوغ الآلي لأجل المحصول الأخضر

لا يجرى الحصاد الآلي للفاصوليا الليما إلا لغرض التصنيع ، ويكون ذلك مرة واحدة، وهو ما يعنى أن القرون تكون فى درجات متفاوتة من النضج. ويتحدد موعد إجراء الحصاد الآلي على أساس الموازنة بين كمية المحصول ونوعيته؛ لأن أى تأخير فى الحصاد يعنى زيادة فى كمية المحصول مع تدهور فى 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.

وكقاعدة عامة .. يؤدى الحصاد عند جفاف ١٠% من القرون إلى إنتاج أعلى محصول من البذور العالية الجودة.

ويذكر آخرون أن أفضل موعد لإجراء الحصاد الآلي - لأجل التصنيع - هو عندما تصبح بذور ٣٠%-٤٠% من القرون صفراء ومبرقشة بالبندفسجى الفاتح؛ حيث يمكن - حينئذٍ - الحصول على أعلى نسبة تصافى.

ويجب أن تكون البذور ذاتها براقه ورطبة وذات قشرة يسهل خرقها بالأظافر. أما القرون التى تصبح بلون بنى فاتح فإن بذورها تكون جافة وزائدة النضج وغير صالحة للاستهلاك الطازج.

وتجدر الإشارة إلى أن القرون التى تظهر بها بقع بنية صلبة أو أى تغييرات أخرى فى اللون أو فى الملمس تكون قد تعرضت للإصابات المرضية أو للأضرار، وربما تكون قد بدأت فى التدهور، ويتعين استبعادها.

وقد انتشرا استعمال آلات حصاد الفاصوليا الليما التى تقوم بتمشيط القرون من النباتات، على الرغم من أنها تسبب فقدًا كبيراً فى المحصول يصل إلى حوالى ٢٤% من المحصول الكلى، فضلاً عن تضمن المحصول الناتج من عملية الحصاد الآلي على بقايا نباتية غير مرغوب فيها بنسبة تصل إلى ١٣% بالوزن. هذا .. وتتباين أصناف فاصوليا الليما فى مدى صلاحيتها للحصاد الآلي (Glancey وآخرون ١٩٩٧).

ويتم عند الحصاد قطع النموات الخضرية آلياً وتكويمها جانبياً، ثم جمعها آلياً

لفصل قرونها وتقسيرها آلياً كذلك. كما تتوفر حالياً آلات تقوم بجمع القرون من النموات الخضرية مباشرة.

هذا .. ويتراوح محصول الفدان بين ٣، و ٤ أطنان من القرون الخضراء.

المصاو (الآلي لأجل محصول البذور الجافة)

ينضج محصول البذور الجافة بعد الزراعة بنحو ٤-٥ أشهر، ويجرى الحصاد بعد أن تنضج معظم القرون، ويتراوح محصول البذور الجافة من ٨٠٠-١٠٠٠ كجم للفدان.

التداول

تقسير القرون

رغم أن بذور الفاصوليا الليما تحتفظ بجودتها لفترة أطول وهي في القرون .. إلا أن بعض الأسواق تتطلب بذوراً مستخلصة من القرون. وتجرى عملية التقشير - آلياً - إلا أن الآلة قد تضر بالبذور، وتؤدي إلى انفصال الفلقات. تعبأ البذور المقشرة في عبوات المستهلك مباشرة.

التبريد (الأولي)

يتعين تبريد قرون فاصوليا الليما أولياً في خلال ساعتين من حصادها، ويفضل أن يجرى ذلك بطريقة الدفع الجبرى للهواء، مع إمكان التبريد بالماء البارد إذا استمرت سلسلة التبريد دونما انقطاع بعد ذلك.

التخزين

تعتبر الفاصوليا الليما من الخضر الحساسة لأضرار البرودة، كما تعد القرون أكثر حساسية عن البذور؛ ولذا .. يجب أن تتراوح حرارة تخزين القرون الكاملة بين ٥، و ٦ م، ورطوبة نسبية ٩٠-٩٥٪، حيث تحتفظ بجودتها لمدة ٦ أيام. وتجب سرعة استعمال القرون بعد إخراجها من المخزن؛ نظراً لأن لونها يتغير بسرعة حينئذ (عن Lutz & Hardenburg ١٩٦٨ بتصرف).

إنتاج الفصّل الثاموية وغير التقليدية (الجزء الثامو)

أما بذور فاصوليا الليما المعدة للاستهلاك الطازج فإنها تخزن على ٣-٥م° و ٩٥٪ رطوبة نسبية، حيث تحتفظ بجودتها لمدة ١٠ أيام.

وتعتبر حرارة ٣-٥م° لتخزين البذور وسطاً بين الحرارة الأقل من ذلك التي تحدث عندها أضرار البرودة، والحرارة الأعلى من ذلك التي يزداد معها معدل تدهور البذور. ويصاحب تدهور البذور ظهور نقط بنية صدئة عليها، يزداد ظهورها بشدة فى حرارة ٢١م°، حيث تصبح البذور مبقعة ولزجة.

ويتم أحياناً تخزين البذور فى أكياس من البوليثلين المثقب، حيث يزداد بداخله تركيز ثانى أكسيد الكربون - نتيجة لتنفس البذور - إلى ٢٥-٣٠٪، الأمر الذى يقلل من تيقع البذور ويثبط النموات البكتيرية والفطرية التى تؤدى - عند تواجدها - إلى لزوجة البذور.

٣-١: فاصوليا ملتي فلورا

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الفاصوليا ملتي فلورا فى الإنجليزية باسم Multiflora bean، و Scarlet Runner Bean، و Oregon Lima Bean، وتسمى - علمياً - *Phaseolus coccineus* L. (سابقاً: *P. multiflorus* Willd.).

الموطن

يعتقد بأن موطن فاصوليا ملتي فلورا فى أمريكا الوسطى، وأمريكا الجنوبية.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

تزرع فاصوليا ملتي فلورا فى أوروبا وأمريكا الوسطى لأجل استعمال القرون الخضراء، والبذور الخضراء، والبذور الجافة، أما فى الولايات المتحدة .. فإنها تزرع كنبات زينة. يحتوى كل ١٠٠ جرام من البذور الجافة على ١٢ جم رطوبة، و ٣٣٨ سعراً حرارياً، و ٢٠,٣ جم بروتيناً، و ١,٨ جم دهوناً، و ٦٢ جم مواد كربوهيدراتية، و ٤,٨ جم رماداً، و ١١٤ مجم كالسيوم، و ٣٥٤ مجم فوسفوراً، و ٩,٠ مجم حديدأ، وآثار من

فيتامين أ، و ٥،٥ مجم ثيامين، و ١٩،٥ مجم ريبوفلافين، و ٣،٣ مجم نياسين، و ٧ مجم حامض الأسكوربيك (Tindall ١٩٨٣).

الوصف النباتي

إن الفاصوليا الملتى فلورا نبات عشبي معمر، ولكن تجدد زراعته سنوياً فى الزراعة التجارية ويترك معمرًا فى الحدائق المنزلية.

الجذور سميكة نوعاً ما، وتشبه جذور الداليا. ويصل طول الساق إلى أكثر من أربعة أمتار. الأوراق مركبة ثلاثية، والوريقات بيضوية الشكل.

تحمل الأزهار فى نورات إبطية، وهى قرمزية اللون، وقد تكون بيضاء يبلغ طولها نحو ٥،٢ سم، ولها عنق طويل (Purse-glove ١٩٧٤).

النبات ذاتى التلقيح إلا أنه يلزم بروز الميسم قليلاً حتى يتم التلقيح، ويتم ذلك بواسطة الحشرات، خاصة نحل العسل، وهو ما يؤدي إلى زيادة نسبة التلقيح الخلطى إلى ٤٠٪، وخاصة فى بداية مرحلة الإزهار. أما النحل الطنان فإنه يقوم بالحصول على الرحيق بفتح ثقب فى قاعدة الزهرة يحصل منه على الرحيق، وبذا .. فهو لا يسهم فى عملية التلقيح، وعندما يأتى نحل العسل بعد ذلك فإنه يزور نفس الفتحات؛ ومن ثم لا يسهم هو الآخر فى عملية التلقيح عند تواجد النحل الطنان (Evans ١٩٧٦، و George ١٩٨٥، و McGregor ١٩٧٦).

يبلغ طول القرن من ١٠-٣٠ سم، والبذرة غير مستدقة، تبلغ أبعادها ١،٤ × ٢ سم، مبططة ذات لون قرمزي قاتم، وتوجد بها علامات حمراء، ونادراً ما تكن بيضاء اللون.

الأصناف

تعتبر الفاصوليا المدادة من الخضر المرغوب فيها فى المملكة المتحدة، حيث تكثر أصنافها. وقد ذكرت الأصناف القديمة من المحصول فى Hedrick (١٩٣١).

وتتوفر حالياً أصناف قصيرة ذات نمو قزمى dwarf من الفاصوليا "المدادة"، مثل الصنفان الإيطاليان فينير Venere، وريكو Rico (Chapman & Sarveti ١٩٩٤).

الإنتاج

يتشابه إنتاج الفاصوليا الملتى فلورا مع إنتاج الأصناف الطويلة من الفاصوليا الليمبا.

الاحتياجات البيئية

يتحمل النبات درجات الحرارة المنخفضة بقدر أكبر من تحمل الفاصوليا العادية والفاصوليا الليمبا إلا أنها تتشابه - معها - فى الحساسية للصقيع. وتعتبر الفاصوليا المدادة من النباتات ذوات النهار الطويل بالنسبة للإزهار.

التكاثر

تتكاثر الفاصوليا الملتى فلورا بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة، وإنبات بذورها أرضى hypogeal (أى تبقى الفلقتان تحت سطح التربة) على عكس جميع الأنواع الأخرى التابعة للجنس *Phaseolus*، والتى يكون إنباتها هوائياً epigeal (أى تظهر الفلقتان فوق سطح التربة).

الزراعة

تزرع الفاصوليا المدادة فى الأراضى الرملية - تحت نظام الري بالتنقيط - فى خطوط مزدوجة تبعد مراكزها عن بعضها البعض بمسافة ١٧٠ سم، بينما تكون المسافة بين كل زوج من الخطوط حوالى ٥٠ سم ويتوسطهما خط تنقيط واحد. تكون الزراعة على مسافة ٤٠ سم بين الجور، على أن يسمح بنمو نباتين فى كل جورة.

عمليات الخدمة الزراعية

إقامة الدعامات

يتم غرس دعائم خشبية على مسافة ٥ أمتار من بعضها البعض على امتداد خط التنقيط بين كل زوج من خطوط الزراعة. تكون الدعامات بطول ١٨٠ سم، وتغرس فى التربة بعمق ٣٠ سم. يثبت سلك أعلى الدعامات، يستخدم فى تثبيت صفيين متقابلين مائلين من البوص. يغرس البوص بجوار جور الزراعة، وتربط كل بوصتين متقابلتين

العائلة البقولية

معاً من أعلى عند السلك العلوى باستعمال سلك رفيع يلف حولهما. هذا .. وتتسلق النباتات على البوص أثناء نموها ثم تتدلى من أعلى، ولكنها تبقى بعيدة عن التربة.

التسمير

يوصى بتسميد الفاصوليا المدادة فى الأراضى الرملية - عند اتباع طريقة الرى بالتنقيط - بمعدل ١٥م^٢ سماد بلدى قديم متحلل، و ٥م^٣ زرق دواجن، و ٩٠ كجم N، و ٦٠ كجم P₂O₅، و ١٠٠ كجم K₂O للفدان.

يضاف السماد العضوى فى باطن الخطوط قبل الزراعة، ويضاف معه ١٠ كجم N (٥٠ كجم سلفات نشادر)، و ٣٠ كجم P₂O₅ (٢٠٠ كجم سوبر فوسفات عادى)، و ٢٥ كجم K₂O (٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم)، كما يضاف إلى هذه الأسمدة - كذلك - ١٠٠ كجم كبريت زراعى، و ٥ كجم MgO (٥٠ كجم سلفات مغنيسيوم) للفدان.

يتبقى بعد ذلك من كميات الأسمدة التى تلزم للفدان ٨٠ كجم N، و ٣٠ كجم P₂O₅، و ٧٥ كجم K₂O تضاف جميعها أثناء النمو النباتى مع مياه الرى بالتنقيط، ويمكن أن يستعمل لهذا الغرض أى أسمدة مركبة، ولكن إذا استعملت أسمدة بسيطة فإنه يفضل استعمال نترات النشادر كمصدر للنيتروجين، وحامض الفوسفوريك كمصدر للفوسفور، أما البوتاسيوم .. فإن لم يتوفر سماد بوتاسى مركز سائل بسعر مناسب، فإنه يمكن استعمال سماد سلفات البوتاسيوم بعد نقهه فى الماء لمدة ١٢ ساعة، على أن يتم التخلص من الشوائب التى لا تذوب فى الماء قبل إدخاله فى السمادة.

وتوزع كميات الأسمدة المخصصة للفدان - على امتداد موسم النمو - على النحو التالى (كجم/فدان)

العنصر	الشهر الأول	الشهر الثانى	الشهر الثالث	الشهر الرابع	الشهر الخامس	الإجمالى
N	١٢	١٨	١٨	١٨	١٤	٨٠
P ₂ O ₅	٦	٨	٦	٦	٤	٣٠
K ₂ O	١٢	١٥	١٨	١٨	١٢	٧٥

إنتاج العنصر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

وباعتبار أن التسميد الفعلى يكون ٢٠ مرة شهرياً (يومان للتسميد ويوم للغسيل فى دورات متعاقبة) .. فإن كميات العناصر التى يتعين إضافتها فى كل مرة تسميد - حسب موسم النمو - تكون على النحو التالى (كجم للفدان فى كل مرة تسميد):

العنصر	الشهر الأول	الشهر الثانى	الشهر الثالث	الشهر الرابع	الشهر الخامس
N	٠,٦	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٧
P ₂ O ₅	٠,٣	٠,٤	٠,٣	٠,٣	٠,٢
K ₂ O	٠,٦	٠,٧٥	٠,٩	٠,٩	٠,٦

وبذا .. تكون الكميات الفعلية من الأسمدة التى تستعمل فى كل مرة تسميد على النحو التالى (كجم للفدان):

السماد	الشهر الأول	الشهر الثانى	الشهر الثالث	الشهر الرابع	الشهر الخامس
نترات النشادر	١,٨	٢,٧	٢,٧	٢,٧	٢,١
حامض الفوسفوريك	٠,٦	٠,٨	٠,٦	٠,٦	٠,٤
سلفات البوتاسيوم	١,٢	١,٥	١,٨	١,٨	١,٢

توفير (ملقحات)

يعد توفير خلايا نحل العسل أمراً ضرورياً لإنتاج محصول جيد من الفاصوليا المدادة، وخاصة خلال المراحل المبكرة للإزهار لزيادة المحصول المبكر (McGregor ١٩٧٦). وتجدر الإشارة إلى أن تكييف أزهار الفاصوليا المدادة لمنع وصول النحل إليها - قلل عقد القرون بنسبة ٩٩٪، فى الوقت الذى لم تؤثر فيه تلك العملية على عقد قرون الفاصوليا العادية (Wroblewska ١٩٩١).

هذا .. وتتشابه الفاصوليا المدادة مع الفاصوليا الليما فى عمليات الخدمة الزراعية الأخرى - بما فى ذلك التسميد فى الأراضى السوداء - وكذلك فى عمليات التداول بعد الحصاد، والتخزين.

٤-١: فاصوليا تبارى

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف فاصوليا تبارى (*Tepary bean*) - علمياً - باسم *Phaseolus acutifolius* Gray var. *latifolius* Freem.

الموطن

يعتقد بأن موطن فاصوليا تبارى في جنوب شرق الولايات المتحدة والمكسيك، حيث تنتشر زراعتها.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

تزرع فاصوليا تبارى لأجل استعمال بذورها الجافة. ويحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الجافة على ٩,٥ جم رطوبة، و ٢٢,٢ جم بروتيناً، و ١,٤ جم دهوناً، و ٥٩,٣ جم مواد كربوهيدراتية، و ٣,٤ جم أليافاً، و ٤.٢ جم رماداً.

الوصف النباتى

إن الفاصوليا تبارى نبات عشبي حولى، نصف قائم، يصل طول ساقه إلى نحو ٢٥ سم. تكون الورقتان الأوليتان بسيطتين وضيقتين، أما بقية أوراق النبات .. فتكون مركبة ثلاثية. يتراوح طول عنق الورقة بين ٢ و ١٠ سم، وللورقة أذينتان واضحتان، والوريقات بيضاوية الشكل، مدببة القمة، وكاملة الحافة.

تحمل الأزهار فى نورات توجد فى آباط الأوراق بكل منها من ٢-٥ أزهار، وهى بيضاء اللون، والتلقيح فيها ذاتى. يبلغ طول الثمرة من ٥-٩ سم، وقطرها من ٠,٨-١,٣ سم، وبها من ٢-٧ بذور. والبذور كروية الشكل إلى مستطيلة قليلاً، تبلغ أبعادها ٦ × ٨ مم، ويبلغ متوسط وزن البذرة الواحدة ١٥٠ مجم (بالمقارنة بنحو ٢٣٠ مجم فى الفاصوليا العادية، و ٥٠٠ مجم فى الفاصوليا اللیما)، وهى غير لامعة، ويختلف لونها بين الأبيض، والأصفر، والبنى، والأرجوانى الداكن.

الأصناف

من أصناف فاصوليا تبارى الهامة (عن J. M. Stephens - جامعة فلوريدا - الإنترنت)، ما يلي:

Blue Tepary	Brown Tepary
Light Brown Tepary	Light Green Tepary
Papago White Tepary	Ivory Coast
White Tepary	

الاحتياجات البيئية

تتميز فاصوليا تبارى بأنها أكثر تحملاً للملوحة العالية أثناء الإنبات (حتى -١,٢ MPa) وخلال مراحل النمو الخضري والثمري عن أنواع الجنس *Phaseolus* الأخرى بما فى ذلك الفاصوليا العادية (Goertz & Coons ١٩٩١).

كذلك يتحمل النبات ظروف الجفاف والحرارة العالية بدرجة أكبر من معظم الفاصوليات الأخرى بما فى ذلك الفاصوليا العادية، والفاصوليا الليما. وبمقارنة نمو فاصوليا تبارى مع الفاصوليا العادية على درجتى ٢٥، و ٣٢م أظهرت الفاصوليا العادية نقصاً جوهرياً فى النمو فى الحرارة العالية مقارنة بالحرارة المعتدلة، وتمثل هذا النقص فى المساحة الورقية الكلية، والوزن الجاف الكلى، ووزن النمو الجذرى، والكفاءة التمثيلية، بينما لم يختلف نمو فاصوليا تبارى فى درجتى الحرارة (Lin & Markhart ١٩٩٦).

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.

الإنتاج

تنتج فاصوليا تبارى بالطرق ذاتها التى أسلفنا بيانها بالنسبة للفاصوليا الليما.

تلتزم لزراعة الفدان ٥-٨ كجم من البذور. تزرع البذور على خطوط بعرض ٩٠ سم فى جور تبعد عن بعضها البعض بنحو ١٥ سم، وعلى عمق ٥-١٠ سم.

وينضج المحصول في خلال فترة قصيرة - نسبياً - تتراوح بين ٢، و ٣ شهور. ويتراوح محصول البذور من ٢٥٠-٧٥٠ كجم للفدان.

٥-١: اللوبيا الهليونية

تعرف اللوبيا الهليونية في الإنجليزية باسم Yard Long Bean، و Asparagus Bean، و Snake Bean، وتسمى - علمياً - *Vigna unguiculata* (L.) Walp. subsp. وكانت تعرف سابقاً بالأسماء: *Vigna sinensis* (L.) Savi ex Hassk. و *V. sesquipedalis* (L.) Druw و subsp. *sesquipedalis* (L.) van Eselcine.

تعريف بالمحصول وأهميته

الموطن

يعتقد أن موطن المحصول في أفريقيا أو في الصين، وتكثر الاختلافات الوراثية في المناطق الاستوائية من آسيا، خاصة في الهند، وتنتشر زراعته في أفريقيا والشرق الأقصى.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

تزرع اللوبيا الهليونية لأجل قرونها الخضراء، وبذورها الجافة، وأوراقها الصغيرة الغضة، التي تستعمل كبديل للسبانخ. يحتوي كل ١٠٠ جم من البذور الجافة على ٢٢,٥ جم بروتيناً، و ٦١ جم مواد كربوهيدراتية، و ٤ مجم نياسين، بينما يحتوي كل ١٠٠ جم من الأوراق على ٤,٧ جم بروتيناً، و ٥,٧ مجم حديدًا، و ٨٠٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ.

الوصف النباتي

اللوبيا الهليونية نبات حولي متسلق، يصل طوله إلى نحو ٢-٤ أمتار، ولكن توجد منها طرز قصيرة أيضاً، والورقة مركبة ثلاثية، ويبلغ طول الوريقة نحو ١٠ سم.

الأزهار صفراء، أو أرجوانية اللون، تحمل في مجموعات من ٣-٦ أزهار، والتلقيح

إنتاج الفخر الثاقوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

الخلطى هو السائد. يتراوح طول القرون من ٣٠-١٠٠ سم، ويبلغ قطرها ١,٥ سم، وتكون مبطة نوعاً ما، ومتدلية وذات لون أبيض، أو أخضر، أو أحمر قرمزى، ويحتوى كل منها على ١٠-٣٠ بذرة.

يتراوح طول البذور من ٩-١٢ مم، وعرضها أقل من ٠,٥ سم، وهى مستطيلة أو كلبية الشكل، بنية أو حمراء اللون، ذات سرة بيضاء طويلة، ويبلغ وزن كل ١٠٠ بذرة حوالى ٢٢ جم.

الأصناف

من أصناف اللوبيا الهليونية ما يلى:

١ - لونج هوايت Long White:

يعتبر الصنف لونج هوايت أهم أصناف اللوبيا الهليونية، وهو يزرع فى الصين الوطنية، وترينيداد. توجد منه سلالات ذوات قرون خضراء، وأخرى ذوات قرون خضراء باهتة توصف - مجازاً - بالقرون البيضاء.

٢ - أورينت وندر Orient Wonder:

صنف قوى النمو، يبلغ طول النبات ٣-٤ أمتار، وطول قرونه ٤٠-٥٠ سم. القرون دائرية المقطع، خالية من الألياف، لونها أخضر داكن، ويتم حصادها وهى بقطر القلم الرصاص.

٣ - ليانا Liana:

يزيد طول النبات عن ثلاثة أمتار، والقرون خضراء قاتمة اللون أسطوانية بقطر ٥-٦ مم وطول ٤٠-٦٥ سم، ويصلح للزراعة فى النهار الطويل (شكل ١-٣)، يوجد فى آخر الكتاب).

ولقد أنتجت بعض أصناف اللوبيا الهليونية القصيرة bush، ومن أمثلتها: Bush Sitao 2، و INCA، و INCA-LD (Ponce & Casanova ١٩٩٩).

الاحتياجات البيئية

تتحمل اللوبيا الهليونية النمو فى الأراضى الحامضية (pH = ٥,٥-٦,٠)، بينما تقلل الأراضى القلوية من تكوين العقد الجذرية وتسبب اصفراراً بالأوراق.

يشترط ألا تقل حرارة التربة عن ٢١ م° حتى تنبت البذور بصورة جيدة. تناسب معظم الأصناف حرارة تتراوح بين ٢٠، و ٣٠ م°، ولكن يتأثر المحصول نسبياً بحرارة ٣٥ م°. تعد معظم أصناف اللوبيا الهليونية محايدة للفترة الضوئية، ولكن تعرف - كذلك - بعض الأصناف القصيرة النهار.

الزراعة وعمليات الخدمة الزراعية

تتشابه اللوبيا الهليونية مع اللوبيا العادية فى طرق الزراعة وعمليات الخدمة الزراعية (حسن ٢٠٠١). تزرع الأصناف المدادة على خطوط بعرض ٧٥-١٠٠ سم، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠-٤٥ سم. أما الأصناف القصيرة .. فتتناسبها 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 دعائم بطول مترين ونصف.

وقد أدى تقليص النموات الجانبية إلى نقص محصول القرون بنسبة ١٥-٣٥٪. وأدت زيادة ارتفاع الدعائم التى تنمو عليها النباتات من ١,٦ إلى ٢,٠ م إلى مضاعفة محصول القرون (Ban وآخرون ١٩٩٨).

الحصاد والتخزين

يتم حصاد القرون الخضراء من الأصناف القصيرة بعد نحو ٥٠-٧٥ يوماً من الزراعة، بينما يستغرق ذلك من ١٠٠-١٢٠ يوماً فى الأصناف الطويلة، وتنضج البذور بعد ٩٠-١٥٠ يوماً من الزراعة حسب الصنف.

وقد تراوح محصول اللوبيا الهليونية بين ٠,٩٣، و ٢,٨٤ كجم/م^٢ فى الزراعات المحمية غير المدفأة (فى كرواتيا) خلال فترة نمو محصولى تراوحت من ٥٩ إلى ٨٠ يوماً، بينما تراوح المحصول بين ٠,٧، و ١,٧٧ كجم/م^٢ فى الزراعات الحقلية التى امتدت لمدة ٥٥-٦٩ يوماً، علماً بأن حوالى ٢٧٪-٥٥٪ من المحصول أنتج خلال الأسابيع الثلاثة الأولى من الحصاد (Ban وآخرون ١٩٩٨). وعموماً فإن محصول الفدان يتراوح بين ٠,٦

إنتاج الصفر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

طنًا وطنين ونصف الطن من القرون الخضراء، ومن ١٧٥ إلى ٣٠٠ كجم من البذور الجافة.

ودرس Lu & Cantwell (١٩٩٤) التغييرات فى جودة قرون اللوبيا الهليونية بعد الحصاد وعلاقة ذلك بتنفس القرون عند تخزينها لمدة ٦-١٨ يومًا فى حرارة تراوحت بين صفر، و ١٠°م إما بصورة مستمرة، وإما مع تدفئتها على ١٥°م لمدة ١٢ ساعة كل ٣ أو ٦ أيام. وقد وجد أن التنفس وصل إلى أقصى معدل له على ١٠°م وكان مصاحبًا بزيادة فى حجم البذور، بينما ازداد معدل التنفس تدريجيًا أثناء التخزين على حرارة أقل من ذلك. وحافظ التخزين على الصفر أو ٥°م على أفضل جودة للقرون لمدة ٦-١٢ يومًا مقارنة بالتخزين فى الحرارة الأعلى، وكان التخزين المستمر على نفس درجة الحرارة أفضل من التدفئة المتقطعة. وبعد ١٨ يومًا من التخزين كانت أفضل القرون جودة هى تلك التى خزنت على الصفر المئوى، ولم تظهر أى أعراض لأضرار البرودة فى القرون التى خزنت فى درجة الصفر المئوى لمدة ١٢ يومًا.

٦-١: اللوبيا السودانى

تعرف اللوبيا السودانى فى الإنجليزية باسم Catjang، وتسمى - علميًا - *Vigna unguiculata* (L.) Walp. subsp. *catjang*، وكانت تعرف - سابقًا - باسم *V. cylindrica* (L.) Skeels. وهى تنمو برية فى 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 وبذورها الجافة.

نبات اللوبيا السودانى عشبي حولى، مفترش، يصل طوله إلى ٨٠ سم، وثماره قائمة، يبلغ طولها ٨-١٢ سم، وهى غير منتفخة فى مواضع البذور. والبذور أسطوانية، أو كlobية الشكل، يبلغ طولها من ٣-٦ مم.

ويعتبر الصنف كريم ليدى Cream Lady من أهم أصناف اللوبيا السودانى، وتنتشر زراعته فى بورتوريكو.

تنتج اللوبيا السودانى بنفس طريقة إنتاج اللوبيا الهليونية.

٧-١: فاصوليا منج

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الفاصوليا المنج فى الإنجليزية بعدة أسماء منها: Mung bean، و Green Gram، و Golden Gram، وتسمى - علمياً - *Vigna radiata* (L.) Wilczek، وكانت تعرف - سابقاً - بالأسماء العلمية: *Phaseolus radiatus* L.، و *P. aureus* Roxb.، و *P. sublobatus* Roxb. (عن Fery ١٩٨٠).

الموطن

لم تعرف فاصوليا المنج فى الحالة البرية، ولكنها تزرع منذ القدم فى الهند، وتنتشر زراعتها حالياً فى معظم المناطق الاستوائية من العالم، وخاصة فى وسط وجنوب شرق آسيا.

الاستعمالات

تزرع فاصوليا المنج لأجل بذورها التى تستنبت أولاً، ثم تؤكل فى السَّلطة أو تطهى، كما تؤكل - أيضاً - قرونها الخضراء وبذورها الجافة كخضار، ويصنع من بذورها الجافة نوع خاص من الدقيق.

تعتبر فاصوليا المنج من أهم البقوليات التى تستهلك بذورها بعد استنباتها. وتجرى عملية الاستنبات بنقع البذور فى الماء لمدة ٨ ساعات، ثم توضع فى أنية فخارية بها ثقوب لتصريف الماء الزائد، وتترك فى الظلام على حرارة الغرفة (١٨-٢١ م)، مع رشها بالماء ٤-٦ مرات يومياً. وتبعاً لدرجة حرارة الغرفة فإن النموات الجديدة تكون جاهزة للاستهلاك فى خلال ٤-٦ أيام. ويؤدى إجراء عملية الاستنبات فى الضوء إلى تكوين نموات خضراء اللون، بينما تفضل عليها النموات البيضاء. وتعطى وحدة الوزن من البذور الجافة من ٦-٨ أمثال وزنها من النموات الجديدة sprouts.

تستهلك النموات الجديدة طازجة ومطبوخة كخضار وفى الشوربة، كما أنها تأخذ مكان البصل وعيش الغراب فى الأطباق المحمرة والمشوية، وتستعمل فى السلطات.

القيمة الغذائية

يحتوى كل ١٠٠ جم من بذور الفاصوليا المنج الجافة على المكونات الغذائية التالية:
١١ جم رطوبة، و ٣٤١ سعراً حرارياً، و ٢٢,٩ جم بروتيناً، و ١,٢ جم دهوناً، و ٦٢ جم مواد كربوهيدراتية، و ٤,٤ جم رماداً، و ١,٥ مجم كالسيوم، و ٣٣٠ مجم فوسفوراً، و ٧,١ مجم حديداً، و ٥٥ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,٥٣ مجم ثيامين، و ٠,٢٦ مجم ريبوفلافين، و ٢,٥ مجم نياسين، و ٤ مجم حامض الأسكوربيك.

ويبلغ محتوى نموات البذور المستنبته من حامض الأسكوربيك ٣٥ مجم/١٠٠ جم، ويصل محتوى الفيتامين أ قصاه فى اليوم الثانى للإنبات، ولكن النموات تكون مازالت صغيرة جداً فى تلك المرحلة (عن J. M. Stephens - جامعة فلوريدا - الإنترنت).

الوصف النباتى

الفاصوليا المنج نبات عشبى حولى قائم النمو، ومغطى بشعيرات كثيفة. تكون الجذور متعمقة فى التربة وكثيرة التفريع، ويصل ارتفاع الساق إلى ٥٠-١٣٠ سم، ويميل لأن يكون متسلقاً فى أطرافه. الأوراق مركبة ثلاثية متبادلة ذات أعناق طويلة ومؤذنة، والوريقات والأذينات ببيضاوية الشكل.

تحمل الأزهار فى نوريات إبطية، يوجد بكل منها من ١٠-٢٠ زهرة، صفراء اللون، ويتراوح قطر كل منها من ١-١,٧ سم. التلقيح ذاتى، نظراً لأن حبوب اللقاح تنتشر فى الليلة السابقة لتفتح الزهرة، وتذبل الزهرة فى نفس اليوم الذى تفتتح فيه، وقد كان أعلى تقدير لنسبة التلقيح الخلطى حوالى ٣٪.

لون القرون الناضجة رمادى أو بنى، وهى رفيعة، يبلغ قطرها ٠,٥ سم، وطولها من ٥-١٠ سم، ومغطاة بشعر قصير، ويحتوى كل قرن على ١٠-١٥ بذرة، البذور صغيرة كروية خضراء اللون عادة، ولكنها قد تكون أيضاً صفراء أو سوداء، وتزن كل ١٠٠ بذرة من ٣-٤ جم.

الأصناف

تختلف أصناف الفاصوليا المنج فى عديد من الصفات، مثل: طبيعة النمو، وطول

النبات، وعدد الأيام من الزراعة إلى النضج، ولون القرون، وحجم البذور ولونها. وتقسم الأصناف - حسب لون البذور - إلى مجموعتين رئيسيتين هما:

١ - الذهبية: Golden Gram .. بذورها صفراء اللون، قليلة المحصول نسبياً، تميل للانشاطار، ويكثر استعمالها كمحصول أخضر، وكعلف للماشية بالإضافة إلى ما يستعمل منها كخضر خاصة في الهند.

٢ - الخضراء: Green Gram .. بذورها خضراء قاتمة أو زاهية، تستعمل الأخيرة (ذات البذور الخضراء الزاهية) في إنتاج البذور المستنبطة Sprouts، وهى غزيرة المحصول، متجانسة النضج، أقل ميلاً للانشاطار، وتستعمل أساساً كخضر.

وأنتج المركز القومى للبحوث صنف فاصوليا المنج قومى ١ Kawmy-1 (عن Abd El-Lateef وآخرين ١٩٩٨).

وقد قام Shalaby وآخرون (١٩٩١) بتقييم ٢٣ صنفاً وسلالة تربية من فاصوليا المنج تحت ظروف أسبوط، ووجدوا أن معظمها أكملت نموها ونضج قرونها فى خلال ٦٠-٦٣ يوماً من الزراعة. وقد تراوحت نسبة عقد القرون بين ٤٥٪، و ٥٥٪، ومحصول البذور الجافة بين ٢٢٨، و ٦٥٤ كجم للفدان، ونسبة البروتين فى البذور بين ١٤٪، و ٢٣٪.

الاحتياجات البيئية

تنبت بذور فاصوليا المنج فى الأراضى الجافة نسبياً، كما يعد النبات مقاوماً لظروف الجفاف. وتتوفر أصناف متحملة لظروف قلوية وملوحة التربة. هذا إلا أن النبات شديد الحساسية لزيادة ماء الرى، وارتفاع منسوب الماء الأرضى.

وتعتبر فاصوليا المنج من محاصيل الجو الدافئ التى تحتاج إلى حرارة مرتفعة نسبياً من الزراعة إلى الحصاد. وبينما تعد الحرارة المثلى لنمو وتطور المحصول هى ٢٥ م (Miah وآخرون ١٩٩٦)، فإن النباتات تتحمل الحرارة العالية حتى ٣٦ م.

التكاثر والزراعة

تتكاثر فاصوليا المنج بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة، ويلزم لزراعة الفدان

إنتاج الغضر الثابوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

حوالى ٦-٨ كجم من البذور. وتتشابه فاصوليا المنج مع غيرها من البقوليات غير المدادة فى طرق الزراعة وعمليات الخدمة.

وقد أدى رش نباتات فاصوليا المنج باليوريا (١٪) مع أى من الحديد (٥,٠٪ حديد) أو الزنك (١,٠٪ زنك) إلى تحفيز النمو، وزيادة المحصول، وتحسين جودة البذور (Abd El-Lateef وآخرون ١٩٩٨).

الفسيولوجى

الاستجابة للفترة الضوئية

تعرف من المحصول أصنافاً قصيرة النهار، وأخرى طويلة النهار، كما تتوفر - كذلك - أصنافاً محايدة للفترة الضوئية.

وتوصف فاصوليا المنج - عادة - بأنها قصيرة النهار فى إزهارها، حيث يتأخر إزهارها تدريجياً بزيادة طول الفترة الضوئية عن المستوى الحرج للإزهار. هذا إلا أنه تعرف - كذلك - طرزاً تستجيب كمياً فى إزهارها لكل من النهار القصير quantitative short-day والنهار الطويل quantitative long-day. كما تختلف التراكيب الوراثية فى التباين اليومى فى درجة الحرارة diurnal temperature regime الذى يناسب إزهارها. كذلك توصف فاصوليا المنج بأنها من محاصيل الجو الدافئ وأن نموها يتأثر سلبياً بالجو البارد - بما ذلك تأخر الإزهار - أيًا كانت الفترة الضوئية (عن Fernandez & Chen ١٩٨٩).

وبدراسة الاحتياجات الضوئية لتسعة أصناف من فاصوليا المنج كانت جميعها ذات استجابة كمية للفترة الضوئية فى إزهارها، بما فى ذلك الأصناف التى كانت توصف بأنها غير حساسة نسبياً للفترة الضوئية (Carberry وآخرون ٢٠٠١).

الاستجابة للبكتيريا المحفزة للنمو

أدى تلقيح بذور فاصوليا المنج بالبكتيريا التى تحيط بالجذور (التى تتواجد وتتكاثر بالقرب من الجذور rhizobacteria) والمحفزة للنمو النباتى *Entrobacter spp.* (عزلة

(EG-ER-2) .. أدى ذلك إلى زيادة كفاءة تكوين البكتيريا *Bradyrhizobium* (السلالة S24) للعقد الجذرية من ٦٠٪ إلى ٨١٪ (Gupta وآخرون ١٩٩٨).

الاستجابة لمضادات النتح

أدى رش نباتات فاصوليا المنج بمضاد النتح كاولين Kaolin (وهو أحد معادن الطين) بتركيز ٨٠ جم/لتر بعد ١٥، و ٣٠، و ٤٥ يوماً من الزراعة إلى إمكان إطالة الفترة بين الريات من ١٠ أيام إلى ١٥ يوماً دون التأثير على المحصول، بينما نقص المحصول عند تأخير الري مع عدم الرش بالكاولين. وقد أدت معاملة الكاولين إلى زيادة المساحة الورقية، وفترة بقاء الأوراق فعالة، وإنتاج المادة الجافة/نبات (Kabane & Mungse ١٩٩٧).

الحصاد، والتداول، والتخزين

النضج والحصاد

يبدأ حصاد القرون الخضراء بعد ٥٠-٧٠ يوماً من الزراعة، ولكن نضج البذور يتطلب فترة مماثلة تقريباً. تحمل القرون في أعلى النبات؛ مما يسهل إجراء عملية الحصاد، ولكن البذور تنتثر بسهولة؛ مما يتطلب عناية خاصة بحصادها.

يتراوح محصول البذور الجافة بين ٢٠٠، و ٢٥٠ كجم للقدان في المتوسط، ويصل المحصول الجيد إلى ٥٠٠ كجم للقدان.

تبريد، وتداول، وتخزين النموات

تبقى نموات فاصوليا المنج (sprouts) بحالة جيدة لمدة ٧-٩ أيام في حرارة الصفر المتوى مع ٩٥-١٠٠٪ رطوبة نسبية، بينما يؤدي تعرضها لحرارة ٢٠°م لمدة ٣٠ دقيقة يومياً إلى تقصير فترة احتفاظها بجودتها إلى النصف.

وقد درس DeEll وآخرون (٢٠٠٠) تأثير تبريد نموات فاصوليا المنج مبدئياً بالتفريغ حتى حرارة ٩، أو ٦، أو ٣°م ثم تخزينها لمدة ٧ أيام على حرارة ١، أو ٣، أو ٦°م، ووجدوا أن النموات فقدت قدرًا أكبر من وزنها عند تبريدها مبدئياً بالتفريغ مقارنة بعدم تبريدها مبدئياً، وأن الفقد في الوزن ازداد بزيادة فترة التعريض للتفريغ للوصول

إنتاج العضر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

بالنتج إلى حرارة أقل، ولكن هذا الفقد لم يتعد أبداً ٥٪ من وزن النموات، ولم تظهر أبداً على النموات أى مظاهر لفقد الماء، كما كان المنتج المبرد أولياً بالتفريغ أكثر نضارة بعد ٤ أيام من التخزين، ولكن هذا التأثير لم يكن معنوياً بعد ٣ أيام أخرى. وكانت حرارة التخزين أكثر تأثيراً على جودة النموات عن الحرارة التى وصل إليها المنتج بالتبريد الأولى. وقد حافظت النموات على جودتها بصورة أفضل فى الحرارة المنخفضة.

وقام Varoquaux وآخرون (١٩٩٦) بقياس معدل التنفس فى نموات فاصوليا المنج (النبت الناتج من تنبيت البذور sprouts) فى الهواء على حرارة تراوحت بين ١، و ٢٠م° لمدة ٩ أيام، ووجدوا أن معدل تنفس النموات الطازجة كان حوالى مللى مول واحد 1 mmol ثانى أكسيد كربون/كجم/ساعة على حرارة ١٠م°، وازداد هذا المعدل بمقدار ١٠ أضعاف فى حرارة ١٦,٥م°، علماً بأن هذه النموات احتوت - ابتداء - على تركيز ميكروبي عال بلغ ١٠^٦ خلية/جم. وأثناء التخزين ازداد معدل استهلاك النموات للأكسجين كثيراً مع الوقت، وترافق ذلك مع نمو ميكروبي لاهوائى وصل تركيزه إلى ١٠^٩ خلية/جم بعد يومين على ٢٠م° أو بعد ٩ أيام على ١م°. وعندما خزنت النموات فى أغشية تتراوح نفاذيتها بين ٩٥٠، و ٢٠٠٠٠٠ سم^٣ أكسجين/م^٢/ضغط جوى، على حرارة ٨م° .. أدى ذلك إلى نقص تركيز الأكسجين تدريجياً داخل العبوات (بسبب النشاط الأيضى للأنسجة النباتية وللميكروبات المحمولة معها) حتى بداية تحلل الأنسجة النباتية، وهو ما حدث بعد حوالى ٥-٦ أيام من التخزين فى أقل الأغشية نفاذية، بينما لم يحدث التحلل خلال فترة التجربة عندما كانت نفاذية الأغشية أكثر من ١٠٠٠٠٠ سم^٣ أكسجين/م^٢/يوم/ضغط جوى. هذا إلا أن استعمال الأغشية العالية النفاذية أدى إلى زيادة التغير اللونى للنموات وزيادة انهيار أنسجتها. وفى كل العبوات حدث تكاثر سريع للكائنات اللاهوائية وبكتيريا حامض اللاكتيك؛ مما أدى إلى تراكم حامضى الخليك واللاكتيك وانخفاض رقم الـ pH. وفى حرارة ٦م° وفر ٢٠,٢٤م° من الغشاء لكل كيلو جرام من النموات أفضل تركيب للهواء المعدل - وهو ٥٪ O₂، و ١٥٪ CO₂ - عندما كانت نفاذية الغشاء المستعمل ٥٠٠٠٠ سم^٣ أكسجين/م^٢/ضغط جوى، وبلغت فترة التخزين حينئذٍ ٤-٥ أيام.

٨-١: الفاصوليا الموث

تعرف الفاصوليا الموث في الإنجليزية باسم Moth Bean، وتسمى - علمياً - *Vigna*
aconitifolia (Jacq.) Marechal (كانت تسمى - سابقاً - *Phaseolus aconitifolius*
(Jacq.)).

تعريف بالمحصول وأهميته

يعتقد بأن موطن فاصوليا الموث في الهند وباكستان وبورما؛ حيث يوجد نامياً بها بصورة برية.

ويزرع المحصول لأجل قرونه الخضراء وبذوره الجافة.

ويحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الجافة على ٢٣ جم بروتيناً، و ٥٩ جم مواد كربوهيدراتية.

الوصف النباتى

يتميز نبات الفاصوليا الموث عن الفاصوليات الأخرى بوريقاته المفصصة. يصل طول النبات إلى ٦٠-١٣٠ سم، والأوراق مركبة ثلاثية ومؤذنة، تحمل الأزهار فى نورات إبطية، والتلقيح ذاتى. القرون صغيرة أسطوانية مغطاة بشعر خشن قصير، ويحتوى كل منها على ٤-٩ بذور مثلثة الشكل، صفراء إلى بنية اللون أو مبقعة بالأسود، ويبلغ وزن كل ١٠٠ بذرة جراماً واحداً.

الاحتياجات البيئية

يناسب النبات الجو الدافئ، ويتحمل الجفاف الشديد، وتضره كثرة الري والمطر الشديد. يمكن أن ينمو فى معظم أنواع الأراضى، ولكن أفضلها الرملية الجافة. وهو نبات قصير النهار.

الإنتاج

يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة، بمعدل ٧٥،٠-٢،٠

إنتاج الخضراواتية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

كجم للفدان، وتكون الزراعة على خطوط بعرض ٧٥-٩٠ سم. ويبلغ محصول الفدان من ٦٠٠ إلى ٨٠٠ كجم من البذور.

٩-١: فاصوليا أدزوكى

تعرف فاصوليا أدزوكى فى الإنجليزية باسم Adzuki Bean، وأسمها العلمى *Vigna angularis* (Willd.) Ohwi & Ohashi، وكانت تعرف - سابقاً - بالاسم *Phaseolus angularis* (Willd.) Wight.

تعريف بالمحصول وأهميته

يعتقد بأن موطن فاصوليا أدزوكى فى اليابان.

ويزرع المحصول على نطاق واسع فى كل من الصين واليابان لأجل المحصول الأخضر والبذور الجافة التى تستعمل فى عمل دقيق منها، وفى إنتاج النموات sprouts.

وتحتوى البذور الجافة على بروتين بنسبة ٢١-٢٣٪، ومواد كربوهيدراتية بنسبة ٦٥٪.

الوصف النباتى

النبات عشبى حولى 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 طويلة يختلف لونها بين الأصفر، والبنى، والأسود، ويتراوح وزن كل ١٠٠ بذرة من ١٠-٢٠ جم.

الاحتياجات البيئية

يتحمل النبات درجات الحرارة العالية والجفاف، ولكنه حساس لزيادة الرطوبة الأرضية، وهو قصير النهار.

الإنتاج

يتكاثر المحصول بالبذور التي 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.

يكون الحصاد بعد حوالى ٣-٥ أشهر من الزراعة، ويتراوح محصول الفدان من ٢٠٠-٥٠٠ كجم من البذور.

١-١٠: فاصوليا الأرز

تعرف فاصوليا الأرز فى الإنجليزية باسم Rice Bean، و Red Bean، وتسمى - علمياً - *Vigna umbellata* (Thunb.) Ohwi & Ohashi (كانت تعرف سابقاً بالاسم *Phaseolus calcaratus* Roxb.

تعريف بالمحصول وأهميته

ينمو النبات برياً فى الهيمالايا، ومن وسط الصين إلى الملايو.

ويزرع المحصول لأجل قرونيه الخضراء وبذوره الخضراء وأوراقه التى تستعمل كخضار، كما تؤكل بذوره الجافة مع الأرز أو كبديل له.

يحتوى كل ١٠٠ جم من البذور على ٢١,٧ جم بروتيناً، و ٠,٦ جم دهوناً، و ٥٨,١ جم مواد كربوهيدراتية.

الوصف النباتى

النبات عشبي حولى قائم أو متسلق، قصير العمر، يبلغ ارتفاعه من ١,٥-٣ أمتار. الأوراق مركبة ثلاثية ومؤذنة، والوربيقات كاملة الحافة غالباً، ولكنها مفصصة - أحياناً - إلى ٣ فصوص سطحية. تحمل الأزهار فى نورات غير محدودة إبطية. التويج أصفر اللون، والتلقيح ذاتى. القرون طويلة ورفيعة، يحتوى كل منها على ٨-١٢ بذرة

إنتاج الخضراواتية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

مستطيلة يختلف لونها بين الأصفر والأحمر والبني والأسود والمنقط. تزن كل ١٠٠ بذرة من ٨-١٢ جم.

الاحتياجات البيئية

تتحمل النباتات درجات الحرارة العالية، كما تتحمل الجفاف بدرجة متوسطة، وهي قصيرة النهار.

الإنتاج

تزرع البذور - نثرًا - عادة بمعدل ٣٠-٤٠ كجم للفدان، ويكون الحصاد بعد شهرين من الزراعة، وينتج الفدان نحو ١٠٠ كجم أو أكثر من البذور.

١١-١: الأرد

يعرف الأرد في الإنجليزية باسم Urd، أو Black Gram، ويسمى - علميًا - *Vigna mungo* (L.) Hepper، وكان يعرف - سابقًا - بالاسم *Phaseolus mungo* L.

تعريف بالمحصول وأهميته

يزرع الأرد منذ القدم في الهند لأجل بذوره الجافة التي تؤكل كخضار، أو يؤخذ منها دقيق خاص يدخل في صناعة عديد من المأكولات الهندية، كما تؤكل كل قرونه الخضراء. يحتوي كل ١٠٠ جم من البذور على ٢٣,٤ جم بروتينًا، و ١٪ دهونًا، و ٥٧,٣ جم مواد كربوهيدراتية.

الوصف النباتي

النبات عشبي حولي قائم أو نصف قائم، يبلغ ارتفاعه من ٢٠-٨٠ سم. الأوراق مركبة ثلاثية، وتحمل الأزهار في نورات إبطية، وهي متفرعة.

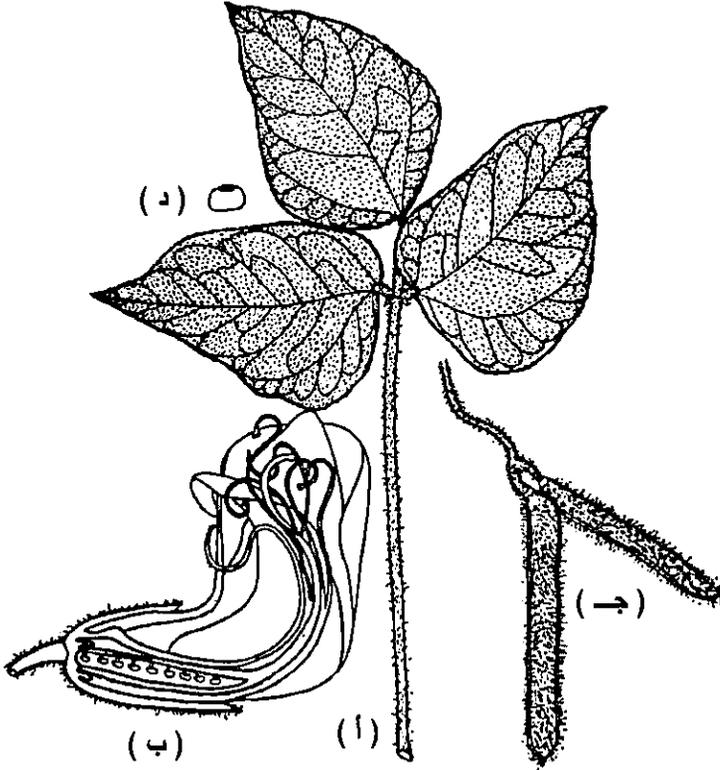
يبدأ الإزهار بعد ستة أسابيع من الزراعة، وتوجد بالأزهار ظاهرة الـ Cleistogamy التي تحتم حدوث التلقيح الذاتي، حيث أن التلقيح يتم في طور البرعمي في مساء اليوم السابق لتفتح الزهرة. البتلات ذات لون أصفر فاتح.

العائلة البقولية

القرون الناضجة ذات لون رمادي إلى بني قاتم، مستديرة المقطع، يتراوح طولها من ٧-٤ سم مغطاة بشعر كثيف، ويحتوى كل منها على ٦-١٠ بذور مستطيلة سوداء اللون غالباً، وخضراء أحياناً. تزن كل ١٠٠ بذرة حوالى ٤ جم (شكل ١-٤).

الأصناف

يوجد عديد من أصناف الأرد في الهند، وتنقسم إلى مبكرة ذات بذور كبيرة سوداء، ومتأخرة ذات بذور أصغر، وخضراء زيتونية اللون.



شكل (١-٤): الأرد: (أ) ورقة، (ب) أجزاء الزهرة، (ج) القرون، (د) البذرة.

الاحتياجات البيئية

يتحمل الأرد ظروف الجفاف، ولا تناسبه زيادة الرطوبة الأرضية، وتفضل زراعته في الأراضي الطينية.

إنتاج الفخر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

ويتحمل المحصول مجالاً حرارياً يتراوح بين ٢٥، و ٣٥ م. وتتطلب معظم الأصناف نهاراً قصيراً لإزهارها.

الإنتاج

تزرع البذور إما نثراً، أو في سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٥ سم، بمعدل ٦-٥ كجم للفدان.

أدى تلقيح نباتات الأرد بنوعى الميكوريزا *Glomus fasciculatum*، و *G. mosseae* إلى تحسين النمو النباتى، وزيادة الوزن الجاف للنباتات والمحصول ومكوناته، وامتصاص العناصر، وخاصة عندما كان تلقيح النباتات فى تربة فقيرة فى الفوسفور (Hazarika وآخرون ١٩٩٩).

وكان لرش النباتات مبكراً بالبورون تأثيراً إيجابياً على دليل مساحة الورقة، ومعدل النمو النسبى، وإنبات حبوب اللقاح، وعدد الأزهار بالنبات، وعدد القرون/نبات، والمحصول، ووزن ١٠٠٠ بذرة، ودليل الحصاد (Kalita & Dey ١٩٩٧).

ينضج المحصول بعد نحو ٨٠-١٢٠ يوماً من الزراعة، ويتراوح محصول الفدان من ٢٠٠-٢٥٠ كجم من البذور.

١٢-١: المنج البرى

يعرف المنج البرى بالاسم الإنجليزى Wild Mung، والاسم العلمى *Vigna vexillata* (L.) A. Rich، وكان هذا النوع يعرف سابقاً بالاسمين: *V. capensis* auctt. non (L.)، و *V. senegalensis* Chev. و Walp.

تنتشر زراعة المحصول فى المناطق الاستوائية من آسيا وأفريقيا، كما يزرع - أيضاً - فى استراليا. ينتج النبات جذوراً كبيرة متدنة صالحة للأكل. والجذور سهلة التقشير، ولُبها كريمى اللون، جيد المذاق، ويمكن أكله طازجاً، أو مسلوقاً، وهو غنى بالبروتين الذى تبلغ نسبته به نحو ١٥٪. وينتج النبات - أيضاً - قروناً طويلة مغطاة بشعيرات، والبذور كبيرة خضراء اللون.

١-١٣: فول الصويا

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف فول الصويا فى الإنجليزية باسم Soybean، و Soya Bean، ويسمى - علمياً - *G. soja* Sieb & Merr. *Glycine max* (L.) وكان يعرف سابقاً بالأسماء العلمية: *G. soja* Sieb & Merr. (وهو الإسم الحالى لفول الصويا البرية)، و *G. hispida* (Moench) Maxima، و *Soja max* (L.) Piper.

الموطن

يعتقد أن موطن فول الصويا فى جنوب شرق آسيا.

الاستعمالات

يعتبر فول الصويا واحداً من أهم محاصيل الحقل، حيث يزرع - أساساً - لأجل بذوره الجافة التى يستخرج منها الزيت، والتى تستعمل كإضافات للدقيق واللحوم، وفى صناعة حليب فول الصويا، والجبن، وغيرها من المنتجات الغذائية للإنسان، بالإضافة إلى استعمالها فى إنتاج الأعلاف، كما أن النبات نفسه يستخدم كعلف للماشية، وكمحصول أخضر لتحسين خواص التربة الزراعية. وإلى جانب ما تقدم .. فإن فول الصويا يزرع أيضاً - كمحصول خضر، حيث تطهى بذوره الخضراء، وتؤكل بذوره الجافة المستنبتة طازجة، وهو يعد من أهم البقوليات التى تؤكل بذورها المستنبتة.

القيمة الغذائية

يبين جدول (١-٥) القيمة الغذائية لكل من البذور الجافة والخضراء والمستنبتة لفول الصويا. يتضح من الجدول أن البذور الجافة غنية جداً بكل العناصر الغذائية المبينة فى الجدول - فيما عد فيتامين أ، و حامض الأسكوربيك - كما يتبين أيضاً أن البذور الخضراء والمستنبتة من الخضر الغنية بالبروتين، والفوسفور، والحديد، والثيامين، والريبوفلافين، والنياسين، كما تحتوى البذور الخضراء على كميات جيدة من حامض الأسكوربيك. هذا .. ويعتبر دقيق فول الصويا غذاءً جيداً لمرضى السكر لقلته محتواه من

إنتاج الخضراواتية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

النشا. كما يعتبر حليب فول الصويا غذاءً جيداً للمرضعات لارتفاع قيمته الغذائية، وهو لا يترك أثراً حامضياً بعد تناوله.

جدول (١-٥): المحتوى الغذائي لكل ١٠٠ جم من البذور الخضراء، والجافة، والمستتبة من فول الصويا (عن Watt & Merrill ١٩٦٣).

المحتوى الغذائي	البذور الخضراء	البذور الجافة	البذور المستتبة Sprouts
الرطوبة (جم)	٦٩,٢	١٠,٠	٨٦,٣
السمرات الحرارية	١٣٤	٤٠٣	٤٦
البروتين (جم)	١٠,٩	٣٤,١	٦,٢
الدهون (جم)	٥,١	١٧,٧	١,٤
المواد الكربوهيدراتية (جم)	١٣,٢	٣٣,٥	٥,٣
الألياف (جم)	١,٤	٤,٩	٠,٨
الرماد (جم)	١,٦	٤,٧	٠,٨
الكالسيوم (مليجرام)	٦٧	٢٢٦	٤٨
الفوسفور (مليجرام)	٢٢٥	٥٥٤	٦٧
الحديد (مليجرام)	٢,٨	٨,٤	١,٠
الصوديوم (مليجرام)	—	٥	—
المغنيسيوم (مليجرام)	—	٢٦٥	—
البوتاسيوم (مليجرام)	—	١٦٧٧	—
فيتامين أ (وحدة دولية)	٦٩٠	٨٠	٨٠
الثيامين (مليجرام)	٠,٤٤	١,١٠	٠,٢٣
الريبوفلافين (مليجرام)	٠,١٦	٠,٣١	٠,٢٠
النياسين (مليجرام)	١,٤	٢,٢٠	٠,٨٠
حامض الأسكوربيك (مليجرام)	٢٩	صفر	١٣

الوصف النباتي

نبات فول الصويا عشبي حولي.

الجدور

يتعمق الجذر الرئيسي لمسافة ١٥٠ سم، ولكن توجد معظم الجذور في الطبقة السطحية من التربة حتى عمق ٣٠-٦٠ سم، وتتكون بالجدور عقد جذرية كروية صغيرة.

الساق

الساق قصيرة - عادة - يتراوح طولها من ٢٠-١٨٠ سم فى الأصناف المختلفة، وتعطى عادة من ١-٣ أفرع، وهى تغطى بشعيرات كثيفة، وقد يكون نموها محدوداً - حيث ينتهى بنورة - أو غير محدود.

الأوراق

أوراق فول الصويا متبادلة، ومركبة من ثلاث وريقات غالباً، أو من خمس وريقات فى حالات نادرة. عنق الورقة طويل وضيق وأسطوانى، والأذينات صغيرة، والوريقات ذات لون أخضر فاتح، ومغطاة بشعيرات كثيفة. تسقط الأوراق - فى معظم الأصناف - عند بداية نضج القرون.

الأزهار والتلقيح

تحمل الأزهار فى نورات إبطية راسيمية، قصيرة، بها من ٣-١٥ زهرة، وقد يصل العدد - أحياناً - فى الأصناف المحدودة النمو إلى ٣٠ زهرة، وهى صغيرة نسبياً، وذات لون أبيض أو بنفسجى. التلقيح فى فول الصويا ذاتى بدرجة عالية، حيث لا تزيد نسبة التلقيح الخلطى عن ١٪ برغم زيارة النحل للأزهار.

الثمار والبذور

الثمرة قرن صغيرة ومتليفة، يتراوح طولها من ٦ سم فى الأصناف القصيرة إلى ١٨ سم فى الأصناف الطويلة. وقد تكون مبططة أو مستديرة فى المقطع العرضى، ويحتوى كل قرن على ٢-٣ بذور فقط. تتفتح قرون بعض الأصناف عند النضج، وتسقط منها البذور، وتغطى القرون بشعر كثيف، وهى ذات لون أسود ومنحنية قليلاً (شكل ١-٥)، يوجد فى آخر الكتاب).

تختلف بذور فول الصويا فى الشكل والحجم واللون حسب الأصناف ويكون لون البذور أبيض - غالباً - فى معظم الأصناف التجارية، إلا أنه قد يكون أيضاً أسود، أو بنياً، أو أحمر، أو منقطاً. وتوجد عادة خطوط تشع من سرة البذرة فى الأصناف ذات البذور الفاتحة اللون، ويتراوح وزن ١٠٠ بذرة من ١٠-٢٠ جم - فى معظم

إنتاج الخضراوات غير التقليدية (الجزء الثاني)

الأصناف - إلا أن المدى يتراوح فيما بين ٥، و ٤٠ جم. وتكون البذور - غالباً - ملساء، إلا أنه توجد أيضاً أصناف ذات بذور منقرعة، ومجعدة، وقد تكون البذور كروية تقريباً، أو مبططة (Purseglove ١٩٧٤).

الأصناف

تقسم أصناف فول الصويا حسب استعمالاتها، واستجابتها للفترة الضوئية، وموعد نضجها، حيث تتراوح الفترة من الزراعة للحصاد من ٧٥ إلى ٢٠٠ يوم في الأصناف المختلفة. ولذلك التقسيم أهمية كبيرة في تحديد موعد ومنطقة الزراعة (Johnson وآخرون ١٩٦٧). هذا .. وتفضل الأصناف ذات البذور الكبيرة الصفراء أو الخضراء لاستعمالها كخضر، والأصناف ذات البذور الصفراء الغنية بالزيت لاستخراج الزيت، بينما تفضل الأصناف ذات البذور البنية أو السوداء كعلف للماشية.

ومن أصناف فول الصويا التي تزرع كخضر كل من تاكيز إكسترا إيرلي Takii's Extra، وإيرلي جرين Early Green، وإيدبل هاكوشو Edible Hakucho.

وقد أنتج المركز الآسيوي لبحوث وتطوير الخضراوات Asian Vegetable Research and Development Center (اختصاراً: AVRDC) عديداً من أصناف فول الصويا لغرض استعمالها كخضر. تتنوع تلك الأصناف كثيراً في مواصفاتها الهامة، والتي يمكن إيجازها فيما يلي [عن Tropical Vegetable Information Service (TVIS) للـ AVRDC - يناير إلى يونيو ١٩٩٦].

الأصناف المثلة لها	الصفة المميزة
Dowling, Wilis, Kerinci, Tanco Soy, Shukothai No. 1, La Carlotta Soy-1, Krakatau, AK 05, HL 92	المقاومة للصدأ
Tainan #1, Sukothai No. 1, Tinan No. 2	المقاومة للبياض الزغبي
Kerinci	المقاومة لذبابة الفاصوليا
G 2120	الصلاحية للتحميل مع قصب السكر
Beti Bhatta	الصلاحية للتحميل مع الذرة
Taiwan 30050, Tainan #1, Tainan No. 2	الصلاحية للحصاد الآلي
Tainan #1	الصلاحية للاستهلاك كبذور مستنبتة

الاحتياجات البيئية

تعتبر الأراضي الطميية - بكل أنواعها - مناسبة لزراعة فول الصويا.

ويعد المحصول حساساً لانضغاط التربة، حيث وجدت علاقة عكسية بين شدة انضغاط التربة (بزيادة كثافتها من ١,٢ إلى ١,٦ جم/سم^٣) وبين كلا من الوزن الكلى للجذور، والنمو الخضري، والمساحة الكلية للأوراق (Tu & Buttery ١٩٨٨).

ينمو النبات في الظروف الجوية المناسبة لإنتاج الفاصوليا العادية، إلا أنه ليس حساساً للصقيع بنفس درجة حساسية الفاصوليا، كما يعد فول الصويا أكثر تحملاً لارتفاع درجة الحرارة، ويحتاج إلى حرارة مرتفعة نسبياً طوال موسم النمو، ولكن الحرارة الأعلى عن ٣٨ م تثبط النمو.

ويزهق فول الصويا - بسرعة - في النهار القصير لدرجة أن المحصول ينخفض بشدة إذا كان النهار أقصر من تسع ساعات، وذلك بسبب سرعة إزهار النبات تحت هذه الظروف.

الإنتاج

التكاثر والزراعة

يتكاثر فول الصويا بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة (شكل ١-٦، يوجد في آخر الكتاب)، ويلزم لزراعة الفدان من ٢٠-٢٥ كجم من البذور. تزرع البذور على خطوط بعرض ٦٠-٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠-١٢ خطاً فى القصبتين)، وتكون الزراعة - سراً - بمعدل بذرة واحدة كل ٢,٥-٥ سم، وعلى عمق ٤-٥ سم. يجب تلقيح البذور المستعملة فى الزراعة ببكتيريا العقد الجذرية من النوع المتخصص على فول الصويا، وهو *Rhizobium japonicum*، خاصة عند زراعة المحصول فى الحقل لأول مرة. هذا .. ويزرع فول الصويا فى نفس مواعيد زراعة الذرة الشامية، مع أخذ تأثير الفترة الضوئية على الإزهار فى الاعتبار.

عمليات الخدمة

يجب إجراء عملية العزيق كلما دعت الحاجة للتخلص من الحشائش التى تنافس

إنتاج الفول الصويا وغير التقليدية (الجزء الثاني)

المحصول. وبالنسبة للرى .. فإن نباتات فول الصويا يمكنها تحمل التربة قبل الإزهار، أما بعد ذلك .. فإن تعرض النباتات للعطش يقلل المحصول بشدة، ويؤثر على نوعية البذور المتكونة. ويحتاج فول الصويا إلى التسميد بنحو ١٥-٣٠ كجم فوسفوراً، P_2O_5 ، و ٢٥-٣٥ كجم بوريا K_2O للفدان (Johnson وآخرون ١٩٦٧، و Purseglove، ١٩٧٤).

الفسيولوجى

الإزهار

يعد فول الصويا من النباتات القصيرة النهار بالنسبة للإزهار، وهو أحد الأنواع النباتية التى أجرى عليها Garner & Allard دراساتهم الكلاسيكية فى العشرينيات من القرن الماضى، والتى أدت إلى اكتشاف ظاهرة التأقت الضوئى (عن Piringer ١٩٦٢). وتزهر النباتات بسرعة كبيرة عندما يتراوح طول الليل من ١٤-١٦ ساعة، ولا تزهر بعض الأصناف إذا زاد طول النهار عن ١٠ ساعات.

وعلى الرغم من أن معظم أصناف فول الصويا تتطلب فترة إضاءة لا تزيد عن ١٢ ساعة لكى تزهر، فقد تم إنتاج أصناف أقل حساسية للفترة الضوئية. وبينما يمكن لأصناف فول الصويا التى تزهر فى ظروف النهار الطويل أن تزهر كذلك فى النهار القصير، فإن الأصناف القصيرة النهار لا تزهر عادة فى ظروف النهار الطويل، كذلك تتوفر أصناف محايدة للفترة الضوئية. هذا .. إلا أن عديداً من الأصناف - التى تتباين فى استجابتها للفترة الضوئية عند الإزهار - يتأخر نضج بذورها تحت ظروف النهار الطويل. هذا .. ويتأخر الإزهار فى الحرارة المنخفضة.

العقد

لا تعقد - عادة - سوى نسبة ضئيلة من الأزهار التى ينتجها النبات، حيث تسقط من ٢٠-٨٠٪ من الأزهار بدون عقد خاصة فى الجو الحار الجاف، وعند تعرض النباتات لنقص شديد فى الرطوبة الأرضية، أو سوء الصرف، مع الإفراط فى الرى خلال فترة الإزهار.

الحصاد

تحصد حقول فول الصويا المزروعة لأجل استعمال بذورها الخضراء بعد نحو ١٠٠-١٢٠ يوماً من الزراعة. ويجرى الحصاد بعد وصول البذور إلى أقصى حجم لها، ولكن قبل تصلبها؛ لأن وصولها إلى هذه المرحلة يعنى أن تصبح القرون ذاتها خشنة ومغطاة بشعر كثيف؛ مما يجعل من الصعب تفريط البذور منها إلا بعد وضع القرون فى الماء المغلى لمدة ثلاث دقائق.

أما محصول البذور الجافة .. فينضج بعد ٤,٥-٦ أشهر من الزراعة. ويجرى الحصاد - آلياً - قبل جفاف القرون، وقبل أن تنخفض نسبة الرطوبة فى البذور عن ١٢٪. لخفض معدلات الأضرار الميكانيكية التى يمكن أن تحدث للبذور. ويصاحب النضج سقوط الأوراق وجفاف السيقان. ويتراوح محصول الفدان من ٧٥٠-١٢٠٠ كجم من البذور الجافة.

١٤-١: البسلة البيجون أو بسلة الحمام

تسمى البسلة البيجون فى الإنجليزية *Pigeon pea*، أو *Congo pea*، أو *Red Gram*، أو *No-eye pea*، وتعرف - علمياً - باسم *Cajanas cajan (L.) Millsp.* وكانت تعرف - سابقاً - باسم *C. indicus Spreng.* كما كان النوع يقسم - سابقاً - إلى صنفين نباتيين، هما: *var. flavus*، و *var. bicolor*. إلا أن الموصفات - التى بنى عليها هذا التقسيم - توجد فى الأصناف التجارية لكل من هذين الصنفين النباتيين؛ لذا .. فإن هذا التقسيم لم يعد متبعاً.

تعريف بالمحصول وأهميته

الموطن

يعتقد بأن موطن البسلة البيجون فى أفريقيا، حيث ينمو النبات أحياناً بصورة برية، وقد زرعها قدماء المصريين منذ أكثر من أربعة آلاف عام، ووجدت بذورها فى مقابرهم.

إنتاج الفطر الثاوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

وتعتبر الهند أحد مراكز الاختلافات الهامة للمحصول، الذى تنتشر زراعته حالياً فى جميع المناطق الاستوائية من العالم.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

يزرع المحصول لأجل بذوره الخضراء والجافة، وأحياناً لأجل قروونه الخضراء. وفى الهند - حيث تنتشر زراعة بسلة الحمام - تطهى البذور الجافة بعدة طرق.

ويحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الخضراء (وهى التى تشكل حوالى ٤٥٪ من وزن القرن) على ٦٧,٤ جم رطوبة، و ٧,٠ جم بروتيناً، و ٠,٦ جم دهوناً، و ٢٠,٢ جم مواد كربوهيدراتية، و ٣,٥ جم أليافاً، و ١,٣ جم رماداً. أما البذور الجافة .. فتحتوى كل ١٠٠ جم منها على ١٠,١ جم رطوبة، و ١٩,٢ جم بروتيناً، و ١,٥ جم دهوناً، و ٥٧,٣ جم مواد كربوهيدراتية، و ٨,١ جم أليافاً.

الوصف النباتى

إن نبات الفاصوليا البيجون خشبى معمر ولكنه قصير العمر وتجدد زراعته سنوياً، يصل ارتفاع النبات إلى نحو ١-٤ أمتار، ويزرع أحياناً كمحصول حولى. الجذر الرئيسى وتدى متعمق فى التربة، والساق رفيعة مضلعة، ومغطاة بشعيرات. تختلف الأصناف فى موضع خروج الفرع الجانبى الأول (من العقدة السادسة إلى العقدة السادسة عشر على الساق الرئيسية)، وعدد الأفرع الجانبية، والزواية التى تصنعها مع الساق الرئيسية عند موضع خروجها منه (من ٣٠-٦٠°).

تأخذ الأوراق وضعاً حلزونياً حول الساق، وهى مركبة ثلاثية ومؤذنة، وبعنق الورقة تجويف من الجانب العلوى، وتغطى الوريقات والأذينات بشعيرات، والوريقات مدببة، وتبلغ أبعادها ٤ × ١١ سم (شكل ١-٧).

توجد الأزهار فى نورات صغيرات إبطية وطرفية. يستمر الإزهار لعدة أشهر. يبلغ طول الزهرة حوالى ٢,٥ سم، وهى صفراء اللون (Purse-glove ١٩٧٤). تنتشر حبوب اللقاح فى اليوم السابق لتفتح الزهرة، ويعتبر النبات متوافقاً ذاتياً. وبالرغم من ذلك .. فإن زيارة الحشرات للأزهار ترفع نسبة التلقيح الخلطى إلى حوالى ٢٠٪ (Royes

(١٩٧٦). تتفتح الأزهار بين الساعة الحادية عشرة صباحًا والثالثة بعد الظهر، وتبقى متفتحة لمدة ست ساعات.

وقد تباينت نسبة التلقيح الخلطي في دراسات مختلفة - تحت ظروف بيئية متباينة وباستعمال أصناف وسلالات مختلفة - على النحو التالي: من ٩,٧٪ إلى ٢٤,١٪ بمتوسط قدره ١٣٪ في مركز ICRISTAT بالهند (Githiri وآخرون ١٩٩١)، وأقل من ٢,٥٪ في دراسة أخرى بالمركز ذاته (Saxena وآخرون ١٩٩٣)، ومن ٠,١٤٪ إلى ١,٣٣٪ في السلالات ذات التلقيح الذاتي الإجباري جزئيًا *partially cleistogamous* مقارنة بنسبة ٦,٣-١٩,٦٪ في السلالات العادية في سيريلانكا (Saxena وآخرون ١٩٩٤)، كما ذكر Saxena وآخرون (١٩٩٣) أن نسبة التلقيح الخلطي كانت ٢-٧٠٪ في الهند، و ١٢-٥٠٪ في كينيا، ١-٣٠٪ في هاواي، و ٢٦,٤٪ في ترينداد، و ٢-٤٠٪ في أستراليا، و ٨-٢٢٪ في أوغندا، و ٥-٦٪ في بورتوريكو.



شكل (٧-١): الأجزاء النباتية لسلة بيجون: (أ) الساق والأوراق والقرون، (ب) قطاع طولي في زهرة، (ج) بذرة.

إنتاج الفطر الثأوبية وغير الثأوبية (الجزء الثاني)

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 يتفتح عند النضج. البذور كروية غالباً، أو بيضاوية الشكل، يبلغ قطرها نحو ٨ مم، وهى رمادية اللون، أو بنية، أو أرجوانية، أو منقطة، ولها سرة بيضاء صغيرة، ويتراوح وزن كل ١٠٠ بذرة من ١١-١٣ جم.

الاحتياجات البيئية

تزرع البسلة البيجون فى جميع أنواع الأراضى، وينمو النبات فى ظروف بيئية متباينة، إلا أن معظم الأصناف شديدة الحساسية للصقيع. كما تتحمل البسلة البيجون ظروف الجفاف، ولكنها شديدة الحساسية لارتفاع منسوب الماء الأرضى.

كانت أفضل نسبة إنبات لبذور بسلة الحمام فى حرارة ٢٥°م، بينما انخفضت نسبة الإنبات وتطلبت وقتاً أطول لحدوثه فى كل من الحرارة الأقل حتى ١٥°م، والحرارة العالية ٤٠°م (Shibairo وآخرون ١٩٩٥).

يتراوح المجال الحرارى المثالى للمحصول بين ٢٠، و ٣٠°م، ويمكن فى الظروف الزراعية المثلى إنتاج محصول جيد فى حرارة تصل حتى ٣٥°م. ويؤدى سقوط الأمطار وقت الإزهار إلى تقليل العقد.

التكاثر والزراعة

يتكاثر النبات بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة، وتلزم لزراعة الفدان حوالى ٥-١٠ كجم من البذور.

يزرع المحصول - محملاً - على محاصيل أخرى على خطوط بعرض ٩٠-١٨٠ سم، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠-١٢٠ سم. وإنبات البذور أرضى، أى تبقى الفلقتان تحت سطح التربة.

ويمكن إكثار النبات بالعقل الساقية.

الفسيولوجى**التأثير الفسيولوجى لنقص الرطوبة الأرضية**

أدى تعريض نباتات بسلة الحمام لظروف الجفاف إلى نقص دليل مساحة الورقة، وكان أكبر تأثير على تلك الخاصة عندما كان التعريض للجفاف فى مرحلتى الإزهار وبداية امتلاء القرون؛ مما أدى إلى ضعف استقبال الأشعة الشمسية، وأثر سلبياً على محصول البذور (Lopez وآخرون ١٩٩٧). كما وجد أن نقص الرطوبة الأرضية أنقصت معنوياً الإشعاع المُستَقْبَل المتراكم النشط فى عملية البناء الضوئى الذى كانت العلاقة بينه وبين الكتلة الحيوية المتراكمة خطية، وتأثرت بمدى انحدار العلاقة (b)، وهى التى قدرت بنحو ١,٩٢ ميغا جول MJ عند توفر الرطوبة، و ١,٤٣ MJ فى ظروف نقص الرطوبة (Nam وآخرون ١٩٩٨).

الإزهار

إن كثيراً من الأصناف الطويلة التى تحتاج إلى موسم نمو طويل لإنتاجها تعد حساسة للفترة الضوئية، وتعتبر قصيرة النهار، حيث لا يمكنها الإزهار بسهولة فى فترة ضوئية تبلغ ١٢ ساعة أو أكثر من ذلك. أما الأصناف القصيرة التى تكمل نموها فى خلال فترة زمنية قصيرة فإنها لا تكون - عادة - حساسة للتباينات فى الفترة الضوئية.

وقد أزهرت جميع نباتات بسلة الحمام التى نمت فى حرارة ١٩°م بعد ١٠٦-١٦٠ يوماً من الزراعة، بينما لم تزهر فى حرارة ٢٦°م إلا النباتات التى نقلت من فترة ضوئية طويلة (١٥ ساعة) إلى فترة ضوئية قصيرة (١٢,٦ ساعة)، وذلك خلال فترة الدراسة التى دامت ٢٠٢ يوماً. وقد أمكن تحديد مرحلة من النمو لا تكون فيها النباتات حساسة للفترة الضوئية وذلك بعد الإنبات مباشرة. دامت هذه الفترة لمدة ٢٦ يوماً فى ١٩°م ولدة ٤٩ يوماً فى ٢٦°م. وبعد تلك المرحلة أدى النهار القصير إلى إسراع التهيئة للإزهار، بينما أدى النهار الطويل إلى تأخيره، وكانت تلك هى مرحلة التهيئة للإزهار، وقد دامت هذه المرحلة ٢٥ يوماً فى النهار القصير، و ٧٢ يوماً فى النهار الطويل. وبعد ذلك دخلت النباتات فى مرحلة ثالثة أعقبت التهيئة للإزهار وسبقت ظهور الأزهار كانت النباتات فيها غير حساسة للفترة الضوئية. وفى حرارة ١٩°م دامت هذه المرحلة ٦٦ يوماً (Ellis وآخرون ١٩٩٨).

محتوى البذور من المركبات السامة

تحتوى بذور بسلة الحمام على مثبطات التربسن trypsin، والكيموتربسن chymotrypsin، وعلى تركيزات ضعيفة من مثبطات الباباين (Pichare & Kachole 1996).

الحصاد

يبدأ تكوين القرون فى الأصناف المبكرة بعد حوالى 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 والإثمار طوال العام فى الأصناف المحايدة - التى لا تتأثر بالفترة الضوئية - بينما يكون الإثمار والحصاد مرة واحدة - سنوياً - فى الأصناف القصيرة النهار. يستمر النبات فى 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.

ولزيد من التفاصيل عن هذا المحصول وزراعته .. يراجع Morton (1976).

١-١٥: فاصوليا اليام

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف فاصوليا اليام فى الإنجليزية باسم Yam Bean، و Potato bean، وهى تنتمى إلى نوعين نباتيين، هما: *Pachyrhizus erosus* (L.) Urban و *Pachyrhizus tuberosus* (Lam.) Urban. ولا يختلف النوعان إلا فى حجم الجذور التى تكون أكبر فى النوع *P. tuberosus* الذى يعتقد أنه صنف من النوع *P. erosus*، انتخب للزراعة لكبر حجم جذوره.

الموطن

يعتقد أن موطن النوع *P. erosus* فى جنوب المكسيك، وأن موطن النوع *P. tuberosus* فى حوض نهر الأمازون بأمريكا الجنوبية، وبعض مناطق البحر الكاريبى.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

يزرع المحصول فى جميع المناطق الاستوائية من العالم لأجل جذوره المتدرنة التى تؤكل بعد تقشيرها إما مسلوقة، وإما طازجة فى السلطات، ولُبها أبيض اللون عصارى غص نضر جيد المذاق. وتعتبر الجذور المتدرنة 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 فى الفلبين بعد أخذ الاحتياطات الكافية للتخلص من المواد السامة التى توجد بها.

يحتوى كل ١٠٠ جم من لب الجذور على ٨٧,١ جم ماء، و ١,٢ جم بروتيناً، و ٠,١ جم دهوناً، و ١٠,٦ جم مواد كربوهيدراتية، و ٠,٧ جم أليافاً، و ٠,٣ جم رماداً.

الوصف النباتى

يكون نبات فاصوليا اليام جذوراً متدرنة نشبه 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، غص نضر، مثل التفاح، ذو طعم حلو مرغوب.

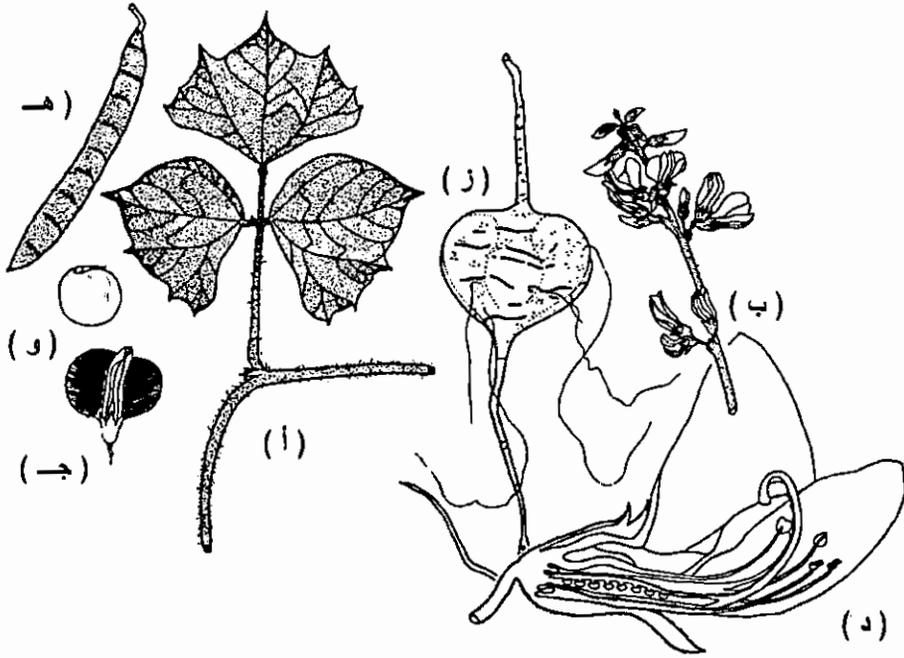
الساق عشبية متسلقة مغطاة بالشعيرات، يصل طولها إلى خمسة أمتار، والأوراق مركبة ثلاثية مؤذنة.

تحمل الأزهار فى نورات إبطية، وهى بيضاء، أو أرجوانية اللون.

يبلغ طول القرن ٧,٥-١٤ سم، وعرضه ١-١,٨ سم، وهو مبسط ومحزى فى مواضع البذور، ويحتوى على ٤-١٢ بذرة مربعة الشكل تقريباً، يتراوح قطرها من ٥-١٠ مم،

إنتاج الفصr الثاقوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

وتكون مبطة صفراء، أو بنية اللون، أو حمراء اللون، وتزن كل ١٠٠ بذرة نحو ٢٠ جم (شكل ٨-١).



شكل (٨-١): الأجزاء النباتية لفاصوليا ليام: (أ) ورقة، (ب) نورة، (ج) زهرة، (د) قطاع طولى فى زهرة، (هـ) قرن، (و) بذرة، (ز) جذر.

الاحتياجات البيئية

تفضل زراعة فاصوليا ليام فى الأراضى الرملية الخفيفة الجيدة الصرف. النبات حساس للصقيع، يناسبه الجو الحار، ويتحمل الجفاف.

وبينما لا يتأثر النمو الخضرى بالفترة الضوئية فإن تكوين الدرنات يتطلب فترة ضوئية طويلة تتراوح بين ١٤، و ١٥ ساعة.

التكاثر والزراعة

يتكاثر المحصول بكل من البذور والجذور الصغيرة، ويلزم حوالى ١٠-١٣ كجم من البذور لزراعة فدان.

تزرع البذور على خطوط بعرض ٩٠ سم، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم، وتربى النباتات على دعائم عادة.

يبدأ نبات فاصوليا اليام فى الإزهار وتكوين الدرنات فى وقت واحد تقريبًا، ويعنى ذلك أن زيادة الإزهار تؤدى إلى استهلاك طاقة كان يمكن أن تخزن فى الدرنات. وقد وجد Arevalo (١٩٩٨) أن إزالة أزهار *P. erosus* أحدثت زيادة معنوية فى محصول الدرنات ومحتواها من السكر، والنمو النباتى بصورة عامة. ولذا .. يتعين - إذا زرعت النباتات لأجل جذورها - وهو ما يتبع غالبًا - إزالة النورات مبكرًا لمنع تكوين القرون والبذور.

الحصاد

تحصد القرون غير المكتملة النمو بعد حوالى ٢٠٠-٢٤٠ يوم من الزراعة، بينما يمكن حصاد الدرنات بعد ١٥٠-١٨٠ يومًا من الزراعة وقبل أن تتليف. وتقل فترة النمو عن ذلك عند التكاثر بالجذور، كما تقل أيضًا فى الأراضى الخفيفة.

يتحول لون جلد الدرنات الكرىمى إلى لون قرمى ضارب إلى البنى بعد ٢٤ ساعة من الحصاد، ولكن يمكن منع حدوث ذلك بتخزينها فى الظلام على حرارة ٩-١٠ م. ويبلغ متوسط محصول الفدان من الجذور من ١٧-٢١ طنًا، ويصل المحصول الجيد إلى ٣٤-٣٨ طنًا (NAS ١٩٧٩).

١٦-١: فاصوليا اليام الأفريقية

تعريف بالمحصول وأهميته

تسمى فاصوليا اليام الأفريقية فى الإنجليزية African Yam Bean وتعرف - علميًا - باسم *Sphemostylis stenocarpa* (Hochst. ex A. Rich.) Harms. يعتقد بأن موطنها الحبشة، وهى تنمو بريًا.

الموطن

تنمو فاصوليا اليام بريًا فى كثير من المناطق الاستوائية بأفريقيا، وتنتشر زراعتها فى غرب أفريقيا ووسطها.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

يزرع المحصول لأجل جذوره التي تشبه جذور البطاطا، ولكن تزيد نسبة البروتين فيها إلى ضعف النسبة فى البطاطا، وعشرة أمثال النسبة التى توجد فى جذور الكاسافا. ويعطى النبات محصولاً جيداً كذلك من البذور الصالحة للاستهلاك، وهى جيدة الطعم، وتتراوح نسبة البروتين بها من ٢١-٢٩٪، بالمقارنة بنحو ٣٨٪ فى فول الصويا. وتتساوى نسبة الحمضين الأمينيين الضروريين ليسين lysine، وميثيونين methionine فى البذور مع نسبتها فى فول الصويا؛ فتتراوح نسبة الليسين من ٦,٨-٨,٠٢٪ فى بذور فاصوليا اليام الأفريقية، وتبلغ ٦,٦٪ فى فول الصويا، كما تتراوح نسبة الميثيونين من ١,٠٧-١,٢٢٪ وتبلغ ١,١٪ فى المحصولين على التوالي.

ويحتوى كل ١٠٠ جم من الجذور على ٦٤ جم رطوبة، و ١٢٩ سعراً حرارياً، و ٣,٨ جم بروتيناً، و ٠,٢ جم دهوناً، و ٣٠ جم مواد كربوهيدراتية، و ٠,٤ جم أليافاً، و ١٠ مجم كالسيوم، و ٨٠ مجم فوسفوراً، بينما يحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الجافة على ٩ جم رطوبة، و ٣٥٠ سعراً حرارياً، و ١٩,٢ جم بروتيناً، و ١,١ جم دهوناً، و ٦٧ جم مواد كربوهيدراتية، و ٥,٢ جم أليافاً، و ٥٥ مجم كالسيوم، و ٣٩٨ مجم فوسفوراً، و ٠,٦٩ مجم ثيامين.

ويعاب على البذور ضرورة نقعها فى الماء لعدة ساعات، وغليها أثناء الطهى لعدة ساعات أخرى قبل أن تنضج. هذا .. وقد تستعمل الأوراق - أيضاً - بعد طهيها.

يتميز دقيق بذور فاصوليا اليام الأفريقية بارتفاع محتواه من كل من البروتين ٢٠-٢٥٪) والمواد الكربوهيدراتية (٥٨-٦٣٪)، كما يحتوى بروتين الدقيق على تركيز عالٍ من الأحماض الأمينية الضرورية يبلغ ٤٩,٦٪ بدون الهستيدين، و ٥٣,٨ بالهستيدين (Adeyeye ١٩٩٧).

الوصف النباتي

فاصوليا اليام الإفريقية 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 فى نورات غير محدودة، بكل منها ١٢ زهرة - أو أكثر - أرجوانية اللون ذات مركز وردى أو قرمى. القرون مبطة، 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 الأراضى الرملية الخصبة الجيدة الصرف، والجو الاستوائى الرطب، ويتكاثر بواسطة البذور، أو الجذور المتدنة، وتلزم تربيته على دعائم. وتعتبر فاصوليا اليام الأفريقية نباتاً بطئ النمو، حيث يلزم لنضج القرون نحو ٥-٦ أشهر من الزراعة، ويستمر الحصاد لمدة حوالى شهرين بعد ذلك، تكون 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 (NAS ١٩٧٩).

١-١٧: الفاصوليا المجنحة

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الفاصوليا المجنحة فى الإنجليزية بعدة أسماء، منها: Winged Bean، وWinged Pea، وGoa Bean، وPrincess Pea، وAsparagus pea، وهى تعرف - علمياً - بالاسم *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.

يختلف هذا المحصول عن النوع *Lotus tetragonolobus* L. الذى ينمو برياً فى منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط. وقد أدخل النوع الأخير إنجلترا تحت نفس الأسماء الإنجليزية: Winged Pea، وPrincess pea؛ لأنه يتشابه مع الفاصوليا المجنحة فى أن قرونها ذات أربعة أوجه، وأربعة أجنحة.

الموطن

يعتقد أن موطن الفاصوليا المجنحة فى غينيا الجديدة وجنوب شرق آسيا. ويزرع

إنتاج الخضر الخالوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

المحصول فى المناطق الاستوائية من آسيا، وفى كل من: مدغشقر، وموريشس بشرق أفريقيا.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

تعتبر جميع الأجزاء النباتية للفاصوليا المجنحة صالحة للاستهلاك الأدمى؛ فتؤكل الأوراق، والسيقان، والأزهار، والقرون، والبذور، والجذور المتدربة التى قد تؤكل طازجة أو مطبوخة.

تتشابه البذور فى قيمتها الغذائية مع بذور فول الصويا، أما الجذور .. فهى ذات لب أبيض متماسك غير متليف، وتشبه درنات البطاطس. وينتج الفدان الواحد نحو ٤,٥ أطنان من الجذور (NAS ١٩٧٩).

يحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الجافة على ٩ جم رطوبة، و ٤٢٠ سعراً حرارياً، و ٣١,٢ جم بروتيناً، و ١٧ جم دهوناً، و ٣٣ جم مواد كربوهيدراتية، و ٦,٦ جم أليافاً، و ٢١٠ مجم كالسيوم، و ٤١٠ مجم فوسفوراً، و ١٥,٠ مجم حديداً، و ٠,٠٨ مجم ثيامين، وهى تعد على هذا النحو من أغنى الخضر فى القيمة الغذائية.

ويحتوى كل ١٠٠ جم من القرون الخضراء على ٩٢ جم رطوبة، و ٢٥ سعراً حرارياً، و ٢,١ جم بروتيناً، و ٠,٣ جم دهوناً، و ٤ جم مواد كربوهيدراتية، و ١,٧ جم أليافاً.

أما الجذور .. فيحتوى كل ١٠٠ جم منها على ٧٥ جم رطوبة، و ٩١ سعراً حرارياً، و ٢,٨ جم بروتيناً، و ٠,٦ جم دهوناً، و ٢٠ جم مواد كربوهيدراتية، و ١,٥ جم أليافاً (Tindall ١٩٨٣).

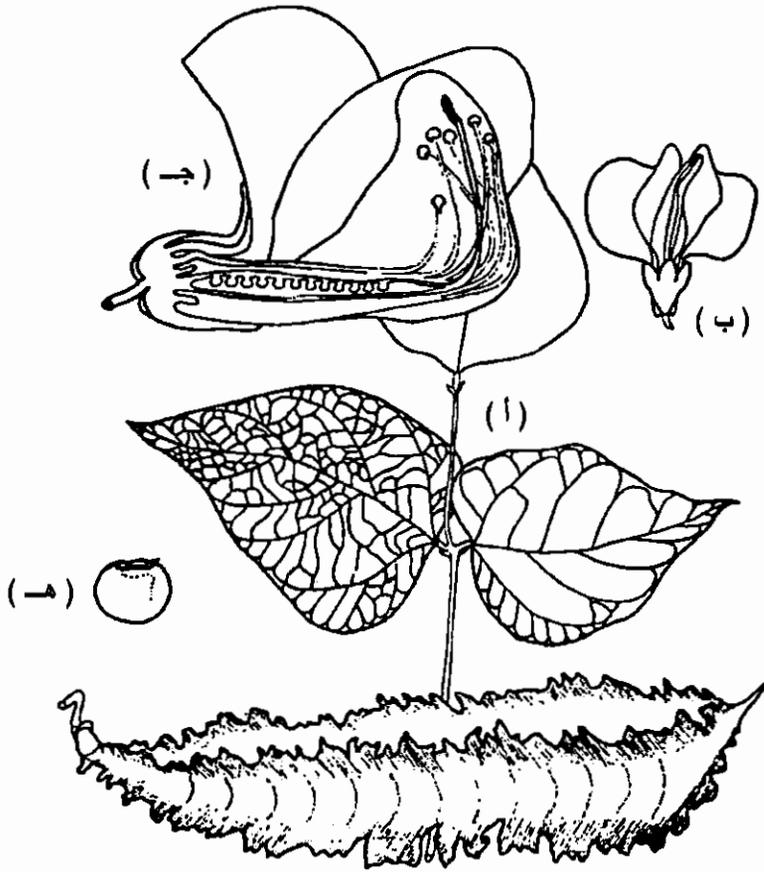
الوصف النباتى

إن نبات الفاصوليا المجنحة عشبى متسلق معمر، ولكنه يزرع - عادة - حولياً (شكل ١-٩).

المجموع الجذرى كثيف، وتنمو الجذور الجانبية الرئيسية أفقياً، ثم تزداد فى

العائلة البقولية

السك وتصيح متدرنة. يتكون فى المجموع الجذرى 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 فى المتوسط ٢٣,١٢ جم/نبات من الفاصوليا المجنحة، وقد وصل أقصى وزن للعقد الجذرية إلى ٥٨٥,١ جم فى 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 المجنحة تعد من أكفأ البقوليات فى زيادة خصوبة التربة.



شكل (٩-١): الأجزاء النباتية للفاصوليا المجنحة: (أ) ورقة، (ب) زهرة، (ج) قطاع طولى فى زهرة، (د) قرن، (هـ) بذرة.

إنتاج الفصص الثابوية وغيور الثقابوية (الجزء الثاني)

يصل طول الساق إلى نحو ٢-٣ أمتار، أما الأوراق فهي مركبة ثلاثية مؤذنة، وللورقة عنق طويل يظهر به تجويف عميق على السطح العلوي.

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 حوالي ١ سم، ولونها أبيض، أو أصفر، أو بني، أو أسود، وهي ملساء ولامعة. ويبلغ وزن كل ١٠٠ بذرة حوالي ٣٠ جم.

الاحتياجات البيئية

تناسب الفاصوليا المجنحة الأراضي الطميية الجيدة الصرف، والجو الاستوائي الرطب.

تبلغ درجة الحرارة المثلى لإنبات بذور الفاصوليا المجنحة ٢٦-٢٩ م، والصغرى ١١ م، والعظمى ٤١ م (Cao وآخرون ١٩٩٦)، ويناسب النمو النباتي حرارة تتراوح بين ٢٥، و ٣٥ م.

التكاثر والزراعة والخدمة

ينتكاثر المحصول بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة. ويلزم لزراعة الفدان ٥-٧ كجم من البذور، ويتأخر إنبات البذور لأن قصرتها صلدة، ويمكن التغلب على تلك المشكلة بتجريح البذور.

كما يمكن إكثار المحصول بالعقل الساقية تحت "المست" (الرزاذ الدقيق) mist. وتزداد قدرة العقل على التجذير بمعاملتها بأى من IAA أو IBA.

تكون الزراعة على خطوط بعرض ١٢٠ سم في جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٦٠ سم، مع إقامة دعائم لكى تتسلق عليها النباتات. ويجب تضييق مسافة الزراعة إلى ٨-١٥ سم، مع استمرار توجيه النباتات للتسلق على أسلاك؛ وذلك عند الرغبة فى إنتاج محصول جيد من الجذور.

وقد أدى التسميد الجيد بالفوسفور إلى إحداث زيادة معنوية فى كل من طول النبات ودليل مساحة الورقة، والوزن الجاف للأوراق، وعدد عقد الرايزوبيم الجذرية، وكذلك عدد القرون، وعدد البذور، ونسبة تصافى تقشير القرون.

كذلك أدى التسميد بالبورون إلى إحداث زيادة معنوية فى دليل مساحة الورقة، وعدد عقد الرايزوبيم الجذرية ووزنها، وطول النبات، وعدد القرون/نبات، وعدد البذور/قرن، ومحصول البذور (Manga وآخرون ١٩٩٩أ، و ١٩٩٩ب).

الفسيولوجى

استنبات البذور

أدى تعريض بذور الفاصوليا المجنحة إلى ضغط مرتفع (٣٠-٢٠٠ ميجا باسكال MPa) أثناء تنبيتها (نقعها فى الماء) إلى إسرار الإنبات وزيادة نسبته، وخاصة بالنسبة للبذور ذات الغطاء البذرى الصلب. وقد أدت هذه المعاملة إلى تحسين تشرب البذور بالماء، وخاصة من خلال فتحة النقيير والغلاف البذرى، مما أدى إلى إسرار تحلل السكريات والعمليات الفسيولوجية الأخرى المصاحبة للإنبات (Kohata & Higashio ١٩٩٥).

الإزهار

يناسب الإزهار فترة ضوئية لا تزيد عن ١٢ ساعة، ولكن بعض الأصناف تعد محايدة للفترة الضوئية. ويعتقد بأن النباتات الناتجة من زراعة الدرنات يمكنها الإزهار فى فترات ضوئية تزيد قليلاً عن ١٢ ساعة.

وعندما عرضت نباتات الفاصوليا المجنحة لفترات إضاءة مختلفة تراوحت بين ١٠ ساعات، و ٢٠ ساعة يومياً لم يحدث أى تهين للإزهار أو أى تكوين للدنسات فى إضاءة ٢٠ ساعة، كما كانت العمليتان أقل ظهوراً فى إضاءة ١٦ ساعة عما فى الفترات الضوئية الأقل من ذلك. وفى إضاءة ١٣ ساعة أدى تعريض النباتات لحرارة ٢٠م° نهاراً مع ١٥م° ليلاً إلى تقليل النمو، بينما أدى تعريضها لحرارة ٣٠م° نهاراً مع ٢٥م° ليلاً إلى زيادة الوزن الجاف للنموات الخضرية والمساحة الورقية. وفى الفترات الضوئية المهيئة للإزهار لم يحدث الإزهار إلا فى حرارة ٢٥م° نهاراً مع ٢٠م° ليلاً، وكان ذلك مصاحباً - أيضاً - بأكبر وزن جاف للنمو الدرني (Schiavinato & Valio ١٩٩٦).

الحصاد

يمكن حصاد القرون غير المكتملة التكوين عندما يبلغ طولها ١٥-٢٠ سم وعرضها ٢-٥ سم. ويبدأ حصاد القرون الأولى في التكوين بعد ٦٠-٨٠ يوم من الزراعة. ويستمر لفترة طويلة. وقد تستغرق البذور ١٨٠-٢٧٠ يوماً - من الزراعة - ليكتمل نضجها.

كما يمكن حصاد الدرنات المكتملة النمو بعد ١٢٠-٢٤٠ يوماً من الزراعة حينما يبلغ طولها ٧,٥-١٢ سم وقطرها ٢,٥-٥ سم. وإذا تركت الدرنات في التربة دون حصاد فإنها تكوّن نموات خضرية جديدة في الموسم التالي، وتستعمل هذه النموات أحياناً في إكثار المحصول.

يبلغ محصول الفدان حوالي ١٥ طنّاً من القرون الخضراء، وحوالي ٤٠٠-٩٠٠ كجم من البذور الجافة، و ١-٢,٥ طن من الدرنات، وتؤدي إزالة القرون إلى تحفيز نمو الدرنات، ولكن يصل إنتاج البذور الجافة إلى ضعف محصول الدرنات (عن Tindall ١٩٨٣).

ولمزيد من التفاصيل عن نبات الفاصوليا المجنحة وزراعته .. يراجع Martin & Delpin (١٩٧٨)، و Thompson & Haryono (١٩٨٠).

١-١٨: فول بامبارا

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف فول بامبارا في الإنجليزية بعدة أسماء منها: Bambara Groundnut، و Bambarra Groundnut، و Earth Nut، و Ground Bean، ويسمى - علمياً - *Voandzeia subterranea* (L.) Thouars var. *subterranea*.

الموطن

يعتقد بأن نشأة المحصول كانت في أفريقيا الاستوائية، وخاصة في غرب أفريقيا، حيث يوجد نامياً فيها بحالة برية. وتنتشر زراعته حالياً في معظم المناطق الاستوائية من العالم.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

يزرع المحصول لأجل بذوره التي تؤكل قبل اكتمال نضجها؛ لأن البذور الناضجة تكون شديدة الصلابة.

يحتوى كل ١٠٠ جم من البذور غير المكتملة النضج على ٥٧ جم ماء، و ١٥٢ سعراً حرارياً، و ٧,٨ جم بروتيناً، و ٣,١ جم دهوناً، و ٣٠ جم مواد كربوهيدراتية، و ٣ جم أليافاً، و ١٤ جم كالسيوم، و ٢٥٨ مجم فوسفوراً، و ١,٢ مجم حديدًا.

أما البذور الناضجة .. فيحتوى كل ١٠٠ جم منها على ١٠ جم رطوبة، و ٣٦٧ سعراً حرارياً، و ١٨,٨ جم بروتيناً، و ٦,٢ جم دهوناً، و ٦١ جم مواد كربوهيدراتية، و ٤,٨ جم أليافاً، و ٦٢ مجم كالسيوم، و ٢٧٦ مجم فوسفوراً، و ١٢,٢ مجم حديدًا، و ٠,٤٧ مجم ثيامين، و ٠,١٤ مجم ريبوفلافين، و ١,٨ مجم نياسين. ويعتبر بروتين فول بامبارا غنيًا - نسبيًا - بالحامض الأميني الضروري ميثيونين.

الوصف النباتي

إن نبات فول بامبارا عشبي حولي، ذو سيقان قصيرة زاحفة، كثيرة التفريع، تخرج منها جذور عرضية عند العقد، وسلامياتها قصيرة، وهو ما يجعل النبات يبدو مندمجًا، والأوراق مركبة ثلاثية. تحمل الأزهار فى نورات إبطية بكل منها من ١-٣ أزهار صغيرة ذات لون أصفر باهت.

ينتج النبات قروناً على سطح الأرض، أو تحت السطح بقليل، حيث يستطيل الحامل النورى بعد العقد، وينحني لأسفل، وعندما تلامس قمته البصلية الشكل سطح الأرض .. فإنها تكون خندقاً، تبقى فيه القرون العاقدة.

التلقيح ذاتي، ولا تتفتح الأزهار غالبًا.

القرون مستديرة المقطع تصبح مجعدة عند نضجها، ويبلغ قطرها ٢ سم، وتحتوى على بذرة واحدة غالباً، وعلى بذرتين أحياناً. البذور كروية الشكل، يصل قطرها إلى ١,٥ سم، وهى ناعمة وشديدة الصلابة عند النضج، ذات لون كريمي، أو أحمر، أو مبرقش، وسرة بيضاء، أو سوداء.

الاحتياجات البيئية

يناسب النبات الجو الحار الصحو الخالي من الصقيع، لفترة لا تقل عن أربعة أشهر، وهو متأقلم على الأراضي الخفيفة الفقيرة. وتذكر بعض المصادر أنه تفضل زراعته في هذه النوعية من الأراضي، وهي التي يغل فيها محصولاً أكبر من الفول السوداني. لا تجود زراعته في الأراضي الجيرية، ولا في الأراضي الغنية بالآزوت؛ لأنه يؤدي إلى زيادة النمو الخضري على حساب النمو الثمري، يصعب على الحامل النوري اختراق الأراضي الثقيلة؛ لذا تجب زراعته - دائماً - في الأراضي الخفيفة التي يسهل إجراء عملية الحصاد فيها. ويعتبر فول بامبارا من أكثر البقوليات تحملاً للجفاف، ولكن النبات يستجيب لتوفر الرطوبة الأرضية، خاصة من وقت الزراعة إلى الأزهار.

ويتحمل النبات الحرارة العالية حتى ٣٠ م.

وتعد معظم الأصناف قصيرة النهار.

التكاثر والزراعة

يتكاثر المحصول بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة، بمعدل ١٧ كجم من البذور المقشرة للقدان، وتكون الزراعة في سطور تبعد عن بعضها البعض بمقدار ٣٠ سم، وتكون المسافة بين النباتات في السطر ٢٠ سم.

وقد أدى تلقيح فول بامبارا بمخلوط من سلالتين (280A، و 100M) من بكتيريا العقد الجذرية *Bradirhizobium* إلى تكوين العقد الجذرية بوفرة في ٢٣ سلالة غير محسنة من المحصول (Kishinevsky و آخرون ١٩٩٦).

الفسولوجي

لا تقتصر الحساسية للفترة الضوئية على الإزهار فقط، وإنما على تكوين القرون كذلك، حيث لم يكون أحد الأصناف (وهو 4 Ankra) قروناً في إضاءة ١٤ أو ١٦ ساعة، بينما أعطى قروناً في إضاءة ١٠، و ١٢ ساعة (Linnemann و آخرون ١٩٩٥).

النضج والحصاد

ينضج المحصول بعد ٣-٤ أشهر من الزراعة، ويتوقف ذلك على الصنف والظروف

الجوية السائدة. يراعى دائماً أن تكون التربة جافة عند الحصاد؛ فيمنع الري قبل الحصاد بأسبوعين، ولا يجرى عند هطول الأمطار، كما يلزم إجراء الحصاد قبل جفاف القرون؛ حتى لا تتفتح، وتنتثر منها البذور. ويمكن فى هذه الحالة استعمال النموات الهوائية الخضراء (العرش) كنبات علفى. يتراوح المحصول فى الظروف الجيدة من ٤٠٠-٧٠٠ كجم للفدان (NAS ١٩٧٩).

١-١٩: فاصوليا جاك

تسمى فاصوليا جاك فى الإنجليزية باسم Jack Bean، وتعرف - علمياً - باسم *Canavalia ensiformis* L. DC.

تعريف بالمحصول وأهميته

الموطن

يعتقد بأن موطن فاصوليا جاك فى أمريكا الوسطى ومنطقة البحر الكاريبى، لكن زراعتها تنتشر حالياً فى جميع المناطق الاستوائية من العالم.

وتقترب فاصوليا جاك من الناحية التطورية كثيراً من فاصوليا السيف *Canavalia gladiata* (أو sword bean)، ويعتقد بأن نشأتهما كانت من أصل واحد مشترك.

الاستعمالات والقيمة الغذائية والطبية

تزرع فاصوليا جاك لأجل قرونها الخضراء، وبذورها غير الناضجة وغير المكتملة النمو. وتحتوى القرون والبذور غير الناضجة على ٦,٩٪ بروتيناً، و ١٣,٣٪ مواد كربوهيدراتية.

ومن أهم الأسباب التى تعيق انتشار زراعة الفاصوليا جاك ما تحتويه بذورها الجافة من مواد مانعة للنمو، تحدث تسمماً للإنسان مالم يتم معاملتها حرارياً (بالغلى فى الماء) بصورة جيدة، وهى البروتينات كانافالين Canavalin، وكونكانافالين Concanavalin أ، وب، وإنزيم يوريز Urease، والحمض الأمينى كانافانين Canavanine. يزيد تركيز هذه المركبات كثيراً فى البذور الناضجة، وتعطى الكونكانافالينات أ، وب تأثيرات

إنتاج الغضر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

مشابهة للمضادات الحيوية، ويعتقد أنها تلعب دوراً في جعل النبات منيعاً ضد معظم الآفات (NAS. 1979).

وتستخدم بذور فاصوليا جاك في التحضير التجاري للإنزيم Urease.

الوصف النباتي

فاصوليا جاك نبات شجيري، يصل ارتفاعه إلى نحو متر. الأزهار خصبة ذاتياً، ولكن يزورها النحل؛ مما يؤدي إلى رفع نسبة التلقيح الخلطي إلى ٢٠٪ أحياناً. القرون طويلة، وتحتوي على ٨-٢٠ بذرة، والبذور بيضاء اللون ومببطة قليلاً.

الاحتياجات البيئية

تتميز فاصوليا جاك بمجموع جذري متعمق في التربة يكسب النبات قدره على تحمل ظروف الجفاف.

يحتاج النبات إلى حرارة مرتفعة نسبياً خلال معظم فترة نموه ولكنه يتحمل البرودة، وهو قصير النهار، ويتحمل ضعف الإضاءة.

التكاثر والزراعة

تتكاثر فاصوليا جاك بالبذور التي يلزم منها ١٠-١٣ كجم لزراعة فدان. وتحتاج الأصناف التي تبقى في الأرض لفترة طويلة إلى دعائم لنموها رأسياً حتى ارتفاع مترين.

الحصاد

يبدأ حصاد القرون الصغيرة بعد حوالي ١٠٠-١٢٠ يوماً من الزراعة، وهي بطول ١٠-١٥ سم، وقبل أن تتليف. ويبلغ المحصول حوالي ٦٠٠ كجم للفدان (عن Tindall 1983).

٢٠-١: فاصوليا السيف

تسمى فاصوليا السيف في الإنجليزية Sword Bean، وتعرف - علمياً - باسم

Canavalia gladiata (Jacq.) DC. يعتقد أن موطنها فى العالم القديم، وهى تزرع على نطاق واسع فى الهند، لأجل قرونها.

تعريف بالمحصول وأهميته

الموطن

يعتقد بأن موطن فاصوليا السيف فى المناطق الاستوائية من آسيا وأفريقيا، وهى تنتشر حالياً فى جميع المناطق الاستوائية مع العالم، وبخاصة فى آسيا.

الاستعمالات والأهمية الغذائية والطبية

تزرع فاصوليا السيف على نطاق واسع فى الهند، لأجل قرونها الخضراء وبذورها غير المكتملة النمو، ولها نفس القيمة الغذائية التى لفاصوليا جاك.

تعتبر البذور الجافة سامة للإنسان ويلزم غليها فى الماء مع تغيير ماء الغلى عدة مرات قبل استعمالها فى الغذاء.

الوصف النباتى

يعتبر نبات فاصوليا السيف معمرًا متسلقًا خشبيًا، يصل نموه إلى ١٠ أمتار طولاً. القرون ضخمة يصل قطرها إلى ٥ سم، وطولها إلى ٤٠ سم، وتحتوى على ١٠-٣٠ بذرة. والبذور حمراء اللون ذات سرة بنية، يبلغ طولها ٢-٢,٥ سم. تُلقح الأزهار ذاتيًا، ولكن زيارة النحل لها يمكن أن ترفع نسبة التلقيح الخلطى إلى ٢٠٪.

الإنتاج

تتشابه فاصوليا السيف مع فاصوليا جاك فى تحملها للظروف البيئية المتباينة من برودة، وحرارة وضعف إضاءة، وجفاف.

تحصد القرون غير المكتملة النمو بعد ٣-٥ شهور من الزراعة، عندما يتراوح طولها بين ١٢، و ١٥ سم، وقبل أن تتليف. أما البذور الناضجة فإنها تكون جاهزة للحصاد

بعد حوالي ٦-١٠ شهور من الزراعة، ويتراوح محصول البذور الجافة بين ٣٠٠، و ٦٠٠ كجم للفدان.

١-٢١: الفاصوليا العنقودية

تسمى الفاصوليا العنقودية فى الإنجليزية Cluster Bean، وجوار Guar، وتعرف - علمياً - باسم *Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.

تعريف بالمحصول وأهميته

الموطن

يعتقد أن موطن النبات فى الهند.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

تزرع الفاصوليا العنقودية لأجل قرونها الخضراء التى تؤكل كخضر. وللبيذور الناضجة استعمالات فى صناعة الورق والأغذية؛ نظراً لارتفاع القدرة الجيلاتينية لدقيق البذور بدرجة تفوق قدرة النشا العادى، بمقدار ٥-٨ أضعاف.

الوصف النباتى

الفاصوليا العنقودية نبات عشبى حولى، يصل طوله إلى ١-٣ أمتار. توجد الأزهار فى عناقيد إبطية كثيفة. يبلغ طول القرن ٤-١٠ سم، ويحتوى على ٥-١٢ بذرة بيضية الشكل، يبلغ طولها ٥ مم، ويتراوح لونها من الأبيض أو الرمادى إلى الأسود، وتزن كل ١٠٠ بذرة نحو ٦ جم.

الاحتياجات البيئية

تتحمل الفاصوليا العنقودية ظروف الجفاف بدرجة عالية، كما أنها تتحمل الحرارة العالية، وتتطلب مستوى عالياً من الإشعاع الشمسى، وتساعد حرارة التربة بين ٢٥، و ٣٠ م على تحفيز نمو النبات وتطوره.

وبعد عقد القرون يتطلب النمو النباتى الجيد جواً جافاً؛ إذ إن الجو الرطب الماطر يضر بالقرون النامية.

التكاثر والزراعة والحصاد

يتكاثر المحصول بالبذور التي تزرع - نثرًا - بمعدل ١٠-٥ كجم للفدان.

تحصد القرون الصغيرة الخضراء بعد نحو ٥٠-٩٠ يومًا من الزراعة، ويتراوح محصولها بين ٢,٥، و ٣,٥ طن للفدان، بينما يبلغ محصول البذور الجافة حوالى ٣٥٠ كجم للفدان.

٢٢-١: اللاب لاب

يسمى اللاب لاب فى الإنجليزية Lablab Bean، و Hyacinth Bean، و Egyptian Bean، ويعرف - علميًا - باسم *Lablab niger* Medik. وكان يعرف - سابقًا - بالأسماء: *Dolichos lablab* L. و *Lablab purpureus*، و *L. vulgaris*. ويعرف صنفان نباتيان من اللاب لاب، هما: *var. lablab*، وهو قصير العمر، و *var. lignosus*، وهو أطول عمرًا.

تعريف بالمحصول وأهميته

الموطن

يعتقد أن موطن المحصول فى آسيا الاستوائية، وخاصة فى الهند.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

نجحت زراعة اللاب لاب فى مشروع الجزيرة بالسودان، وهو يزرع فى المناطق الاستوائية - عامة - لأجل قرونه الخضراء وبذوره الخضراء والجافة. تحتوى البذور الجافة على ٢٤,٩% بروتينًا، و ٦٠,١% مواد كربوهيدراتية.

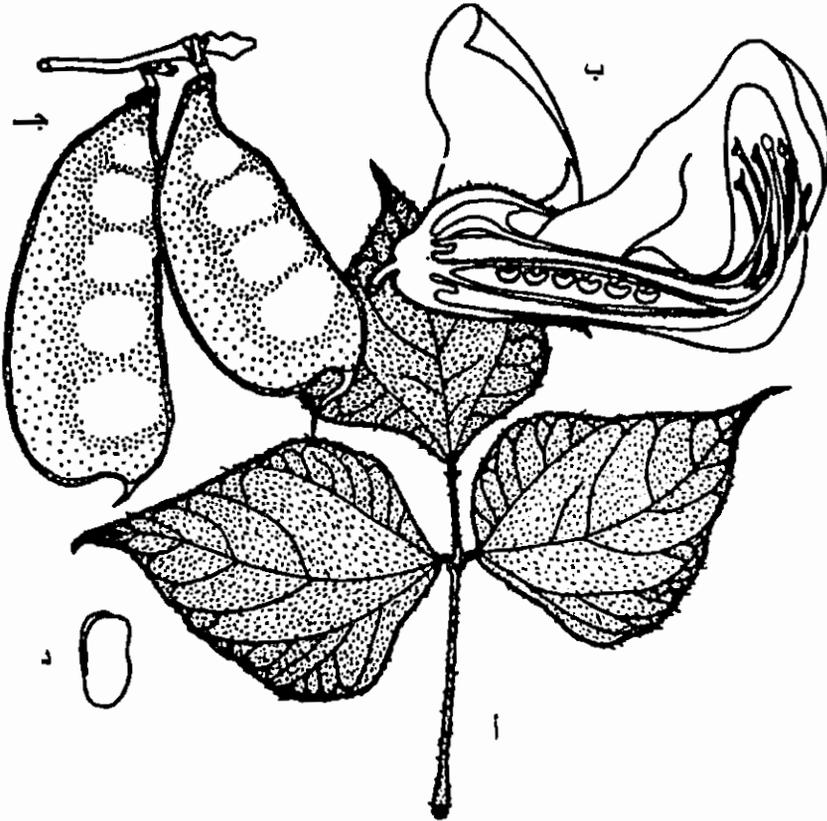
وتعد الجذور الكبيرة النشوية للنبات صالحة - كذلك - للاستعمال كغذاء.

هذا .. وتحتوى بذور أصناف اللاب لاب ذات القصرة الملونة على تركيزات عالية سامة للإنسان من الجلوكوسيدات السيانوجينية، بينما لا يصل تركيزها إلى مستوى السمية فى الأصناف ذات البذور البيضاء اللون.

الوصف النباتي

يعتبر اللاب لاب نباتاً عشبياً معمرًا متسلقًا، ولكنه يزرع حوليًا. يبلغ طول النبات ١,٥-٦ أمتار، وتوجد منه أصناف قصيرة. تحمل الأزهار في نورات إبطية، وهي ذاتية التلقيح، ولكن يزورها النحل؛ مما يرفع نسبة التلقيح الخلطي.

القرون مستطيلة منحنية غالبًا، يتراوح طولها من ٥-١٥ سم، وقطرها من ١-٥ سم، تحتوى على ٣-٦ بذور تختلف في الحجم واللون، ومن ألوانها: الأبيض، والكريمى، والأحمر، والبني، والأسود، والمنقط. وسرة البذرة بيضاء اللون، وتزن كل ١٠٠ بذرة من ٢٥-٥٠ جم (شكل ١-١٠).



شكل (١-١٠): الأجزاء النباتية لنبات اللاب لاب: (أ) ورقة، (ب) قطاع طولى في زهرة، (ج) قرنان، (د) بذرة.

الاحتياجات البيئية

يتحمل المحصول ظروف الجفاف والأراضي الفقيرة، ولكنه لا يتحمل البرودة.

تناسب معظم أصناف اللاب لاب حرارة تتراوح بين ١٨، و ٣٠م، وتعد - بصفة عامة - متحملة للحرارة العالية. كما يعد النبات - بصورة عامة - حساساً للفترة الضوئية، حيث تعرف منه أصناف قصيرة النهار، وأخرى طويلة النهار، ولكن تتوفر - كذلك - بعض السلالات المحايدة للفترة الضوئية.

التكاثر والزراعة والحصاد

يتكاثر النبات بالبذور، التي يلزم منها ١٣-١٧ كجم لزراعة فدان. ويحتاج النبات إلى التربة على دعائم.

تحصد القرون الناضجة بعد حوالي ٧٠-١٢٠ يوماً من الزراعة قبل اكتمال تكون وجفاف البذور، حيث تطهى كخضار. ويبلغ محصول الفدان حوالي ١٠٠٠ كجم من البذور الجافة (عن Tindall ١٩٨٣).

٢٣-١: بسلة تشكلنج

تعرف بسلة تشكلنج في الإنجليزية باسم Chickling pea، و Grass pea، وتسمى - علمياً - *Lathyrus sativus* L. يعتقد أن موطن النبات في جنوب أوروبا وغرب آسيا.

تنتشر زراعة المحصول في الهند؛ لأجل بذوره الجافة وأوراقه التي تؤكل مطبوخة، وتحتوى البذور الجافة على ٢٨,٢٪ بروتيناً، و ٦٪ دهوناً، و ٥٨,٢٪ مواد كربوهيدراتية، و ٣٪ مواد معدنية. النبات عشبي حولي، وتحمل الأزهار فردية إبطية، والقرون مستطيلة قصيرة، لها جناحان، وبها ٣-٥ بذور صغيرة. تزن كل ١٠٠ بذرة نحو ٦ جم.

تعتبر بسلة تشكلنج من نباتات الجو البارد، وهي تتحمل الجفاف الشديد، وزيادة الرطوبة الأرضية، وسوء التغذية.

إنتاج الخضراوات الخاوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

يتكاثر النبات بالبذور التي تزرع، بمعدل ١٧-٤٠ كجم للفدان، ويكون الحصاد بعد ٤٠-٤٥ أشهر من الزراعة، ويبلغ محصول البذور الجافة ٤٥٠-٥٠٠ كجم للفدان.

٢٤-١: الحمص

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الحمص فى الإنجليزية باسم Chickpea، أو Gram، ويسمى - علمياً -
Cicer arietinum L.

الموطن

لا ينمو النبات بحالة برية سوى فى بعض المناطق من فلسطين والعراق وتركيا، ويبدو أنه نشأ فى غرب آسيا، ثم انتشر منها إلى الهند وأوروبا.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

يزرع الحمص - كمحصول حقل - لأجل بذوره الجافة، ولكنه يزرع كخضر - أيضاً - حيث تستعمل منه البذور، والقرون الخضراء، والنموات الخضرية الحديثة.

يحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الجافة على ٩,٨ جم رطوبة، و ١٧,١ جم برتنيًا، و ٥.٣ جم دهونًا، و ٦١,٢ جم مواد كربوهيدراتية، و ٣,٩ جم أليافًا، و ٢.٧ جم رمادًا.

الوصف النباتى

إن نبات الحمص عشبي حولى قائم أو مفترش، ومغطى بشعيرات غدية كثيفة. يتعمق الجذر الرئيسى كثيراً فى التربة، وهو كثير التفريع وتوجد عليه عقد جذرية كبيرة.

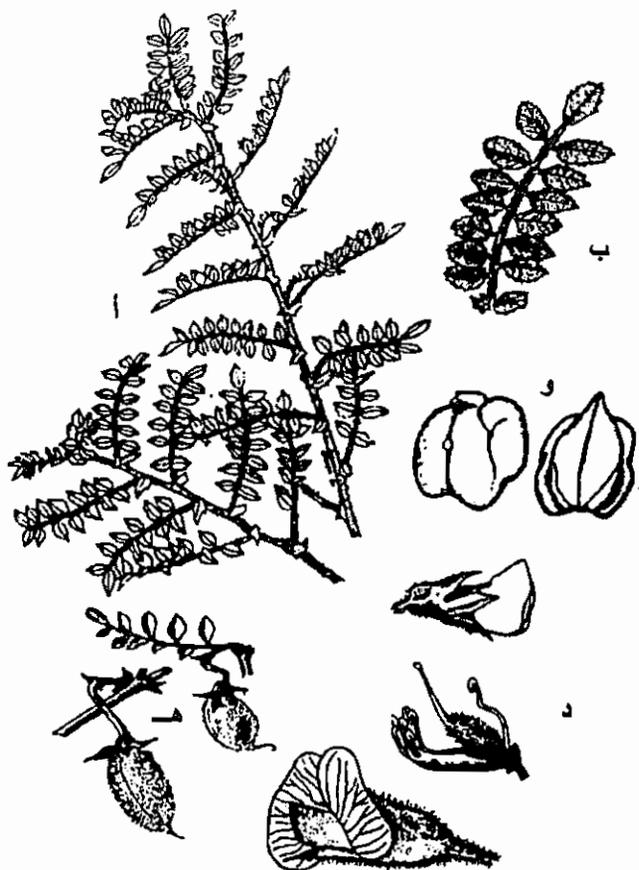
الساق كثيرة التفريع، ويصل طول النبات إلى نحو ٢٥-٣٠ سم، والورقة مركبة ريشية فردية، بها نحو ٦ أزواج من الوريقات. يبلغ طول الورقة حوالى ٥ سم، وهى مؤذنة: أما الوريقات .. فهى بيضاوية الشكل، مسننة الحافة، ويبلغ طولها حوالى ٠,٨ سم. الأزهار إبطية، مفردة غالبًا، يبلغ طولها حوالى ٣ سم.

التويج أبيض، أو وردى، أو أزرق اللون، ويستمر إزهار النبات لمدة شهر تقريبًا.

العائلة البقولية

التلقيح الذاتي هو السائد إلا أنه قد تحدث نسبة بسيطة من التلقيح الخلطي بواسطة النحل.

الثمرة قرن مستطيل Oblong، منتفخ، يبلغ طوله ٢,٥ سم وقطره ١,٥ سم، وتوجد به بذرة أو بذرتان. البذور مضلعة وذات زوايا ونهاية مدببة، تبلغ أبعادها ١ × ٠,٥ سم لونها أبيض، أو أصفر، أو أحمر، أو بني، أو أسود، وتكون ملساء أو مجعدة. يتراوح وزن كل ١٠٠ بذرة من ١٧-٢٧ جم (شكل ١-١١).



شكل (١١-١): الأجزاء النباتية للحمص: (أ) الساق والأوراق، و (ب) ورقة، و (ج) زهرة، و (د) الطلع والمناع، و (هـ) القرون، و (و) البذور (عن Purseglove ١٩٧٤).

الاحتياجات البيئية

ينمو الحمص جيداً في كل من الأراضي الخفيفة، والأراضي الثقيلة الجيدة الصرف، وهو من أكثر الخضر البقولية تحملاً لنقص الرطوبة الأرضية.

والحمص محصول شتوي يناسبه الجو البارد المعتدل. ويجب أن يكون الليل بارداً حتى تنجح زراعته، وتناسبه حرارة تتراوح بين ١٨، و ٢٦م، وتزداد قدرة النباتات على تحمل الحرارة العالية خلال المراحل الأخيرة من نموه.

ويعد الحمص حساساً للفترة الضوئية، وعلى الرغم من أن الفترة الضوئية الطويلة (١٦ ساعة فأكثر) تمنع - عادة - النمو الخضري الزائد، فإن الإزهار لا يثبط في الفترات الضوئية التي يصل قصرها إلى ٩ ساعات.

التكاثر والزراعة والحصاد

يتكاثر المحصول بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة، وتلزم لزراعة الفدان نحو ١٠-١٥ كجم من البذور. وتكون الزراعة إما نثراً في أحواض، أو في سطور تبعد عن بعضها البعض بنحو ٢٥ سم، ونبات البذور أرضي.

يؤدي قطع (تطويش) القمة النامية للنباتات - في بعض الأصناف - إلى تحفيز التفريع الجانبي.

تنضج البذور بعد نحو ٤-٦ شهور من الزراعة، ويتراوح محصول البذور الجافة من ٢٠٠-٨٠٠ كجم للفدان بمتوسط قدره ٣٠٠ كجم (Purse-glove ١٩٧٤).

٢٥-١: التاروي

لا يعرف نبات التاروي Tarwi سوى في جبال الأنديز في أمريكا الجنوبية. ينتمي النبات المعروف بهذا الاسم لنوعين نباتيين، هما: *Lupinus mutabilis* Sweet، و *L. tauris* Hook.

تحتوي البذور على ٥٠٪ بروتيناً، و ١٤-٢٤٪ دهوناً. النبات عشبي حولي، يصل طوله إلى ١-١،٢٥م، والأزهار ذات ألوان زاهية جاذبة للحشرات. تشبه البذور

الفاصوليا العادية. يتحمل النبات الصقيع الخفيف وجفاف التربة، وتنجح زراعته فى الأراضى الرملية. لا يتأثر إزهار النبات بالفترة الضوئية.

٢٦-١: فاصوليا مارما

تسمى فاصوليا مارما فى الإنجليزية Marma Bean، وتعرف - علمياً - باسم *Tylosema esculentum* (Buchell) A. Schreiber، ومازالت فاصوليا مارما نباتاً برياً لم يستأنس فى الزراعة بعد.

ينتج النبات جذوراً متدربة فى حجم جذور بنجر السكر أو أكبر منها، وبذوراً لا تقل فى قيمتها الغذائية عن الفول السودانى. ينمو النبات - برياً - فى جنوب أفريقيا، ويصل طول النبات إلى نحو ٦ أمتار، وهو زاحف.

القرون الناضجة خشبية، وتحتوى على ١-٦ بذور ذات غلاف بذرى صلب، ولكنه رقيق يسهل كسره. تزن البذرة الواحدة نحو ٢-٣ جم، وهى كروية الشكل، وتؤكل البذور بعد شيبها، وهى تحتوى على ٣٠-٣٩٪ بروتيناً، و ٣٦-٤٣٪ دهوناً. والبروتين غنى بالحامض الأمينى الضرورى لىسين.

العائلة المركبة

٢-١: تعريف بالعائلة المركبة

تعرف العائلة المركبة - علمياً - باسم Compositae، ولها اسم علمي (رسمي) آخر هو Asteraceae، وتسمى في الإنجليزية Sunflower Family، أو عائلة عباد الشمس.

تعد العائلة المركبة واحدة من أكبر العائلات في المملكة النباتية؛ فهي تضم نحو ٨٠٠ جنس، وحوالي عشرين ألف نوع، معظمها نباتات عشبية حولية، أو معمرة، وبعضها شجيرية. ويتميز بعض نباتاتها باحتوائها على اللبنة النباتية latex. ينتمي - لهذه العائلة - عدد من محاصيل الخضر الثانوية، بالإضافة إلى محصولي: الخس، والخرشوف، وهما من الخضر الرئيسية التي شرحت بالتفصيل في كتاب الخضر المركبة والخبازية والقلقاسية للمؤلف (حسن ٢٠٠٣).

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 على التويج، ومبيض سفلي، وقلم واحد ينتهي بميسمين، ويكون التلقيح إما ذاتياً أو خلطياً.

تتكون الثمرة في العائلة المركبة من غرفة واحدة، وتكون جافة عند النضج، وهي التي يطلق عليها - مجازاً - اسم "البذرة"، ولكنها ثمرة حقيقة فقيرة achene، وهي جالسة، ويكون لها طرف طويل مسحوب أحياناً. والبذور لا إندوسبرمية.

٢-٢: الهندباء

تعريف بالمحصول وأهميته

تسمى الهندباء في الإنجليزية: Endive، أو Escarole، وتعرف - علمياً - باسم

Cichorium endiva L.

إنتاج الخضر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

يعتقد أن موطن المحصول أوروبا (جزيرة صقلية) وربما فى آسيا شرق الهند، وقد زرعها قدماء المصريين والإغريق والرومان (Hedrick ١٩١٩، و Ryder ١٩٩٩).

والهندباء محصول ورقى يزرع لأجل أوراقه التى تؤكل طازجة فى السلطة، كما تطهى بعض الأصناف ذات الأوراق العريضة. وتعد الهندباء من الخضر الغنية - نسيبياً - بالكالسيوم، والحديد، وفيتامين أ، والنياسين. ويحتوى كل ١٠٠ جم من الأوراق على المكونات الغذائية التالية: ٩٣,١ جم رطوبة، و ٢٠ سعراً حراريّاً، و ١,٧ جم بروتيناً، و ٠,١ جم دهوناً، و ٤,١ جم مواد كربوهيدراتية، و ٠,٩ جم أليافاً، و ١,٠ جم رماداً، و ٨١ مجم كالسيوم، و ٥٤ مجم فوسفوراً، و ١,٧ مجم حديدًا، و ١٤ مجم صوديوم، و ٢٩٤ مجم بوتاسيوم، و ٣٣٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,٧ مجم ثيامين، و ٠,١٤ مجم ريبوفلافين، و ٠,٥ مجم نياسين، و ١٠ مجم حامض الأسكوربيك.

الوصف النباتى

إن الهندباء نبات عشبى حولى. الجذر وتدى ولكنه يقطع عند الشتل، وتنمو بدلاً منه مجموعة كبيرة من الجذور الجانبية الكثيفة التى تشغل الطبقة السطحية من التربة بشكل جيد. الساق - مثل ساق الخس - قصيرة فى 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 فى الحجم - تدريجياً - من أسفل إلى أعلى الساق. الأوراق مسننة الحافة، والأسنان قد تكون صغيرة أو كبيرة. وتكون الأوراق مفصصة، والتفصيص قد يكون سطحيّاً أو غائرًا، كما قد تكون حافة الورقة شديدة التجمع. يشوب طعم الورقة بعض المرارة، وتقل المرارة فى الأوراق الداخلية البيضاء.

تكون نورة الهندباء على شكل رأس زهرية أكبر كثيرًا مما فى الخس، ويبلغ قطر الرأس الواحدة من ٢,٥-٤ سم عند تفتح الأزهار، ويوجد بها من ١٨-٢٠ زهرة لونها أزرق فاتح. تتفتح الأزهار فى الصباح الباكر، وتبقى متفتحة لعدة ساعات، وتغلق عادة قبل الظهر، والتلقيح الذاتى هو السائد، حيث لا تزيد نسبة التلقيح الخلطى عن ١٪.

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 ملساء عريضة Broad-Leaved، أو Escarole:
يكون طراز الهندباء ذات الأوراق العريضة رؤوساً نصف مفتوحة يبلغ قطرها حوالى ٣٠ سم، وتكون أوراقها عريضة نسبياً، وحوافها مهدبة قليلاً. وتكون الأوراق الخارجية خضراء اللون، بينما تكون الأوراق الداخلية بيضاء كريمية إلى صفراء اللون. كذلك تكون الأوراق الخارجية أكثر مرارة من الداخلية.

تستعمل أصناف هذه المجموعة - أحياناً - كخضار يطهى إلى جانب استعمالها طازجة فى السلطات، ومن أهم أصنافها: فلوريدا ديب هارت Florida Deep Heart، وبرود ليفد بتافيان Broad-Leaved Batavian، وقل هارت بتافيان Full Heart Batavian، وروزابلا Rosabella، وبنك ستار Pinkstar (شكل ٢-١)؛ يوجد فى آخر الكتاب).

ومن الأصناف التى تنتشر زراعتها، ما يلى:

● فلوريدا ديب هارت Florida Deep Heart (أو قل هارت Full Heart):
تنتشر زراعة هذا الصنف على نطاق واسع. النبات منتشر النمو، لكنه يكون عددًا كبيراً من الأوراق الداخلية الكثيفة الفاتحة اللون، والأوراق الخارجية عريضة نسبياً ومتموجة.

ومن الأصناف الأخرى لهذه المجموعة، ما يلى،

Stratego	Nuance
Meridon	Eminence
Allure	Nutro
Nurobel	Scalanca
Klara	Malan
Batavian Broad Leaved	

٢ - أصناف ذات أوراق مجعدة Curled أو مهدبة الحافة Fringed:

يعرف طراز الهندباء ذات الأوراق المجعدة المهذبة باسم هندباء endive، أو frisée، وتكون أوراقها أضيّق من أوراق طراز الإسكارول escarole وأكثر تهدبًا، ولكن تختلف الأصناف في شدة تهدب أوراقها من متوسطة إلى شديدة. ورؤوس هذا الطراز سائبة وأكبر حجمًا مما في طراز الإسكارول، كذلك تقل فيها نسبة الأوراق الداخلية المصفرة، وتزداد فيها شدة المראה عما في الإسكارول (عن Ryder ١٩٩٩).

تضم هذه المجموعة أكثر الأصناف انتشارًا في الزراعة، والتي منها: هوايت كيرلد White Curled، وجرين كيرلد Green Curled، وديب هارت فرنجد Deep Heart Fringed، وسالادكنج Salad King، وماركانت Markant، وميدورى Midori، وأيون Ione (شكل ٢-٢؛ يوجد في آخر الكتاب).

وفيما يلي مواصفاته الأصناف العامة:

● جرين كيرلد Green Curled:

الأوراق خضراء قاتمة اللون، مفصصة تفصيصًا عميقًا، وعرقها الوسطى سميك، تنتشر زراعتها في مصر.

● هوايت كيرلد White Curled:

الأوراق بيضاء اللون، وحافتها مهدبة، وعرقها الوسطى سميك، مشوب باللون الأحمر. والقلب ذو لون أبيض كريمي.

● سالاد كنج Salad King:

الأوراق شديدة التجعد والتفصيص، والنبات قوى النمو، يصل انتشاره إلى نحو ٥٠-٦٠ سم، ويعد مقاومًا - نسبيًا - لكل من البرودة والحرارة.

ومن الأصناف العامة الأخرى لهذه المجموعة، ما يلي:

Lorca	Ruffec
Large Green	Frisan
Crispy Green	De Meaux
Priscilla	Cosma
Rocco	Midori (شكل ٢-٣؛ يوجد في آخر الكتاب)

Markant	Galia
Frida	Frisela
Coquette	Corso
Castello	

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة الهندياء 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. وتعد الهندياء أكثر تحملاً للحرارة العالية، والرطوبة النسبية العالية عن الخس.

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الهندياء 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 كيلو جرام من البذور، علماً بأن الجرام الواحد يحتوي على ٧٧٠-٨٨٠ بذرة.

تكون الزراعة في المشتل في سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ١٥ سم داخل أحواض مساحتها ٢ × ٢ م. وتتم الزراعة في الحقل الدائم على جانبي خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً في القصبتين)، وعلى مسافة ١٥ سم بين النبات والآخر.

عمليات الخدمة

يكون العزيق - سطحيًا - لإزالة الحشائش.

إنتاج الخضراوات وغير التقليدية (الجزء الثاني)

ويلزم توفر الرطوبة الأرضية باستمرار حتى لا يتوقف النمو النباتي، وهو ما يؤدي إلى صلابة الأوراق وتدهور نوعيتها.

وتسمد حقول الهندباء بنحو ٢٠م^٢ من السماد العضوي، تضاف أثناء إعداد الأرض، ويضاف معه ٥٠ كجم سلفات نشادر (١٠ وحدات نيتروجين)، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات (٣٠ كجم P₂O₅)، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم (٢٥ كجم K₂O)، و ٥٠ كجم سلفات مغنيسيوم (٥ كجم MgO).

أما بعد الزراعة فيضاف ٤٥-٦٠ كجم N، و ١٥ كجم P₂O₅، و ٢٥-٥٠ كجم K₂O. تكون إضافة الحدود الدنيا في الأراضي السوداء والحدود القصوى في الأراضي الرملية. يفضل استعمال نترات الأمونيوم كمصدر للنيتروجين. وعند إجراء الري بالتنقيط يمكن استعمال حامض الفوسفوريك كمصدر للفوسفور.

تضاف هذه الكميات في الأراضي الثقيلة على دفعتين متساويتين، الأولى بعد الشتل بنحو ثلاثة أسابيع، والثانية بعد شهر من الأولى، أما في الأراضي الرملية فإنها تجزأ إلى كميات أسبوعية متزايدة قليلاً، مع التسميد بمعدل ٣-٤ مرات أسبوعياً، علماً بأن المحصول يبقى في الحقل لمدة حوالي ثلاثة شهور.

ويعتبر التبييض من عمليات الخدمة الخاصة بالهندباء، والتي تجرى بغرض تحسين مظهر النبات وتقليل الطعم المر بالأوراق. يجرى 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 وقلبها ممتلئ، وتكون أوراقها الداخلية فاتحة اللون بطبيعتها.

الفسيلوجي

السكون الحراري للبذور

لا تنبت بذور الهندباء في الحرارة العالية، وتختلف الأصناف في هذا الشأن .. فقد

وجد - عند اختبار إنبات بذور ١٨ سلالة فى حرارة ٣٢م - أن نسبة الإنبات تراوحت بين ٩٪ و ٨٥٪. وقد أدت معاملة البذور بالثيوريا إلى تحسين إنباتها عند نفس درجة الحرارة إلى ٦٤-٩٢٪ فى السلالات المختلفة.

الإزهار

تستجيب الهندباء لمعاملة الارتباع فتهيأ النباتات للإزهار إذا عرضت البذور أثناء إنباتها، أو عرضت البادرات أثناء نموها لحرارة منخفضة تتراوح بين ٣ و ٥م. ويؤدى تعريض البادرات لحرارة ١م لمدة ستة أسابيع، ثم نقلها لمراقده دافئة إلى اتجاهها نحو الإزهار وهى مازالت فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية السادسة إلى التاسعة، أما البادرات التى تنمو فى مراقده دافئة باستمرار .. فإنها تستمر فى النمو الخضرى.

هذا .. ويكون إزهار الهندباء أسرع فى النهار الطويل، وعند زيادة شدة الإضاءة، وعند معاملة النباتات بالجبريلين. تزيد سرعة استطالة النبات - وهى أهم المظاهر الأولية للإزهار - فى كل من الحرارة العالية، والنهار الطويل، وعند المعاملة بالجبريلين؛ أى أن المعاملة بالجبريلين يمكن أن تحل محل معاملة الارتباع فى تهيئة النباتات للإزهار، وتزيد فى الوقت نفسه من سرعة نمو الشماريخ الزهرية (عن Ryder ١٩٧٩).

المحتوى الكيميائى

(النترات)

ازداد محتوى أوراق الهندباء من النترات من ٤١٥٧ إلى ٥٦٣٤ مجم/كجم - على أساس الوزن الطازج - وذلك عند زيادة تركيز النيتروجين فى المحلول المغذى من ٨ إلى ١٦ مللى مول. كذلك ازداد محتوى النترات من ٤١١٦ إلى ٥٦٧٦ مجم/كجم بتغيير نسبة النيتروجين الأمونيومى إلى النيتروجين النتراتى فى المحول المغذى من ١:١ إلى صفر:١ (Santamaria وآخرون ١٩٩٧ب، ١٩٩٧ج). وفى دراسة أخرى (Santamaria & Elia ١٩٩٧) أدت التغذية بالنيتروجين فى صورة أمونيوم فقط إلى إنتاج رؤوس هندباء خالية من النترات وذات وزن طازج (١٧١ جم) مماثل لتلك التى أمدت بالنيتروجين فى صورة

إنتاج الغضر الناسوبية وغير التقليدية (الجزء الثالث)

نتراتية فقط. ومقارنة بالنسب الأخرى من النيتروجين الأمونيومي إلى النيتروجين النتراتي فإن النباتات التي أُمدت بالنيتروجين الأمونيومي فقط كانت أكثر غضاضة وعصارية، وكان لونها الأخضر أكثر قتمة. وأدى التسميد بخليط من صورتى النيتروجين إلى تحسين المحصول، ولكن مع حدوث تراكم كبير للنترات فى الرؤوس؛ فبزيادة نسبة النيتروجين النتراتي من ٣٠٪ إلى ٧٠٪ ازداد الوزن الطازج للرأس من ١٩٦ إلى ٢٣١ جم وازداد المحتوى النتراتي من ٢,٤ إلى ٦,١ جم/كجم وزن طازج، وبازدياد نسبة النيتروجين النتراتي إلى ١٠٠٪ كان تركيز النترات ٥,٥ جم/كجم. هذا إلا أن المحتوى الكلى للرؤوس من النيتروجين ازداد بوجود النيتروجين الأمونيومي فى المحلول المغذى ونقص باقتصار النيتروجين على المصدر النتراتي. وقد أوصى الباحثان باستعمال مصدر أمونيومي فقط للتسميد الآزوتي فى الهندياء.

وأدى تغيير نسبة النيتروجين الأمونيومي إلى النيتروجين النتراتي فى المحلول المغذى للهندياء من صفر: ١٠٠ إلى ٥٠: ٥٠ خلال الثلاثة عشر يوماً السابقة للحصاد إلى انخفاض محتوى الأوراق من النترات بمقدار ٢٦,٧٪ مقارنة بمحتوى النترات فى النباتات التي تلقت كل النيتروجين - حتى الحصاد - فى صورته النتراتية فقط. وعندما خفض التسميد الآزوتي خلال الأسبوع السابق للحصاد بمقدار ٩٠٪ مع تغيير نسبة النيتروجين الأمونيومي إلى النيتروجين النتراتي إلى ٣٠: ٧٠ .. انخفض محتوى الأوراق من النترات بنسبة ٤٢,٣٪ - مقارنة باستمرار التسميد العادى بالنيتروجين النتراتي - دون حدوث أى تأثير جوهري على الوزن الطازج للنبات، أو المساحة الورقية، أو الوزن الجاف للأوراق (Santamaria وآخرون ١٩٩٧، و Elia وآخرون ١٩٩٩).

وقد ازداد محصول الهندياء بمقدار ٢٢٪، وانخفض محتواها من النترات بمقدار ٣٩٪ عندما خُفض تركيز النيتروجين فى المحلول المغذى المستعمل فى تغذيتها من ١٦ إلى ٨ مللى مول (Elia وآخرون ١٩٩٩).

هذا .. وتتباين أصناف الهندياء كثيراً فى محتواها من النترات، وقد وجد لدى اختبار ١٢٥ صنفاً تجارياً أن الصنف فيكور Vicor كان أقلها محتوى (Reinink وآخرون ١٩٩٤).

الفلافونوات

يتراوح محتوى الهندياء من المركبات الفلافونية بين ٤٤ ، و ٢٤٨ ميكروجرامًا/جم وزن طازج ، ومن أهم هذه المركبات ما يلي :

Kaempferol 3-O-glucoside

Kaempferol-3-O-glucuronide

Kaempferol 3-O-[(6-O-malonyl)glucoside]

وقد أدى تجهيز الهندياء للاستهلاك - بتقطيع الأوراق - إلى حدوث فقد فى المركبات الفلافونية تراوح من ٨٪ فى الأصناف المهذبة الأوراق إلى ٣٢٪ فى الإسكارول (DuPont وآخرون ٢٠٠٠).

السيلينيوم

أدت زيادة تركيز السيلينيوم فى المحول المغذى للهندياء إلى زيادة تركيز العنصر فى الأوراق ، وكانت الزيادة أكبر باستعمال NaSeO_4 كمصدر للسيلينيوم مقارنة باستعمال NaSeO_3 ، وازداد الوزن الكلى للنباتات عندما استعملت سيلينات الصوديوم NaSeO_4 بتركيز ١-٤ ملليجرام/لتر ، بينما نقص كل من الوزن الطازج والوزن الجاف للنباتات عندما استعملت NaSeO_3 بتركيز ٢ مجم/لتر أو أكثر من ذلك. كذلك انخفض محتوى الأوراق من النترات جوهرياً بزيادة تركيز NaSeO_3 . وأدت إضافة أى من NaSeO_4 ، أو NaSeO_3 بتركيز ٢ مجم/لتر إلى رفع محتوى الأوراق من السيلينيوم إلى ٥٠٣٦ ، و ٢٧٥٥ ميكروجرام سيلينيوم/كجم وزن جاف على التوالى (٧٥٥ ، و ٢٣٤ ميكروجرام سيلينيوم لكل كيلو جرام وزن طازج) ، علماً بأن القدر المناسب من السيلينيوم الذى يجب توفره فى غذاء الإنسان يتراوح بين ٥٠ ، و ٢٠٠ ميكروجرام يومياً (Lee & Park ١٩٩٨).

العيوب الفسيولوجية

يعتبر القلب البنى Brown Heart أهم العيوب الفسيولوجية التى تصاب بها الهندياء والإسكارول ، وهو يظهر على شكل لون بنى فى حواف الأوراق الداخلية. وقد أوضحت دراسات Maynard وآخرين (١٩٦٢) أن هذا العيب الفسيولوجى يحدث نتيجة لنقص

إنتاج الفطر الثاموية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

عنصر الكالسيوم، كما أمكنهم منع ظهوره برش النباتات - أسبوعياً - بمحلول كلوريد الكالسيوم بتركيز ٠,٠٤ مولار. وتعتبر هذه الحالة شبيهة بحالة احتراق حواف الأوراق في الكرنب الصينى والخس. وتكون النباتات المصابة بالقلب البنى أكثر عرضة للإصابة بالعفن الطرى البكتيرى.

النضج والحصاد والتخزين والتصدير

يكتمل نمو نباتات الهندباء بعد نحو ٣-٣,٥ شهراً من الشتل، ويجرى الحصاد بقطع النبات قريباً من سطح الأرض بسكين أو منقرة.

ويفضل تدرج المحصول حسب الرتب الدولية التى يمكن الإطلاع على تفاصيلها فى OECD (١٩٧١).

ويبلغ محصول الفدان حوالى ١٠ أطنان.

ويمكن تخزين الهندباء بحالة جيدة لمدة ٢-٣ أسابيع فى حرارة الصفر المئوى، ودرجة رطوبة نسبية من ٩٥-١٠٠٪.

تكون الهندباء مطلوبة فى الأسواق الأوروبية خلال الفترة من ديسمبر إلى مايو.

تحدد السوق الأوروبية ما تتطلبه من شروط فى الهندباء المسوقة فيها - بعد إعدادها وتعبئتها - فيما يلى:

١ - أن تكون الرؤوس كاملة، وغير مصابة بأية أعفان، وطاقجة، والأوراق غير مرتخية.

٢ - أن تكون الرؤوس نظيفة، وخالية تماماً من الأوراق الملوثة بالتربة أو ببيئة الزراعة، أو أى مادة غريبة.

٣ - أن تكون الرؤوس خالية من جميع الأضرار التى تسببها الآفات.

٤ - ألا تكون الرؤوس قد بدأت فى الاتجاه نحو التزهير.

٥ - أن تكون الرؤوس خالية من الرطوبة الحرة غير العادية ومن جميع الروائح الغريبة والطعم غير الطبيعى.

٦ - ويجب أن يكون قطع الساق قريباً من قاعدة الأوراق الخارجية.

العائلة المركبة

ولكن يسمح بوجود تلون أحمر خفيف - الأمر الذي يحدث عند انخفاض درجة الحرارة - إلا إذا أثر ذلك بصورة جوهريّة على مظهر الهندباء.

وبصورة عامة .. يجب أن يكون المنتج بحالة جيدة تسمح له بتحمل النقل والتداول والوصول إلى الأسواق بحالة مرضية.

وتُصنّف المُنحدياء إلى ثلاث درجات، كما يلي:

١ - الدرجة الأولى Class I:

يجب أن تكون رؤوس هذه الدرجة ذو نوعية جيدة وتظهر بها الصفات المميزة للصنف أو الطراز، وخاصة اللون، كما يجب أن تكون الرؤوس جيدة التكوين، وصلبة، وخالية من الأضرار الفيزيائية، والتدهور، وأضرار الصقيع. كما يجب أن تكون أوراق وسط الرأس في كلا الطرازين (ذات الأوراق المهديّة وذات الأوراق العريضة) صفراء اللون.

٢ - الدرجة الثانية Class II:

تضم هذه الدرجة الرؤوس التي لا تتوفر فيها شروط الدرجة الأولى، ولكنها تكون جيدة التكوين بشكل كافٍ وخالية من الأضرار التي يمكن أن تحط من نوعيتها. ويمكن لرؤوس الدرجة الثانية أن يظهر عليها تغيرات لونية بسيطة، وأضرار بسيطة من فعل الآفات.

٣ - الدرجة الثالثة Class III:

يجب أن تتوفر في منتج هذه الدرجة الشروط ذاتها التي أسلفنا بيانها لمنتج الدرجة الثانية، ولكن يسمح بتلوث الأوراق قليلاً بالتربة أو ببيئة الزراعة شريطة ألا يؤثر ذلك كثيراً على مظهر الرؤوس.

يُحدد الحد الأدنى لوزن الرؤوس في الرتبتين الأولى والثانية - أيًا كان طرازها - بمقدار ٢٠٠ جم لتلك التي أنتجت في الزراعات الحقلية، وبمقدار ١٥٠ جم لمحصول الزراعات المحمية.

أما بالنسبة لرؤوس الدرجة الثالثة فإن الحد الأدنى لوزنها - أيًا كانت طريقة إنتاجها - هو ١٠٠ جم.

وفي كل الرتب .. يجب ألا يزيد الفرق بين أكبر الرؤوس وأصغرها في العبوة

إنتاج العُصْر الخُاصِيَّة وغير التُقليدِيَّة (الجزء الثاني)

الواحدة لأى طراز عن ١٥٠ جم لتلك التى أنتجت فى الزراعات الحقلية، و عن ١٠٠ جم لمحصول الزراعات المحمية.

يسمح فى كل عبوة من عبوات الدرجة الأولى بنسبة ١٠٪ من الرؤوس التى لا تتوفر فيها شروط الدرجة فيما يتعلق بالجودة والحجم، شريطة أن تحقق تلك الرؤوس شروط الدرجة الثانية، كما يسمح فى كل عبوة من عبوات الدرجة الثانية بنسبة ١٠٪ من الرؤوس التى لا تتوفر فيها شروط تلك الدرجة فيما يتعلق بالجودة والحجم والشروط العامة للدرجة، شريطة أن تكون خلواً من الأعفان والتدهور الذى يجعلها غير صالحة للاستهلاك، ويسمح كذلك فى كل عبوة من عبوات الدرجة الثالثة بنسبة ١٥٪ من الرؤوس التى لا تحقق الحد الأدنى لمواصفات تلك الدرجة، شريطة أن تكون خلواً من الأعفان والتدهور الذى يجعلها غير صالحة للاستهلاك.

وفى كل الدرجات يسمح بنسبة ١٠٪ بالعدد من الرؤوس التى لا تتوفر فيها شروط الحجم، ولكنها تزن مالا يزيد عن ١٠٪ بالزيادة أو بالنقص عن الحجم المطلوب.

يجب أن يكون محتوى كل عبوة متجانساً، وأن تكون كل الرؤوس من أصل واحد وصنف واحد ومتماثلة فى الجودة والحجم.

كما يجب أن تكون الطبقة المرئية فى كل عبوة ممثلة للعبوة كلها.

يجب وضع الرؤوس فى العبوة فى صفوف، فيما لا يزيد عن ثلاث طبقات. وإذا كانت الرؤوس فى طبقتين فإنهما يجب أن تكونا متقابلتين، وفى حالة وجود طبقة ثالثة فإن اثنتان منها يجب أن تكونا متقابلتين.

وتجب تعبئة الهنبداء بطريقة لا تسمح بشدة انضاعاطها أو بوجود فراغات بين الرؤوس.

كما يجب أن تكون العبوة نظيفة تماماً وخاصة من الداخل، ويسمح بوضع ملصقات على الرؤوس، شريطة ألا تحتوى على أحبار أو صمغ سامة.

يجب أن يوضع على كل عبوة البيانات التالية:

- ١ - أسم المُصدَّر وعنوانه.
- ٢ - اسم المُنتج (الهنبداء) وطرازه.
- ٣ - فى حالة الإنتاج فى زراعات محمية يوضح ذلك.

- ٤ - اسم الصنف (اختياري).
- ٥ - اسم الدولة المُصدِّرة.
- ٦ الدرجة (الرتبة)، والحجم بالحد الأدنى للوزن أو بالعدد.
- ٧ - الوزن الصافي (اختياري).

٣-٢: الشيكوريا

تعريف بالمحصول وأهميته

تسمى الشيكوريا في الإنجليزية: Chicory، و Heated Chicory، و Witloof، و Wiltloof Chicory، و French Endive، و Belgium Endive، وتعرف - علمياً - باسم *Cichorium intybus L.*، كما تعرف الهندياء البلجيكية (شيكوريا وتلوف) على وجه الخصوص بالاسم العلمي *C. intybus var. foliosus*.

الموطن وتاريخ الزراعة

يعتقد بأن نشأة الشيكوريا كانت في حوض البحر الأبيض المتوسط، وقد زرعها قدماء المصريين، والإغريق، والرومان، واستعملوا أوراقها كخضر وجذورها في الأغراض الطبية. وفي عام ١٧٧٥ اكتشف في فرنسا أن جذور الشيكوريا يمكن أن تجفف وتحمص وتطحن وتستهمل إما كبديل للبن أو كإضافات له لإكساب القهوة نكهة خاصة، ومازال هذا الاستخدام لجذور الشيكوريا شائعاً في عديد من الدول (عن Ryder ١٩٩٩).

ولقد نشأت شيكوريا وتلوف من الصنف Magdeburg وانتشرت زراعتها في بلجيكا، ثم في فرنسا وهولندا. يبلغ إنتاج أوروبا من الشيكوريا وتلوف نحو ثلث مليون طن سنوياً، وتنتج بلجيكا - وحدها - نحو ثلث هذه الكمية؛ ولذا.. فإن المحصول يعرف باسم الهندياء البلجيكية.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

تستهمل الشيكوريا إما طازجة في السلطة، أو تطهى أوراقها كما في بعض الأصناف الأوروبية. كما تخلط جذور بعض الأصناف مع البن بعد تجفيفها وطحنها.

إنتاج الفخر الثابوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الشيكوريا على المكونات الغذائية التالية: ٩٢,٨ جم رطوبة، و ٢٠ سعراً حرارياً، و ١,٨ جم بروتيناً، و ٠,٣ جم دهوناً، و ٣,٨ جم مواد كربوهيدراتية، و ٠,٨ جم أليافاً، و ١,٣ جم رماداً، و ٨٦ مجم كالسيوم/ و ٤٠ مجم فوسفوراً، و ٠,٩ مجم حديداً، و ٤٢٠ مجم بوتاسيوم، و ٤٠٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,٦ مجم ثيامين، و ٠,١ مجم ريبوفلافين، و ٠,٥ مجم نياسين، و ٢٢ مجم حامض الأسكوربيك. يتضح من ذلك أن الشيكوريا من الخضر الغنية بالكالسيوم وفيتامين أ والنياسين، وتعد متوسطة في محتواها من الريبوفلافين. هذا .. ولا تحتوى الشيكوريا وتلوف إلا على آثار من فيتامين أ.

وتعد الشيكوريا الخضراء العادية أغنى كثيراً من الشيكوريا التلوف في محتواها من مختلف العناصر الغذائية بسبب كون الأخيرة بيضاء اللون نظراً لأنها تنتج في ظروف الإظلام التام، ويتضح ذلك من المقارنة التالية (عن Ryder ١٩٩٩).

العنصر الغذائي	شيكوريا وتلوف	الشيكوريا الخضراء
الكالسيوم (مجم/١٠٠ جم)	١٦	٩٣
الفوسفور (مجم/١٠٠ جم)	٢٠	٤٣
الحديد (مجم/١٠٠ جم)	٠,٥	٠,٩
البوتاسيوم (مجم/١٠٠ جم)	١٧٧	٤٢٠
فيتامين أ (وحدة دولية/١٠٠ جم)	آثار	٤٠٠٠

تكون جذور أصناف الشيكوريا التي تستعمل كبديل للبن ذات لوان أصفر ضارب إلى البنى من الخارج ولون أبيض من الداخل.

ويعطى Bais & Ravishankar (٢٠٠١) وصفاً لخصائص مسحوق جذور الشيكوريا المجفف الذى يستخدم كإضافات للبن، أو كبديل له فى عمل القهوة، كما يعطى كذلك عرضاً لعدد من استعمالات أخرى للشيكوريا وطرق خاصة للتعامل معها حصلت على حقوق الملكية الفكرية، مثل: إنتاج السكاروز saccharose، وإسالة الجذور إنزيمياً، وإنتاج مستخلصات من النموات الهوائية للاستعمال الطبى، والحصول على مستخلصات

مضادة للسلمونيللا، وإنتاج منتجات من الإنيولين على درجات مختلفة من البلمرة، ومنتج ذائب فى الماء يحتوى على الإنيولين بنسبة ٤٠-٦٥٪، وطريقة لإنتاج وحصاد الشيكوريا بالميكنة الكاملة.

الوصف النباتى

إن الشيكوريا نبات عشبى حولى، والجذر وتدى متعمق فى التربة. تكون الساق قصيرة فى 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 بيضاوية الشكل. النورات عبارة عن رؤوس زهرية، ولون الأزهار أزرق قرنفلى أو أبيض.

وعلى الرغم من التشابه الكبير فى تركيب زهرة الهندباء والشيكوريا، فإن التلقيح فى الهندباء ذاتى بدرجة عالية حيث لا تزيد نسبة التلقيح الخلطى عن ١٪، بينما التلقيح فى الشيكوريا خلطى بدرجة عالية، حيث تتراوح نسبة التلقيح الخلطى بين ٨٠٪، وأكثر من ٩٩٪، ويرجع ذلك إلى وجود ظاهرة عدم التوافق فى جميع طرز الشيكوريا، وهى من النوع الاسبوروفيتى sporophytic incompatibility (عن Ryder ١٩٩٩).

يبدو القلم المغطى بالشعيرات الكثيفة كحلزون محمل بحبوب اللقاح عند خروجه من الأنبوبة المتكية القصيرة. وعندما يلامس الميسم هذه الشعيرات .. تنتقل إليه أيضاً حبوب اللقاح، ولكن لا يحدث التلقيح الذاتى بسبب وجود ظاهرة عدم التوافق. ويكون التلقيح فى الشيكوريا بواسطة الحشرات، وأهمها النحل. تزور الحشرات أزهار النبات؛ لامتصاص الرحيق الذى يوجد فى الغدد الرحيقية عند قاعدة أنبوبة التويج (McGregor ١٩٧٦). وتلقح الشيكوريا مع الهندباء بسهولة (Watts ١٩٨٠). وتتشابه ثمار وبذور الشيكوريا مع ثمار وبذور الهندباء.

الأصناف

تتوفر ثلاث مجموعات من أصناف الشيكوريا حسبما إذا كانت تزرع لأجل استعمال أوراقها، أم جذورها، أم لأجل إنتاج الشيكونات.

أولاً: الأصناف التي تزرع لأجل أوراقها

تتوفر ثلاثة طرز من الشيكوريا التي تزرع لأجل أوراقها، وهي التي تعرف باسم radicchio أو الشيكوريا الإيطالية Italian Chicory، وهذه الطرز هي:

١ - طراز ذات رؤوس حمراء اللون:

يمكن أن يصل وزن الرأس إلى ٤٥٠ جم، وهي تكون كروية أو طويلة.

يندرج تحت هذا الطراز عديداً من الأصناف، مثل:

● أوجوستو Augusto:

يكون رؤوساً مندمجة كروية متوسطة الحجم حمراء اللون، متوسط التبكير في النضج، مقاوم للإزهار المبكر.

● سيللا Silla:

يكون رؤوساً مندمجة متوسطة الحجم حمراء اللون، الأوراق الخارجية صغيرة وخضراء اللون وهو مقاوم للإزهار المبكر، ويتحمل الحرارة العالية، ومبكر جداً.

● روزو دي فيرونا Rosso di Verona:

يعتبر أهم أصناف الشيكوريا المزروعة في إيطاليا.

ومن الأصناف العامة الأخرى لهذا الطراز ما يلي:

Chioggia	Palla Rossa
Giulio	Violette
Adria	Ronette
Firebird	Milan
Verona Red	Treviso
Chermes (شكل ٢-٤، يوجد في آخر الكتاب)	Carmen
Marina	Vulcano
Livrette	Alouette

٢ - طراز ذات رؤوس خضراء:

تكون الرؤوس عادة طويلة (يزيد طولها عن ٣٥ سم) وشديدة الإندماج (شكل ٢-٥؛ يوجد في آخر الكتاب)، وقد تكون سائبة.

من أمثلة أصناف هذا الطراز، ما يلي:

● سكاربيا Scarpia:

يكون رؤوساً أسطوانية مندمجة، يبلغ طولها ٣٠-٤٠ سم. لون الأوراق الخارجية أخضر فاتح، وهو صنف مبكر جداً.

● جرادينا Gradina:

يكون رأساً أسطوانية مندمجة. الأوراق الخارجية خضراء فاتحة اللون، والداخلية خضراء مائلة إلى الأصفر. يستعمل في السلطة وكخضر يطهى، يتحمل انخفاض درجة الحرارة إلى ٣-٤ م تحت الصفر.

ومن الأصناف الهامة الأخرى لهذا الطراز، ما يلي:

Zuckerhut

Grumolo

٣ - طراز راديشتا Radichetta أو الشيكوريا الهليونية Asparagus Chicory: لا تكون نباتات هذا الطراز رؤوساً، ويندرج تحته الصنف البلدى الذى ينمو برياً فى حقول البرسيم فى مصر.

ومن أهم أصناف هذا الطراز، ما يلي:

● كاتالوجنا Catalogna:

الأوراق فى هذا الصنف طويلة وضيقة ومفصصة تفصيلاً عميقاً، وقد تكون كاملة، والعرق الوسطى سميك وعريض وطويل يظهر به تلون أحمر بسيط، ولا يكون رؤوساً. يستمر النبات فى تكوين أوراق جديدة إلى أن يتجه إلى الإزهار (شكل ٢-٦؛ يوجد فى آخر الكتاب).

وتجدر الإشارة إلى أن بعض أصناف هذا الطراز تستعمل جذورها - بعد تجفيفها وطحنها - كبديل للبن، أو كإضافة له لعمل القهوة، كما قد تستخدم هذه الجذور فى إنتاج الفراكتوز.

ثانياً: الأصناف التى تزرع لأجل جذورها:

تتوفر أصناف خاصة من الشيكوريا التى تزرع لأجل جذورها حيث تجفف وتحمص

إنتاج الخضراوات والثايوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

وتطحن وتستعمل إما كبديل للقهوة، وإما كإضافة للبن عند عمل القهوة. وأصناف هذه المجموعة أو الطراز لا تستعمل أوراقها طازجة نظراً لكونها شديدة الخشونة، ولكنها قد تطهى مثل السبانخ، وتعرف أصناف ذلك الطراز باسم Magdeburgh، و Italian dandelion.

كذلك أنتجت أصناف جديدة من الشيكوريا من هذه المجموعة التي تزرع لأجل جذورها تتميز بارتفاع محتواها من المواد الكربوهيدراتية على صورة إنولين inulin، وهي تستخدم فى صناعة السكر بطريقة تماثل تلك التي تستخدم مع بنجر السكر.

ومن أهم أصناف هذه المجموعة، ما يلى:

● برونزويك Brunswick:

يكون جذوراً سميكة تجفف وتطحن، وتخلط مع البن.

● لونج روتد Long Rooted (أو ماجديبرج Magdeburg):

يكون جذوراً يبلغ طولها من ٣٠-٣٥ سم، وقطرها من أعلى ٥ سم، وهي تخلط مع البن بعد تجفيفها وطحنها.

ثالثاً: الأصناف التي تزرع لأجل إنتاج الشيكونات

تعرف الشيكوريا التي تزرع لأجل إنتاج الشيكونات Chicons فى موسم النمو الثانى باسم شيكوريا وتلوف Wotloof chicory، أو الهندياء البلجيكية Belgian endive، أو الهندياء الفرنسية French endive (وكذلك White endive، و Dutch chicory)، وهي تتبع صنف نباتى خاص من نوع الشيكوريا يعرف باسم *Chicorium intybus var. folosum*

يتكون الشيكون من مجموعة من الأوراق الملغية الشكل، والمتقاربة جداً، والملتفة حول بعضها البعض لتكون رأساً شديدة الإندماج. تنمو هذه الأوراق فى موسم النمو الثانى فى الظلام فتكون بيضاء اللون وبقمة بيضاء مصفرة. تكون الشيكونات مغزلية الشكل ويتراوح طولها بين ٩، و ٢٠ سم، وقطرها بين ٢،٥، و ٨ سم.

تنتج هذه الأصناف لأجل أوراقها التي تؤكل طازجة أو مطهية.

ومن أهم أصنافه شيكوريا وتلوفه (التي تزرع لأجل إنتاج الشيكونات) - ومعظمها من المعجن - ما يلي:

Kodiak	Pax
Videna	Viproda
Sigma	Bea
Flash (شكل ٢-٧؛ يوجد في آخر الكتاب)	Turbo
Rumba	Salsa
Wixor	Pexor
Luxor	Carolus
Zoom	Reine Bon
Blanca	

إنتاج الشيكوريا التي تزرع لأجل أوراقها

الاحتياجات البيئية

تتشابه أصناف الشيكوريا التي تزرع لأجل أوراقها في احتياجاتها البيئية مع الهندياء.

يناسب إنبات بذور الشيكوريا حرارة تتراوح بين ٢٥، و ٣٠م، ويكون الإنبات بطيئاً أو يتوقف في حرارة ٥-١٢م. كذلك لا تنبت بذور الشيكوريا في الظلام، ومع زيادة الإضاءة (كفترّة ضوئية أو شدة إضاءة) يزداد الإنبات، ثم يقل مرة أخرى.

وعموماً .. فإنه يلزم لإنبات بذور الشيكوريا حرارة لا تقل عن ٢١م، بينما يلزم للنمو النباتي الجيد حرارة تتراوح بين ١٨، و ٢٤م (عن Bais & Ravishankar ٢٠٠١).

ويناسب إنتاج الشيكوريا (صنف Rosso di Chioggia) حرارة تتراوح بين ٢٠، و ٢٦م من الزراعة إلى الحصاد، علماً بأن الحد الأدنى أعلى من أن يهينى النبات للإزهار (Gianquinto & Pimpini ١٩٨٩).

التكاثر والزراعة

تتشابه الشيكوريا التي تزرع لأجل أوراقها مع الهندياء في طرق التكاثر والزراعة،

إنتاج الخضراوات الشتوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

وخاصة الأصناف التي تكون رؤوساً، حيث تزرع هذه الأصناف غالباً باستعمال الشتلات. أما الأصناف التي تشبه الصنف البلدى فى نموها. أى التى لا تكون رؤوساً - فإن بذورها تزرع فى الحقل الدائم مباشرة.

يحتوى كل جرام من البذور على حوالى ٨٨٠ بذرة.

ويلزم لزراعة الفدان حوالى كيلو جرام واحد من البذور فى حالة الزراعة فى الحقل مباشرة، وحوالى ٤٠٠ جم فى حالة الزراعة بالشتل.

تكون الزراعة بالشتل مثل زراعة الهندياء كما أسلفنا، أما الزراعة المباشرة فى الحقل الدائم فتكون على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم، مع خف النباتات على مسافة ١٥-٢٠ سم من بعضها البعض.

عمليات الخدمة الزراعية

توالى نباتات الشيكوريا التى تزرع لأجل أوراقها بالخدمة كما فى الهندياء، ولكن لا تجرى للنباتات عملية التبييض.

وتحتاج الشيكوريا إلى الرى الخفيف المنتظم والمتكرر للمساعدة فى انتظام النمو وتكوين أوراق كبيرة وغضة.

إنتاج الشيكوريا التى تزرع لأجل جذورها

الاحتياجات البيئية

تحتاج الأصناف التى تزرع لأجل جذورها (وكذلك شيكوريا وتلوف) إلى تربة عميقة، سلتية، أو رملية لإنتاج جذور كبيرة، ملساء، وغير متفرعة، ويناسب النمو النباتى الجيد الجو المعتدل الباردة.

التكاثر والزراعة

تتكاثر الشيكوريا التى تزرع لأجل جذورها بالبذور مثل الشيكوريا التى تزرع لأجل أوراقها، إلا أن زراعتها تكون فى الحقل الدائم مباشرة لكى لا يؤدى شتلها إلى تكوين جذور غير منتظمة الشكل.

تكون الزراعة على جانبي خطوط بعرض ٦٠-٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠-١٢ خطاً فى القصبتين)، وعلى مسافة ٢٠-٣٠ سم بين النباتات فى كل من ريشتى الزراعة، وعلى عمق لا يزيد عن سنتيمتر واحد. تناسب الزراعة على خطوط إنتاج جذور جيدة التكوين.

ويلزم لزراعة الفدان حوالى ٧٥٠ جم من البذور.

إنتاج شيكوريا وتلوف (الهندباء البلجيكية)

يمر إنتاج شيكوريا وتلوف بموسمين للنمو، حيث تنتج الجذور فى موسم النمو الأول تحت ظروف الحقل، وهى التى تعطى الشيكونات فى موسم النمو الثانى لدى زراعتها تحت ظروف متحكم فيها.

أولاً: إنتاج الجذور

الاحتياجات البيئية

تتشابه الاحتياجات البيئية لشيكوريا وتلوف مع الاحتياجات البيئية للأصناف الأخرى، وخاصة تلك التى تزرع لأجل جذورها؛ فهى تحتاج إلى تربة عميقة سلتية أو رملية لإنتاج جذور كبيرة. كما أنها تحتاج إلى جو معتدل البرودة خالٍ من الصقيع لمدة ١١٠-١٣٠ يوماً.

التكاثر والزراعة

تتكاثر شيكوريا وتلوف بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة، مثل الأصناف التى تزرع لأجل جذورها.

يلزم لزراعة الفدان الواحد من شيكوريا وتلوف حوالى ١,٠-١,٧٥٠ كجم من البذور عند الزراعة بالبذور العادية غير المغلفة، ولكن تفضل الزراعة بالبذور المغلفة (pelleted seed) لأنها تسمح بالتحكم فى مسافة الزراعة، ويلزم منها ٢٥٠,٠٠٠ بذرة لزراعة الفدان، نظراً للانخفاض النسبى فى إنبات البذور المغلفة. وفى كلتا الحالتين، يتم خف النباتات على المسافات المرغوبة بعد الإنبات.

إنتاج الغضر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

وقد تزرع البذور آلياً بمعدل ٤٥٠٠٠٠ بذرة للهكتار (حوالي ١٩٠٠٠٠ بذرة للفدان)، لتكون كثافة الزراعة بعد الخف حوالي ٢٠٠٠٠٠ نبات للهكتار (حوالي ٨٥ ألف نبات بالفدان).

ولا يزرع هذا المحصول بطريقة الشتل نظراً لأنها لا تسمح بإنتاج جذور جيدة التكوين بسبب ما يحدث للجذر الأولي من التواء أو تقطع أو كلا الأمرين معاً عند الشتل.

تزرع البذور على ريشتي خطوط بعرض ٦٠-٧٥ سم، وعلى مسافة ١٠-١٥ سم بين النباتات في كل من ريشتي الخط، ويسمح ذلك بإنتاج حوالي ٣٠-٨٠ ألف نبات (جذر) لكل فدان. ويفيد تجانس الزراعة في زيادة تجانس أحجام الجذور، ومن ثم تجانس أحجام الشيكونات المنتجة منها.

عمليات القمرة

تتعهد النباتات بالخدمة (خف، ومكافحة حشائش، وري، وتسميد) حتى تصبح جذورها جيدة التكوين.

ويسهم التوازن المناسب بين تيسر النيتروجين وتيسر الفوسفور في زيادة نمو الجذور وتحسين نوعيتها؛ الأمر الذي يسهم بدوره في زيادة محصول الشيكونات وتحسين جودتها، حيث تؤدي زيادة التسميد الآزوتي خلال المراحل الأولى للنمو إلى زيادة النمو الخضري للنباتات على حساب نموها الجذري، كما تؤثر زيادة النيتروجين خلال مرحلة تكوين الجذور سلبياً على خصائص الجذور، هذا .. بينما يؤدي نقص النيتروجين إلى نقص محصول الجذور كذلك. وتعمل إضافة الفوسفور باعتدال على الحد من الأثر الضار لزيادة النيتروجين، وتسهم في استمرار النمو الخضري بشكل جيد.

نضج وحصاد الجذور

يمكن الحكم على مدى اكتمال تكوين جذور شيكوريا وتلوف بعمل قطع طولي من خلال منطقة التاج، فإذا ظهر نسيج أبيض باتساع ظفر إصبع اليد وبسمك ٦-١٠ مم تحت التاج مباشرة فإن الجذر يكون جاهزاً للحصاد والاستعمال في إنتاج الشيكونات.

أما إذا كان سمك هذا الجزء أقل من ٦ مم فإن ذلك يكون دليلاً على أنها غير مكتملة التكوين، ولا يمكنها تكوين شيكونات مدمجة. وإذا ما زاد سمكه عن ١٠ مم فإن الجذور تنتج لدى زراعتها عديد من الشيكونات التي تكون غالباً غير صالحة للتسويق. ويجب أن يتراوح قطر الجذور بين ٣,٠، و ٦,٥ سم.

يجري حصاد الجذور، كما يلي:

١ - إمرار سلاح تحت الجذور لتقطيع الجذور الوتدية وترك الجذور المتشحمة في مكانها على هذا الوضع لمدة ٣-٤ أيام (فترة معالجة)، مع مراعاة عدم تعرض الجذور للأشعة الشمسية خلال تلك الفترة.

٢ - قطع النموات الخضرية حتى مسافة ١,٥-٢,٥ سم فوق أكتاف الجذور، مع إزالة أكبر قدر ممكن من تلك النموات دون إحداث أى أضرار بالقمة النامية للنبات. ويؤدي عدم الحرص على التخلص من أكبر جزء من تلك النموات إلى تعرض الجذور للإصابة بالأعفان عند التخزين وإنتاج الشيكونات بعد ذلك. هذا .. ويمكن إزالة النموات الخضرية آلياً وقت تقطيع الجذور الوتدية إذا روعى عدم الإضرار بالقمة النامية.

٣ - تفكيك الجذور من التربة ثم حصادها يدوياً أو باستعمال آلة حصاد البطاطس.

٤ - تدريج الجذور حسب القطر.

ويتراوح محصول الجذور بين ٥، و ٦ أطنان للفدان.

تخزين (المزور)

يستمر تخزين جذور الشيكوريا لأسابيع قليلة أو لأشهر قليلة قبل استعمالها في إنتاج الشيكونات تبعاً لاحتياجات الصنف من البرودة، ولبرنامج إنتاج الشيكونات.

وتؤثر حرارة التبريد (الارتباع) - مثل زراعة الجذور لإنتاج الشيكونات - على نوعية الشيكونات المنتجة، حيث تؤدي زيادة شدة الارتباع إلى إنتاج شيكونات أكثر طولاً.

ويكون تخزين الجذور - عادة - في حرارة تتراوح بين صفر، و ٢م° ورطوبة نسبية ٩٥٪. وقد يحتاج الأمر إلى ترطيب الجذور بالماء من آن لآخر. ويعد تخزين الجذور

تحت هذه الظروف لمدة سبعة أيام الحد الأدنى الذى يلزم للارتباع. هذا .. ويجب ألا يزيد طول الأوراق النابتة من الجذور أثناء التخزين عن ٣ سم.

ثانياً: إنتاج الشيكونات

على الرغم من أن مرحلة إنتاج الشيكونات تدخل ضمن مرحلة النمو الزهرى للنبات، إلا أنه لا يُسمح للنمو الزهرى بالاستمرار لأكثر من استطالة الساق، وتكوّن ما يحيط بها من أوراق، أى إلى حين اكتمال تكوين الشيكونات فقط.

زراعة الجذور

تطورت الطرق المتبعة فى إنتاج الشيكونات، كما يلي:

١ - كانت الطريقة القديمة لإنتاج الشيكونات تجرى بوضع الجذور رأسياً بجانب بعضها البعض فى خنادق، وتغطية قمة الجذور بطبقة من التربة أو الرمل يبلغ سمكها ٢٠ سم، مع إجراء الري لى تعاود النباتات نموها.

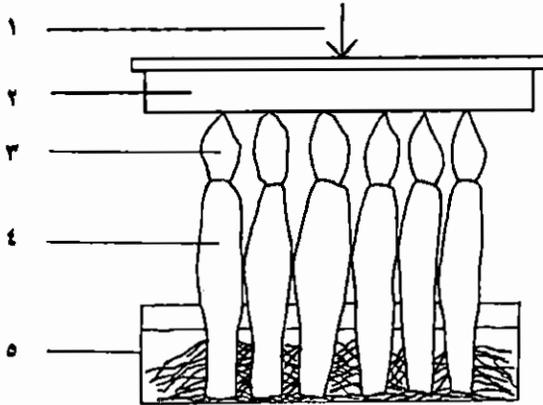
٢ - كذلك كانت الشيكونات تنتج فى أماكن مغلقة دونما حاجة إلى دفن الجذور فى التربة، ومع تغطية قممها بالتربة أو عدم تغطيتها، ولكن مع ضرورة أن يكون إنتاج الشيكونات فى الظلام التام. وفى هذه الطريقة .. يعد غطاء التربة ضرورياً لتكوين شيكونات مندمجة فى الأصناف المبكرة، وبغيرة لا تكون الشيكونات مندمجة.

٣ - كما أنتجت الشيكونات بقطع الجذور بطول ١٥-٢٢ سم، وتعبئتها عمودياً بحيث تكون قممها إلى أعلى - مع عدم ترك أى فراغات بينها - فى صناديق بعمق ٢٥-٣٧ سم يوجد بها تربة أو محلول مغذٍ (شكل ٢-٨، يوجد فى آخر الكتاب).

٤ - أما الطريقة الحديثة لإنتاج الشيكونات فهى تجرى بوضع الجذور فى مزرعة مائية، تكون الجذور فيها رأسية وبجانب بعضها البعض فى صوان (طاولات) بعمق ١٥ سم وبأبعاد تسمح بمساحة قدرها ١,٥ م^٢. ترص هذه الصوانى فوق بعضها البعض على حوامل حديدية مثل الأرفف، بحيث ينصرف المحلول المغذى من الصوانى العلوية إلى تلك التى توجد أسفل منها. يضاف المحلول المغذى لتشجيع تكوين الجذور الثانوية الماصة ونمو البرعم القمى لتكوين الشيكون. هذا .. ويكون رص طاولات الجذور - التى

يمر فيها المحلول المغذى - فى إطارات تسمح بوجود مسافات بينها لإجراء عملية الحصاد.

ولأجل تحسين الشيكونات كما ونوعاً اقترح Tan & Corey (١٩٩٠) وضع وسادة خفيفة من فوم البولى يوريثان polyurethane foam عند بداية زراعة الجذور لإنتاج الشيكونات، مع وضع أثقال على تلك الوسادة من بداية الزراعة حتى الحصاد (شكل ٩-٢) وضع الباحثان أثقالاً تراوحت بين صفر، و ٩٠٠ جم لكل شيكون، ووجدتا تحسناً فى محصول وجودة الشيكونات المنتجة بزيادة الأثقال، مع نقص فى نسبة طول الشيكونات إلى قطرهما، وهو دليل على الجودة. وقد تراوحت الأثقال المناسبة من ٤٥٠ جم لكل شيكون فى الصنف المتوسط إلى المتأخر فى تكوين الشيكونات: بيّا Bea، و ٩٠٠ جم لكل شيكون فى الصنف المتأخر فى تكوين الشيكونات: فارو Faro.



شكل (٩-٢): طريقة محسنة لإنتاج شيكوريا وتلوف فى مزرعة مائية: (١) أثقال، و (٢) بولى يوريثان polyurethane foam، و (٣) الشيكون فى بداية التكوين، و (٤) الجذر، و (٥) آنية الزراعة التى تحتوى على المحلول المغذى ويظهر بها النمو الجذرى الشعرى.

الاحتياجات البيئية

يكون إنتاج الشيكونات فى الظلام التام، ولكن يمكن استعمال ضوء أصفر أو أخضر لأجل الفحص الدورى.

وتنتج الشيكونات على حرارة 15°م ، وتؤدي الحرارة الأعلى عن ذلك حتى 18°م إلى زيادة معدل النمو وتكوين شيكونات طويلة وغير مندمجة، بينما تؤدي الحرارة الأقل من ذلك حتى 10°م إلى بطء النمو وتكوين شيكونات قصيرة وأكثر اندماجاً. وتتم المحافظة على حرارة المحلول المغذي بحيث تكون أعلى من حرارة الهواء المثلى للنمو بمقدار $2-3$ درجات مئوية. ولا يجوز أن ترتفع حرارة الهواء عن 18°م أو تنخفض عن 10°م ، أو يزيد الفرق بين حرارة الهواء وحرارة المحلول المغذي عن 5°م . ويجب ألا تقل الرطوبة النسبية في حجرات إنتاج الشيكونات عن 90% . تستغرق فترة إنتاج الشيكونات بين 20 و 30 يوماً. ولأن الحرارة يمكن التحكم فيها، فإن الحصاد يمكن أن يتم وفقاً لبرنامج يعد سلفاً (عن Ryder 1999).

الفسيولوجي

الإزهار

للسيكوريا احتياجات مطلقة للفترة الضوئية الطويلة لكي تزهر، بينما قد تكون الحاجة المبكرة لمعاملة البرودة للتهيئة للإزهار مطلقة أو اختيارية حسب الصنف. وتؤدي الحرارة العالية المستمرة ($< 20^{\circ}\text{م}$) إلى إلغاء أثر الارتباع؛ ومن ثم استمرار النبات في النمو الخضري وزيادة المحصول (عن Ryder 1999).

وقد أوضحت الدراسات التي أجريت على إزهار السيكوريا أن استنبات البذور وتعريض البادرات النابتة لحرارة منخفضة (2 ، أو 8 ، أو 14°م) لمدة أسبوعين أو ثلاثة أسابيع أدى إلى زيادة الاتجاه بقوه نحو الإزهار في جميع الأصناف المختبرة (Medusa، و Rubello، و Silla)؛ مما يدل على أن السيكوريا لا تمر بفترة حدائة. وكلما ازداد الانخفاض في درجة الحرارة أو ازدادت فترة التعرض لها كلما كانت النباتات أصغر حجماً عند بداية إزهارها؛ فبعد التعرض لحرارة 2°م لمدة 3 أسابيع اتجهت النباتات نحو الإزهار عن ما كان وزنها 50 جم، بينما أزهرت تلك التي تعرضت لحرارة 14°م عندما ازداد وزنها عن 200 جم. وفي دراسة أخرى كان الاتجاه نحو الإزهار قوياً بعد تعريض النباتات لحرارة 5 ، أو 10°م ، بينما كان ضعيفاً بعد تعريضها لحرارة 14°م ، ومعدوماً بعد تعريضها لحرارة 20°م . وأدى تعريض النباتات

الصغيرة للصنفين Rubello، و Silla لحرارة ٥، أو ١٠، أو ١٥، أو ٢٠ م لمدة ٢-٤ أسابيع إلى زيادة معدل الإزهار بزيادة فترة التعرض لحرارة ٥ أو ١٠ م، ولكن ليس عند التعرض لحرارة ١٥ أو ٢٠ م. ففي الحرارة العالية لم تزهر سوى نسبة صغيرة جداً من نباتات الصنف Rubello، بينما حدث ٢٠-٣٠٪ إزهار في الصنف Silla (Wiebe) (١٩٩٧).

كذلك ازداد إزهار الشيكوريا في الفترة الضوئية الطويلة (١٦ ساعة)، بينما قل الاتجاه نحو الإزهار في الفترة الضوئية القصيرة نسبياً (١٢ ساعة) (Wiebe ١٩٩٧).

كما أظهرت الدراسات التي أجريت على إزهار صنف الشيكوريا Rosso di Chioggia ما يلي:

١ - يمكن حث النباتات للإزهار بتعريضها للفترة الضوئية الطويلة فقط، إلا أن الحرارة المنخفضة تُسرّع وتحفز الشمرخة والإزهار.

٢ - يكون تأثير الحرارة المنخفضة على التهيئة للإزهار (التأثير على الارتباع) كميًا، ويرتبط بمدة التعرض للحرارة المنخفضة.

٣ - تزداد الحساسية لكل من الحرارة المنخفضة والفترة الضوئية بزيادة عمر النبات.

٤ - تصل النباتات إلى العمر الذي تكون فيه أوج حساسيتها للبرودة قبل وصولها للعمر الذي تكون فيه في أوج حساسيتها للفترة الضوئية الطويلة.

٥ - في خلال مراحل النمو المبكرة تمر النباتات بفترة لا تستجيب خلالها إطلاقًا للفترة الضوئية؛ بمعنى أن النباتات لا بد وأن تصل إلى حجم معين قبل أن تستجيب للفترة الضوئية.

٦ - تزيد الحرارة المنخفضة من حساسية النباتات للفترة الضوئية الطويلة، وتسرع من تلك الاستجابة ومن الوصول إلى مرحلة النمو التي تكون فيها النباتات في أوج حساسيتها للفترة الضوئية. ومع تقدم معاملة الارتباع فإن النباتات تستحث للإزهار بعدد أقل من دورات الفترة الضوئية الطويلة؛ فكان الحد الأدنى لعدد دورات الفترة الضوئية المهيئة للإزهار أكبر من ١٠، و ٥ دورات عندما كان التعرض لحرارة ٥ م لمدة ١٥، و ٣٠ يومًا على التوالي.

إنتاج الغضر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الخامس)

٧ - لا تحل معاملة البرودة كلية محل الحاجة للتعرض للفترة الضوئية الطويلة أياً كانت معاملة البرودة؛ حيث يفشل الإزهار فى النباتات التى تنمو فى الفترة الضوئية القصيرة.

٨ - بمجرد تخطى النباتات لمرحلة النمو التى تكون فيها فى أوج حساسيتها للفترة الضوئية الطويلة فإن الحساسية للفترة الضوئية تقل تدريجياً إلى أن تفقد النباتات استجابتها للفترة الضوئية (Gianquinto ١٩٩٧).

فسيولوجى النمو والتطور فى شيكوريا وتلوف

علاقة (المحتوى) (الغزائى) للجزور بإنتاج (الشيكونات)

يشكل الإنيولين المخزن بالجزور حوالى ٨٠-٨٥٪ من الوزن الجاف للجزور، ويعد المصدر الرئيسى للكربون الذى يلزم لنمو الشيكونات علماً بأنها تنتج فى الظلام ولا تقوم بتمثيل الغذاء. وتشكل المركبات النيتروجينية حوالى ١٪ من الوزن الجاف للجزور، وهى - كذلك - تمد الشيكونات المتكونة بالنيتروجين.

ويرتبط تركيز السكروز فى جذور الشيكوريا عند الحصاد - إيجابياً - مع محصول الشيكونات، وجودة الرؤوس المتكونة، وصلابتها (Fitters وآخرون ١٩٩١).

(ارتباع) (الجزور)

تعد الأصناف المبكرة من شيكوريا وتلوف Witloff أقل احتياجاً للبرودة لكى تنهيا للإزهار عن الأصناف المتأخرة.

وقد وجد أن تركيز الجبريلينات GA_3 ، و GA_4 ، و GA_9 يزداد فى جذور الشيكوريا خلال فترة ارتباعها، ويبدو أنها تخفف من تأثير الارتباع فى التهيئة للإزهار (عن Ryder ١٩٩٩).

(التغيرات) (الفسيولوجية) (المصاحبة لتخزين) (الجزور) وتأثيراتها

يقل نمو الشيكونات، وتقل نسبة الشيكونات الطورييدية الشكل (وهى المرغوب فيها) - بزيادة الفقد الرطوبى أثناء التخزين - فى الجذور المزروعة لإنتاج الشيكونات (Profit وآخرون ٢٠٠٠).

وبينما يزداد تركيز المواد الكربوهيدراتية فى جذور الشيكوريا أثناء نموها، فإن تركيز السكروز والجلوكوز يظل ثابتاً. أما بعد الحصاد وأثناء التخزين فإن السكريات يزداد تركيزها، ويتحلل الإنيولين جزئياً إلى إنولييد inulide وفراكتوز، بينما ينخفض المحتوى الكلى للمواد الكربوهيدراتية.

وعندما تحتوى جذور الشيكوريا على نسبة عالية من المادة الجافة فإنه يمكن تخزينها فى حرارة تتراوح بين -٧، و -١ م دون توقع حدوث أضرار بها، علماً بأن أضرار التجمد - إن حدثت - تظهر فى الحزم الوعائية على صورة مظهر مائى وتلون بنى (Neefs وآخرون ٢٠٠٠).

(التأثير الفسيولوجى للضوء أثناء نمو الشيكوريات)

عند زراعة جذور الشيكوريا فى موسم النمو الثانى فإن نموها الجديد يختلف فى الضوء عنه فى الظلام. ففى الضوء تنمو من القمة النامية عند تاج الجذر ساقاً (شمرأخاً) زهرياً، بينما تنمو منها فى الظلام ساقاً خضرية. وقد أظهرت المعاملة بمختلف مثبطات الجبريللين أن الجبريللين GA_1 ربما يتم تمثيله خلال فترة المعاملة بالبرودة، وأنه يتحكم فى نمو الساق الزهرية وليس فى التهيئة للإزهار (Demeulemeester وآخرون ١٩٩٥). هذا فى الوقت الذى أدى فيه تعريض جذور الشيكوريا للضوء الأحمر إلى الإسراع فى الإزهار، وازداد هذا التأثير مع زيادة الإضاءة كذلك. ومن الواضح أن صبغة الفينيتوكروم تلعب دوراً فى التهيئة للإزهار فى الشيكوريا.

وبينما كان نمو ساق النبات قوياً عند زراعة جذور الشيكوريا التولوف فى الظلام، وتحول هذا النمو الطولى القوى إلى نمو متورد عندما عرضت الجذور للضوء الأحمر لمدة خمس دقائق يومياً، فإن هذا التأثير انعكس واستطالت الساق (مع تكوين الأوراق) عندما أتبعت معاملة التعريض للضوء الأحمر لمدة خمس دقائق بالتعريض للأشعة تحت الحمراء لمدة ١٥ دقيقة، وحدث التأثير ذاته كالحالة الأخيرة عندما عرضت النباتات للأشعة تحت الحمراء فقط لمدة ١٥ دقيقة يومياً (Demeulemeester وآخرون ١٩٩٦).

طول ساق (تلب) الشيكورون

تجدر الإشارة إلى أن ساق الشيكورون (stem، أو pith، أو core) يمكن أن تستطيل -

أثناء مرحلة تكوين الشيكونات - مما يخفض من قيمته التسويقية. وقد وجد أن كسر الظلام بالضوء العادى أربع مرات كل منها لمدة خمس دقائق مع توزيع المرات الأربع بانتظام على مدى ١٢ ساعة من كل ٢٤ ساعة .. أدى إلى تقصير طول ساق الشيكون إلى النصف دون التأثير على طول الشيكون ذاته، مع محدودية التلون الأخضر للأوراق. هذا بينما أدت إضافة مثبت تمثيل الجبريلين: دامينوزايد daminozide إلى المحلول المغذى بتركيز ٥٠-٥٠٠ جزء في المليون إلى تقليل الطول النسبى لساق الشيكون، ولكن مع تقليل استطالة الشيكون ذاته كذلك (Demeulemeester & Proft ١٩٩٩).

ويعتبر طول قلب الشيكون دليلاً على التيكير؛ فكلما زاد الطول النسبى للقلب كنسبة من الطول الكلى للشيكون، كلما كان الصنف أكثر تبيكيراً. كذلك تقل جودة الشيكونات مع زيادة طول القلب عن حد مثالى معين لكل فئة من الأصناف المبكرة والمتوسطة التبيكير والمتأخرة. كذلك وجد أن صفة القلب الطويل ترتبط بزيادة نسبة السكريات المختزلة فى الجذور.

المحتوى الغذائى والكيميائى للجذور

(المراو (الفيروهير)ية

تحتوى جذور الشيكوريا على الماء بنسبة ٧٢-٧٧٪. أما المادة الجافة فإنها تتشكل من الإنيولين inulin بنسبة ٦٥-٨٥٪، وهو الذى يعطى عند تحلله ٨٥-٩٠٪ فراكتوز، و ١٠-١٥٪ جلوكوز. وتتكون غالبية المادة الجافة المتبقية من السيليلوز (٩٪)، والنترات، والمعادن، والدهون، والمواد المرة وهى sesquiterpene lactones (عن Ryder ١٩٩٩).

وعلى أساس الوزن الطازج .. تحتوى جذور الشيكوريا على حوالى ١٧٪ إنيولين، وهو عبارة عن سلسلة من جزيئات الفراكتوز تنتهى بجزيئ جلوكوز. ويمكن تحليل هذا الإنيولين ليكون مركباً يحتوى أساساً على سكر الفراكتوز. وتعتمد جدوى استعمال الشيكوريا كمصدر صناعى للسكر - كمنافس لبنجر السكر، والذرة، والبطاطس - على تحسين محصول السكر؛ الأمر الذى يمكن تحقيقه أساساً بتربية أصناف جديدة تكون أعلى فى محتواها من السكر عن الأصناف المنتشرة فى الزراعة.

المركبات (المسئولة عن صفة المرارة)

ترجع المرارة التي توجد في الشيكوريا إلى محتواها من عدد من الـ sesquiterpene lactones، مثل: الـ lactucopicrin، والـ lactucin-like sesquiterpene lactones التي أظهرت ارتباطاً قوياً بكل من المرارة والطعم المميز لكل من الشيكوريا الطازجة والمطهية، بينما ارتبط الـ lactucopicrin بالمرارة فقط (Peters & Amerongen ١٩٩٨).

ونقدم - فيما يلي - قائمة بأهم المركبات المسئولة عن صفة المرارة في الشيكوريا (عن Bais & Ravishankar ٢٠٠١):

lactucin	Lactucopicrin
esculetin	esculin
cichorin	umbelliferone
scopoletin	6,7-dihydroxycoumarin

مركبات أخرى

من بين المركبات الأخرى التي توجد في عصير جذور الشيكوريا، ما يلي:

stearin	mannites
tartaric acid	betaine
choline	

كذلك عزل من نباتات الشيكوريا مركبات 15-oxaly مرتبطة بالـ guaianolide sesquiterpene lactones (Sessa وآخرون ٢٠٠٠).

العيب الفسيولوجي: القلب البنى

يظهر التلون البنى الداخلى internal browning أو القلب البنى core browning فى الشيكوريا كنسيج إسفنجى فى النسيج المركزى لساق النبات، حيث يبدو مائى المظهر، وتتلون الخلايا البرانشيمية فى جزء كبير منه باللون البنى.

ويرجع هذا العيب الفسيولوجى إلى نقص الكالسيوم فى الجزء المركزى من النبات،

إنتاج الخضراواتية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

وهو يتشابه مع العيب الفسيولوجى المائل فى الهندياء، ويظهر عند زيادة مستوى التسميد الآزوتى مع نقص الكالسيوم والمغنيسيوم (Outer ١٩٨٩).

النضج والحصاد والتخزين والتصدير

أولاً: الشيكوريا التى تزرع لأجل أوراقها

(النضج والحصاد)

يكون حصاد أصناف الشيكوريا التى تزرع لأجل أوراقها بعد نحو ٢,٥-٣ أشهر من الزراعة. ويؤدى تأخير الحصاد إلى زيادة مرارة الأوراق إلى درجة غير مقبولة، وتليفها؛ مما يفقدها قيمتها الاقتصادية.

يراعى عدم إجراء الحصاد حال وجود الندى أو ماء المطر على الأوراق حتى لا تزداد قابليتها للتمزق عند التداول.

يجرى الحصاد - عادة - يدوياً، مع مراعاة المحافظة على نظافة الرؤوس وخلوها من التربة. يترك بكل رأس عددًا من الأوراق السليمة المغلفة لها.

(التراول والتخزين)

يراعى دائماً إما تغليف الرؤوس المفردة فى أغشية البوليثلين، وإما تبطين كراتين التعبئة بها، على أن تكون الأغشية المستعملة فى أى من الطريقتين مثقبة لكى تسمح بتبادل الغازات فلا يصبح الجو المحيط بالرؤوس ضاراً بها، ولكى يسمح هذا الغشاء المثقب ببقاء الرطوبة النسبية مرتفعة ولكن أقل من ١٠٠٪.

كذلك يُراعى ضرورة تبريد المحصول أولياً إلى ١ م° بعد حصاده للمساعدة فى زيادة قدرته التخزينية. ويعد التبريد تحت التفريغ أكثر كفاءة فى تبريد الشيكوريا عن استعمال الماء البارد. ويفيد رش رؤوس الشيكوريا بقليل من الماء النظيف قبل تبريدها مبدئياً تحت التفريغ فى زيادة كفاءة عملية التبريد عندما تكون الرؤوس المراد تبريدها مبدئياً جافة وتزيد حرارتها عن ٢٤ م°.

وتخزن الشيكوريا على درجة الصفر المئوى مع رطوبة نسبية ٩٨-١٠٠٪ لمدة حوالى ٢-٣ أسابيع.

ثانياً: شيكوريا وتلوف

(المصاوي)

تقطع الشيكونات أو تقصف من الجذور يدوياً وتزال منها جميع الأوراق السائبة، وتنظف عند الضرورة.

يبلغ طول الشيكونات الجيدة ١٥-٢٠ سم، وتكون مندمجة، ومغزلية الشكل، وتزن ٥٥-٨٥ جم، وخالية تماماً من أى لون أخضر. ويعطى كل ١٠٠ كجم من الجذور حوالى ١٥-٢٠ كجم من الشيكونات.

(التداول والتخزين)

يجب تداول الشيكونات بعناية حتى لا تصاب بأى كدمات أو أضرار ميكانيكية. يجب تبريد الشيكونات بأسرع ما يمكن، مع عدم بلها. ويكون التخزين على ١-٢°م مع ٩٥-٩٨٪ رطوبة نسبية، حيث تحتفظ بجودتها لمدة ٢-٤ أسابيع. يفيد كثيراً تغليف الشيكونات المفردة فى أغشية مثقبة فى احتفاظها بجودتها. ويتعين عدم تعريض الشيكونات للضوء أثناء تداولها وعرضها بالأسواق، لكى لا يتكون بها الكلوروفيل، ويتم حمايتها من الضوء أثناء التسويق باستعمال ورق بارافين أزرق. ويجب أن تكون أوراق الشيكونات بيضاء اللون والقمة بيضاء مصفرة.

(التصدير)

تتطلب السوق الأوروبية المشتركة أن تتوفر فى شيكوريا وتلوف witloof chicory المسوقة فيها لأجل الاستهلاك الطازج الشروط التالية:

- ١ - أن تكون الشيكونات سليمة وخالية تماماً من أى تدهور أو تحلل، وأن تكون طازجة المظهر.
- ٢ - أن تكون خالية تماماً من التلون الأحمر والخدوش والكدمات.
- ٣ - أن تكون خالية من أضرار القوارض والإصابات المرضية وأضرار الحشرات.
- ٤ - ألا يزيد فيها طول الساق الزهرية (الداخلية) عن ٧٥٪ من طولها.

إنتاج العُضْر الثائوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

- ٥ - أن تكون نظيفة وخالية من التلوث بالتربة والمواد الغريبة.
- ٦ - أن تكون باهتة؛ فتكون بيضاء اللون أو بيضاء مصفرة.
- ٧ - أن يكون مكان قطعها نظيفاً.
- ٨ - أن تخلو من الرطوبة الحرة الخارجية.
- ٩ - أن تخلو من أى رائحة أو طعم غريبين.

وتدرج شيكونات (الشيكوريا إلى أربع رتب، كما يلي:

١ - رتبة الإكسترا Extra:

يجب أن تكون شيكونات رتبة الإكسترا جيدة التكوين، مندمجة، ومغلقة جيداً عند أطراف الأوراق، ولا يقل طول أوراقها الخارجية عن ٧٥٪ من طولها، وألاً تكون مخضرة اللون أو زجاجية المظهر.

٢ - رتبة الدرجة الأولى Class I:

يجب أن تكون شيكونات رتبة الدرجة الأولى ذو نوعية جيدة، ومندمجة، ولا يقل طول أوراقها الخارجية عن ٥٠٪ من طولها، وألاً تكون مخضرة اللون أو زجاجية المظهر. ويمكن لشيكونات هذه الرتبة أن تكون أقل انتظاماً فى الشكل مما فى رتبة الإكسترا، وأن تكون أقل اندماجاً وانغلاقاً، لكن يجب ألا يزيد قطر هذا الجزء الطرفى عن ٢٠٪ من أكبر قطر للشيكون.

٣ - رتبة الدرجة الثانية Class II:

تتوفر فى شيكونات هذه الرتبة المواصفات العامة التى ينبغى توفرها ولكن لا تتوفر فيها شروط أى من رتبتي الإكسترا أو الدرجة الأولى؛ فهى تكون غير منتظمة الشكل قليلاً، وخضراء اللون قليلاً عند أطراف الأوراق، ومفتوحة قليلاً عند القمة، ولكن يجب ألا يزيد قطر الجزء الطرفى عن ٣٣٪ من أكبر قطر للشيكون.

٤ - رتبة الدرجة الثالثة Class III:

تتوفر فى شيكونات هذه الرتبة مواصفات رتبة الدرجة الثانية، ولكن يمكن أن تزيد فيها درجة عدم الانتظام فى الشكل وشدة التلون الأخضر عند أطراف الأوراق، كما يمكن أن يظهر عليها آثار من التلون الأحمر بالأوراق الخارجية.

العائلة المركبة

يتم التحديق العجمي تبعاً لكل من الشيكونات وطولها، كما يلي:

الأبعاد (سم)	الإكسترا	الدرجة الأولى	الدرجة الثانية	الدرجة الثالثة
أقل قطر				
شيكونات يقل طولها عن ١٤ سم	٢,٥	٢,٥	٢,٥	٢,٥
شيكونات لا يقل طولها عن ١٤ سم	٣	٣	٢,٥	٢,٥
أقصى قطر	٦	٨	—	—
أقل طول	٩	٩	٩	٩
أقصى طول	١٧	٢٠	٢٤	٢٤

هذا .. ولا يسمع بأي اختلافات في طول أو قطر الشيكونات في العبوة الواحدة تزيد عن الحدود التالية:

البعد	الإكسترا	الدرجة الأولى	الدرجة الثانية	الدرجة الثالثة
التباين في الطول (سم)	٥	٨	١٠	١٠
التباين في القطر (سم)	٢,٥	٤	٥	بدون حدود

ويسمح في كل عبوة بوجود شيكونات لا تنطبق عليها شروط الرتبة الخاصة بالعبوة، ولكن تنطبق عليها شروط الرتبة التالية لها على ألا تزيد نسبة هذه الشيكونات بالوزن أو بالعدد عن ٥٪ في رتبة الإكسترا، و ١٠٪ في الدرجتين الأولى والثانية، و ١٥٪ في الدرجة الثالثة. ويسمح في الدرجتين الثانية والثالثة بالأقل تتوفر في الشيكونات المخالفة الشروط العامة للجودة على ألا تكون مصابة بالأعفان ومتدهورة إلى درجة تجعلها غير صالحة للاستهلاك.

كذلك يسمح بتجاوزات تصل إلى ١٠٪ بالوزن أو بالعدد يزيد فيها طول الشيكونات - أو قطرها - أو ينقص عن الحدود المسموح بها بمقدار ١ سم شريطة ألا يقل القطر عن الحد الأدنى المحدد.

٢-٤: الطرطوفة

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الطرطوفة - أيضاً - باسم المازة، وتسمى فى الإنجليزية Jerusalem Arichoke، و Girasole، واسمها العلمى *Heliothis tuberosus* L.

الموطن وتاريخ الزراعة

يعتقد أن موطن الطرطوفة فى أمريكا الشمالية، حيث زرعها الهنود الحمر قبل وصول المستكشفين الأوائل إليها. وقد نقلت إلى أوروبا منذ نهاية القرن السادس عشر (Hedrick ١٩١٩). تزرع الطرطوفة لأجل درناتها التى تطهى كخضر، وتصنع منها المخللات.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

يحتوى كل ١٠٠ جم من درنات الطرطوفة على المكونات الغذائية التالية: ٧٩,٨ جم رطوبة، و ٢,٣ جم بروتيناً، و ٠,١ جم دهوناً، و ١٦,٧ جم مواد كربوهيدراتية، و ٠,٨ جم أليافاً، و ١,١ جم رماداً، و ١٤ جم كالسيوم، و ٧٨ مجم فوسفوراً، و ٣,٤ مجم حديداً، و ٢٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,٢ مجم ثيامين، و ٠,٠٦ مجم ريبوفلافين، و ١,٣ مجم نياسين، و ٤ مجم حامض الأسكوربيك. يتضح من ذلك أن الطرطوفة من الخضر الغنية - نسبياً - بالحديد، والفوسفور، والثيامين، والنياسين. وتوجد معظم المواد الكربوهيدراتية فى درنات الطرطوفة الحديثة الحصاد على صورة إنيولين inulin، يتحول بالتدريج إلى سكر أثناء التخزين؛ لذا .. فإن عدد السعرات الحرارية التى توجد بكل ١٠٠ جم من الدرنات يتراوح من ٧ سعرات - فى الدرنات الحديثة الحصاد - إلى ٧٥ سعراً حرارياً بعد التخزين لفترة طويلة (Watt & Merrill ١٩٦٣).

وتعتبر الطرطوفة الحديثة الحصاد غذاءً مناسباً لمرضى السكر؛ وذلك لأن الإنولين - وهو الصورة الرئيسية للمواد الكربوهيدراتية المخزنة بالدرنات (حوالى ٧٥٪ منها) - عبارة عن مركب ذى وزن جزيئى صغير، يعطى عند تحلله سكر الفراكٲوز. كما يمكن

أن تستخدم الدرنات فى تصنيع الكحول الذى ينتج بنسبة ٧-٨٪ من وزن الدرنات عند تخمرها (Sachs وآخرون ١٩٨١، و Chekroun وآخرون ١٩٩٧).

وقد بلغ متوسط محصول الدرنات فى ست سلالات منتخبة من الطرطوفة - فى هولندا - حوالى ٥٠ طنًا للهكتار (٢١ طن للفدان)، وتراوح محتواها من الإنيولين inulin بين ١٦، و ١٨٪، مقارنة بنحو ١٣-١٥٪ فى درنات الصنف القياسى Columbia، أى أن إنتاجها من الإنيولين بلغ حوالى ٧-٨ أطنان للهكتار (٢،٩-٣،٤ أطنان للفدان) مقارنة بحوالى ٦ أطنان للهكتار (٢،٥ طن للفدان) للصنف القياسى Columbia (Toxopeus وآخرون ١٩٩٤).

كذلك تستخدم الطرطوفة كغذاء للحيوانات الزراعية وكمحصول علف.

وقد بلغ المحتوى البروتينى للعصير الخلوى المستخلص من نباتات الطرطوفة ٠،٧ طنًا للهكتار (٠،٣ طنًا للفدان)، بينما بلغ إنتاج الكحول الإيثيلى ١١٠٠٠ لترًا للهكتار (٤٦٢٠ لترًا للفدان)؛ وهو ما يعنى إمكان استغلال المحصول فى إنتاج المركبات البروتينية للحيوانات، وفى إنتاج الكحول (Ercoli وآخرون ١٩٩٢).

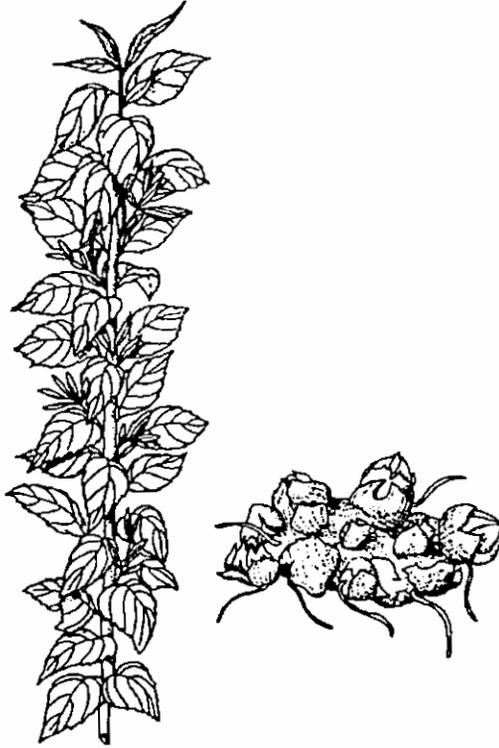
وللطرطوفة استخدامات صناعية عديدة نذكر منها ما يلى (Parameswaran ١٩٩٤):

- ١ - تستعمل الدرنات والنموات الخضرية كمصدر للكحول الإيثيلى (للاستعمال فى وسائل النقل).
- ٢ - تستخدم بقايا التخمير كعليقة حيوانية غنية بالبروتين.
- ٣ - يستخرج منها الإنيولين inulin ومركبات كربوهيدراتية أخرى لأجل إنتاج الليسين lysine كإضافات للعلائق.
- ٤ - إنتاج حامض الستريك.
- ٥ - إنتاج مركبات غنية بالفراكتوز أو الفراكتوز المتبلور للاستعمال فى التحلية، علمًا بأن الدرنات تحتوى على ٧٥-٨٠٪ فراكتوز على أساس الوزن الجاف.
- ٦ - إنتاج المركبات الصيدلانية؛ فالإنيولين يدخل فى تركيب عديد من المركبات إما كمادة حاملة لها، وإما مقترنًا بها.
- ٧ - تُستخدم النموات الهوائية والدرنات إما كعلف طازج fodder أو محفوظ فى سلوة silage.

الوصف النباتي

إن الطرطوفة نبات عشبي معمر، ولكن تجدد زراعته في مصر سنويًا. تنمو الساق الهوائية للنباتات قائمة بارتفاع ١-٣ أمتار، وهي متفرعة، وتوجد عليها شعيرات شوكية كثيفة. كما تنتج النبات درنات عبارة عن سيقان أرضية خازنة للغذاء، تتصل بجزء الساق الرئيسي للنبات الموجود تحت سطح التربة بواسطة مدادات أرضية stolons، يتراوح طولها بين ١٠ و ٢٠ سم. وهذه الدرنات غير منتظمة الشكل، ويتباين لونها الخارجى بين الأبيض والأحمر.

تحمل الأوراق متقابلة على الساق، وقد تصبح متبادلة في جزئها العلوى، وهي بسيطة وبيضاوية الشكل، مسننة الحافة خشنة اللمس، خاصة في سطحها العلوى. وتقل الأوراق في الحجم مع الاتجاه لأعلى على الساق (شكل ٢-١٠).



شكل (٢-١٠): ساق، وأوراق، ودرنات نبات الطرطوفة (عن Tindall ١٩٨٣).

الأصناف

يوجد صنفان رئيسيان من الطرطوفة فى مصر هما كما يلى :

١ - الإنجليزى :

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 وعيونها قليلة، وتتحمل التخزين. ويعتبر هذا الصنف أكثر انتشاراً فى الزراعة المصرية من الصنف الإنجليزى، وأكثر منه محصولاً (حمدي ١٩٦٣).

ومن أصناف الطرطوفة الأخرى المعروفة Mammoth White French، و Sutton's White، و Stampede، و Brazilian White، و Brazilian Red.

الاحتياجات البيئية

تنمو الطرطوفة جيداً فى أنواع كثيرة من الأراضى، وتتحمل النمو 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 لموسم نمو دافئ، لا يقل عن خمسة أشهر، ويناسب النمو النباتى حرارة تتراوح بين ١٨ و ٢٦ م (Kay ١٩٧٣).

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 الري) فى الأراضى

إنتاج الفطر الثاقوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

الخفيفة، وبالطريقة الحراثي (أى الزراعة فى التربة المستحرثة، وهى التربة التى سبق ريها، ثم تركت إلى أن أصبح محتواها الرطوبى حوالى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) فى الأراضى الثقيلة.

وتزرع الطرطوفة فى مصر من فبراير إلى أبريل، وتفضل الزراعة المبكرة.

عمليات الخدمة

إن أهم عمليات الخدمة التى تعطى لحقول الطرطوفة ما يلى:

١ - العزق:

يكون العزق سطحياً، ويجرى بغرض التخلص من الحشائش، وتغطية السماد، مع نقل جزء من تراب الريشة (جاناب 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 - الري:

يراعى انتظام الري، وتوفير الرطوبة الأرضية المناسبة لاستمرار نمو النبات، مع التوقف عن الري قبل الحصاد بنحو ٢-٣ أسابيع.

٣ - التسميد:

تسمد الطرطوفة فى الأراضى السوداء بمعدل ١٥-٢٠م٣ سماد عضوى للفدان، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة، ويضاف معها حوالى ٢٠٠ كجم من سوبر فوسفات الكالسيوم العادى. أما أثناء النمو فيضاف حوالى ٢٥ كجم نيتروجينياً (فى صورة نترات نشادر)، و ١٠٠ كجم سوبر فوسفات كالسيوم، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم بعد حوالى شهر من الإنبات، ثم يضاف ٢٥ كجم أخرى من النيتروجين مع ٧٥ كجم من سلفات البوتاسيوم بعد حوالى شهرين من الدفعة الأولى.

وفى الأراضى الرملية التى تروى بالتنقيط يوصى بزيادة كميات الأسمدة التى أسلفنا بيانها بنسبة ٢٥٪ مع توزيع إضافتها على امتداد موسم النمو كاملاً، ولكن مع تركيز

إضافة النيتروجين والفوسفور خلال النصف الأول من موسم النمو، وتركيز إضافة البوتاسيوم خلال النصف الثاني.

الفسولوجي

فسولوجيا إنبات البذور الحقيقية

أمكن إكثار الطرطوفة بالبذور الحقيقية (Lim & Ho 1990).

وقدر تراوح إنبات البذور الحقيقية في خمسة أصناف من الطرطوفة بين ٢,٤٪، و ١٤,٧٪، وتراوح عدد البذور التي أنتجها النبات الواحد بين ٨٨، و ١٠٥٨ بذرة. وقد أدى تخزين البذور على حرارة الغرفة لمدة ثلاثة شهور بعد الحصاد إلى فقدتها لإنباتها تماماً، ولم تجد معها أى معاملات حرارية أو ضوئية أو بمنظم النمو: حامض الجبريلليك. هذا .. إلا أنه بعد ٢٧ شهراً من التخزين على حرارة الغرفة ارتفعت نسبة الإنبات إلى ٤٧,٥٪ وأدت إزالة الغلاف البذري أو خرقه إلى كسر سكون البذور وزيادة نسبة إنباتها إلى ٨٦,٨٪، و ٨٢,٣٪ على التوالي. كذلك أدى حفظ البذور الكاملة في صوف زجاجي مرطب على حرارة ٢,٥م لمدة ٧٠ يوماً (عملية الكمر البارد stratification) إلى زيادة نسبة إنباتها إلى أكثر من ٨٥٪ (Lim & Lee 1989).

فسولوجيا وضع الدرنات وسكونها

تبدأ السيقان الأرضية في التكوين قبل أن تكمل الساق الخضرية استطالتها، ويبدأ تضخم نهايات السيقان الأرضية - لتكوين الدرنات - مع بداية تكوين البراعم الزهرية، وتستمر إلى أن يموت النبات. وتتكون الدرنات على السيقان الأرضية الأولية وتفرعاتها الأولى والثانية. وبينما تكون الدرنات التي تتكون على السيقان الأرضية الأولية هي أكبر الدرنات حجماً، فإنها تكون أقلها عدداً. ويتكون أكثر من ٧٠٪ من درنات النبات خلال مرحلة الإزهار (Dambroth وآخرون 1992).

وقد اقترح أن عملية تكوين الدرنات يتحكم فيها حامض الجاسمونك jasmonic acid والمركبات القريبة منه (Koda وآخرون 1994).

وتعتبر الطرطوفة من نباتات النهار القصير بالنسبة لتكوين الدرنات (Kay 1973).

إنتاج الغضر الثاقوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

وتدخل الدرنات فى طور سكون يستمر لمدة خمسة أشهر بعد الحصاد. ويمكن - إذا رُغِبَ فى زراعة الدرنات بعد حصادها مباشرة - كسر حالة السكون بإحدى العوامل التالية:

- ١ - غمر الدرنات لمدة يوم فى محلول ثيوريا Tiourea بتركيز ٥٪.
- ٢ - غمس الدرنات فى محلول إيثيلين كلوروهيدرن Ethylene Chlorohydrin، ثم تعريضها لأبخرة المركب لمدة يوم.
- ٣ - تعريض الدرنات لأبخرة ثانى كبريتيد الكربون Carbon Disulfide، بتركيز ١:٣٥٠٠٠ لمدة يوم (Avery وآخرون ١٩٤٧).

النشاط البنائى وتوزيع المادة الجافة بالنبات

تتميز الطرطوفة - مقارنة بالأنواع المحصولية الأخرى - بقدرتها العالية على إنتاج المحصول البيولوجى، والذى يمكن أن يصل إلى ١٠٠-١٣٠ طن للهكتار (٤٢-٥٥ طن للفدان) (Schorr-Galindo & Guiraud ١٩٩٧).

وترجع القدرة العالية لإنتاج الطرطوفة من المادة الجافة - ولو جزئياً على الأقل - إلى قدرتها العالية على البناء الضوئى، حيث يتراوح معدل البناء الضوئى لأصغر الأوراق المكتملة النمو بين ٢٩، و ٤٠ ميكرومول من ثانى أكسيد الكربون/م^٢ فى الثانية. ويرتبط معدل البناء الضوئى للأوراق طردياً مع محتوى الأوراق من الكلوروفيل (Soja & Haunold ١٩٩١).

وبدراسة نمو وتوزيع المادة الجافة على مختلف الأجزاء النباتية فى صنف الطرطوفة Sunchoke، وجد ما يلى:

١ - اكتمل تكوين كل سيقان النبات (وعدها تسعة) فى الأسبوع العاشر بعد الزراعة.

٢ - بلغت القياسات التالية حدها الأقصى بعد ٢٤-٢٨ أسبوعاً من الزراعة: عدد الفروع (٤٢،٨)، وعدد السيقان الأرضية stolons (٤٩،٤)، وعدد الدرنات (٨٥،٥).

٣ - بلغت القياسات التالية حدها الأقصى بعد ٢٠-٢٤ أسبوعاً من الزراعة: عدد الأوراق (٥٢٥)، وعدد الأزهار (٥٥).

- ٤ - حصلت الأجزاء الهوائية للنبات على معظم المادة الجافة التي تم تمثيلها خلال النصف الأول من موسم النمو.
- ٥ - بعد حوالي ١٦ أسبوعاً من الزراعة حدث تغير كبير في اتجاه تخزين المادة الجافة إلى الأجزاء الأرضية من النبات، وتواكب ذلك مع اتجاه لإعادة توزيع المادة الجافة المتواجدة في الأجزاء الهوائية إلى الأجزاء الأرضية وخاصة الدرناات.
- ٦ - مع حلول الأسبوع السادس عشر بعد الزراعة كانت الأجزاء الهوائية للنبات قد حصلت على ٨٥٪ من المادة الجافة الكلية، ولكن تلك النسبة انخفضت إلى ٢٨٪ في الأسبوع الثلاثين.
- ٧ - تم تمثيل ٩٢٪ من المادة الجافة خلال الستة عشر أسبوعاً الأولى بعد الزراعة، بينما تم تمثيل الكمية الباقية (٨٪) خلال النصف الثاني من حياة النبات.
- ٨ - توافق ذلك الوضع مع حدوث نقص كبير في عدد أوراق النبات وفي الوزن الجاف لكل من أوراق النبات وفروعه.
- ٩ - مع نهاية موسم النمو وصل دليل الحصاد harvest index إلى ٠,٧ ومحصول الدرناات (كمادة جافة) إلى ١٤,٦ طنًا للهكتار (٦,١ أطنان للقدان (McLaurin وآخرون ١٩٩٩).

النضج والحصاد والتخزين

تكون درناات الطرطوفة جاهزة للحصاد بعد نحو ٥-٦ أشهر من الزراعة، وأهم علامات النضج هي اصفرار الأوراق، وجفاف السيقان الهوائية، واكتمال تكوين الدرناات.

ويجرى الحصاد بتقطيع السيقان الهوائية أولاً، ثم تقطيع الدرناات بالفأس. ويصعب إجراء الحصاد آلياً لانتشار الدرناات في مساحة كبيرة حول النبات.

وتشكل الدرناات الصغيرة التي تبقى في التربة بعد الحصاد مشكلة كبيرة حيث تنمو منها نباتات طرطوفة كحشيشة غير مرغوب فيها لعدة سنوات.

يبلغ محصول الدرناات عند ترك النموات الخضريّة لحين شيخوختها حوالي ٣٠ طنًا

إنتاج الخضراوات الخضرية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

للفدان. أما عند تقطيع النموات الهوائية وهي خضراء لأجل استعمالها كعلف، فيمكن الحصول على حوالى ٢٧ طن للفدان من تلك النموات بالإضافة إلى حوالى ٣-٢٥ طن من الدرنات حسب وقت إزالة النموات الخضرية.

هذا .. ولا توجد على سطح درنات الطرطوفة طبقة فليينية واقية كتلك التى تتكون بدرنات البطاطس، وإنما تكون مغطاة بطبقة جلدية رقيقة يسهل خدشها، ويكون من السهل فقدان الرطوبة من خلالها؛ لذا .. فإنها تفقد رطوبتها بسرعة فى درجات الحرارة العالية.

ويمكن تخزين الدرنات بحالة جيدة لمدة ٤-٥ شهور فى درجة الصفر المئوى، ورطوبة نسبية ٩٠-٩٥٪.

وقد حافظت درنات الطرطوفة على جودتها (من حيث محتواها من المادة الجافة) لمدة ٧ أسابيع من التخزين على ٤م، وأعقب ذلك انخفاضاً فى محتوى الدرنات من المادة الجافة قدر فى الصنفين Kharkov، و Violet de Rennes بنسبة ١٩،٠٪، و ٢٦،٠٪ أسبوعياً - على أساس الوزن الطازج - على التوالى. وفيما بين الأسبوعين السابع والثالث عشر من بداية التخزين كانت درنات الصنفين قد فقدت - على التوالى - ١٦،٧٪، و ١٩،١٪ من محتواها الابتدائى من المواد الكربوهيدراتية (Chekroun وآخرون ١٩٩٧).

٢-٥: الدانديون

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الدانديون - أيضاً باسم الهندباء البرية، ويسمى فى الإنجليزية Dandelion، واسمه العلمى *Taraxacum officinali* Wigg. ويعتقد أن موطن النبات فى آسيا وأوروبا (Hedrick ١٩١٩).

يستعمل الدانديون البرى كخضر، ويؤكل طازجاً. وقد انتخبت أصناف من الدانديون، تشبه الهندباء إلى حد كبير، وتزرع فى أوروبا كمحصول خضر يستعمل طازجاً ومطهياً.

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الدانديون على المكونات الغذائية التالية: ٨٥,٦ جم رطوبة، و ٤٥ سعراً حرارياً، و ٢,٧ جم بروتيناً، و ١,٧ جم دهوناً، و ٩,٢ جم مواد كربوهيدراتية، و ١,٦ جم أليافاً، و ١,٨ جم رماداً، و ١٨٧ مجم كالسيوم، و ٦٦ مجم فوسفوراً، و ٣,١ مجم حديداً، و ٧٦ مجم صوديوم، و ٣٩٧ مجم بوتاسيوم، و ١٤٠٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ١,١٩ مجم ثيامين، و ٠,٢٦ مجم ريبوفلافين، و ٣٥ مجم حامض الأسكوربيك. يتضح من ذلك أن الدانديون من الخضر الغنية جداً فى الكالسيوم وفيتامين أ، والغنية فى الحديد والفوسفور وحامض الأسكوربيك.

الوصف النباتى والأصناف

إن الدانديون نبات عشبي معمر. الجذر وتدى متعمق فى التربة، والساق قصيرة جداً، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة. يبلغ طول الورقة ٢٥ سم، وهى مستطيلة كاملة الحافة تقريباً، وقد تكون مسننة، كما قد تكون مفصصة (شكل ٢-١١)، يوجد فى آخر الكتاب). الثمار فقيرة، وتحتوى على بذرة واحدة.

وأهم أصناف الدانديون الشائعة فى الزراعة فى الولايات المتحدة .. ثك ليف Thick Leaf، وإمبروفد ثك ليف Improved Thick Leaf، وأرلنجتون ثك ليف Arlington Leaf (Sackett) Thick Leaf (١٩٧٥).

الإنتاج

ينمو الدانديون فى مختلف أنواع الأراضى، وهو محصول شتوى يناسبه الجو البارد المعتدل.

يتكاثر النبات بالبذور التى قد تزرع فى الحقل مباشرة، أو فى المشتل أولاً، وتكون الزراعة فى الحقل الدائم على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم، وعلى مسافة ٢٠ سم بين النباتات وبعضها البعض.

وأنسب موعد لزراعة البذور من سبتمبر إلى نوفمبر.

تعطى النباتات معاملات خدمة مماثلة لتلك التى تعطى لحقول الهندباء، كما قد تبيض النباتات - أحياناً - بربط الأوراق معاً بالرافيا كما فى الهندباء.

إنتاج الخضراوات الخس والثوم (الجزء الثاني)

يكون المحصول جاهزاً للحصاد بعد نحو ثلاثة شهور من الزراعة، ويجرى الحصاد إما بحش الأوراق عدة مرات، أو بقطع النباتات عند سطح التربة كما فى الزراعات المتأخرة.

وتوجد رتب خاصة للدانديون فى الولايات المتحدة، يمكن الإطلاع على مواصفاتها فى Sackett (١٩٧٥).

ويخزن الدانديون فى ظروف مماثلة لتلك التى تخزن فيها الهندباء.

٦-٢: الكرذون

تعريف بالمحصول وأهميته

يسمى الكرذون فى الإنجليزية Cardoon، ويعرف - علمياً - باسم *Cynara cardunculus*.

ويزرع الكرذون لأجل العرق الوسطى لأعناق الأوراق الصغيرة الغضة، وكذلك حوامل النورات الصغيرة غير المكتملة، كما قد يتم أحياناً تبييض قلب النباتات الصغيرة - لأجل استهلاكها - كما يجرى مع الكرفس أحياناً.

الوصف النباتى

إن نبات الكرذون عشبى معمر، ويتشابه مع نبات الخرشوف (حسن ٢٠٠٣)، وذلك باستثناء أن نمو نبات الكرذون أقوى، وأوراقه أكثر تفصيلاً، وأشد لمعاناً فى اللون، وأعناق أوراقه أسمك، ونوراته (الرؤوس الزهرية) أصغر حجماً، وشوكية.

يمكن أن يبلغ طول الأوراق ٩٠-١٥٠ سم، بينما قد يبلغ قطر تاج النبات ١٠-١٥ سم فى الظروف المثلى للنمو.

الأصناف

تُعرف من الكرذون أصنافاً شوكية، وأخرى غير شوكية وهى المفضلة. ومن الأصناف الأمريكية المعروفة من الكرذون: Tenderheart، و Gigante، ومن الأصناف الأوروبية: Bianco Ameliore، و Italian Dwarf، و Large Smooth، و White Improved.

ومن أصناف الكردون الهامة .. سموث سولد Smooth Solid، وأيفورى هوايت Ivory White، وكاردون بيوفس Cardoon Puvis، وتتميز جميعها بأن أعناق الأوراق فيها عريضة وغضة، وتكون صفراء اللون ويسهل تبييضها فى الصنف الثانى، كما تتميز أوراق الصنف الأخير بأنها قليلة الأشواك (استينو وآخرون ١٩٦٣).

الاحتياجات البيئية

تناسب زراعة الكردون التربة العميقة الخصبة الجيدة الصرف، وذلك نظراً لقوة نمو جذوره وتعمقها.

كما يناسب إنتاج الكردون الجو المعتدل البرودة، والخالى من الصقيع، والرطب كما فى المناطق الساحلية. ويعتبر الكردون أكثر من الخرشوف قدرة على تحمل الحرارة العالية والمنخفضة.

ويصبح الكردون غير صالح للاستهلاك فى الجو الحار بسبب المركبات الشديدة المرارة التى تتكون فيه فى تلك الظروف.

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الكردون إما جنسياً بالبذور حيث يلزم لزراعة الفدان من ١-١,٥ كجم من البذور (يحتوى كل جرام من البذور على حوالى ٢٥ بذرة)، وإما خضرياً بتقسيم سيقان نباتات الأمهات من المزرعة القديمة طويلاً - كما فى الخرشوف - بحيث تحتوى كل قطعة على برعمين أو أكثر.

تزرع البذور فى المشتل أولاً فى شهرى: فبراير ومارس، ويكون الشتل من منتصف يوليو إلى منتصف سبتمبر. أما التكاثر الخضرى .. فيكون فى الحقل الدائم مباشرة فى نفس موعد الشتل. وبذا .. يعطى النبات معظم نمو الخضرى خلال فترة انخفاض درجة الحرارة شتاء حتى بداية فصل الربيع.

يجرى التكاثر الخضرى - كما فى الخرشوف - بالخلفات، وبالأجزاء القاعدية من سيقان النباتات القديمة بعد تقطيعها طويلاً إلى ٢-٤ أجزاء حسب سمك تلك السيقان.

إنتاج الغضر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

ويراعى عند الإكثار الخضرى غمس الأجزاء المستعملة فى التكاثر فى مطهر فطرى، مثل: الفيتافاكس - كابتان بتركيز ٠,١٪ لمدة ٢٠ دقيقة.

تكون الزراعة - فى وجود الماء - على خطوط بعرض متر (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ خطوط فى القصبين) فى جور تبعد عن بعضها البعض بنحو متر أيضاً.

عمليات الخدمة

تجرى عملية الترقيع للجور الغائبة بعد الزراعة بنحو ٤٥ يوماً، ويفضل أن تستعمل لذلك نباتات نامية فى أصص لهذا الغرض.

ويعتبر الري المنتظم ضرورياً، لأن تعرض النباتات للشد الرطوبى يجعل العرق الوسطى للأوراق إسفنجياً pithy مما يفقده قيمته الاقتصادية.

ويسمد الكردون فى الأراضى السوداء بنحو ٣٠م^٢ سماداً عضوياً للقدان، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة، مع ٢٥٠ كجم نترات نشادر، و ٤٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم، و ٢٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم تضاف على ثلاثة دفعات (بعد: شهر، وشهرين، وثلاثة أشهر من الزراعة).

ومع اقتراب أوراق النبات من مرحلة النمو المناسبة للحصاد، فإنها تربط معاً بالقرب من القمة، ثم تكتس النباتات بأى وسيلة تمنع وصول الضوء عنها لأجل تبييض أعناق الأوراق وعرقها الوسطى. ويلزم عادة حوالى ٤-٥ أسابيع لاستكمال عملية التبييض.

الحصاد والتداول والتخزين

يبدأ الحصاد بعد حوالى ٤-٥ شهور من الزراعة، ويجرى ذلك بقطع الأجزاء التى تم تبييضها من النباتات تحت مستوى التاج مباشرة، مع تهذيبها بحيث لا يتبقى منها بعد الحصاد سوى القلب الأبيض، والذي يكون عادة بطول ٤٥-٦٠ سم وقطر ٥-٨ سم.

يمكن تخزين قلوب الكردون على درجة الصفر المئوى ورطوبة نسبية ٩٥-١٠٠٪ لتجنب ذبولها أو جفافها، حيث يمكن أن تبقى بحالة جيدة لمدة ٢-٣ أسابيع.

٧-٢: السلسفيل

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف السلسفيل فى الإنجليزية باسم Salsify، و Oyster Plant، و Vegetable Oyster واسمه العلمى *Tragapogon porrifoliu L.*

يعتقد أن موطن النبات فى جنوب أوروبا (Hedrick ١٩١٩).

وهو يزرع لأجل جذوره، وهى طويلة بيضاء لحمية تطهى وتقلى، وتدخل فى عمل الشورية، ولها طعم المحار Oyster.

ويتكون معظم الجزء المأكول من السلسفيل من الجذر الوددى، بينما لا تشكل السويقة الجنينية السفلى سوى جزءاً صغيراً منه.

كذلك يزرع السلسفيل لأجل أوراقه التى تؤكل طازجة.

يحتوى كل ١٠٠ جم من جذور السلسفيل الطازجة على المكونات الغذائية التالية:
٧٧,٦ حم رطوبة، و ٢,٩ جم بروتيناً، و ٠,٦ جم دهوناً، و ١٨ جم مواد كربوهيدراتية،
و ١,٨ جم أليافاً، و ٠,٩ جم رماداً، و ٤٧ جم كالسيوم، و ٦٦ مجم فوسفوراً، و ١,٥
مجم حديداً، و ٣٨٠ جم بوتاسيوم، و ١٠ وحدات دولية من فيتامين أ، و ٠,٠٤ جم
ثيامين، و ٠,٠٤ جم ريبوفلافين، و ٠,٣ جم نياسين، و ١١ جم حامض
الأسكوربيك. وتوجد معظم المواد الكربوهيدراتية فى جذور السلسفيل على صورة إنبولىن،
يتحول إلى سكر تدريجياً أثناء التخزين؛ لذا .. فإن محتوى الجذور من السعرات
الحرارية يتراوح من ١٣ سعراً حرارياً بكل ١٠٠ جم من الجذور الحديثة الحصاد إلى ٨٢
سعراً حرارياً بكل ١٠٠ جم من الجذور المخزنة.

الوصف النباتى

إن السلسفيل نبات عشبى ذو حولين. يكون الجذر وتدياً لحمياً، لونه أصفر مائل
إلى الرمادى، يبلغ قطره من أعلى ٢,٥-٤ سم، ويستدق - تدريجياً - إلى أن يصل طوله
إلى نحو ٢٠-٢٥ سم.

إنتاج الفخر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

الساق قصيرة، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة فى موسم النمو الأول، ثم تستطيل وتتفرغ فى موسم النمو الثانى إلى أن يصل ارتفاعها إلى نحو ١٢٠ سم. الأوراق طويلة، ورفيعة، ورمحية الشكل كاملة الحافة.

تكون أزهار السلسفيل كاملة كبيرة الحجم بنفسجية اللون، وتحمل فى نورات. تتفتح الأزهار فى الصباح الباكر، وتغلق قبل الظهر، وتُلَقَّح ذاتياً. الثمار فقيرة، لها طرف مسحوب، وتحتوى على بذرة واحدة (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤).

الأصناف

يعتبر الصنف ماموث ساندوتش أيلاند Mammoth Sandwich Island أهم أصناف السلسفيل، وقد جربت زراعته فى الجزيرة بنجاح. لا يقل طول الجذور عن ٢٠ سم، ويتراوح قطرها بين ٢,٥، و ٤ سم، وهى مستدقة قليلاً، وذات لون أبيض كريمى.

الإنتاج

الاحتياجات البيئية

تناسب الأراضي الطميية الرملية نمو السلسفيل لأنها تحتفظ بقدر كافٍ من الرطوبة، بينما يرشح منها الماء الزائد بسهولة، ويجب أن تكون التربة مفككة حتى عمق ٤٥-٦٠ سم، بما يسمح بتكوين جذور طويلة ومستقيمة. ويعتبر النبات محصولاً شتوياً؛ حيث يحتاج إلى جو بارد معتدل، ويتحمل البرودة، ويلزمه موسم نمو طويل.

التكاثر والزراعة

يتكاثر السلسفيل بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة.

وأنسب موعد للزراعة خلال الفترة من سبتمبر إلى نوفمبر، وتفضل الزراعة المبكرة.

يحتوى كل جرام من البذور على حوالى ٧٠-٩٠ بذرة، وتلزم لزراعة الفدان نحو ٣-٥ كجم من البذور.

تكون الزراعة سراً على ريشتى خطوط بعرض ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠

العائلة المركبة

خطوط فى القصبين)، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم، وعلى مسافة ٥-٢ سم من بعضها البعض فى الخط، ويفيد تجانس الزراعة فى تجانس أحجام الجذور المنتجة.

عمليات الخدمة

تجرى عملية خف للنباتات بعد الإنبات، بحيث تصبح على مسافة ١٠-٥ سم من بعضها البعض.

ويلزم الاهتمام بمكافحة الحشائش بالعزيق السطحى؛ لأن النبات بطئ، ولا يمكنه منافستها.

يراعى انتظام الري - باستمرار - إلى أن يتوقف قبل الحصاد بنحو أسبوعين.

وتسمد حقول السلسفيل بنحو ٣م٢٠ من السماد العضوى، تضاف أثناء إعداد الأرض مع ١٥٠ كجم نترات نشادر، و ٣٠٠ كجم سوپر فوسفات الكالسيوم، و ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم، تضاف على ثلاث دفعات (بعد: شهر، وشهرين، وثلاثة أشهر من الزراعة).

الحصاد والتداول والتخزين

يكون الحصاد بعد الزراعة بنحو ٤-٥ أشهر، ويجرى بتقليع الجذور بالمحراث أو بالفأس، مثل: الجزر.

تقطع النموات الخضرية بعد الحصاد، ويكون قطعها فوق منطقة التاج بنحو ٥ سم، ثم تغسل الجذور، وتعد للتسويق.

ويمكن تخزين الجذور بحالة جيدة لمدة ٢-٤ أشهر فى حرارة الصفر المئوى ورطوبة نسبية من ٩٥-٩٨٪، ويراعى فى هذه الحالة عدم إجراء عملية الغسل قبل التخزين.

٢-٨: السلسفيل الأسود

يسمى السلسفيل الأسود فى الإنجليزية Black Salsify، أو Scorzonera، أو Spanish salsify، أو Scolymus، ويعرف - علمياً - باسم *Scorzonera hispanica* L.

إنتاج الفصr الخاموية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

يعتقد أن موطن النبات فى وسط أوروبا وجنوبها، وقد عرف فى إسبانيا منذ منتصف القرن السادس عشر.

يزرع المحصول لأجل جذوره، وهى طويلة سوداء اللون، وتجهز للأكل بنقعها فى الماء - أولاً - إلى أن يتم التخلص مما بها من مرارة، ثم تغلى فى الماء.

ومن أهم أصناف السلسفيل الأسود، ما يلى

Donia

Duplex

Flandria

Long Black Rooted

Giant Black Russian

Lange Jan (شكل ٢-١٢، يوجد فى آخر الكتاب)

Belstar Super (شكل ٢-١٣، يوجد فى آخر الكتاب)

ويتشابه إنتاج السلسفيل الأسود مع السلسفيل.

العائلة الخيمية

١-٣: تعريف بالعائلة الخيمية

تسمى العائلة الخيمية فى الإنجليزية Parsley Family (أو عائلة البقدونس)، وتعرف - علمياً - باسم *Umbelliferae*، وهى عائلة كبيرة - نسيباً - تضم نحو ٢٥٠ جنساً، ونحو ٢٨٠٠ نوع. ومعظم نباتات العائلة عشبية، وتتميز غالبيتها بوجود رائحة عطرية، خاصة فى جميع أجزاء النبات بما فى ذلك البذور.

تكون السيقان مجوفة عادة، والأوراق مركبة ومتبادلة غالباً، وعميقة التفصيص، أو مجزأة أحياناً. تحمل الأزهار فى 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 سفلى به حجرتان، وقلمان، وميسمان. والتلقيح خلطى بالحشرات.

تجود معظم الخيميات فى حرارة تتراوح بين ١٥، و ٢١ م، وتقل خصائص الجودة فيها - وخاصة فى الخيميات التى تزرع لأجل نمواتها الخضرية - بانخفاض الحرارة عن ١٠ م، أو بارتفاعها عن ٢٥ م. وتجود الخيميات الجذرية - بصورة خاصة - فى مجال حرارى يتراوح بين ١٠، و ١٥ م. كما تستفيد جميع الخيميات من التغيرات اليومية فى درجة الحرارة بالارتفاع نهاراً والانخفاض ليلاً. ومن أهم الخيميات التى تجود فى الحرارة المتوسطة الارتفاع (٢١-٢٥ م): الفينوكيا والكزبرة.

يعد الجزر والكرفس من أهم محاصيل الخضر الخيمية، وقد نوقشا بالتفصيل فى كتاب "إنتاج الخضر الخيمية والعليقية" (حسن ٢٠٠٣). و نتناول بالدراسة فى هذا الفصل بقية محاصيل الخضر الخيمية.

٢-٣: الفينوكيا، أو الشمرة

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الفينوكيا - أيضاً - باسم الشمرة، والشمار، وتعرف في الإنجليزية بعدة أسماء هي: Fennel، و Florence Fennel، و Finchio، و Sweet Anise، وتسمى - علمياً - باسم *F. officinale* Gaertn. وكانت تعرف - سابقاً باسم *F. vulgare* Mill. var. *azoricum*.

يعتقد أن موطن الفينوكيا في أوروبا، خاصة في حوض البحر الأبيض المتوسط، وقد زرعا الرومان (Hedrick 1919).

تنتشر زراعة الفينوكيا في أوروبا؛ لأجل استعمال منطقة تاج النبات المفرطة المتضخمة التي تحصد - وهي مازالت غضة ولم تتليف بعد - وتؤكل إما 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 المتشعبة.

يحتوى كل ١٠٠ جم من الجزء المستعمل في الغذاء على المكونات الغذائية التالية:
٩٠,٠ جم رطوبة، و ٢٨ سعراً حرارياً، و ٢,٨ جم بروتيناً، و ٠,٤ جم دهوناً، و ٥,١ جم مواد كربوهيدراتية، و ٠,٥ جم أليافاً، و ١,٧ جم رماداً، و ١٠٠ مجم كالسيوم، و ٥١ مجم فوسفوراً، و ٢,٧ مجم حديداً، و ٣٩٧ مجم بوتاسيوم، و ٣٥٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٣١ مجم حامض الأسكوربيك (Watt & Merrill 1963). يتضح من ذلك أن الفينوكيا من الخضر الغنية جداً بالكالسيوم، والغنية بفيتامين أ، كما أنها تحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور، والحديد، وحامض الأسكوربيك.

الوصف النباتي

إن نبات الفينوكيا عشبي حولي، الجذر وتدى يتعمق في التربة لسافة ٦٠ سم، وتنمو منه جذور جانبية سميكة. تكون الساق قصيرة في موسم النمو الأول، وتنمو عليها الأوراق متزاحمة، ثم تستطيل وتتفرع في موسم النمو الثاني وتحمل النورات.

تتميز الأوراق بأن قواعدها لحمية، وتلتف حول بعضها لتكون تاجًا سميكًا عريضًا مبططًا، يشكل الجزء المستعمل في الغذاء. أما نصل الورقة .. فهو مفصص تفصيصًا خيطيًا دقيقًا (شكل ٣-١، يوجد في آخر الكتاب).

النورة خيمية، والأزهار صفراء اللون، يبلغ قطرها من ١-٢ مم، التلقيح خلطي بالحشرات. وتعد بذرة الفينوكيا من أكبر البذور في الخضر الخيمية، يتراوح طول البذرة من ٥-٦ مم، 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 مبطط عالي الجودة، يبلغ قطره حوالي ١٨ سم، ويتكون من ٨-١٠ تيجان جانبية أصغر حجمًا.

٢ - لاتينا Latina:

التيجان متشحمة كروية بيضاء اللون.

وتحت الظروف المصرية .. تفوق الصنف دولسي Dolce على الصنف أزورايمك Azoricum في المحصول بنسبة ١٤٣٪، وفي محتوى الزيت بنسبة ٥٠٪، وفي الصلاحية للتسويق بنسبة ٢٥٪ (Atta-Aly ٢٠٠١).

ومن أصناف الفينوكيا المامة الأخرى، ما يلي:

Argo	Pollux	Carmo
Nevo	Domino	Tardo
Fino		

الإنتاج

الاحتياجات البيئية

تجود زراعة الفينوكيا في الأراضي الطميية بأنواعها، وهي نبات شتوي يحتاج إلى

جو بارد معتدل. ويؤدي تعريض النباتات للحرارة المنخفضة شتاءً إلى تهيئتها للإزهار، ثم إزهارها حينما ترتفع درجة الحرارة في بداية فصل الربيع.

التكاثر وموعد الزراعة

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.

إنبات البذور

أدى رفع درجة الحرارة إلى خفض نسبة إنبات بذور الفينوكيا من ٨٣٪ على ١٥°م إلى ٦٤٪ على ٣٠°م وإلى الصفر على ٣٥°م، وكان الإنبات أسرع ما يمكن في حرارة ثابتة مقدارها ٢٥°م، أو حرارة متغيرة مقدارها ٣٠°م نهاراً مع ٢٠°م ليلاً. وأدى غسيل البذور بالماء وتعريضها للضوء عند استنباتها إلى تحسين الإنبات قليلاً (Damato وآخرون ١٩٩٤ب).

وفي دراسة أخرى كانت نسبة إنبات بذور الفينوكيا أكبر، وسرعة إنباتها أعلى في الظلام عما في الضوء، وتراوحت درجة الحرارة العظمى المانعة للإنبات بين ٢٧,٢°م و ٢٩,٤°م، بينما تراوحت الحرارة المثلى للإنبات بين ٢٠°م و ٢٥°م. وقد تحسن إنبات البذور في الضوء على حرارة ٢٠-٣٠°م عندما نقعت في محلول من الـ GA₄₇ بتركيز ٦٦ جزءاً في المليون، مقارنة بنقع البذور في الماء. كذلك أدى نقع البذور في الـ GA₄₇ بتركيز ١٠٠ جزء في المليون لمدة ٤ ساعات على ٢٥°م أو لمدة ٢٤ ساعة على ٤°م إلى إسرار الإنبات وزيادة نسبته عند زراعة البذور بعد ذلك في كومبوست على ٢٥°م (Thomas ١٩٩٤).

كما أدت معاملة بذور الفينوكيا بالنقع في البوتيلين جليكول ٨٠٠٠ بضغط أسموزي ٩-، أو ١٢-، أو ١٥- ميغا باسكال لمدة ٦، أو ١٢، أو ١٨ يوماً إلى إسرار الإنبات (حتى ٩٥٪ إنبات) بمقدار ١,٩-٢,٥ يوم، وازدادت سرعة الإنبات بارتفاع درجة حرارة المعاملة من ١٠°م حتى ٢٠°م (Damato وآخرون ١٩٩٤أ).

الزراعة فى الحقل الدائم

تنقل الشتلات للزراعة فى الحقل الدائم حينما يبلغ طولها حوالى ١٠ سم، ويكون ذلك عادة بعد ستة أسابيع من الزراعة فى الجو الدافئ نسبياً. يكون الشتل على الريشة الشمالية لخطوط بعرض ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ خطوط فى القصبتين)، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٤٠ سم.

عمليات الخدمة

يتم ترقيع الجور الغائبة أثناء الريّة الأولى بعد الزراعة، ويجرى العزق السطحى بهدف التخلص من الحشائش، وتغطية السماد، ونقل جزء من تراب جانب الخط غير المستعمل فى الزراعة إلى الجانب المستعمل فى الزراعة حتى تصبح النباتات فى منتصف الخط بعد العزقة الأخيرة، وتلزم عادة من ٢-٣ عزقات.

وتوالى النباتات بالرى المنتظم حتى لا يتوقف نموها.

وتسمد حقول الفينوكيا فى الأراضى السوداء بنحو ٢٠م^٢ من السماد العضوى، تضاف أثناء إعداد الحقل، يضاف معها ٣٠٠ كجم من سوپر فوسفات الكالسيوم، وحوالى ١٠ كجم N، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم (حوالى ٢٥ كجم K₂O). ويستمر التسميد بعد الشتل بنحو أسبوع بجرعات متزايدة من النيتروجين والبوتاسيوم إلى أن يصل إجمالى الكميات المضافة منهما بعد الشتل إلى حوالى ٨٠ كجم من النيتروجين (فى صورة نترات أمونيوم). ومثلها من أكسيد البوتاسيوم (K₂O).

وفى الأراضى الرملية .. يتبع نفس برنامج التسميد السابق، لكن مع زيادة الكميات المستعملة من جميع الأسمدة بنسبة ٢٠٪، ومع توزيع كميات الأسمدة المضافة بعد الشتل على جرعات أسبوعية أو التسميد بها مع مياه الري بمعدل ٣-٤ مرات أسبوعياً.

الحصاد

يجرى الحصاد عند تضخم تيجان النباتات، ويكون ذلك بعد حوالى ٣,٥ شهور من الشتل، ويتم بقطع النبات من أسفل سطح التربة بجزء صغير من الجذر. تقلم التيجان -

بعد ذلك - بإزالة الأوراق الكبيرة الخارجية، ويُبقى على الأوراق الصغيرة الداخلية. وقد يتم تدريح الفينوكيا قبل تعبئتها.

الفسيوولوجي

التأثير الفسيولوجي للملوحة

وجد أن أقصى حد يمكن أن تصل إليه ملوحة مياه الري أو ملوحة مستخلص التربة المشبع قبل أن يتأثر نمو ومحصول الفينوكيا هو ١,١٥، و ١,٥٠ ديسى سمينز/م على التوالي. وقد انخفض محصول الصنفين مونت بيانكو Monte Bianco، وإفرست Everest - مع كل زيادة مقدارها وحدة توصيل كهربائي (EC) واحدة عن الحد الأقصى المبين أعلاه لكل من مياه الري ومستخلص التربة المشبع - بنسبة ١٨,٩٪، و ١٥,٧٪ - على التوالي - بالنسبة للصنف مونت بيانكو، وبنسبة ١٧,٩٪، و ١٤,٣٪ - على التوالي - بالنسبة للصنف إفرست. وقد ازداد تركيز الصوديوم والكلورين في الأبصال (قواعد الأوراق) عما في الأعضاء النباتية الأخرى، بينما انخفض تركيز البوتاسيوم في الأبصال بزيادة تركيز الصوديوم في الوقت الذي ظل فيه تركيزه ثابتاً في الأعضاء الأخرى، ولم يتأثر تركيز الكالسيوم بالملوحة. ويستفاد مما تقدم أن الفينوكيا تعد حساسة للملوحة (Graifenberg وآخرون ١٩٩٦).

النكهة

ترجع النكهة المميزة للفينوكيا إلى محتواها من المركبات المتطايرة. وقد أمكن التعرف على ٣٣ مركباً متطائراً في الزيت الأساسي لأعناق أوراق صنفين من الفينوكيا كان معظمها مشتركاً بين الصنفين، وقد تضمنت القائمة المركبات التالية (Atta-Aly وآخرون ١٩٩٩):

α -Pinena	Methyl chavicole
Camphene	Anethole (cis)
β -Pinene	Cumin aldehyde
Sabinene	Anethole (trans)
β -Myrcene	Para-anis-aldehyde

العائلة الخيمية

Limonene	2-Propanone, 1-(4-methoxyphenyl)
Cineole	Eugenol acetate (cis)
Furan, 2-pentyl	Eugenol acetate (trans)
Ocimene (cis)	1-Propanone, 1-(4-methoxyphenyl)
δ-Terpinene	Farnesol (trans, trans)
Ocimene (trans)	Myristicin
P-Cymene	Benzenemethanol alphaethyl-4-methoxyphenyl
Terpinolena	Ethanone, 1-(4-methoxyphenyl)
Fenchone	Elsholtzia ketone
Fenchyl acetate (endo)	Apiole
Fenchyl acetate (exo)	Benzoic acid, 4-methoxyethyl ester
Caryophellene	

كذلك أمكن التعرف على عديد من المركبات المتطايرة فى أوراق صنفين من الفينوكيا، كان من أهمها المركبات التالية (Garcia-Jimenez وآخرون ٢٠٠٠):

methylchavicol	alpha-phellandrene
limonene	fenchone
(E)-anethole	alpha-pinene
p-cymene	

وجدير بالذكر أن أصناف الفينوكيا - كما فى المثالين السابقين - لا تتماثل تمامًا فيما تحويه من مختلف المركبات المتطايرة، ولا فى تركيز المركبات، وإنما هى تشترك - فقط - فيما يوجد بها من بعض المركبات.

العيب الفسيولوجى: التلون البنى

التلون البنى brown discoloration هو عيب فسيولوجى يصيب حواف أنصال الأوراق، ويرجع إلى نقص محتواها من الكالسيوم، وتزداد شدة الإصابة مع تقدم النبات فى العمر قبل الحصاد، ومع زيادة فترة التخزين. كذلك يزداد هذا العيب الفسيولوجى حدة فى ظروف الجفاف، وتختلف الأصناف فى مدى حساسيتها له.

إنتاج الخضراوات والثلايدية (الجزء الثاني)

ويمكن تقليل خطر الإصابة بهذا العيب الفسيولوجي بالاختيار المناسب للأصناف، والرى الجيد، والتبكير بالحصاد (Van Wijk & Van den Broek ٢٠٠٠).

٣-٣: البقدونس

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف البقدونس فى العراق باسم معدنوس، ويسمى فى الإنجليزية Parsley. وتنتمى جميع أصناف البقدونس التى تزرع لأجل أوراقها إلى النوع *Petroselinum crispum* (Mill.) Nym. Ex A. W. Hill. أما أصناف البقدونس التى تزرع لأجل جذورها - المتدرنة اللفتية الشكل - التى تؤكل بعد طهيها .. فإنها تتبع الصنف النباتى *P. crispum var. tuberosum*.

يعتقد أن موطن البقدونس فى أوروبا، وقد زرع منذ أكثر من ألفى عام؛ لأجل أوراقه التى تستعمل فى السلطة وتزيين المأكولات، وإعطاء الطعام نكهة مرغوبة. وقد بلغت المساحة المزروعة بالبقدونس فى مصر عام ٢٠٠٠ حوالى ٤٦٥٥ فداناً، وبلغ متوسط محصول الفدان نحو ١١,٨ طنًا.

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق البقدونس على المكونات الغذائية التالية: ٨٥,١ جم رطوبة، و ٤٤ سعراً حرارياً، و ٣,٦ جم بروتيناً، و ٠,٦ جم دهوناً، و ٨,٥ جم مواد كربوهيدراتية، و ١,٥ جم أليافاً، و ٢,٢ جم رماداً، و ٢٠٣ مجم كالسيوم، و ٦٣ مجم فوسفوراً، و ٦,٢ مجم حديداً، و ٤٥ مجم صوديوم، و ٧٢٧ مجم بوتاسيوم، و ٤١ مجم مغنيسيوم، و ٨٥٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,١٢ مجم ثيامين، و ٠,٢٦ مجم ريبوفلافين، و ١,٢ مجم نياسين، و ٢٠٠ ميكروجرام phyloquinone (يادئ فيتامين K)، و ١٧٢ مجم حامض الأسكوربيك.

يتضح من ذلك أن البقدونس من الخضراوات الغنية جداً بالكالسيوم، والحديد، والمغنيسيوم، وفيتامين أ، والريبوفلافين، والنياسين، وفيتامين K، وحامض الأسكوربيك، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور (Watt & Merrill ١٩٦٣، و Koivu وآخرون ١٩٩٩).

الوصف النباتي

إن نبات البقدونس عشبي حولي غالباً. يصل الجذر الرئيسي إلى عمق ٦٠-٩٠ سم، وفي أحيان قليلة إلى عمق ١٢٠ سم. وتكون معظم الجذور الجانبية في الثلاثين سنتيمتراً العلوية من التربة، وهي 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 (Weaver & Bruner ١٩٢٧).

تكون الساق قصيرة في موسم النمو الأول، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة، ثم تستطيل وتتفرع، وتحمل النورات في موسم النمو الثاني. تتكون الورقة من ٢-٣ أزواج من الفصوص، والفصوص مسننة، وعنق الورقة طويل، وقد تكون الأوراق ملساء، أو مجمعة حسب الأصناف.

النورة خيمية، يتراوح قطرها بين ٢ و ٥ سم، والأزهار صغيرة لونها أخضر مائل إلى الأصفر، ويبلغ قطرها حوالي ٢ مم. الثمرة شيزوكارب schizocarp، والبذرة عبارة عن ميريكارب (نصف شيزوكارب)، وهي صغيرة، عليها بروزات طولية واضحة، وتخلو من الأشواك التي توجد ببذور الجزر.

الأصناف

- تقسم أصناف البقدونس - حسب حجم الجذور - إلى مجموعتين:
- ١ - أصناف ذات جذور عادية، وهي تشمل جميع الأصناف التجارية التي تزرع لأجل أوراقها.
 - ٢ - أصناف ذات جذور درنية لفتية الشكل Turnip-Rooted، وهي تزرع لأجل جذورها وتكون أوراقها ملساء تشبه أوراق الكرفس، ومن أمثلتها: الصنف هامبورج Hamburg.

كما تقسم الأصناف - حسب ملمس الأوراق - إلى مجموعتين أيضاً كما يلي:

- ١ - أصناف ذات أوراق ملساء Plain-Leaved، ومن أمثلتها: الصنفان البلدي، وبلين Plain (شكل ٣-٢، يوجد في آخر الكتاب).

إنتاج الغضر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

٢ - أصناف ذات أوراق مجعدة Curied-Leaved، ومن أمثلتها: الأصناف: موس كيرلد Moss Curled، وإكسترا دبل كيرلد Extra Double Curled، وكيرلد دوارف Curled Dwarf، وبارامونت Paramount.

تختلف المجموعتان السابقتان - إلى جانب ملمس الأوراق - فى كل من النكهة واللون، حيث تعد الأصناف ذات الأوراق الملساء أقوى نكهة، ويكون لون الأوراق أخضر قاتماً فى الأصناف المجعدة.

ومن أصناف البقدونس المأمة التى تزرع لأجل أوراقها، ما يلى:

Decora	Krauso
Triplex	(شكل ٣-٣، يوجد فى آخر الكتاب)
Verta	Italian Giant
(شكل ٣-٤، يوجد فى آخر الكتاب)	Rina
Solon	Deep Green
Dark Green Curled	Alto
Green River	Forest Green
Sherwood	Bravour
Optima	Darki
Parus	Green Carpet
Dark Green Italian	Giant Italian

ومن أصناف البقدونس المأمة التى تزرع لأجل جذورها، ما يلى:

Omega	Delta
-------	-------

الاحتياجات البيئية

تفضل زراعة البقدونس فى الأراضى الطميية الخصبة الجيدة الصرف الخالية من الأملاح، وهو محصول شتوى ينمو جيداً فى الجو البارد المعتدل، ويتحمل البرودة. يتراوح المجال الحرارى لإنبات البذور من ١-٢٩م، وتبلغ درجة الحرارة المثلى ٢٤م، بينما لا تنبت البذور فى حرارة أقل من ٤م، أو أعلى من ٣٢م

(Lorenz & Maynard ١٩٨٠). يستغرق إنبات البذور ١٤-٢١ يومًا في الظروف المثلى للإنبات.

التكاثر والزراعة

التكاثر وكمية التقاوى

يتكاثر البقدونس بالبذور، ويلزم لزراعة الغدان حوالي ٨-١٢ كجم من البذور. ويحتوى الجرام الواحد من بذور البقدونس على حوالي ٦٥٠ بذرة.

إنبات البذور

تحتوى بذور البقدونس على مركب الكيومارين coumarin الذى يثبط الإنبات. وقد وجد أن منقوع بذور ستة أصناف من البقدونس كان مثبطاً لإنبات بذور الخس والفجل. وكان منقوع البذور المنتجة فى النورات الأولية primary umbels أقل تثبيطاً للإنبات من منقوع البذور المنتجة فى نورات المستوى الرابع tertiary umbels، وأدى غسيل بذور البقدونس فى ماء مهوى لمدة لا تقل عن ثلاث ساعات إلى التخلص من جزء من المركبات المثبطة لإنباتها (Hassell & Kretchman ١٩٩٧).

ونظراً لأن إنبات بذور البقدونس يستغرق وقتاً طويلاً ولا يكون متجانساً؛ لذا .. فقد جرت محاولات لاستنباتها - مبدئياً - قبل زراعتها، وهى العملية التى تعرف باسم Seed Priming، والتى تجرى بنقع البذور فى محلول مهوى ذى ضغط أسموزى مرتفع، ويستخدم لذلك - عادة - محلول من البولييثيلين جليكول Polyethylene glycol. ويحتاج الأمر إلى اختبار مبدئى؛ لاختيار أفضل درجة حرارة لإجراء المعاملة، وأنسب تركيز للمحلول، وأحسن فترة لنقع البذور. وبينما تمنع هذه المعاملة استطالة الجذير .. فإنها تسمح باستمرار العمليات الحيوية الأخرى التى تصاحب الإنبات، بحيث إنها - أى البذور - تنبت بسهولة إذا وضعت فى بيئة مناسبة بعد ذلك. ويمكن تجفيف البذور بعد معاملتها، ثم زراعتها آلياً بعد ذلك.

وقد وجد Akers، آخرون (١٩٨٧) أن نقع بذور البقدونس فى الماء المهوى لمدة ثلاثة أيام فى ٢٥ م، ثم نقلها إلى محلول بولييثيلين جليكول ٨٠٠٠ لمدة ٤,٥ أيام إضافية -

على نفس درجة الحرارة - أدى إلى إسرار الإنبات في كل درجات الحرارة بعد ذلك (والتي كانت عند ٥، ١٥، و ٢٠، و ٢٥م)، مع أفضل نتيجة بالنسبة لمعاملة المقارنة عند إجراء الإنبات في حرارة ٥م، إلا أن تجانس الإنبات (معبراً عنه بعدد الأيام بين ٢٥٪، و ٧٥٪ إنبات) لم يتأثر جوهرياً بالمعاملة. وقد وجد في دراسة تالية (Rabin وآخرون ١٩٨٨) أن معاملة البذور في الماء لمدة ٣ أيام، ثم في محلول البوليثلين جليكول ٨٠٠٠ بتراكيز مختلفة لمدة ٤,٥ أيام أدت إلى زيادة المحصول المبكر في الزراعة المبكرة (في الجو البارد) بنسبة ٦٧٪، وزيادة محصول الحشة التالية بنسبة ٢٨٪، ولكن المعاملة لم تكن مؤثرة في الزراعات التالية المتأخرة.

كذلك أدى ترطيب بذور البقدونس في بيئة صلبة (تكونت من فيرميكوليت ناعم) - وهو ما يعرف باسم matric priming - إلى زيادة نسبة الإنبات إلى ٨٩٪، مقارنة بتحسّن أقل (حتى ٨٣٪) عندما كان نقع البذور في البوليثلين جليكول، وذلك عند ضغط أسموزي مقداره -٠,٥ ميجا باسكال لمدة ٧ أيام على ٣٠م. كذلك كانت البذور أسرع إنباتاً بال matric priming مقارنة بال osmotic priming عندما كانت المعاملة لمدة ٤ أيام سواء أكانت على حرارة ٢٠، أم ٣٠م. وقد أعطت معاملة البذور بال priming على ٣٠م مع ١ مللي مول حامض جبريلليك أعلى نسبة إنبات، مع أكبر طول للسويقة الجنينية السفلى وللوزن الجاف للنمو الخضري للبادرة (Pill & Kilian ٢٠٠٠).

الزراعة

تزرع بذور الصنف البلدي في الحقل الدائم مباشرة، وتكون الزراعة - نثراً - في أحواض. أما الأصناف الأجنبية .. فإنها قد تزرع في المشتل أولاً، ثم تشتل على جانبي خطوط بعرض ٥٠ سم (أي يكون التخطيط بمعدل ١٤ خطاً في القصبتين) وعلى مسافة ١٥-٢٠ سم من بعضها البعض، كما قد تزرع البذور في الحقل الدائم مباشرة بمعدل ٥٠-٦٠ بذرة في كل متر طول على أن تخف بعد ذلك على ٤٠-٥٠ نباتاً بكل متر طول. وتزرع الأصناف التي تكون جذواً درنية - سراً - على جانبي خطوط بعرض ٦٠ سم (أي يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً في القصبتين)، على أن تخف النباتات بعد الإنبات على مسافة ٥-١٠ سم من بعضها البعض.

مواعيد الزراعة

تزرع بذور البقدونس فى مصر ابتداءً من منتصف أغسطس حتى آخر فبراير، ويمكن أن تستمر الزراعة بعد ذلك - أيضاً - فى المناطق الساحلية.

عمليات الخدمة

تكافح الحشائش بالنقاوة اليدوية عندما تكون النباتات صغيرة. ويمكن استعمال مبيدات الحشائش، مثل: بريفار Prefar (قبل الزراعة بمعدل ٢-٣ كجم للفدان)، وتنوران Tenoran (قبل الإنبات بمعدل ١,٥-٢ كجم للفدان)، وكلورو أى بى سى Chloro IPC (قبل الإنبات بمعدل ٢ كجم للفدان)، وتوك TOK (قبل الإنبات بمعدل ١-٣ كجم للفدان)، وتريفلان Treflan (قبل الإنبات بمعدل ٠,٢٥-٠,٥ كجم للفدان).

وتوالى النباتات بالرى المنتظم، مع توفير الرطوبة الأرضية - باستمرار - حتى لا يتوقف النمو.

وتسمد حقول البقدونس بنحو ١٥-٢٠ م^٣ من السماد العضوى للفدان، 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 سوپر فوسفات الكالسيوم، وسلفات البوتاسيوم إذا لزم الأمر.

الفيولوجى: النكهة المميزة

إن من أهم المركبات المسئولة عن الرائحة والنكهة المميزين لأوراق البقدونس المركب 1,3,8-p-menthatriene (الذى يشكل حوالى ٦٢٪ من الزيت الأساسى) ضمن ٤٥ مركباً أمكن التعرف عليها، والتي كان من أهمها - كذلك - ما يلى (عن Atta-Aly ١٩٩٩).

pinene

beta-pinene

p-phellandrene

apiole

myristicin

كما عزل منها كذلك المركبات (عن Rubatzky وآخرين ١٩٩٩):

apigenin

apiin

bergapten

وقد أدت معاملة التربة بتركيزات منخفضة من النيكل - وخاصة ٥٠ مجم Ni/كجم تربة - إلى زيادة محصول أوراق البقدونس، وزيادة محتواه من الزيت الأساسى، وتحسين نكهته من خلال زيادة محتواه من المركب الأساسى المسئول عن النكهة المميزة للكرفس - وهو: 1,3,8-p-menthatriene بنسبة ١٠-٢٥٪، وإحداث خفض فى محتوى الأوراق من النترات، علمًا بأن النيكل نفسه يعد عنصرًا ضروريًا للإنسان، الذى يحتاج له فى غذائه بمعدل ٢٥-٣٥ ميكروجرام يوميًا (Atta-Aly ١٩٩٩).

النضج، والحصاد، والمحصول

تحصد نباتات البقدونس عند بلوغها حجمًا مناسبًا للتسويق، وذلك بحشها ثم ربطها فى حزم. تكون الحشة الأولى بعد نحو شهرين من الزراعة، وتكون الحشات التالية شهريًا بعد ذلك. تؤخذ من ٢-٥ حشات، ويتراوح محصول كل حشة من ٢-٤ أطنان للفدان.

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 الورقى لمدة شهر، أو شهرين فى حرارة الصفر المئوى، ودرجة رطوبة نسبية من ٩٥-١٠٠٪، ولدة أقل من ذلك فى حرارة ٢-٤م°، وتخزن الأصناف الجذرية - دون عروشها - لعدة أشهر تحت نفس الظروف (& Lutz Hardenburg ١٩٦٨).

وتفيد تعبئة البقدونس فى أكياس من البوليثلين المثقب فى زيادة فترة احتفاظه بجودته عند التخزين.

كذلك يفيد التخزين في جو يحتوى على ١٠٪ أكسجين، و ١١٪ ثانى أكسيد كربون في احتفاظ البقدونس بلونه الأخضر لفترة أطول.

٣-٤: الشبت

تعريف بالمحصول وأهميته

الاسم العلمى، والموطن والاستعمالات

يعرف الشبت فى الإنجليزية باسم Dill، ويسمى - علمياً - *Anethum graveolens*.
L. يعتقد أن موطن المحصول فى أوروبا وآسيا، وقد كان معروفاً لدى الإغريق والرومان، وهو يزرع لأجل أوراقه التى تستعمل فى السَّلطة، ومع المأكولات لإكسابها نكهة مرغوبة.

الأهمية الاقتصادية

زرع الشبت فى مصر فى عام ٢٠٠٠ فى مساحة ٢٦٥٦ فداناً، وكان متوسط المحصول ١٦,٤ طنًا للفدان.

الوصف النباتى

إن نبات الشبت عشبى حولى، الجذر وتدى، والأوراق مفصصة إلى خيوط دقيقة، ولها رائحة عطرية مميزة، تكون الساق قصيرة، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة فى موسم النمو الأول، ثم تستطيل وتتفرع وتحمل النورات فى موسم النمو الثانى. النورة خيمية، والأزهار صفراء، والتلقيح خلطى بالحشرات. البذور مبططة، رائحتها قوية وطعمها مر، ويبلغ طولها حوالى ٤ مم، وهى أكثر حجماً من بذور البقدونس حيث يحتوى الجرام الواحد منها على حوالى ٣١ بذرة.

الأصناف

١ - البلىدى:

الأوراق خضراء اللون، والوريقات طويلة خيطية أسطوانية ذات رائحة عطرية قوية.

٢ - بوكيه Boquet:

لون الأوراق أخضر مائل إلى الأزرق، الوريقات مزدحمة رفيعة ومبطنية، وذوات رائحة عطرية قوية. يتساوى في المحصول مع الصنف البلدي، ويتميز عنه بكونه أبطأ منه اتجاهًا نحو الإزهار.

ومن أصنافه الشبث العامة الأخرى، ما يلي:

Dukat

Fernleaf

Mammoth

الإنتاج الفسيولوجي

يتشابه إنتاج الشبث مع إنتاج البقدونس. ويراعى عند اختيار الموعد المناسب للزراعة أن الشبث 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 (Piringer ١٩٦٢).

ومن أهم المركبات المتطايرة المسؤولة عن النكهة المميزة للشبث، ما

يلي:

+/-carvone

limonene

alpha-phellandrene

٣-٥: الكزبرة

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الكزبرة في الإنجليزية باسم Coriander، وتسمى - علمياً - *Coriandrum*

sativum L.

تزرع الكزبرة لأجل أوراقها التي تستعمل في السلطة ومع الشوربات، والخضروات المطهية لإكسابها نكهة مميزة، كما أن للكزبرة أهمية طبية.

وقد زرع منها في مصر في عام ٢٠٠٠ حوالي ٤٥٦ فدانًا، وكان متوسط المحصول ٤,٧ طنًا للفدان.

الوصف النباتي

الكزبرة نبات عشبي حولي، يشبه البقدونس ذو الأوراق المساء إلى حد كبير.

تحمل الأزهار في نورات خيمية، وتكون بيضاء إلى وردية اللون. تحمل النورات الأولى أزهارًا خنثى، مع احتمال وجود بعض الأزهار المذكرة بها. أما النورات التي تتكون متأخرة .. فإنها تحتوى على أزهار مذكرة فقط، وتكون الأزهار الخنثى مبكرة التذكير Protandrous (أى تنتثر 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 بالحشرات التي تزور الأزهار لجمع الرحيق وحبوب اللقاح، ويعتبر النحل أهم الحشرات الملقحة (McGregor ١٩٧٦).

الإنتاج والفسيوولوجي

يتشابه إنتاج الكزبرة مع إنتاج البقدونس، كما أن لهما نفس الاحتياجات البيئية.

ومن أهم المركبات المتطايرة المنبثقة من الكزبرة المميزة للكزبرة،
ها يلي:

D-linalool

Limonene

borneol

decylaldehyde

٦-٣: السرفيل

يوجد محصولان باسم السرفيل Chervil، هما: سرفيل السلطة Salad chervil، والسرفيل اللفتى turnip-rooted chervil، وهما يشتركان في الاسم العلمي: Anthriscus

إنتاج الخضراواتية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

Ware & McCollum cerefolium (١٩٨٠). ويعتقد أن موطنهما في أوروبا وآسيا الصغرى (Hedrick ١٩١٩).

يزرع سرفيل السلطة لأجل أوراقه التي تستخدم في الشورية، وفي تزيين المأكولات. وهو يتشابه في طريقة إنتاجه مع البقدونس، ولكن يلزم كمر بذوره في رمل رطب لعدة أسابيع قبل زراعتها؛ لأن إنباتها بطيء جداً.

ويزرع السرفيل اللفتى لأجل جذوره الدرنية، وهي حلوة المذاق، ولها رائحة جيدة، وتطهى مثل البطاطس. يحتوي كل ١٠٠ جم من الجذور على ٨٠,٧ جم رطوبة، و ٥٧ سعراً حرارياً، و ٣,٤ جم بروتيناً، و ٠,٩ جم دهوناً، و ١١,٥ جم مواد كربوهيدراتية (Watt & Merrill ١٩٦٣).

يتميز السرفيل اللفتى بجذوره المتدنة التي تشبه جذور اللفت، إلا أنها أقصر وأسمك، وهي ذات لون خارجي رمادي قاتم، ولون داخلي أبيض مائل إلى الأصفر. تكون الأوراق شديدة التفصيص وعروقها بنفسجية اللون.

وينتج السرفيل اللفتى كما تنتج المحاصيل الجذرية الأخرى، مثل: الجزر (حسن ٢٠٠٣ ج)، والبنجر (حسن ٢٠٠٣ أ)، والروتاباجا (حسن ٢٠٠٤).

يتكاثر المحصول بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة، ولكنها تحتاج إلى عملية الكمر البارد في الرمل الرطب لفترة طويلة لكي تنبت.

وتكون زراعة البذور من سبتمبر إلى نوفمبر.

يفضل إجراء الحصاد بعد موت أوراق النبات؛ لأن ذلك يزيد من جودة الجذور.

٣-٧: الكرفس اللفتى

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الكرفس اللفتى - أيضاً - باسم السيليريلاك، ويسمى في الإنجليزية -turnip-rooted celery، و Celeriac، وإسمه العلمي *Apium graveolens* L. var. *rapaceum* (Mill.) DC.

الموطن

تختلف الآراء بشأن موطن المحصول فيما بين أوروبا، وحوض البحر الأبيض المتوسط، وكاليفورنيا (Hedrick ١٩١٩، و Seelig ١٩٨٠). وتنتشر زراعة المحصول فى كل من أوروبا والهند.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

يزرع النبات لأجل جذوره المتضخمة التى تشبه جذور اللفت، وتؤكل بعد تقشيرها إما طازجة فى السَّلطة، أو بعد طهيها، ويكون لها طعم الكرفس، كما تضاف إلى الشوربات. أما النمو الخضرى فإنه لا يصلح للاستهلاك.

يحتوى كل ١٠٠ جم من جذور الكرفس اللفتى الطازجة على المكونات الغذائية التالية: ٨٨,٤ جم رطوبة، و ٤٠ سعراً حرارياً، و ١,٨ جم بروتيناً، و ٠,٣ جم دهوناً، و ٨,٥ جم مواد كربوهيدراتية، و ١,٣ جم أليافاً، و ١,٠ جم رماداً، و ٤٣ مجم كالسيوم، و ١١٥ مجم فوسفوراً، و ٠,٦ مجم حديدًا، و ١٠٠ مجم صوديوم، و ٣٠٠ مجم بوتاسيوم، و ٠,٠٥ مجم ثيامين، و ٠,٠٦ مجم ريبوفلافين، و ٠,٧ مجم نياسين، و ٨ مجم حامض الأسكوربيك.

الوصف النباتى

نبات الكرفس اللفتى عشبى ذو حولين، يتشابه فى الوصف النباتى مع الكرفس (حسن ٢٠٠٣ ج) فيما عدا أن جذوره تكون متدرنة كروية، يتراوح قطرها من ٧-١٠ سم، ويوجد نصفها العلوى فوق سطح التربة، ويتكون من السويقة الجنينية السفلى (شكل ٣-٥، يوجد فى آخر الكتاب). تخرج الأوراق من الساق القزمية، التى توجد فى قمة الجزء المتضخم. تستطيل الساق وتتفرع، وتحمل النورات فى موسم النمو الثانى. التلقيح خلطى بالحشرات، والبذور صغيرة جداً تشبه بذور الكرفس.

الأصناف

تنتشر زراعة عدة أصناف من الكرفس اللفتى منها: لارج سموث براغ Large Smooth Prague، وجاينت براغ Giant Prague، وألاباستر Alabaster، و Cascade،

و President، و نيمونا Nemona، و إيرام Iram، و Blanco، و Mentor، و Snowwhite، و Arvi.

التكاثر والزراعة وعمليات الخدمة

يتكاثر الكرفس اللفتى بالبذور، التي تزرع فى المشتل أولاً.

تعتبر البذور بطيئة الإنبات للغاية، حيث تكمل إنباتها فى نحو ثلاثة أسابيع، تبقى النباتات فى المشتل مدة ٢-٣ أشهر، ويستمر نموها فى الحقل الدائم لمدة ٤ اشهر أخرى.

ويكفى عادة من ٠,٥-١,٥ كجم من البذور؛ لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان.

وتفضل زراعة البذور فى الحقل الدائم مباشرة؛ لأن زراعتها بطريقة الشتل تؤدى إلى إنتاج جذور مشوهة (Sims وآخرون ١٩٧٨)، ويراعى - فى هذه الحالة - خف النباتات على مسافة ١٥-٢٠ سم من بعضها البعض.

تخدم النباتات بالعزيق، والرى المنتظم، والتسميد إلى أن تصل الجذور إلى الحجم المناسب للتسويق.

الفسيولوجى

الإزهار

يحتاج الكرفس اللفتى إلى معاملة الارتباع لكى تنهى النباتات للإزهار.

ويتراوح المجال الحرارى المهيئ للإزهار بين صفر، و ١٤°م. وفى حرارة ثابتة مقدارها ٥-٨°م تنهى النباتات للإزهار بعد حوالى ٣ أسابيع. ويؤدى تعرض النباتات لحرارة أعلى من ١٤°م بعد تعرضها للحرارة المنخفضة - أو بالتناوب مع الحرارة المنخفضة - إلى إلغاء أثر الارتباع (Wiebe ١٩٩٨).

وللكرفس اللفتى فترة حدائة قصيرة تنتهى ببلوغ النبات وزناً طازجاً مقداره ٠,١ جم كحد أدنى، أو بتكوينه لورقتين حقيقيتين ظاهرتين (Wiebe ١٩٩٨).

وقد بلغت أعداد الأوراق ومبادئ الأوراق التي تكونت فى قمة نبات الكرفس اللفتى

قبل بداية تكوينه للنورة الزهرية ٥٢، أو ورقة - على التوالي - عندما كانت النباتات نامية على حرارة ثابتة مقدارها ٢٠، أو ١٢ م، وازداد عدد الأوراق المتكونة قبل الإزهار - فيما بين ٤٠، و ٥٢ ورقة - بازدياد فترة تعرض النباتات لحرارة أعلى من ١٢ م وحتى ٢٠ م. هذا .. ولم يزد طول مرحلة الحداثة عن الوقت الذى تطلبه تكوين ٤-٥ أوراق بالقمة الميرستيمية للنبات (Booij & Meurs ١٩٩٣). كذلك انخفض معدل تكوين مبادئ الأوراق بالقمة الميرستيمية بزيادة طول الفترة الضوئية من ٠,٦٥ ورقة يومياً فى ٨ ساعات إضاءة إلى ٠,٤٧ ورقة يومياً فى ١٦ ساعة إضاءة. وفى إضاءة ٨ ساعات تكونت مبادئ الأزهار بمجرد استكمال احتياجات البرودة، بينما تأخر تكوين مبادئ الأزهار بشدة إذا كانت الإضاءة ١٦ ساعة حتى مع استكمال احتياجات البرودة (Booij & Meurs ١٩٩٤).

النكهة

ترجع النكهة المميزة لجذور الكرفس اللفتى إلى مجموعة من المركبات المتطايرة التى تتباين فى تركيبها كثيراً فيما بينها، وبدرجة أقل فيما بين الأصناف المختلفة، كما يظهر فى جدول (٣-١).

الحصاد والتداول والتخزين

تكون الجذور صالحة للحصاد عندما تبلغ حجماً مناسباً للتسويق. ويؤدى تأخير الحصاد إلى "تخويخ" الجزء المتضخم الذى يزرع من أجله المحصول، وقد يظهر فراغ واضح فى الجزء العلوى منه أسفل الساق القرصية. يجرى الحصاد بتقطيع الجذر الوتدى للنباتات، ثم تفكيك الجزء المتضخم بالحرثة، ثم جذب النباتات يدوياً أو آلياً. وقد تقطع النموات الخضرية قبل الحصاد أو تترك لتجذب منها النباتات.

يتراوح المحصول الجيد بين ٣٥، و ٤٠ طنّاً للهكتار (٧،١٤-٨،١٦ طن للفدان).

ويتطلب إعداد الكرفس اللفتى للتسويق إزالة الجزء الأكبر من النموات الخضرية وجميع الفروع الجذرية، ويتم ذلك يدوياً أو آلياً داخل طاحونة برميلية دوارة. يجرى

إنتاج الفطر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

الغسيل قبل التقليل لإزالة التربة العالقة بالجذور، كما يجرى غسيل آخر بعد التقليل أو أثناءه للتخلص من كل الأجزاء غير المرغوب فيها والمواد العالقة بالجذور (عن Rubatzky وآخرين ١٩٩٩).

ويمكن تخزين الكرفس اللفتى بحالة جيدة لمدة ٣-٤ أشهر في حرارة الصفر المنسوى، ورطوبة نسبية من ٩٠-٩٥٪.

جدول (٣-١): المركبات المتطايرة المسنولة عن النكهة المميزة (بالميكروجرام لكل كيلو جرام من الوزن الطازج) في أربعة أصناف cultivars من الكرفس اللفتى (Van Wassenhove وآخرون ١٩٩٠).

المركب	الصف				
	Monarch	Tropa	Cobra	Snehvide	Mentor
3-methylbutanal	1,159	3,367	1,599	4,580	3,110
2-methylbutanal	442	1,663	808	1,780	1,538
2-methylhexane	662	1,145	354	616	1,852
pyridine	6,893	13,131	8,949	10,823	12,346
hexanal	186	12,349	1,198	209	13,818
furfural	2,361	2,606	4,205	5,034	2,826
3-methyl-4-ethylhexane	8,459	12,864	9,920	7,865	8,958
α -thujene	90	390	267	79	220
α -pinene	434	250	248	323	223
camphene	29	20	27	26	26
sabinene	465	869	447	477	666
β -pinene	14,808	7,453	7,471	7,988	6,161
myrcene	4,216	6,431	2,542	2,725	3,493
p-cymene	1,808	2,201	1,116	1,674	1,646
limonene	29,636	24,540	14,901	20,960	12,804
ocimene-x	4,501	3,255	2,685	4,586	1,049
ocimene-y	189	260	41	71	398
γ -terpinene	5,376	1,188	2,327	7,819	962
n-pentylcyclohexadiene	350	819	325	345	458
terpinene-4-ol	23	21	27	19	22
β -caryophyllene	393	572	307	473	260
α -humulene	20	12	15	14	23
β -selinene	104	386	486	1,784	195
α -selinene	20	41	31	34	25
butylhexahydrophthalide	161	48	20	39	116
Z-butylidenephthalide	95	731	69	60	159
cnidilide	190	333	47	64	189
Z-ligustilide	375	315	240	156	318
butylphthalide	844	1,795	542	383	772
trans-neocnidilide	1,280	3,911	401	568	589
cis-neocnidilide	883	4,023	433	473	766
senkyunolide	1,183	446	448	339	360
E-ligustilide	25	12	18	20	15
ϵ -terpenes	62,112	47,889	32,938	49,052	28,173
ϵ -phthalides	5,036	11,614	2,175	2,102	3,284

٣-٨: الجزر الأبيض

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الجزر الأبيض فى الإنجليزية باسم Parsnip، ويسمى - علمياً - *Pastinaca sativa* L.

يعتقد أن مواطن المحصول فى شرق البحر الأبيض المتوسط، وقد كان معروفًا لدى الإغريق والرومان. ولمزيد من التفاصيل عن تاريخ زراعة المحصول .. يراجع Hedrick (١٩١٩)، و Asgrow Seed Co. (١٩٧٧).

يزرع النبات لأجل جذوره المتضخمة (التي تطهى كخضر مع الأغذية الأخرى)، وهى التى تتكون من السويقة الجنينية السفلى والجزء العلوى من الجزر، ويصل طولها أحياناً إلى أكثر من ٣٠ سم.

يحتوى كل ١٠٠ جم من جذور الجزر الأبيض على المكونات الغذائية التالية: ٧٩.١ جم رطوبة، و ٧٦ سعراً حرارياً، و ١,٧ جم بروتيناً، و ٠,٥ جم دهوناً، و ١٧,٥ جم مواد كربوهيدراتية، و ٢,٠ جم أليافاً، و ١,٢ جم رماداً، و ٥٠ مجم كالسيوم، و ٧٧ مجم فوسفوراً، و ٠,٧ مجم حديدًا، و ١٢ مجم صوديوم، و ٥٤١ مجم بوتاسيوم، و ٣٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,٠٨ مجم ثيامين، و ٠,٠٩ مجم ريبوفلافين، و ٠,٢ مجم نياسين، و ١٦ مجم حامض الأسكوربيك. يتضح من ذلك أن الجزر الأبيض من الخضـر الغنية بالمواد الكربوهيدراتية، والنياسين، ويعد متوسطاً فى محتواه من الكالسيوم، والفوسفور، والريبوفلافين.

الوصف النباتى

الجزر الأبيض نبات عشبي ذو حولين.

الجذور

يتشابه الجزر الأبيض مع الجزر فى كون جذورهما كثيرة الانتشار فى التربة، فعندما يصل النبات لمرحلة تكوين الورقة الحقيقية الرابعة .. يكون الجذر الأولى قد تعمق فى التربة لمسافة ٦٠ سم، وبالرغم من تكون عديد من الجذور الجانبية، إلا أنها

لا تتفرع بدورها فى هذه المرحلة من النمو، ولا تشغل الطبقة السطحية من التربة بشكل جيد. وبعد شهر آخر من المرحلة السابقة .. يكون الجذر الأول قد تعمق لمسافة ١٢٠ سم، وتكون الجذور الجانبية قد انتشرت بدورها لمسافة ٣٠-٥٥ سم من قاعدة النبات، وتفرعت لتشغل الخمسة عشر سنتيمترًا السطحية من التربة بصورة جيدة. ومع استمرار النمو .. يتعمق الجذر الأول إلى مسافة ٢٤٠-٢٧٠ سم، ويصل سمكه إلى ٥ سم، ويصل انتشار الجذور الجانبية الرئيسية إلى مسافة ٩٠ سم من قاعدة النبات، ويزداد انتشارها فى الطبقة السطحية من التربة، ولكن يقل تفرعها مع التعمق فى التربة (Weaver & Bruner ١٩٧٢).

الساق والأوراق

تكون الساق قصيرة فى موسم النمو الأول، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة، وتستطيل وتتفرع وتحمل النورات فى موسم النمو الثانى، حيث يصل ارتفاع النبات إلى ١-٢ م. الأوراق مركبة ريشية أكبر من ورقة الجزر، وتتكون من ٢-٥ أزواج من الوريقات الجالسة البيضاء الشكل. وتكون جميع الأوراق معنقة فيما عدا تلك التى توجد فى الجزء العلوى من الشمراخ الزهرى فتكون جالسة.

الأزهار، والتلقيح، والثمار، والبذور

تحمل الأزهار فى نورات خيمية أقل اندماجاً من نورات الجزر، وهى - أى الأزهار - صغيرة صفراء اللون. يصبح الميسم مستعداً لاستقبال حبوب اللقاح بعد خمسة أيام من انتشار حبوب اللقاح من متوك نفس الزهرة؛ أى أن أزهار الجزر الأبيض مبكرة التذكير Protandrous. وتفتتح الأزهار الموجودة بالمحيطات الخارجية للنورة أولاً، وتصل مياسمها - غالباً - حبوب لقاح من أزهار المحيطات الداخلية بنفس النورة. وبالرغم من ذلك .. فإن التلقيح الخلطى هو السائد، ويتم بالحشرات، وأهمها النحل الذى يزور الأزهار لجمع الرحيق الذى يوجد فيها بوفرة.

ثمرة الجزر الأبيض شيزوكارب schizocarp، والبذرة ميريكارب Mericarp (نصف شيزوكارب). ويمكن تمييز بذور الجزر الأبيض بسهولة؛ نظراً لأن اثنين من البروزات الطولية الخارجية (التي توجد فى بذور جميع الخضر الخيمية)، يتمددان - إلى الخارج

- فيما يشبه الأجنحة، بينما تبقى البروزات الأخرى أثرية. ويتراوح طول البذرة من ٥-٨ مم. هذا .. ولا تحتفظ بذور الجزر الأبيض بحيويتها لأكثر من ١-٢ سنة إذا حفظت في أوعية منفذة للرطوبة في حرارة الغرفة.

الأصناف

من أهم أصناف الجزر الأبيض مايلي:

١ - أول أميركان All American:

الجزور ناصعة البياض ناعمة، يبلغ قطرها عند الأكتاف ٧,٥ سم، وطولها ٢٥-٣٠ سم، غضة، ومنطقة القلب فيها صغيرة، تنضج بعد ١٠٥ يوم من الزراعة. ويعد أكثر الأصناف انتشاراً في الزراعة.

٢ - هولو كرون Hollow Crown:

الجزور بيضاء اللون، يبلغ قطرها عند الأكتاف ٧ سم، وطولها نحو ٣٧ سم، وتنضج بعد ١٢٠ يوماً من الزراعة، وتنتشر زراعته في كاليفورنيا.

٣ - جيرنسي Guernsey:

الجزور ناعمة، يبلغ قطرها عند الأكتاف ٧,٥ سم، وطولها ٣٠ سم، وغضة، وتنضج بعد ١٠٠ يوم من الزراعة (Sackett ١٩٧٥).

٤ - سموث هوايت Smooth White:

الجزور ناصعة البياض، طويلة مستدقة وناعمة (Minges ١٩٧٢).

ومن أهم أصناف الجزر الأبيض الناعمة الأخرى، ما يلي:

Unicorn

Albino

White Gem

Harris Model

Omega

(شكل ٣-٦، يوجد في آخر الكتاب)

(شكل ٣-٧، يوجد في آخر الكتاب)

Lancer

White spear

Javelin

التربة المناسبة

تفضل زراعة الجزر الأبيض فى الأراضى الطميية الخفيفة العميقة. تكون الجذور ملتوية ومتفرعة غالباً فى الأراضى غير العميقة، ولا يكون إنبات البذور جيداً فى الأراضى الثقيلة، كما تكون الجذور المتكونة بها متفرعة، وخشنة الملمس.

الاحتياجات البيئية

يحتاج الجزر الأبيض إلى موسم نمو طويل، وجو معتدل يميل إلى البرودة. يتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات البذور بين ١٠ و ٢١ م°، بينما تبلغ درجة الحرارة المثلى للإنبات ١٨ م°، والدنيا ٢ م°، والقصى ٢٩ م°. وتحسن نوعية الجذور بتعرض النباتات للصقيع.

تتهياً نباتات الجزر الأبيض للإزهار عندما تتعرض لدرجات حرارة منخفضة، وتزهر عند ارتفاع درجة الحرارة فيما بعد. وليس للفترة الضوئية تأثير على الإزهار (Piringer ١٩٦٢)، ويؤدى الإزهار المبكر (قبل الحصاد) إلى صلابة الجذور ونقص جودتها.

طرق التكاثر، والزراعة، ومواعيد الزراعة

يتكاثر الجزر الأبيض بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة. تلزم لزراعة الفدان نحو ٣ كجم من البذور التى يفضل نقعها فى الماء - لمدة يوم قبل الزراعة - لإسراع إنباتها. يحتوى الجرام الواحد على حوالى ٤٢٣ بذرة. تزرع البذور سراً على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصيتين)، تعتبر البذور بطيئة الإنبات للغاية، حيث يستغرق إنباتها نحو ٢١ يوماً فى الظروف المثلى للإنبات.

يمكن زراعة الجزر الأبيض فى مصر من منتصف شهر أغسطس إلى منتصف مارس، ولكن تفضل الزراعة المبكرة فى سبتمبر.

عمليات الخدمة

من أهم عمليات الخدمة الزراعية ما يلى:

الخف

تجرى عملية الخف بعد الزراعة بنحو ٥-٦ أسابيع، بحيث تصبح النباتات على مسافة ٥ سم من بعضها البعض.

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

يجب إعطاء عناية خاصة بمكافحة الحشائش في حقول الجزر الأبيض؛ لأنه بطيء الإنبات والنمو ولا يمكنه منافستها، خاصة خلال النصف الأول من حياة النبات. ويمكن استعمال نفس مبيدات الأعشاب الضارة التي سبق ذكرها بالنسبة للبقدونس مع الجزر الأبيض أيضاً.

الرى

يراعى انتظام الرى حتى لا يتوقف النمو النباتى، أو تتكون جذور مشوهة تكثر بها التشققات والجذور الجانبية.

التسميد

يمكن تسميد الجزر الأبيض بنحو ٢٠م^٣ من السماد العضوى للقدان، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة، ويضاف معها ١٠٠ كجم سلفات نشادر، و ٣٠٠ كجم سوپر فوسفات الكالسيوم، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم.

أما أثناء النمو النباتى فتلزم إضافة ٦٠ كجم من النيتروجين (فى صورة نترات نشادر)، ونحو ٥٠ كجم أخرى من أكسيد البوتاسيوم K₂O للقدان، على أن تضاف ثلثا كمية النيتروجين خلال النصف الأول من حياة النبات، وثلثا كمية البوتاسيوم خلال نصفه الثانى. تزداد الكميات الموصى بها فى الأراضى الرملية بنسبة حوالى ٢٠٪، مع توزيع إضافتها مع مياه الرى فى جرعات تحدد لكل أسبوع وتضاف بمعدل ٣-٤ مرات أسبوعياً.

الفسيولوجى: النكهة المميزة

إن أهم المركبات المتطايرة المسؤولة عن النكهة المميزة للجزر الأبيض، ما يلى:

apiole

sesqui-terpenes

3-sec-butyl-2-methoxypyrazine

الحصاد والتداول والتخزين

النضج

ينضج الجزر الأبيض بعد حوالي ٣,٥-٥ أشهر من الزراعة. ويمكن ترك الجذور في الأرض دون حصاد كطريقة للتخزين لحين تحسن حالة السوق، إلا أن تركها مدة أطول من اللازم يؤدي إلى تصلبها وقلة جودتها.

هذا .. ويمكن أن تتعرض جذور الجزر الأبيض للتجمد الشديد دون أن تصاب بأضرار تذكر.

ويساعد التعرض للبرد الشديد - إلى ما دون الصفر المئوي - في الحقل قبل الحصاد - في تحول مخزون الجذور من المواد الكربوهيدراتية إلى سكريات تحسن من طعم الجذور وحلاوتها. ويتساوى في هذا الشأن تعرض النباتات لحرارة التجمد لمدة شهرين في الحقل قبل الحصاد مع تعرض الجذور لحرارة صفر-١°م لمدة أسبوعين في المخازن بعد الحصاد.

الحصاد والمحصول

يراعى عند الحصاد أن الجذور تتعمق في التربة لمسافة ٢٥-٣٠ سم أو أكثر؛ لذا .. فإن حصادها يحتاج إلى شوكة خاصة، وربما يلزم تفكيك التربة حولها بالمحراث أولاً. وعموماً فإن حصاد الجزر الأبيض لا يختلف عن حصاد الجزر.

ويصل المحصول الجيد من الجزر الأبيض إلى حوالي ٤٠-٥٠ طنًا للهكتار (١٦,٨-٢١ طنًا للفدان).

التداول

يحصد الجزر الأبيض كما يحصد الجزر كما أسلفنا. يُراعى دائماً تجنب إحداث الجروح والكدمات السطحية بالجذور. تزداد صعوبة إزالة النموات الخضرية يدوياً في الجزر الأبيض عما في الجزر بسبب ارتفاع أكتافه لتكوّن تجويفاً يحيط بقواعد الأوراق، ويتطلب الأمر غالباً إزالة منطقة التاج كلها، وهي التي تشمل الأكتاف والساق القرصية وقواعد الأوراق. وقد يسوق الجزر الأبيض في حزم. يراعى دائماً تقليم الجزء الرفيع

السفلى من الجذر لأنه يكون أولى أجزاء الجذر تعرضاً للفقد الرطوبى والذبول (عن Rubatzky وآخرين ١٩٩٩).

تزداد ظاهرة التلون البنى السطحى لجذور الجزر الأبيض بزيادة الأضرار (الكدمات والجروح) التى تتعرض لها الجذور أثناء الحصاد والتداول. وتختلف أصناف الجزر الأبيض فى مدى حساسيتها للإصابة بتلك الظاهرة، ويعد الصنف White Spear من أقل الأصناف قابلية للإصابة.

قد تعبأ الجذور فى أكياس من البوليثلين المثقب، وقد تدرج حسب رغبة المستهلك. ويمكن الرجوع إلى مواصفات رتب الجزر الأبيض - المعمول بها - فى الولايات المتحدة فى Sackett (١٩٧٥).

ويفيد غمر الجذور بعد الحصاد - وقبل التخزين - فى ماء يحتوى على كلوريد الكالسيوم، وحامض الأسكوربيك، وحامض الستريك فى خفض الإصابة بالتلون البنى إلى مستوى مقبول فى الأصناف المتوسطة القابلية للإصابة، مثل (Toivonen) Javelin (١٩٩٢).

التخزين

يمكن تخزين جذور الجزر الأبيض (بدون عروش) - بحالة جيدة لمدة ٤-٦ أشهر - فى حرارة صفرم، ورطوبة نسبية ٩٨-١٠٠٪. ويتحسن طعم الجذور فى خلال أسبوع واحد من التخزين؛ بسبب تحول جزء كبير من النشا المخزن بها إلى سكر، خاصة سكر السكروز. ويجب ألا تخزن سوى الجذور السليمة الخالية من الإصابات الميكانيكية والمرضية.

إن أهم مشاكل تخزين الجزر الأبيض الإصابة بالأعفان، والتلون السطحى البنى، والذبول والفقد الرطوبى. ويفيد خفض درجة الحرارة إلى الصفر فى تأخير الإصابة بالأعفان والتلون البنى، بينما تفيد الرطوبة النسبية العالية فى خفض الفقد الرطوبى.

ويؤدى تعرض الجزر الأبيض للإثليلين أثناء التخزين إلى زيادة محتوى الجذور من

إنتاج الفطر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

الفينولات وتكون طعم مر غير مقبول بها مثلما يحدث عند تعرض جذور الجزر للإثيلين (Shattuck وآخرون ١٩٨٨).

العائلة الرمرامية

٤-١: تعريف بالعائلة الرمرامية

تسمى العائلة الرمرامية باسم عائلة البنجر، أو الشمندر Beet Family. وتسمى - علمياً - *Chenopodiaceae*، وهي تضم نحو ١٠٠ جنس، و ١٤٠٠ نوع معظمها أعشاب حولية، وبعضها ذو حولين، أو معمر. تنمو بعض نباتاتها بالقرب من شواطئ البحار، ويعد كثير من الأنواع التابعة لها مقاومًا للملوحة. الأزهار صغيرة خضراء اللون غير مميزة الأجزاء، وقد تكون كاملة، أو تكون النباتات وحيدة الجنس وحيدة المسكن، أو وحيدة الجنس ثنائية المسكن. تخلو الزهرة من البتلات، وتوجد بها من ٣-٥ سبلات منفصلة، و ٣-٥ أسدية. المبيض علوي، ويتكون من حجرة واحدة. ويوجد بكل زهرة من ١-٣ أقلام، والتلقيح خلطي بالهواء.

يعتبر كل من بنجر المائدة والسبانخ من الخضر الرئيسية التي تتبع العائلة الرمرامية، وقد تناولناهما بالشرح في كتاب آخر من هذه السلسلة (حس ٢٠٠٣ أ). ونتناول بالدراسة في هذا الفصل الخضر الثانوية التي تنتمي إلى هذه العائلة.

٤-٢: السلق

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف السلق في الإنجليزية باسم Chard، وتعرف أصنافه الأجنبية ذات الأوراق الكبيرة الحجم باسم السلق السويسرى Swiss Chard، ويشترك كلاهما في الاسم العلمى *Beta vulgaris* L. var. *Cicla* Moq.

الموطن

ينحدر السلق - نباتياً - من البنجر الأبيض الذى كان معروفاً منذ القدم فى

صقلية، التي أخذ منها اسم صنفه النباتى *Cicla*، وقد ذكره الإغريق والرومان (Hedrick ١٩١٩).

الاستعمالات والقيمة الغذائية

يزرع السلق لأجل أوراقه التي تطهى مع بعض الخضر، كما تستعمل - أيضاً - أعناق الأوراق والعرق الوسطى اللحمى لأصناف السلق السويسرى.

يحتوى كل ١٠٠ جم من الأوراق الطازجة على المكونات الغذائية التالية: ٩١,١ جم رطوبة، و ٢٥ سعراً حرارياً، و ٢,٤ جم بروتيناً، و ٠,٣ جم دهوناً، و ٤,٦ جم مواد كربوهيدراتية، و ٠,٨ جم أليافاً، و ١,٦ جم رماداً، و ٨٨ مجم كالسيوم، و ٣٩ مجم فوسفوراً، و ٣,٢ مجم حديداً، و ١٤٧ مجم صوديوم، و ٥٥٠ مجم بوتاسيوم، و ٦٥٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,٠٦ مجم ثيامين، و ٠,١٧ مجم ريبوفلافين، و ٠,٥ مجم نياسين، و ٣٢ مجم حامض الأسكوربيك. يتضح من ذلك أن السلق من الخضر الغنية جداً بفيتامين أ والنياسين، كما أنه من الخضر الغنية نسبياً بالكالسيوم، والحديد، والريبوفلافين، وحامض الأسكوربيك.

الأهمية الاقتصادية

كانت المساحة المزروعة بالسلق فى مصر عام ٢٠٠٠ حوالى ١٥٢ فداناً، بمتوسط إنتاج قدره ١,٩ طن للفدان، وكانت كل المساحة المزروعة - تقريباً - فى العروة الشتوية (الإدارة المركزية لشئون البساتين والمحاصيل الحقلية - وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية ٢٠٠١).

الوصف النباتى

نبات السلق عشبى حولى ذو موسمين للنمو، يكمل النبات نموه الخضرى فى موسم النمو الأول، ثم يتجه نحو الإزهار فى موسم نموه الثانى بعد أن يتهياً لذلك.

الجذر وتدى متعمق فى التربة، يتفرع منه عدد كبير من الجذور الجانبية القوية النمو فى الثلاثين سنتيمتراً 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 كثيرًا، كما تتعمق هي الأخرى لمسافة ٦٠-١٨٠ سم.

تكون الساق قصيرة جدًا في موسم النمو الأول، وتخرج منها الأوراق متزاحمة، ثم تستطيل وتتفرع في موسم النمو الثاني، وتحمل النورات، ويصل ارتفاع النبات حينئذ إلى نحو ١٢٠ سم. الأوراق طويلة كاملة الحافة وخضراء اللون غالبًا، وقد تكون ملساء أو مجعدة حسب الصنف.

تحمل الأزهار في نورات محدودة، ويوجد بكل زهرة غلاف زهري 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 - مجازًا - اسم "البذور"، أما البذور الحقيقية .. فهي صغيرة كلوية الشكل بنية اللون، وتزن كل ١٠٠٠ بذرة منها ١٦ جرامًا.

الأصناف

تقسيم الأصناف

تقسم أصناف السلق السويسرى حسب لون عنق الورقة، كما يلي:

١ - أصناف ذات أعناق خضراء، مثل: Lucullus.

٢ - أصناف ذات أعناق حمراء، مثل: Charlotte، و Rhubarb Chard.

٣ - أصناف ذات أعناق متعددة الألوان، مثل: Bright Lights .. وتجمع أعناقه

بين الألوان: الأحمر، والأصفر، والأبيض، والبرتقالى، والقرمى، والوردى.

مواصفات الأصناف

١ - البلدى:

أكثر الأصناف انتشاراً فى الزراعة فى مصر، النباتات سريعة النمو، والأوراق صغيرة الحجم. العرق الوسطى رقيق وأخضر اللون.

٢ - الرومى :

الأوراق عريضة مجمدة، خضراء قاتمة اللون، وعنق الورقة سميك، وأبيض اللون.

٣ - فورد هوك جاينت Fordhook Giant :

من أصناف السلق السويسرى، النمو الخضرى قوى، والأوراق مجمدة، لونها أخضر قاتم. العرق الوسطى عريض جداً وأبيض اللون (شكل ٤-١، يوجد فى آخر الكتاب).

٤ - فنتاج جرين Vintage Green :

صنف هجين، النمو الخضرى قوى، والأوراق ناعمة اللمس، لونها أخضر. جربت زراعته فى الجيزة وكان مبشراً (بحوث غير منشورة للمؤلف).

٥ - روبراب Rhubarb :

العنق عريض والعرق الوسطى كبير، وكلاهما ذو لون أحمر مائل إلى البرتقالى. تنتشر زراعته فى كاليفورنيا (Sims وآخرون ١٩٧٨).

ومن أصنافه السلق السويسرى العامة الأخرى، ما يلى:

Bressane

Orea

Verca

De Nice

ولزيد من التفاصيل عن أصناف السلق السويسرى .. يراجع Wehner (١٩٩٩).

الاحتياجات البيئية

ينمو السلق فى معظم أنواع الأراضى، ولكن تجود زراعته فى الأراضى الطميية الثقيلة، وهو محصول شتوى، يناسبه الجو المعتدل المائل إلى البرودة. يتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات البذور من ١٠-٢٩م، وتبلغ الحرارة المثلى للإنبات ٢٥م، والدنيا ٤م، والقصوى ٣٥م. تتحمل النباتات كلاً من الحرارة العالية والبرودة الشديدة، وتتهياً للإزهار عند تعرضها للحرارة المنخفضة.

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر السلق بالبذور، وتزرع بذور السلق البلدى نثراً، أو فى 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 خطاً فى القصبتين). أما السلق السويسرى .. فيزرع إما مثل السلق الرومى، أو تزرع بذوره فى المشتل أولاً، ثم تشتل نباتاته بعد حوالى ١,٥ شهراً من الزراعة على جانبي خطوط بعرض ٦٠ سم - فى جور تبعد عن بعضها البعض بنحو ٢٥ سم.

وتلزم لزراعة الفدان نحو ٤ كجم فى حالة الشتل، و ٦ كجم عند الزراعة سراً على جانبي الخطوط، و ٨ كجم عند الزراعة نثراً فى أحواض.

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

الخف

تجرى عملية الخف فى حالة زراعة السلق الرومى أو السلق السويسرى - سراً - على جانبي الخطوط، ويكون ذلك على مراحل، بحيث تصبح النباتات على مسافة ٥ ثم، ١٠، ثم ٢٥ سم من بعضها البعض بعد الخف المتتالية، مع تسويق النباتات التى يتم خفها.

التخلص من الأعشاب الضارة

تتم إزالة الحشائش بالعزق السطحى للخطوط، أو بين سطور الزراعة فى الأحواض، عندما تكون النباتات صغيرة.

الرى

يلزم توفير الرطوبة الأرضية - بصفة دائمة - بالرى المنتظم؛ لأن السلق محصول ورقى؛ إذ يؤدى تعرض النباتات للعطش إلى توقف النمو ورداءة صفات الأوراق.

التسميد

يمكن تسميد السلق - عند الري بالغمر - بنحو ٢٠م^٣ من السماد العضوى، تضاف أثناء إعداد الحقل، و ٥٠ كجم N (١٥٠ كجم نترات نشادر)، و ٣٠ كجم P₂O₅ (٢٠٠ كجم سوپر فوسفات الكالسيوم)، و ٥٠ كجم K₂O (١٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم) على دفعتين: تكون الأولى بعد الخف، والثانية بعد الحشة الأولى. وتلزم إضافة نحو ٢٠ كجم أخرى من النيتروجين بعد كل حشة، ويضاف السماد الكيميائى نثراً أو تكبيشاً حسب طريقة الزراعة.

وفى حالة زراعة السلق فى الأراضى الصحراوية - مع الري بالرش - يتبع برنامج التسميد ذاته المبين أعلاه، ولكن مع زيادة كميات الأسمدة المستعملة بنسبة ٣٠٪ وإضافتها أسبوعياً بكميات متساوية تقريباً.

الحصاد، والتداول، والتخزين

يحصد السلق البلدى المزروع - صيفاً - بقلع النباتات من جذورها بمجرد بلوغها حجماً تصلح معه للتسويق، وقبل أن تتجه نحو الإزهار. أما السلق البلدى المزروع فى سبتمبر وأكتوبر .. فإنه يعطى من ٣-٤ حشات، تكون الأولى بعد (١,٥-٢ شهر) 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 فى المساحات الصغيرة، أو بحش النباتات من فوق مستوى القمة النامية فى 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 لطاوتها، واكتسابها طعماً غير مرغوب (مرسى والمربع ١٩٦٠، و Seelig ١٩٧٤).

ويراعى عدم ضغط السلق عند تعبئته حتى لا تجرح الأوراق وتتكسر.

ويناسب تخزين السلق حرارة الصفر المئوى ورطوبة نسبية ٩٥-٩٨٪.

٤-٣: السبانخ الحجازى

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف السبانخ الحجازى فى الإنجليزية بالإسمين Mountain Spinach، و Orach، وتعرف - علمياً - باسم *Atriplex hortensis* L.، وقد كانت معروفة لدى الإغريق والرومان، وتزرع لأجل أوراقها الغضة التى تستعمل مثل السبانخ، ويمكن أن تكون بديلاً لها خلال أشهر الربيع وبداية الصيف؛ حيث يصعب إنتاج السبانخ.

الوصف النباتى

إن نبات السبانخ عشبى حولى، الجذر وتدى متعمق فى التربة. تستطيل الساق وتتفرع وتنتشر بغزارة فى جميع الاتجاهات، ويصل انتشارها الجانبى إلى مسافة ١٢٠ سم أو أكثر، ويصل ارتفاعها إلى نحو ١٥٠ سم. الأوراق معنقة، شكلها بيضاوى طويل، وتكون متقابلة فى الجزء السفلى من الساق، ثم تصبح متبادلة بعد ذلك.

يكون النبات وحيد الجنس وحيد المسكن؛ حيث تحمل الأزهار المذكرة والمؤنثة فى عناقيد مختلفة من النورة، والأزهار صغيرة غير مميزة، والتلقيح خلطى بالهواء.

تكون البذور إما صفراء، أو بنية، أو سوداء اللون، وتحاط بقنابات كبيرة تجعلها تشغل حيزاً كبيراً جداً، ولكن يتم التخلص منها آلياً عند استخلاصها.

الأصناف

تتباين أصناف السبانخ الحجازى فى لون الأوراق؛ فمنها الأخضر المائل إلى الأصفر، مثل جلب Gelbe، والأخضر القاتم، مثل: ترايمف Triumph، ولى جاينت Lea Giant (الذى يصل ارتفاعه إلى نحو ثلاثة أمتار)، والقرمى القاتم، مثل: ديب بلز رد Deep Blood Red (Thompson & Kelly ١٩٥٧).

الاحتياجات البيئية

تنمو السبانخ الحجازى فى جميع أنواع الأراضى، ولكنها تجود فى الأراضى الطميية الجيدة الصرف. وهى تعد أكثر محاصيل الخضر تحملاً للملوحة التربة، وهى محصول

إنتاج الفطر الثابوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

شئوى يلائمه الجو البارد المعتدل. وتتحمل النباتات الصقيع بدرجة أكبر من السبانخ، كما تتحمل الحرارة العالية بشكل جيد إلا أنها تتجه - سريعاً - نحو إنتاج البذور.

طرق التكاثر، والزراعة ومواعيد الزراعة

تتكاثر السبانخ الحجازى بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة، والتى يلزم منها من ٥-١٠ كجم لزراعة فدان. تكون الزراعة نثراً - فى أحواض - فى الزراعات المتأخرة، حيث تقلع النباتات وهى صغيرة، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٤٠ سم حينما تقطف على مراحل.

ويمكن زراعة بذور السبانخ الحجازى خلال الفترة الممتدة من سبتمبر إلى آخر مارس، وقد تتأخر الزراعة عن ذلك فى المناطق الساحلية.

عمليات الخدمة

الخف

لا تُجرى عملية الخف عندما تكون الزراعة نثراً فى العروات المتأخرة التى تقلع نباتاتها وهى صغيرة. أما فى الزراعة المبكرة .. فيلزم خف نباتاتها على مراحل، بحيث تكون فى نهاية الأمر على مسافة ٤٠ سم من بعضها البعض، مع تسويق النباتات التى يتم خفها.

العزق

تزال الحشائش بالقنوة اليدوية فى حالة الزراعة نثراً، والعزق السطحى فى حالة الزراعة فى سطور. ويحتاج الحقل عادة إلى عزقة واحدة أو عزقتين إلى أن تغطى النباتات سطح التربة.

الرى

تعتبر السبانخ الحجازى من أكثر محاصيل الخضر تحملاً لظروف جفاف التربة، إلا أن استمرار توفر الرطوبة الأرضية بالرى المنتظم يؤدى إلى زيادة النمو الخضرى وتحسن نوعيته.

التسميد

تعطى السبانخ الحجازى برنامجاً سمادياً مماثلاً للبرنامج الذى أسلفنا بيانه للسلق.

الحصاد

تصبح النباتات صالحة للحصاد حينما يصل طولها إلى ١٠-١٥ سم، ويكون ذلك بعد ٥-٧ أسابيع من الزراعة. وقد تقلع النباتات من جذورها، وهى فى تلك المرحلة من النمو - كما فى الزراعات المتأخرة - أو تترك لتنمو، ثم تقطف أوراقها أولاً بأول.

العائلة الزيزفونية

تعرف العائلة الزيزفونية - عملياً - باسم *Tilliaceae*، وهي تضم نحو ٤٠ جنساً، و ٤٠٠ نوع من أشجار، والشجيرات، وبعض النباتات العشبية التي تنمو فى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، ويوجد منها محصول خضر واحد هو الملوخية.

١-٥: الملوخية

تعريف بالحصول وأهميته

تعرف الملوخية فى الإنجليزية بالأسماء: *Jew's mallow*، و *Jute mallow*، و *West African sorrel*، وتسمى علمياً *Corchorus olitorius*، وتنتشر زراعتها فى الشرق الأوسط، والسودان، وأجزاء أخرى من أفريقيا الاستوائية، والهند.

تنمو الملوخية برياً فى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية من قارتي آسيا وأفريقيا، وربما كان موطنها فى جنوب الصين.

يزرع النبات لأجل استعمال الأوراق التى تطهى وهى طازجة، أو بعد تجفيفها. يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الملوخية على ٣,٨ جم بروتيناً، و ٢٨١ مجم كالسيوم، و ١١٩ مجم مغنيسيوم، و ١٢٥٥٠ وحدة دولية من فيتامين أ.

وقد بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالملوخية فى مصر عام ٢٠٠٠ حوالى ٨٦٧٣ فداناً، وتوزعت على العروات الصيفية (٦١٢٢ فدان)، والخريفية (١٧٣٠ فدان)، و الشتوية (٨٢١ فدان)، وبلغ المتوسط العام لإنتاج الفدان ٨,٩ طنّاً (الإدارة المركزية لشئون البساتين والمحاصيل الحقلية - وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى - ٢٠٠٠).

الوصف النباتى

الملوخية نبات عشبى حولى (شكل ١-٥). توجد مادة مخاطية فى جميع أجزاء،

إنتاج الفصr الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

النبات، الجذر وتدي، الساق قائمة ملساء، تزداد في السمك وتتخشب مع تقدم النبات في العمر، ويصل ارتفاعها إلى ١-١,٥ م. تحمل الأوراق متبادلة، ويكون لونها أخضر، وقمتها حادة، وحافتها مسننة، وتكون السنتان السفليتان طويلتين بشكل ملحوظ.



شكل (١-٥): نبات اللوخية: (أ) الساق والأوراق، و (ب) قطاع طولى فى زهرة، و (ج) قطاع طولى فى ثمرة.

تحمل الأزهار فى مجاميع، تتكون كل منها من ٢-٣ أزهار، وقد تحمل فردية أحياناً وتكون مقابل الأوراق عادة، وهى خنثى، صفراء اللون، يبلغ قطرها ١ سم، 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، تنشق عند النضج من خمسة مصاريع. البذور صغيرة هرمية الشكل، يتراوح قطرها من ١-٢ مم لونها أخضر قاتم مائل إلى الرمادى، وتوجد نحو ٥٠٠ بذرة بكل جرام.

الأصناف

لا يوجد من الملوخية سوى الصنف المحلى المنتشر فى الزراعة، بالإضافة إلى الملوخية التى تنمو برياً فى المحاصيل الصيفية.

الاحتياجات البيئية

تزرع الملوخية فى جميع أنواع الأراضى، ولكنها تجود فى الأراضى الطميية، وهى تعد من الخضراو الصيفية؛ فلا يمكن أن تنبت البذور فى الحرارة المنخفضة، ولا يمكن للنباتات أن تتحمل البرودة. وتبلغ أنسب حرارة للنمو النباتى ٣٠م نهاراً، و ٢٥م ليلاً؛ حيث يزيد فيها النمو الورقى وتزيد نسبة الأوراق إلى السيقان (Fawusi & Ormrod ١٩٨١).

والملوخية نبات قصير النهار فى إزهاره، وحساس لللطوبة الأرضية الزائدة، ولكنه يتحمل ظروف الجفاف (عن Yamaguchi ١٩٨٣).

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الملوخية بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة، وتلزم لزراعة الفدان نحو ١٠ كجم من البذور عند الزراعة فى الجو الدافئ، تزيد إلى ٣٠-٦٠ كجم عند الزراعة فى الجو البارد؛ نظراً لانخفاض نسبة الإنبات فى هذه الظروف، وتزرع البذور نثراً فى أحواض مساحتها ٢ × ٢ م، ثم تُجَرَّب (أى تثار الطبقة السطحية من التربة

إنتاج الحضر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

براحة اليد، أو بأية وسيلة أخرى). وتغطي البذور عند زراعتها في الجو البارد بطبقة من الرمل سمكها ١ سم.

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 الزراعية

تجرى لحقول الملوخية عمليات الخدمة التالية:

١ - مكافحة الحشائش، ويتم ذلك يدوياً.

٢ - الري:

تروى أحواض الزراعة رية هادئة بعد الزراعة مباشرة، ويراعى جفاف سطح التربة؛ حتى يكتمل الإنبات ثم يراعى انتظام الري بعد ذلك.

٣ - التسميد:

تسمد حقول الملوخية بنحو ١٠-٢٠ م^٢ من السماد العضوى للفدان، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة، و ١٠٠ كجم سلفات نشادر، و ٥٠ كجم سوپر 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:

تزرع النباتات في الزراعات الشتوية بعيدان الذرة أو البوص في 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. وتزرع النباتات في الأراضي الرملية - أيضاً - لحمايتها من سفى الرمال. ويمكن الاستعاضة عن الذرة، والبوص بالخيش - إن كان ذلك اقتصادياً - علمًا بأنه يتوفر في لفائف كبيرة كالقماش.

الفسيلوجى

التأثير الفسيلوجى للفترة الضوئية

تؤدى الفترة الضوئية القصيرة والحرارة المنخفضة شتاء إلى تثبيط النمو الخضرى للملوخية ودفع النباتات إلى الإزهار. وقد أدت زيادة فترة الإضاءة فى الأنفاق البلاستيكية المنخفضة - فى مصر شتاءً - لمدة ساعتين بإضاءة قدرها ٨٠٠ لكس إلى تثبيط الإزهار، وزيادة عدد الأوراق والمحصول مقارنة بمعاملة الكنترول، بينما كانت معاملتا زيادة فترة الإضاءة لمدة ساعة واحدة فى نهاية النهار، أو كسر الليل الطويل بعشر دقائق من الإضاءة عند منتصف الليل أقل كفاءة من معاملة زيادة طول الفترة الضوئية بمقدار ساعتين (Abou-Hadid وآخرون ١٩٩٤).

محتوى النترات

أمكن خفض مستوى النترات فى أوراق الملوخية بزيادة مستوى التسميد البوتاسى بمقدار ٥٠٪ عن المستوى الموصى به، مع إضافة ٥٠٪ من كمية النيتروجين - الموصى بها - فى صورة أسمدة عضوية أو عن طريق الأسمدة الحيوية بدلاً من الصورة المعدنية. كذلك كان مستوى النترات فى العصير الخلوى منخفضاً عندما أجرى الحصاد بعد الظهر مقارنة بالوضع عندما أجرى الحصاد فى الصباح الباكر (Ahmed وآخرون ١٩٩٧).

الحصاد

تقلع النبات فى العروات الباردة بجذورها عندما 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 ١,٥-٢ شهر من الزراعة، ثم شهرياً بعد ذلك. ويتراوح محصول الفدان من ١-١,٥ طنناً فى العروات الباردة، ومن ٨-١٢ طنناً فى العروات الدافئة بمعدل طنين فى كل حشة (مرسى والمربع ١٩٦٠).

العائلة الرجلية

تضم العائلة الرجلية Portulacaceae نحو ٢٠ جنسًا، و ٢٠٠ نوع معظمها أعشاب لحمية الأوراق والسيقان، وبعضها شجيرات صغيرة.

٦-١: الرجلة

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الرجلة فى الإنجليزية باسم Purslane، وتسمى - علمياً - باسم *Portulaca oleraceae* L. ينمو النبات برياً فى مصر فى حقول القطن والذرة (يمكن مراجعة Hedrick ١٩١٩ بشأن موطن وتاريخ زراعة المحصول).

تزرع الرجلة لأجل أوراقها وسوقها التى تطهى مثل السبانخ. يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الرجلة الطازجة على المكونات الغذائية التالية: ٩٢,٥ جم رطوبة، و ٢١ سعراً حرارياً، و ١,٧ جم بروتيناً، و ٠,٤ جم دهوناً، و ٣,٨ جم مواد كربوهيدراتية، و ٠,٩ جم ألياف، و ١,٦ جم رماداً، و ١٠,٣ مجم كالسيوم، و ٣٩ مجم فوسفوراً، و ٣,٥ مجم حديداً، و ٠,٩ مجم نحاس، و ١٢٠ جم مغنيسيوم، و ٢٥٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,٣ مجم ثيامين، و ٠,١ مجم ريبوفلافين، و ٠,٥ مجم نياسين، و ٢٥ مجم حامض الأسكوربيك (Watt & Merrill ١٩٦٣). يتضح من ذلك أن الرجلة من الخضراوات الغنية فى الحديد، والكالسيوم، والنياسين، كما تعد متوسطة فى محتواها من فيتامين أ، و حامض الأسكوربيك.

وتحتوى الرجلة على هلام لزج شفاف عبارة عن معقد عديم التسكر يمكن استعماله فى الصناعات الغذائية (عن Salunkhe & Kadam ١٩٩٨).

الوصف النباتى

الرجلة نبات عشبي حولى، والجذر وتدى. تكون الساق قائمة فى البداية، ثم تصبح

إنتاج الغضر النابوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

مفترشة وتتفرع ويصل طولها إلى ٣٠-٥٠ سم، وهى ملساء رخوة خضراء اللون، وقد يشوبها لون بنفسجى أحياناً. الأوراق بيضاوية لحمية. ذات عنق صغير، يتراوح طولها من ١,٥-٣,٥ سم. الأزهار صغيرة صفراء اللون، والبذور صغيرة جداً وسوداء اللون.

الأصناف

يوجد صنفان من الرجلة فى مصر، هما: البلدى وهو الذى ينمو كحشيشة، وينتشر استعماله كخضر، ويتميز بأوراقه الصغيرة الحجم؛ والرومى، ويتميز بأوراقه الكثيرة الغليظة (استينو وآخرون ١٩٦٤).

الاحتياجات البيئية

تنمو الرجلة فى جميع أنواع الأراضى، وتتحمل ملوحة التربة بدرجة كبيرة. وهى نبات صغيرة تناسبه الحرارة العالية، ولا يتحمل البرودة.

طرق التكاثر، والزراعة ومواعيد الزراعة، وعمليات الخدمة

تتكاثر الرجلة بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة نثراً، أو فى سطور فى أحواض مساحتها ٣ × ٣ م. وتكفى لزراعة الفدان نحو ١٠ كجم من البذور. ويمكن زراعة البذور فى أى وقت من فبراير إلى سبتمبر، ويمكن أن تمتد الزراعة إلى أكتوبر فى الوجه القبلى.

توالى النباتات بالخدمة بإزالة الحشائش يدوياً، أو بالعزق السطحى فى حالة الزراعة فى سطور، والرعى المنتظم حتى لا يتوقف النمو. أما التسميد .. فيكون بحوالى ١٠ م^٣ من السماد العضوى للفدان، مع ٥٠ كجم سلفات نشادر، و ٥٠ كجم سوپر فوسفات الكالسيوم، تضاف أثناء إعداد الحقل للزراعة، ثم تضاف ٥٠ كجم أخرى من سلفات النشادر للفدان بعد كل حشة.

الفسيولوجى: الأهمية الغذائية والطبية

المركبات الضارة بصحة الإنسان

على الرغم من غنى الرجلة بالحديد، فإن حوالى ٣٠,٦٪ فقط من كمية العنصر التى

يحتويها النبات توجد في صورة ميسرة للإنسان، وذلك نظراً لاحتواء النبات - كذلك - على تركيزات عالية من حامض الأوكساليك تقدر بنحو ١٦٧٩ مجم/١٠٠ جم. وفضلاً عن ارتفاع محتوى الرجله من حامض الأوكساليك، فإن الفترات تتراكم فيها كذلك، وكلاهما ضار بصحة الإنسان.

الفيتامينات ومضادات الأكسدة

على الجانب الآخر فإن للرجله أهمية غذائية عالية؛ فهي تعد من الأغذية الغنية في كل من مضادات الأكسدة (حامض الأسكوربيك، والبيتاكاروتين، والجلوتاثيون)، وال omega-3 polyunsaturated fatty acids، والبروتين (Simopoulos وآخرون ١٩٩٢، و Ezekwe وآخرون ١٩٩٩).

تحتوى الرجله على الكاروتينات بتركيز ٨٩ ميكروجرام/جم، منها ٣٠ ميكروجراماً من البيتاكاروتين.

ويبلغ محتوى الرجله من الألفا توكوفيرول α -tocopherol - وهو من مضادات الأكسدة الهامة - سبعة أضعاف محتوى السبانخ.

ويقدر محتوى الرجله من فيتامين ك K (الـ phyloquinone) بنحو ٣٨١ ميكروجرام/١٠٠ جم.

ويتواجد الجلوتاثيون glutathione بتركيز ١٤,٨ مجم/١٠٠ جم وزن طازج (عن Salunkhe & Kadam ١٩٩٨).

الأحماض الدهنية غير المشبعة

على الرغم من انخفاض محتوى الرجله من الدهون (٠,٤٪ على أساس الوزن الطازج)، فإنها تعد من أغنى الأغذية في الأحماض الدهنية غير المشبعة التي تعرف باسم omega-3 polyunsaturated fatty acids، حيث يبلغ محتواها منها ٤ مجم/جم على أساس الوزن الطازج. وتعد الـ omega-3 polyunsaturated fatty acids (مثل ألفا حامض اللينولينك α -linolenic acid) مخفضة لمستوى الكوليسترول في الدم، كما تستعمل في علاج حالات الـ atherosclerosis وأمراض القلب، وضغط الدم، والسرطان.

ومن الكحولات التراى تريبنية التى وجدت فى الخبيزة، ما يلى :

β -amyrin	butyrospermol
parkeol	cycloartenol
24-methylene-24-dihydroparoparkeol	24-methylenecycloartenols

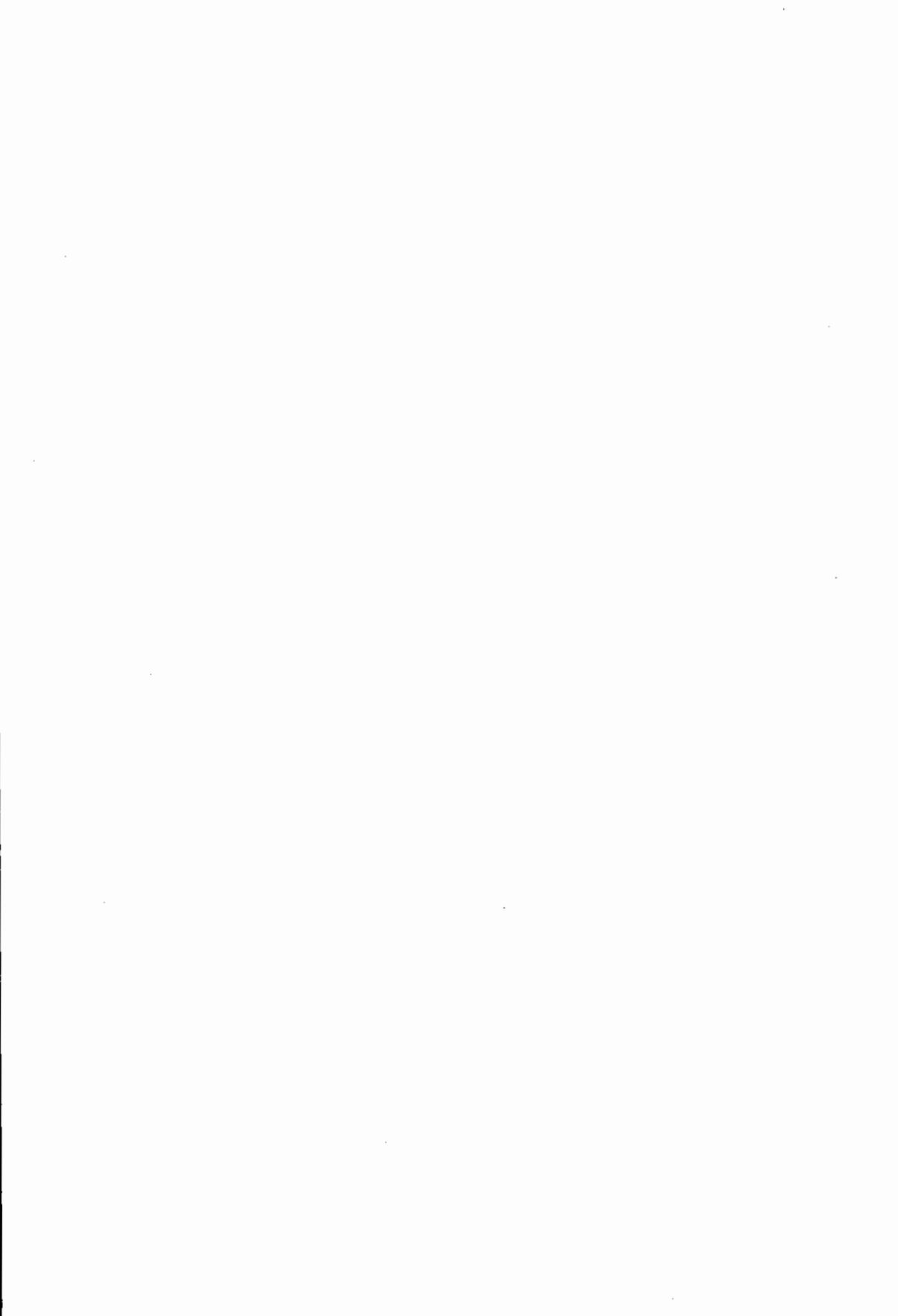
ومن المركبات الفينولية التى وجدت فى الرجلة - وهى ذات نشاط مضاد

للميكروبات، ما يلى (عن Salunkhe & Kadan ١٩٩٨):

scopoletin	bergapten
isoimpinellin	lonchocarpic acid
lonchocarpenin	genistein

الحصاد

يكون الحصاد بعد ٣٠-٦٠ يوماً من الزراعة حسب درجة الحرارة السائدة، حيث تطول الفترة فى الجو المائل إلى البرودة. ويتم الحصاد إما بتقليع النباتات من جذورها، أو بالحش الذى يمكن إجراؤه ٢-٣ مرات، على أن تكون المدة بين كل حشتين حوالى ثلاثة أسابيع. يتناقص محصول الفدان - تدريجياً من ٨ أطنان فى الحشة الأولى إلى ٥ أطنان فى الحشة الثانية، ثم إلى ٣ أطنان فى الحشة الثالثة.



العائلة الخبازية

تضم العائلة الخبازية نحو ٥٠ جنسًا، و ١٠٠٠ نوع، وهى تتميز بأن نباتاتها عشبية، أو شجيرية، أو شجرية، وتحتوى سيقانها على ألياف غالبًا، وأوراقها بسيطة، ومؤذنة، وراحية التعريق. الأزهار كبيرة عادة، ومميزة، ومنتظمة. يتكون التويج من خمس بتلات، والكأس من خمس سبلات ملتحة عند القاعدة. الأسدية عديدة، وملتحة من خيوطها على شكل أنبوبة تحيط بالقلم. يتكون المتك من فص واحد، والمبيض علوى، مكون من كربلتين ملتحمتين أو أكثر. التلقيح خلطى بالحشرات إلا أن بعض الأنواع ذاتية التلقيح. تزور الحشرات الأزهار؛ لجمع حبوب اللقاح والرحيق الذى يفرز من التخت الزهرى بالقرب من قاعدة المبيض، والذى يتجمع بين قواعد البتلات. والثمرة إما علبة، أو منشقة بكل ثميرة منها بذرة واحدة. تعتبر البامية أهم الخضراوات الرئيسية التى تتبع هذه العائلة، وقد نوقشت فى كتاب إنتاج الخضراوات المركبة والخبازية والقلقاسية للمؤلف (حسن ٢٠٠٣ ب).

٧-١: الخبيزة

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الخبيزة فى الإنجليزية باسم Egyption Mallow، وتسمى - علميًا - باسم *Malva parviflora*.

يعتقد أن موطن المحصول فى أوروبا والمناطق المتاخمة لها من آسيا.

تزرع الخبيزة لأجل أوراقها التى تطهى مثل السبانخ، وتستعمل نمواتها الحديثة طازجة فى السلطة فى جنوب فرنسا (Hedrick ١٩١٩). يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الخبيزة على ٤,٨ جم بروتينًا، و ٣٢٤ جم كالسيوم، و ١٠٤ جم مغنيسيوم،

إنتاج الفطر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

و ١٥٠٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٢,٨ مجم نياسين، وهي بذلك تعد من الخضر الغنية في قيمتها الغذائية (استينو وآخرون ١٩٦٣).

وقد بلغ إجمالي المساحة المزروعة بالخبيزة في مصر عام ٢٠٠٠ حوالي ١٤٥ فدان، وكان متوسط محصول الفدان ١٤ طنًا (الإدارة المركزية لشئون البساتين والمحاصيل الحقلية - وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي - ٢٠٠٠).

الوصف النباتي

الخبيزة نبات عشبي حولي، الجذر وتدى متعمق التربة، والساق قصيرة وقائمة. الأوراق كلوية الشكل مسننة الحافة، راحية التعريق، ذات عنق طويل مفصصة إلى ٣-٥ فصوص غير عميقة.

تحمل الأزهار مفردة، أو في مجاميع في آباط الأوراق، وهي صغيرة معنقة، وتحاط كل منها بقناتين صغيرتين. المبيض عديد الكرابل، والتي تتصل ببعضها عند المحور، وتنفصل عند النضج. الثمرة متجمعة منشقة بكل ثميرة بذرة واحدة.

الاحتياجات البيئية

تنمو الخبيزة - برئاً - في كل أنواع الأراضي، ولكن زراعتها تجود في الأراضي الطميية، وهي محصول شتوي يناسبه الجو البارد المعتدل. ويتراوح المجال الحراري الملائم للنمو النباتي من ١٥-٢١°م، ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى اتجاه النباتات نحو الإزهار مع صغر حجم الأوراق وتليفها.

طرق التكاثر، وموعد الزراعة

تتكاثر الخبيزة بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة إما نثرًا في أحواض مساحتها ٣ × ٣م، وإما في سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٠ سم داخل الأحواض. ويلزم لزراعة الفدان من ٨-١٠ كجم من البذور عند الزراعة نثرًا، تنخفض إلى ٤-٥ كجم فقط عند الزراعة في سطور.

وأنسب موعد للزراعة من سبتمبر إلى أكتوبر.

عمليات الخدمة

تقلع الحشائش يدوياً - عند الزراعة نثرًا أو بالعزق السطحي في حالة الزراعة في سطور.

ويوالى الحقل بالرى المنتظم لتشجيع النمو، وتحسين نوعية الأوراق.

وتحتاج الخبيزة إلى التسميد بنحو ١٠-٢٠ م^٢ من السماد العضوى للقدان، 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 حجمًا مناسبًا للتسويق. وتؤخذ عادة - في الزراعات المبكرة - نحو ٤-٦ حشات. تكون الحشة الأولى بعد الزراعة بنحو شهر ونصف، ثم تجرى الحشات التالية شهريًا بعد ذلك.

يتراوح محصول الحشة الواحدة من ٤ أطنان للقدان فى الخريف والشتاء إلى ٦ أطنان فى بداية الربيع.

٧-٢: الكركديه

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الكركديه (أو الروزيل) فى الإنجليزية باسم Roselle، أو Jamaican Sorrel، ويسمى علمياً - *Hibiscus sabdariffa* L. var. *sabdariffa*.

يعتقد أن موطن المحصول فى المناطق الاستوائية من آسيا وأفريقيا، خاصة فى غرب أفريقيا. وتنتشر زراعته حالياً فى كل المناطق الاستوائية، وقد انتقلت زراعته إلى الأمريكتين مع تجارة العبيد فى القرن السابع عشر.

ويزرع الكركديه لأجل أجزاء الكأس الزهرى السميك، والقنابات المتضخمة المحيطة بالثمرة، والتى يكون لونها أحمر قاتمًا عند النضج، وتستخدم فى عمل شراب

الكركديه، وفي صناعة الجيلي والمربات. كما تؤكل الأوراق والسيقان الغضة طازجة في السلطة، وقد تطهى، أو تخلط مع التوابل، وتؤكل البذور أيضًا (Purseglove ١٩٧٤). ولمزيد من التفاصيل عن استعمالات الكركديه في شتى بقاع العالم .. يراجع Hedrick (١٩١٩). يحتوى كأس الزهرة على حامض الستريك بنسبة ٤٪.

الوصف النباتي

الكركديه نبات حولي شبه شجيري، (شكل ٧-١)، والجذر وتدى متعمق في التربة. يصل ارتفاع الساق إلى نحو ١,٥-٢ م، وتكون متفرعة، وخضراء أو حمراء اللون. الأوراق متبادلة لونها أحمر أو أخضر، ويتراوح طول عنقها من ٢-١٠ سم. تكون الأوراق السفلى بيضاوية الشكل - غالبًا - وغير مفصصة، بينما تتكون الأوراق العليا من ٣-٥ فصوص، وتأخذ شكل الكف. يتراوح طول الفص الواحد من ٧-١٥ سم، ويكون الفص الأوسط أطولها. الحافة مسننة، وتوجد غدة رحيقية بالورقة عند قاعدة العرق الرئيسي.

تحمل الأزهار مفردة في آباط الأوراق، وهي كبيرة ومميزة. أوراق الكأس والقنابات الزهرية سميكة لحمية وحمراء، وقد تكون بيضاء أو خضراء. توجد عادة نحو ١٠ قنابات فوق كأسيه (epicalyx). يتكون الكأس من خمس سبلات يبلغ طول كل منها من ١-٢ سم، تكبر السبلات وتتضخم عقب تفتح الزهرة. يتكون التويج من خمس بتلات لونها أصفر فاتح، ويبلغ طول كل منها ٣-٥ سم، وتتحد الأسدية - معًا - لتكون أنبوبة طولها ١-٢ سم، يوجد عليها عديد من المتوك الصغيرة. يتكون الميسم من خمسة فصوص. التلقيح الذاتي هو السائد.

الثمرة علبة بيضية الشكل يبلغ طولها ١-٢ سم، مغطاة بشعيرات خشنة، وتفتتح من خمسة مصاريع عند النضج، والبذور كلوية الشكل بنية اللون، يبلغ طولها ٤-٦ مم.

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة الكركديه في الأراضي المتوسطة الخصوبة، وهو محصول صيفي، يلزمه

العائلة الخبازية

موسم نمو دافئ طويل يصل إلى حوالي ٧-٨ أشهر من الزراعة إلى الحصاد. ويعد الكركديه من نباتات النهار القصير بالنسبة للإزهار.



شكل (٧-١): نبات الكركديه: (أ) الساق والأوراق والأزهار والثمار، و (ب) ورقة، و (جـ) منظر جانبي لزهرة، و (د) منظر علوي لزهرة، و (هـ) قطاع طولى في زهرة، و (و) قطاع طولى في ثمرة (Purse-glove ١٩٧٤).

طرق التكاثر، والزراعة وموعد الزراعة، والخدمة

يتكاثر الكركديه بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة، ويمكن إكثاره بالعقل أيضاً. تلزم لزراعة الفدان نحو ٨ كجم من البذور. تكون الزراعة على خطوط بعرض ٩٠-١٠٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٧-٨ خطوط فى القصبيتين)، فى جور تبعد عن بعضها البعض بنحو ٥٠ سم.

ويمتد موسم زراعة البذور من مارس إلى مايو.

يراعى التخلص من الحشائش بالعزق السطحى إلى أن تكبر النباتات وتصبح منافسه لها. كما يراعى عدم الإفراط فى الري أو التسميد، حتى لا يتأخر النضج، مع تجنب تعريضها للعطش، أو نقص العناصر أيضاً حتى لا يتوقف النمو.

الحصاد

يجرى الحصاد عندما تتلون أوراق الكأس وفوق الكأس بلون أحمر قاتم، وهى مازالت غضة ومتشحمة، وقبل أن تتخشب أنسجة الثمرة ويكون ذلك بعد نحو ١٥-٢٠ يوماً من تفتح الأزهار. ينتج النبات الواحد نحو ١,٥ كجم من الثمار (Purse-glove). (١٩٧٤).

العائلة الحمضية

يعتبر الروبارب، والحميض، والحميض الفرنسى أهم محاصيل الخضر التى تتبع العائلة الحمضية.

٨-١: الروبارب

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الروبارب فى الإنجليزية باسم Rhubarb، أو Pieplant، وتسمى - علمياً - باسم *Rheum rhaponticum L.*

يعتقد أن موطن المحصول فى المناطق الباردة من آسيا، وربما فى جنوب سيبيريا. يزرع النبات لأجل العرق الوسطى، وأعناق الأوراق التى تكون كبيرة ومتشعبة، وتستعمل فى عمل الفطائر.

يحتوى كل ١٠٠ جم من الجزء المستعمل فى الغذاء على المكونات الغذائية التالية:
٩٤,٨ جم رطوبة، و ١٦ سعراً حرارياً، و ٠,٦ جم بروتيناً، و ٠,١ جم دهوناً، و ٣,٧ جم مواد كربوهيدراتية، و ٠,٧ جم أليافاً، و ٠,٨ جم رماداً، و ٩٦ مجم كالسيوم، و ١٨ مجم فوسفوراً، و ٠,٨ مجم حديداً، و ٢ مجم صوديوم، و ٢٥١ مجم بوتاسيوم، و ١٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,٣ مجم ثيامين، و ٠,٧ مجم ريبوفلافين، و ٠,٣ مجم نياسين، و ٩ مجم حامض الأسكوربيك (Watt & Merrill ١٩٦٣). ومن ذلك يتضح أن الروبارب من الخضر الغنية بالكالسيوم، والثيامين.

ويحتوى عنق الورقة وعرقها الوسطى على كميات كبيرة من حامض المالك، كما يحتوى نصل الورقة على تركيزات عالية من حامض الستريك، إلا أنه لا يجوز استخدامه سواء فى تغذية الإنسان، أم الحيوان؛ لأنه - أى النصل - يحتوى أيضاً

على تركيزات مرتفعة سامة من حامض الأوكساليك. ويوجد حامض الأوكساليك فى عنق الورقة وعرقها الوسطى أيضاً - أى فى الجزء المستعمل فى الغذاء - إلا أن تركيزه بهما لا يزيد عما يوجد فى أوراق السبانخ، والسلق (Kingsbury ١٩٦٣، و Rowland ١٩٦٩). تختلف أصناف الروبارب كثيراً فى محتوى أعناق أوراقها من حامض الأوكساليك، ويزيد محتوى الأعناق من الحامض تدريجياً كلما ازداد نموها (Libert ١٩٨٧).

وفى دراسة أجريت على ٧١ صنفاً وسلالة من الروبارب، تراوح محتواها من الأوكسالات الذائبة فى الماء بين ١,٥٦، و ٦,٠٣ بمتوسط قدره ٣,١٣٪، ومحتواها من الأوكسالات الكلية بين ٣,٢١، و ٩,١٧٪ بمتوسط قدره ٥,٨٨٪، كما تراوح مستوى حامض المالك فىها بين ١٢,١٦، و ٢٩,٢٤٪ بمتوسط قدره ٢٠,٩٨٪، وذلك على أساس الوزن الجاف (Rumpunen & Henriksen ١٩٩٩).

ويعتبر الصنف الألماني Elmsblitz منخفضاً فى محتواه من الأوكسالات (عن Rumpunen & Henriksen ١٩٩٩).

وإلى جانب الأوكسالات، فإن أنصال أوراق الروبارب تحتوى - كذلك - على مركب سام آخر هو من الـ anthraquinones (Rubatzky & Yamaguchi ١٩٩٩).

الوصف النباتى

الروبارب نبات عشبى معمر، يكون الجزء الرئيسى للنبات لحمياً وسميكاً، يتفرع بكثرة وكثافة لينتهى بجذور ليفية دقيقة. يصل الانتشار الجانبى للمجموع الجذرى إلى ٩٠-١٢٠ سم، ويتعمق فى التربة لمسافة ٢٤٠ سم (Weaver & Bruner ١٩٢٧).

يتكون تاج النبات Crown من الساق، وهى عبارة عن ريزوم كبير متشحم ومتخشب قليلاً، ينمو تحت سطح التربة. كما يكون النبات سيقاناً هوائية عند الإزهار، يصل ارتفاعها إلى نحو ١٢٠-١٨٠ سم، وتصبح شماريخ زهرية. وتنمو الأوراق من منطقة التاج، وهى قليلة الشكل كبيرة يمكن أن يبلغ اتساعها ٥٠ سم، ذات عنق طويل يصل إلى ٦٠-٧٥ سم، وسميك ودائرى تقريباً فى المقطع العرضى ويبلغ قطره ٤-٧ سم. تبرز أوراق النبات من سطح التربة مباشرة حيث يوجد التاج.

تحمل الأزهار بكثرة على الشمراخ الزهري، وهي صغيرة ولونها أبيض مائل إلى الأخضر. تتفتح المتوك وتنثر حبوب اللقاح قبل استعداد ميسم الزهرة لاستقبالها؛ أي أن الأزهار مبكرة التذكير protandrous، ولا يمكن أن يحدث تلقيح ذاتي لكل زهرة على حدة، إلا أنه لا يوجد ما يمنع حدوث تلقيح ذاتي بين أزهار النبات الواحد. والتلقيح السائد هو الخلطي. والبذرة فقيرة مجنحة.

الأصناف

توجد عدة أصناف من الروبارب، يمكن تقسيمها على النحو التالي:

١ - الأعناق خضراء .. كما في الصنف مَيَاتس فيكتوريا Myatt's Victoria، و

Riverside Giant.

٢ - الأعناق ملونة:

أ - الأعناق سميقة وطويلة .. كما في ستونز سيدلس Sutton's Seedless، وفيكتوريا

Victoria، و Strawberry، وجرمان واين German Wine .. وجميعها ذات أعناق

منقطة speckled باللون الوردى.

ب - الأعناق سميقة ومتوسطة الطول .. كما في كولوسول Colossol.

ج - الأعناق متوسطة السمك وطويلة .. كما في جيرسى Jersey، وروبي Ruby.

د - الأعناق متوسطة السمك، ومتوسطة الطول:

(١) اللون الداخلى أبيض مائل إلى الأحمر .. كما في ماكونالدكرمسون MacDonald

Crimson، و Crimson Red، وفالنتين Valentine، وشبمان Chipman.

(٢) اللون الداخلى أبيض مائل إلى الأخضر .. كما في ماكدونالد MacDonald،

وستروبرى Strawberry.

وتجدر الإشارة إلى أن الأعناق الحمراء هي المرغوبة فى الأسواق، وكلما زاد اللون

الأحمر لأعناق الأوراق دكنة كلما زاد سعر بيعها، إلا أن الأصناف ذات الأعناق الخضراء

تكون أعلى محصولاً عن نظيراتها ذات الأعناق الحمراء والوردية.

التربة المناسبة

ينمو الروبارب فى جميع أنواع الأراضى، ولكنه يوجد فى الأراضى الطميية الجيدة

إنتاج الغضر الخاوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

الصرف الغنية بالمادة العضوية، وتفضل الأراضي الطميية الرملية عند الرغبة فى إنتاج محصول مبكر. ويتحمل الروبارب مدى واسعاً من pH التربة، كما تتحمل التيجان (الريزومات) جفاف التربة.

الجو المناسب

يعتبر الروبارب من نباتات الجو البارد، ولا تنجح زراعته فى المناطق التى يزيد المتوسط اليومى لدرجة الحرارة فيها عن ٤م شتاء، أو ٢٤م صيفاً. ويمكن أن تتجمد التيجان (الريزومات) شتاءً فى المناطق الشديدة البرودة، دون أن يتضرر النبات، حيث تموت الأوراق عندما تنخفض درجة الحرارة إلى ثلاث درجات تحت الصفر، وتبقى التيجان ساكنة، ثم يعاود النبات نموه خلال فصل الربيع والصيف. أما فى المناطق التى يكون شتاؤها معتدل البرودة وصيفها جافاً .. فإن التيجان تبقى ساكنة صيفاً، وتعاود نموها خلال فصل الشتاء. ولا يشترط أن يدخل النبات مرحلة سكون سنوية؛ إذ يستمر فى النمو فى المناطق التى تتوفر فيها البيئة المناسبة لذلك.

وتؤدى معاملة تيجان النباتات بالجبريللين إلى كسر حالة السكون - إن وجدت - مما يساعد على زيادة المحصول. وتجرى المعاملة بحقن التيجان بالـ GA₃ بمعدل ٠,١ جم/تاج، باستعمال "سرنجات" خاصة تعطى الجرعة المطلوبة عند دفعها فى التاج. هذا .. وتميل الأوراق إلى اكتساب اللون الوردى المرغوب فيه فى الحرارة المنخفضة، بينما تبقى خضراء اللون فى الجو المعتدل.

طرق التكاثر، والزراعة وموعد الزراعة

لا تستخدم بذور الروبارب فى الزراعة. لأنها لا تعطى نباتات مماثلة للصنف. ويكون التكاثر بتقسيم التيجان النشطة النمو - التى يتراوح عمرها بين ٣، و ٦ سنوات - إلى أكبر عدد ممكن من الأجزاء، وذلك بشرط أن يحتوى كل جزء على برعم واحد - على الأقل - يكون قوى النمو. ويراعى استعمال الأجزاء الخارجية - فقط - من التيجان إذا كانت قديمة ومعمره.

تكفى عادة مساحة من المزرعة القديمة تعادل ثمن الماحة المراد زراعتها؛ للحصول

على التقاوى اللازمة للزراعة (حوالي ٣ قراريط لكل فدان). ويمكن إكثار الروبارب عن طريق مزارع الأنسجة.

تعد الحراثة العميقة والإعداد الجيد للحقل أمرين ضروريين لنجاح الزراعة. تزرع التقاوى على مصاطب بعرض ١٢٠-١٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٤-٦ مصاطب فى القصبتين)، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٦٠-١٢٠ سم، وعلى عمق يكفى لتغطية البراعم بنحو ٥ سم من التربة (أى على عمق ٧,٥-١٥ سم). تضغط التربة جيداً حول الجذور بعد الزراعة، مع مراعاة عدم توجيه الضغط نحو البراعم. وتفضل أن تكون الزراعة خلال شهرى سبتمبر وأكتوبر.

عمليات الخدمة

العزق

يجرى العزق للتخلص من الحشائش، ولتكوين التراب حول النباتات فى بداية مراحل نموها؛ لأن ذلك يجعل الأوراق تشق طريقها من خلال طبقة من التربة؛ يبلغ سمكها عدة سنتيمترات، وهو ما يساعد على جعل أعناقها طويلة ويزيد جودتها. ويراعى أن يكون العزق سطحياً حتى لا يضر بجذور وتيجان النباتات.

الرى

يمكن أن تتحمل النباتات العطش بدرجة جيدة، ولكن توفير الرطوبة الأرضية بانتظام يساعد على النمو الجيد، وزيادة المحصول، كما يعمل الرى بعد انتهاء موسم الحصاد على تحديد النمو النباتى وزيادة مخزون الغذاء فى الريزومات.

التسميد

يضاف السماد العضوى بمعدل ٣م٣٠ للقدان أثناء إعداد الأرض للزراعة، وتكرر إضافته سنوياً خلال فصل الصيف، كما تضاف الأسمدة الكيماوية سنوياً (كل خريف) بواقع ٢٠٠ كجم سلفات نشادر، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم، و ١٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم للقدان، مع مراعاة زيادة كميات الأسمدة المقترحة بنسبة ٥٠٪ فى

الأراضي الرملية. ويلاحظ أن التسميد النتراى يعمل على زيادة محتوى أعناق الأوراق من حامض الأوكساليك (عن Libert ١٩٨٧).

قطع الشماريخ الزهرية

يؤدى نمو الشماريخ الزهرية إلى استنفاذها لجزء من الغذاء المخزن بالريزوم الأراضى الذى تعتمد عليه الأوراق فى تكوينها؛ لذا .. يجب التخلص منها - أى من الشماريخ الزهرية - بمجرد ظهورها.

الحصاد، والتداول، والتخزين

الحصاد

تتوقف مدة الحصاد خلال السنوات الأولى من عمر المزرعة على طول موسم النمو؛ فلا يجرى الحصاد إلاّ ابتداءً من السنة الثالثة فى المناطق التى يكون موسم النمو فيها قصيراً، بينما يبدأ الحصاد فى السنة الثانية، ويستمر خلالها لفترة قصيرة، ثم يسير بصورة طبيعية ابتداءً من السنة الثالثة فى المناطق التى يكون موسم النمو فيها طويلاً. وتجب - فى جميع الحالات - ألاّ تزيد فترة الحصاد ابتداءً من السنة الثالثة عن ٨-١٠ أسابيع سنوياً؛ لأن زيادتها عن ذلك تعنى ضعف النمو النباتى، وقلة ما يخزن من غذاء فى الريزومات؛ وبالتالي ضعف المحصول فى العام التالى. ولكن الحصاد يستمر فى السنة الأخيرة من عمر المزرعة لأطول فترة ممكنة.

ولا تعمر مزارع الروبارب - عادة - بصورة اقتصادية - لأكثر من ١٠-١٥ سنة؛ نظراً لأن النباتات تتزاحم بشدة بعد ذلك؛ مما يؤدى إلى نقص محصولها، وصغر حجم الأوراق التى تنتجها.

هذا .. ويراعى أن يجرى الحصاد بجذب أعناق الأوراق يدوياً، وليس بقطعها (Jones & Roza ١٩٢٨، و Thompson & Kelly ١٩٥٧).

التداول

يتم بعد الحصاد التخلص من أنصال الأوراق، ثم تربط أعناقها فى حزم، ويلاحظ أن

التخلص من النصل - بأكمله - قد يؤدي إلى حدوث تفلقات بالأعناق؛ لذا يوصى البعض بالإبقاء على جزء منه (Lutz & Hardenburg ١٩٦٨).

ويفضل تدرج الروبارب قبل تسويقه، ويمكن الإطلاع على مواصفات الرتب المستعملة في الولايات المتحدة في Rowland (١٩٦٩). وعمومًا.. تفضل الأعناق التي يزيد طولها عن ٢٥ سم، وعرضها عن ١,٢ سم.

التخزين

يمكن تخزين أعناق وعروق أوراق الروبارب الطازجة - بحالة جيدة - لمدة ٢-٤ أسابيع في حرارة الصفر المئوي، ورطوبة نسبية مقدارها ٩٥٪ مع توفير تهوية جيدة. ويفيد تبطين الكراتين التي يعبأ فيها الروبارب بأغشية البوليثلين المثقبة في تقليل الفقد الرطوبي.

ويمكن كذلك تخزين الأعناق والعروق المجزأة إلى قطع صغيرة بطول ٢,٥ سم في أكياس بلاستيكية مثقبة تحت نفس الظروف من الحرارة والرطوبة

٢-٨: الحميض

يعرف الحميض في الإنجليزية باسم Sorrel، أو Sour Duck، ويسمى - علميًا - باسم *Rumex acetosa* L.

يعتقد أن موطن الحميض في أوروبا وشمال آسيا، وهو ينمو - برئًا - في مصر كحشيشة في حقول المحاصيل الشتوية مثل البرسيم.

ويزرع الحميض لأجل أوراقه التي تطهى مثل السبانخ.

إن نبات الحميض عشبي حولي، وأوراقه بسيطة ومعنقة. وقد أنتجت منه أصناف محسنة، منها لارج بليفييل Large Belleville، وفرنش بروديف French Broad Leaf، وأوراقهما عريضة، والصنف نارو ليفد Narrow Leaved، وهو ذو أوراق ضيقة.

يتكاثر الحميض بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة - في الفترة من سبتمبر إلى ديسمبر - وتكون الزراعة نثرًا، أو في سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٤٠ سم داخل أحواض مساحتها ٣ × ٣ م.

إنتاج الخضراواتية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

يراعى خف النباتات على مسافة ١٠-١٥ سم من بعضها البعض بعد الإنبات. يلزم أيضاً تسميد النباتات للحصول على نمو جيد، أما تلك التي تنمو برياً.. فإنها تعتمد على الأسمدة التي تعطى لحقول البرسيم وغيره من المحاصيل الشتوية التي تنمو معها كحشيشة، ويجرى الحصاد بتقليع النباتات من جذورها.

٨-٣: الحميض الفرنسي

يعرف الحميض الفرنسي في الإنجليزية باسم French Sorrel، ويسمى - علمياً - *Rumex montanus* Desf.، وهو يزرع لأجل أوراقه التي تستعمل طازجة في السلطة، خاصة في شمال أوروبا (Hedrick ١٩١٩).

يختلف الحميض الفرنسي عن الحميض في أن أوراقه لحمية - نوعاً ما - وبيضاوية الشكل. وهو يتشابه مع الحميض العادي في الاحتياجات البيئية وطريقة الزراعة.

عائلة الحى علم

تضم عائلة الحى علم Tetragoniaceae محصولاً وحيداً من الخضر الثانوية، هو السبانخ النيوزلاندى.

٩-١: السبانخ النيوزيلاندى

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف السبانخ النيوزيلاندى أو السبانخ النيوزيلاندى فى الإنجليزية باسم *tetragonia tetragonioides* (Pall). O. Kuntze (كانت تعرف - سابقاً - باسم) *Tetragonia expansa* Murr. ويعتقد أن موطنها فى نيوزيلندا وأستراليا. ويزرع المحصول لأجل النموات الخضرية الطرفية الغضة التى تطهى مثل السبانخ.

وتتميز السبانخ النيوزيلاندى عن السبانخ بها بلى:

- ١ - لا تزهر بسرعة مثل السبانخ.
- ٢ - تنمو بصورة طبيعية فى الجو الحار الذى لا تتحملة السبانخ.
- ٣ - تكون نمواتها الطرفية - وهى الجزء المستعمل فى الغذاء - بعيدة عن التربة وغير ملوثة بالأتربة والطين.
- ٤ - لا تصاب بناققات الأوراق بشدة مثل السبانخ (Thompson & Kelly ١٩٥٧).

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق السبانخ النيوزيلاندى الطازجة على المكونات الغذائية التالية: ٩٢,٦ جم رطوبة، و ١٩ سعراً حرارياً، و ٢,٢ جم بروتيناً، و ٠,٣ جم دهوناً، و ٣,١ جم مواد كربوهيدراتية، و ٠,٧ جم أليافاً، و ١,٨ جم رماداً، و ٥٨ مجم كالسيوم، و ٤٦ مجم فوسفوراً، و ٢,٦ مجم حديداً، و ١٥٩ مجم صوديوم، و ٧٩٥ مجم بوتاسيوم، و ٤٣٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,٠٤ مجم ثيامين، و ٠,١٧ مجم ريبوفلافين،

إنتاج الخضراوات وغير التقليدية (الجزء الثاني)

و ٠,٦ مجم نياسين، و ٣٠ مجم حامض الأسكوربيك. يتضح من ذلك أن السبانخ النيوزيلاندى من الخضراوات الغنية جداً بالنياسين، والغنية بالكالسيوم، وفيتامين أ، والريبوفلافين، كما تعد متوسطة فى محتواها من الحديد وحامض الأسكوربيك.

ويعاب على السبانخ النيوزيلاندى ارتفاع محتواها من الأوكسالات.

الوصف النباتى

السبانخ النيوزيلاندى نبات عشبى حولى (شكل ٨-١). الجذر وتدى متعمق فى التربة، والساق طويلة شبه زاحفة ومتفرعة، يصل انتشارها الأفقى إلى مسافة ٩٠-١٢٠ سم، والرأسى إلى مسافة ٣٠-٦٠ سم. الأوراق متبادلة صغيرة نسبياً، مثلثة الشكل، عصيرية، لونها أخضر قاتم، يتراوح طولها من ٥-١٢ سم، وعرضها من ٤-٧,٥ سم، ولها عنق قصير.

يبدأ الإزهار من قاعدة النبات، ويستمر لأعلى مع نمو الساق. تحمل الأزهار - فى أزواج - فى آباط الأوراق، وهى صغيرة الحجم لونها أخضر مصفر، أنبوبية الشكل بدون بتلات، وجالسة تقريباً. يتكون الغلاف الزهرى من ٣-٥ فصوص، والطلع من عشر أسدية، والمبيض سفلى.

الثمار جافة صلبة مستدقة، بها ٣-٥ زوايا، يبلغ طولها ٨-١٠ مم، وبها من ١-٩ حجرات، وبكل منها بذرة واحدة. تستخدم الثمار فى الزراعة، ويطلق عليها - مجازاً - اسم بذور (Tindall ١٩٨٣).

الاحتياجات البيئية

تنمو السبانخ النيوزيلاندى - جيداً - فى الأراضى المتوسطة الخصوبة، ولكنها تجود فى الأراضى الطميية الرملية الجيدة الصرف. يتحمل النبات ظروف الجفاف بشكل جيد، ويزدهر المحصول فى الجو المعتدل، ويتحمل لحرارة العالية حتى ٣٥ م، ولكنه لا يتحمل البرودة الشديدة أو الصقيع.

طرق التكاثر، والزراعة وموعد الزراعة

تتكاثر السبانخ النيوزيلاندى بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة، ويلزم

منها نحو ٤-٥ كجم لزراعة فدان. يفضل نقع البذور فى الماء لمدة ٢٤ ساعة قبل الزراعة.

تكون الزراعة على خطوط بعرض ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ خطوط فى القصبتين)، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠-٤٠ سم، مع زراعة ٢-٣ بذور بكل جورة. ويمكن أيضاً زراعة السبانخ النيوزيلاندى بطريقة الشتل؛ نظراً لأن إنبات البذور بطئ، ولا يكون منتظماً تحت ظروف الحقل.

ويمكن زراعة بذور السبانخ النيوزيلاندى فى أى وقت من سبتمبر إلى أبريل.



شكل (٨-١) : نبات السبانخ النيوزيلاندى فى مرحله الأولى للنمو.

عمليات الخدمة

يجب خف النباتات على مسافة ٣٠ سم من بعضها البعض، بعد أن تصل البادرات إلى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثانية. ويوالى الحقل بعد ذلك بالعزيق السطحى المنتظم، حتى تكبر النباتات وتغضى سطح الأرض وتصبح منافسة للحشائش.

كما يجب الانتظام فى الرى من الزراعة إلى حين اكتمال الإنبات، ثم يستمر ذلك على فترات، تتناسب وطبيعة الأرض والظروف الجوية السائدة، بحيث تتوفر الرطوبة الأرضية بصفة مستمرة حتى لا يتوقف النمو الخضرى، أو يفقد طراوته ونضارته فى حالة تعرض النباتات للجفاف.

كذلك يجب الاهتمام بعملية التسميد التى تكون عادة بنحو ٢٠م^٢ من السماد العضوى للقدان، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة، و ٢٥٠ كجم سلفات نشادر، و ٢٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم، و ١٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم، وتضاف على دفعتين: تكون الأولى بعد نحو أسبوعين من اكتمال الإنبات، والثانية بعد شهر من الأولى، مع إضافة ١٠٠ كجم أخرى من سلفات النشادر - شهرياً - أثناء موسم الحصاد.

الفسيولوجى: محتوى الأوكسالات

يتراوح محتوى نباتات السبانخ النيوزيلاندى من الأوكسالات الذائبة بين ١,٥٪ فى النباتات المسنة، و ١,٢٪ فى النباتات الصغيرة، وتلك نسب عالية تزيد من مخاطر تكون حصوات الكلى، كما يمكن أن تؤثر على امتصاص الكالسيوم. وينخفض محتوى الأوكسالات فى النبات إلى أقل مستوى له (٦,٥٪) عندما يكون استعمال النيتروجين النتراتى والنيتروجين الأمونيومى بنسب متساوية أو عند قصر التسميد بالنيتروجين على مصادرة الأمونيومية، إلا أن المحصول ينخفض كثيراً فى الحالة الأخيرة عما فى حالة التسميد بسماد آزوتى غنى بالنترات (١٠٪ نترات: صفر ٪ أمونيوم، أو ٩٧٪ نترات: ٣٪ أمونيوم). كذلك ينخفض المحصول كثيراً بانخفاض مستوى التسميد بالنيتروجين (عند نسبة ثابتة من النترات)، ولكن دون أن يتأثر محتوى النباتات من الأوكسالات. وبالمقارنة .. يودى خفض مستوى الكالسيوم فى المحاليل المغذية إلى ١,٦ مللى مولار إلى زيادة محتوى الأوكسالات جوهرياً إلى ١,٢,٥٪ مقارنة بمحتوى ١,١,٨٪ عند مستوى كالسيوم ١٠ مللى مولار، بينما لا يؤثر مستوى الكالسيوم - فى تلك الحدود - على النمو النباتى. كذلك يزداد محتوى الأوكسالات إلى ٩,٨٪ بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم إلى ٨٥٠ مللى مولار مقارنة بالتركيزات الأقل (صفر-٥٠٠ مللى مولار كلوريد صوديوم)، بينما يحدث أفضل نمو نباتى عند تركيز ١٠٠ مللى مولار كلوريد صوديوم (Ahmed & Johnson ٢٠٠٠).

ويتم التخلص من الأوكسالات في السبانخ النيوزيلاندى بتركها فى ماء يغلى لدقائق معدودة.

الحصاد

يجرى الحصاد بقطع أطراف السيقان على بعد ٨-١٠ سم من القمة النامية، ويكرر ذلك كل ٢-٤ أسابيع أثناء موسم النمو. ويكون من الأسهل حش النباتات من فوق سطح التربة بنحو ٥-١٠ سم كلما وصلت إلى مرحلة مناسبة للحصاد، ويتراوح محصول الفدان من ٤-٦ أطنان فى كل حشة.

العائلة الباذنجانية

١-١٠: تعريف بالعائلة الباذنجانية

تحتوى العائلة الباذنجانية Solanaceae (أو Nightshade Family) على نحو ٩٠ جنسًا وحوالي ٢٠٠٠ نوع من النباتات منها - من الخضر الرئيسية - الطماطم، والبطاطس، والفلفل، والباذنجان، وهى التى خصص لها أربعة كتب مستقلة من هذه السلسلة: اثنان للطماطم (حسن ١٩٩٨ أ، و ١٩٩٨ ب)، وثالث للبطاطس (حسن ١٩٩٩)، والرابع للفلفل والباذنجان (حسن ٢٠٠١). كما تضم العائلة محصولين آخرين من الخضر الثانوية، هما: الحلويات (أو الست المستحية أو الحرنكش)، وشجرة الطماطم، وهما موضوع هذا الفصل.

وعلى الرغم من أن البطاطس والباذنجان هما أهم محاصيل الخضر التى تتبع الجنس *Solanum*، إلا أن هذا الجنس يضم - كذلك - عديدًا من الخضر الثانوية، مثل:

- ١ - أنواع البطاطس التى تزرع فى الإنديز، مثل: *S. stenotomum*، و *S. phureja*.
- ٢ - أنواع الباذنجان التى تزرع فى أفريقيا، مثل: *S. aethiopicum*، و *S. macrocarpon*.

٣ - بعض الأنواع التى تنتج ثمارًا حلوة المذاق فى أمريكا الجنوبية، ويعتقد بأنها مطلوبة فى السوق الأوروبية، مثل: *S. muricatum*، و *S. quitoense*، و *S. sessiliflorum*.

٤ - أنواع أخرى تزرع فى مناطق محدودة من أفريقيا، وآسيا، وأستراليا، مثل: *S. nigrum*، و *S. torvum* (Daunay وآخرون ١٩٩٥).

تتميز العائلة الباذنجانية بأن نباتاتها أعشاب، أو شجيرات، أو أشجار. النورة محدودة عادة، وقد تحمل الأزهار مفردة. وتكون الأزهار خنثى منتظمة، ويتكون الكأس

إنتاج الفطر الثاموية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

من خمس سبلات مستديمة تكبر مع الثمرة عادة، والتويج من خمس بتلات ملتحمة، والطلع من خمس أسدية فوق بتلية متبادلة مع البتلات، ويتكون المتاع من مبيض عديد البويضات مكون من كربلتين ملتحمتين ذواتا حجرتين، وقلم واحد، وميسم واحد. التلقيح ذاتي، أو خلطي جزئياً بالحشرات. الثمرة عنبية أو علبة (العروسي ووصفي ١٩٨٧).

١٠-٢: الحلويات

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الحلويات بين العامة بـ ("الحرنكش"، أو الست المستحية)، وتسمى في الإنجليزية Husk Tomato، و Ground Cherry، وتسمى - علمياً - *Physalis pubescens* L.

ويتبع الجنس *Physalis* أنواعاً أخرى كثيرة تعرف جميعها في الإنجليزية باسم Ground cherries - أيضاً - منها: *P. puruviana* L. و *P. ixocarpa* L.، و *P. alkekengi* L.، و *P. viscosa* L.، و *P. lanceolata* Michx. و *P. angulata*، و *P. obscura* Michx. و *P. philadelphica* Lam. و *P. virginiana* Mill. (Hedrick ١٩١٩).

وإلى جانب النوع *P. pubescens* - الذي يعرف في مصر - فقد بين Yamaguchi (١٩٨٣) أهم أنواع الجنس *Physalis* فيما يلي:

ملاحظات	الاسم العلمي	الاسم الإنجليزي
موطنها المكسيك - الثمار قرمزية اللون - تستخدم في المكسيك في صناعة صوص الشيلي Chili sauce	<i>P. ixocarpa</i>	Tomatillo
تنمو برياً من المكسيك إلى نيويورك - الثمار صفراء باهتة اللون - طعمها حلو حامض - تستخدم طازجة وفي عمل المربيات.	<i>P. purinosa</i>	Ground cherry Husk tomato
تنمو برياً في الإنديز من فينزويلا إلى شيلي - الثمار صفراء مخضرة - تستخدم طازجة وفي الخللات.	<i>P. peruviana</i>	Cape-gooseberry

الموطن

يعتقد بأن موطن جميع الأنواع التي تتبع الجنس *Physalis* فى كل من أمريكا الشمالية والمناطق الاستوائية من أمريكا الجنوبية.

الاستعمالات والقيمة الغذائية

تزرع الحلويات لأجل ثمارها التي تؤكل طازجة كما تطهى وتستخدم فى عمل المربى. يحتوى كل ١٠٠ جم من الثمار الطازجة على المكونات الغذائية التالية: ٨٥.٤ جم رطوبة، و ٥٣ سعراً حرارياً، و ١.٩ جم بروتيناً، و ٠.٧ جم دهوناً، و ١١.٢ جم مواد كربوهيدراتية، و ٢.٨ جم أليافاً، و ٠.٨ جم رماداً، و ٩ مجم كالسيوم، و ٤٠ مجم فوسفوراً، و ١.٠ مجم حديداً، و ٧٢٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠.١١ مجم ثيامين، و ٠.١٤ مجم ريبوفلافين، و ٢.٨ مجم نياسين، و ١١ مجم حامض الأسكوربيك. يتضح من ذلك أن الحلويات من الخضر الغنية جداً بالنياسين، كما تحتوى على كميات متوسطة من فيتامين أ (Watt & Merrill ١٩٦٣).

الوصف النباتى

الحلويات نبات عشبى حولى مغطى بالأوبار، الجذر وتدى متعمق، والساق كثيرة التفريع ومدلاة ومفترشة، يصل ارتفاعها إلى نحو ٣٠ سم. الأوراق بيضاوية مسننة الحافة، يتراوح طولها من ٥-١٠ سم (شكل ١٠-١٠)، يوجد فى آخر الكتاب).

الأزهار ناقوسية الشكل لا يزيد طولها عن ١ سم. 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 عنبة صغيرة كروية صفراء اللون محاطة بالكأس، ويبلغ قطرها نحو ٢ سم (استينو وآخرون ١٩٦٣).

الإنتاج

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة الحلويات فى معظم أنواع الأراضى، وهى تحتاج إلى موسم نمو دافئ طويل خال من الصقيع.

التكاثر والزراعة

يتكاثر المحصول بالبذور التي تزرع في المشتل أولاً، ويلزم نحو ٥٠-٧٥ جم فقط من البذور لإنتاج شتلات تكفي لزراعة فدان. يكون الشتل بعد نحو شهرين من زراعة البذور، ويتم في وجود الماء على مصاطب بعرض ١-١,٤م (أى يكون التخطيط بمعدل ٥-٧ مصاطب في القصبتين)، في جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة متر.

مواعيد الزراعة

تزرع الحلويات في مصر في عروتين، كما يلي:

- ١ - عروة صيفية: تزرع بذورها في فبراير، وتشتل نباتها في أبريل.
- ٢ - عروة خريفية: تزرع بذورها في مايو ويونيو، وتشتل نباتاتها في يوليو وأغسطس.

عمليات الخدمة

توالى النباتات بعد الزراعة بعمليات الخدمة، وهى العزق السطحى لإزالة الحشائش، والترديم على النباتات - تدريجياً - بنقل التراب من الريشة غير المزروعة إلى الريشة المزروعة، والرى المنتظم والتسميد.

يسمد فدان الحلويات فى الأراضى الثقيلة بنحو ١٥م^٢ من السماد العضوى، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة، و ٧٥ كجم N (١٠٠ كجم سلفات نشادر + ١٥٠ كجم نترات نشادر)، و ٤٥ كجم P₂O₅ (٣٠٠ كجم سوپر فوسفات الكالسيوم)، و ٧٥ كجم K₂O (١٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم). يضاف النيتروجين على ثلاث دفعات متساوية بعد الشتل بنحو ثلاثة أسابيع، ثم بعد شهر، وشهرين من الأولى، ويضاف الفوسفور مع الدفتين الأولى والثانية للنيتروجين مناصفة، بينما يضاف البوتاسيوم مع الدفتين الثانية والثالثة للنيتروجين مناصفة كذلك. وفى الأراضى الخفيفة والرملية تجب زيادة كميات الأسمدة المستعملة - عما سبق - بمقدار الثلث مع إضافتها على ست دفعات بدلاً من ثلاث.

الفسيولوجى

وجد أن *P. purviana* تزهو مبكرة بمقدار أسبوع فى النهار القصير (٨ ساعات) مقارنة بإزهارها فى النهار الطويل (١٦ ساعة)، أى أنها تستجيب فى إزهارها كميًا للفترة الضوئية القصيرة (Heinze & Midasch ١٩٩١).

الحصاد

يبدأ الحصاد عادة بعد ٢-٣ شهور من الشتل، ويستمر لمدة شهرين آخرين، ويجرى أسبوعياً.

٣-١٠: شجرة الطماطم

تسمى شجرة الطماطم فى الإنجليزية Tree Tomato، وتعرف - علمياً - باسم *Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt.، وهى تزرع فى المناطق الاستوائية لأجل ثمارها التى تؤكل طازجة، وتستعمل فى عمل الشوربة والمربى أحياناً.

وشجرة الطماطم قصيرة العمر، يبلغ ارتفاعها ٢-٣ أمتار، وهى تبدأ فى الإثمار فى العام الثانى لزرعتها، وتنتج ثماراً برتقالية، أو حمراء، أو قرمزية اللون تكون فى حجم البيضة.

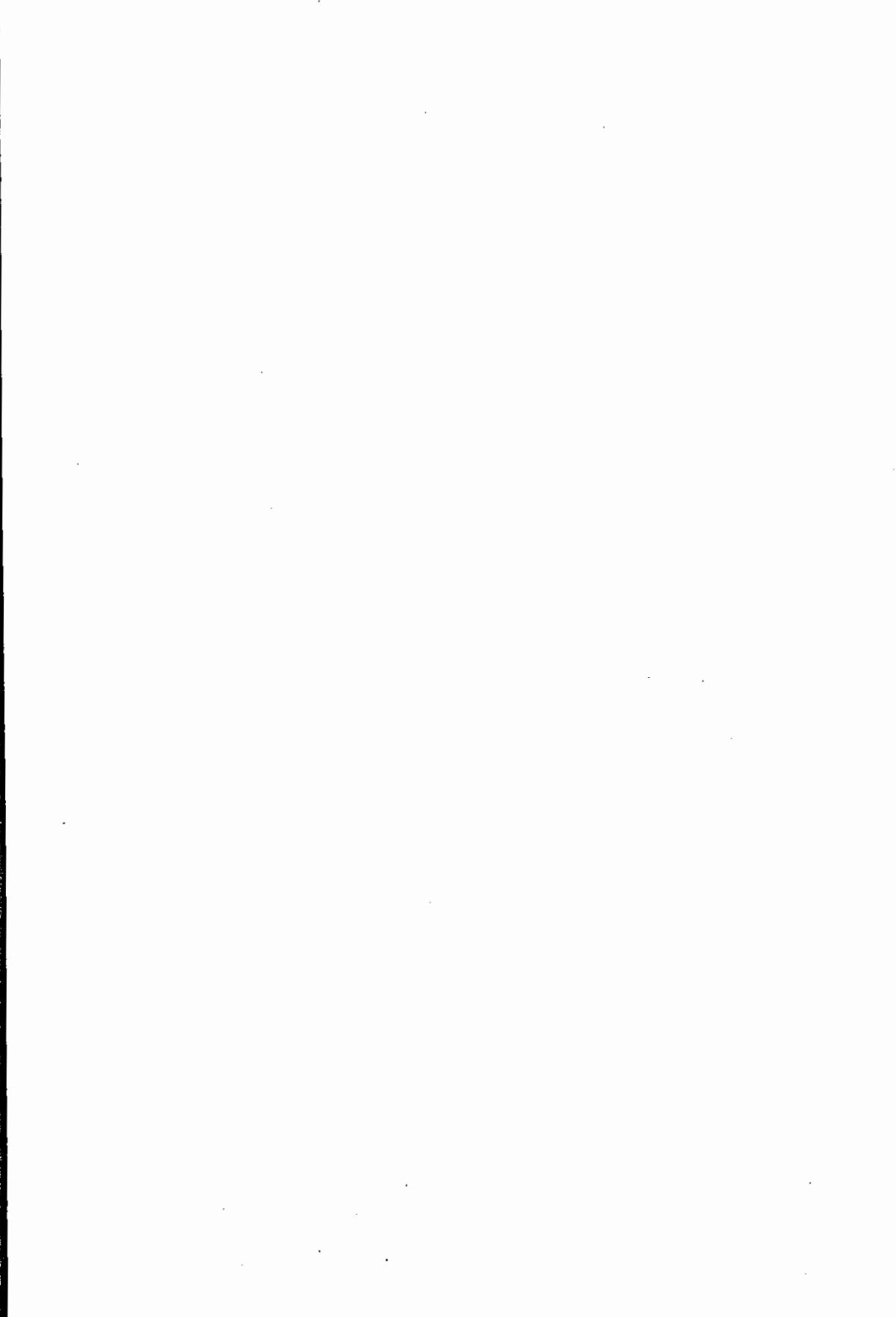
ويبين شكل (١٠-٢)، يوجد فى آخر الكتاب) شتلات جاهزة للزراعة من شجرة الطماطم.

تكون الثمار الناضجة حامضية قليلاً وتشبه الطماطم فى الطعم، وتتميز بارتفاع محتواها من كل من حامض الأسكوربيك (٢٠-٤٠ مجم/١٠٠ جم)، والكاروتين (١٦٠٠-٥٦٠٠ وحدة دولية/١٠٠ جم) (Yamaguchi ١٩٨٣).

تكثر شجرة الطماطم بالبذور، وبالعقل الساقية التى يبلغ عمرها سنة إلى سنتين.

وتزرع النباتات على أبعاد ٣-٥ أمتار من بعضها البعض.

ويكتمل نضج الثمار فى خلال حوالى ٦ شهور من تفتح الأزهار.



عائلة فاليريانسى

تضم عائلة فاليريانسى Valerianaceae محصول خضر واحداً هو أذرة السلطة.

١١-١: أذرة السلطة

تعرف أذرة السلطة فى الإنجليزية باسم Corn Salad، وتسمى - علمياً - باسم *Valerianella locusta*، وهو النوع الذى تنتمى إليه معظم الأصناف التجارية من المحصول، ولكن يعرف نوع آخر هو *V. erocarpa* تكثر بأوراقه الشعيرات (hairy-leaf type)، وتنتمى إليه بعض أصناف أذرة السلطة.

يعتقد أن موطن النبات فى أوروبا وشمال أفريقيا، وحسبما ذكر Hedrick (١٩١٩) .. فإنه يوجد نامياً - بحالة برية - حتى خط عرض ٦٠° شمالاً فى أوروبا وتركيا وجبال القوقاز.

يزرع المحصول لأجل أوراقه التى تؤكل طازجة فى السلطة، كما تطهى مثل السبانخ، ويحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق النبات على ٩٢,٨ جم رطوبة، و ٢١ سعراً حرارياً، و ٢ جم بروتيناً، و ٠,٤ جم دهوناً، و ٣,٦ جم مواد كربوهيدراتية، و ٠,٨ جم أليافاً، و ١,٢ جم رماداً.

ومن الأصناف المعروفة من أذرة الملائمة - والتى تنتشر زراعتها فى أوروبا - ما يلى:

Macholong

Blonde Shell-Leaved

Corn Salad

Large Dutch

Volhart

Gala

Jade (شكل ١١-١، يوجد فى آخر الكتاب)

Verella

Verte de Cambrai

Progress

Pustade

Toendra

Promesse

Dante

إن نبات أذرة السلطة عشبي حولي يناسبه الجو البارد، ولا يتحمل الحرارة.

يتكاثر النبات بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة في شهرى أكتوبر ونوفمبر. تكون الزراعة - نثرًا - في أحواض وبكثافة عالية. ويجرى الحصاد بتقليع النباتات أو حشها من عند سطح التربة بعد نحو شهرين من الزراعة.

عائلة المارتينيا

تضم عائلة المارتينا (Martyniaceae أو Martynia Family) خمس أجناس، و ١٦ نوعاً جميعها عشبية، يغطيها وبر كثيف، وتنمو فى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية.

١٢-١: المارتينيا

تعريف بالمارتينيا وأهميتها

تعرف المارتينيا فى الإنجليزية باسم Martynia، أو Unicorn Plant، وتسمى - علمياً - *Proboscidea jussieui* Keller، ويعتقد أن موطنها فى جنوب الولايات المتحدة. تزرع المارتينيا لأجل قرونها، التى تستعمل فى التخليل وهى صغيرة.

الوصف النباتى

المارتينيا نبات عشبى حولى، مغطى بأوبار كثيفة، الجذر وتدى، وتنمو الساق لارتفاع ٤٥-٦٠ سم، ما تنتشر جانبياً. تكون الأوراق متبادلة سميكة بيضاوية الشكل، أو مستطيلة، يتراوح طولها من ١٠-٣٠ سم، وحافتها مموجة.

تكون الأزهار قرمزية، أو حمراء فاتحة اللون، وتكون الثمار - وهى الجزء المستعمل فى الغذاء خضراء اللون، ومغطاة بشعيرات كثيفة، ولحمية. يصل قطر الثمرة إلى أكثر من ٣,٥ سم، وهى ذات طرف أسطوانى ينحنى للخلف وينتهى بجزء مسحوب، ويبلغ طول الجزء السميك منها ١٠ سم أو أكثر. وتعتبر الثمرة جافة منشقة (علبة)، وهى تتصلب وتتخشب وتنشق طولياً إلى جزأين عند النضج. والبذور مبططة، بها زوايا، وغير منتظمة الشكل.

الإنتاج

تنمو المارتينيا فى جميع أنواع الأراضى، ولكن تفضل زراعتها فى الأراضى الطميية

إنتاج الحضر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

الثقيلة الخصبة الجيدة الصرف، وهي محصول صيفي يحتاج إلى موسم نمو دافئ طويل، ولا يلائمها الجو البارد، ولا تتحمل الصقيع.

تتكاثر المارتينيا بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة من فبراير إلى أبريل. وتكون الزراعة على خطوط بعرض ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ خطوط فى القصبتين)، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٤٠ سم، كما قد تزرع المارتينيا بطريقة الشتل أيضاً.

توالى النباتات بعمليات الخدمة، وهى: الخف على نبات واحد بالجورة، والعزيق السطحى خلال المراحل الأولى للنمو النباتى، والرى المنتظم، والتسميد. يكفى لتسميد الفدان ٢٠م^٢ من السماد العضوى، تضاف أثناء إعداد الأرض، و ٢٥٠ كجم سلفات نشادر، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم، و ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم، تضاف على دفعتين: تكون الأولى بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة، والثانية بعد شهر من الأولى.

ويجرى الحصاد بقطف الثمار - وهى صغيرة - كل يومين أو ثلاثة أيام مثل البامية. ويجب عدم ترك الثمار بدون حصاد؛ لأن ذلك يفقدها قيمتها التسويقية، ويضعف قدرة النبات على تكوين ثمار جديدة.

عائلة اليام

١٣-١: اليام

تعرف عائلة اليام - علمياً - باسم *Discoreaceae*، وهي تضم ستة أجناس، ونحو ٦٥٠ نوعاً. ويعتبر الجنس *Discorea* أهم أجناس العائلة؛ لأنه يحتوى على عدد من الأنواع المهمة، ويوجد نحو ٥٠-٦٠ نوعاً مزروعاً من اليام (Coursey ١٩٧٤).

الأهمية الاقتصادية لليام

يزرع اليام لأجل سيقانه الأرضية المتدربة (شكل ١٣-١) التي تستعمل على نطاق واسع فى المناطق الاستوائية. وقد بلغت المساحة الإجمالية المزروعة باليام فى العالم عام ١٩٩٩ نحو ٣,٨٤٧ مليون هكتار، زرع منها فى قارة أفريقيا - وحدها - ٣,٧٠١ مليون هكتار. وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة نيجيريا (٢,٦ مليون هكتار)، فساحل العاج (٢٧٠ ألف هكتار)، فغانا (٢٥٥ ألف هكتار). وكان السودان هو الدولة العربية الوحيدة التى زرع فيها اليام فى مساحة يمتد بها (٥٦ ألف هكتار). وقد كان متوسط الإنتاج (بالطن للهكتار) فى الدول الأربع السابقة كما يلى على التوالى: ٩,٦، و ١٠,٨، و ١٢,٧، و ٢,٤. أما متوسط الإنتاج العالمى .. فقد بلغ ٩,٥ أطنان للهكتار (FAO ١٩٩٩).

هذا .. وتنتج نيجيريا - وحدها - حوالى ٧٠٪ من الإنتاج العالمى من اليام، بينما يقدر إنتاج أفريقيا بنحو ٩٥٪ منه.

الجنس *Discorea*

تنتمى إلى الجنس *Discorea* جميع الأنواع المعروفة من اليام، وفيه العدد الأحادى للكروموسومات (X) = ٩ أو ١٠. ورغم أنه يطلق على بعض أصناف البطاطا اسم يام فى جنوب الولايات المتحدة .. إلا أن اليام الحقيقى لا يتبع إلا الجنس *Discorea*.



شكل (١٠٣)

شكل (١٠٣ - ١): درنات الياام الأسيوى (عن نشرة للمعهد الدولى للزراعة الاستوائية Int. Inst. Tropical Agr.).

تكوّن معظم أنواع الياام ريزومات أرضية، تتضخم أجزاء منها لتكون درنات، تعمل كأعضاء تخزين. تعطى هذه الدرنات نموات خضرية، ثم تنكمش وتضمحل، وتتكون درنات جديدة خلال موسم النمو الجديد، وتبقى ساكنة خلال موسم الجفاف، ثم تعطى نموات خضرية جديدة فى موسم الأمطار .. وهكذا. وبذا .. فإن درنات الياام حولية، على الرغم من أن النبات نفسه يعتبر معمرًا. ويشذ عن هذه القاعدة النوع *D. elephantipes* الذى تكون درناته معمرة، ويزداد حجمها سنويًا إلى أن تصل إلى أحجام ضخمة، يكون لها قلف سميك. وقد وجدت درنة بأحد نباتات هذا النوع بلغ وزنها ٣٦٥ كجم.

الأنواع النباتية الهامة

يضم الجنس *Discorea* نحو ٦٥٠ نوعاً نباتياً كما أسلفنا بيانه، ويعطى Purseglove (١٩٧٢) مقتاحاً للتمييز بين أهم هذه الأنواع، مع شرح موجز لها.

وفيما يلي أمثلة لأهم أنواع اليام، والأنواع الأقل أهمية:

أولاً: الأنواع الهامة

١ - النوع *D. alata* L. (شكل ١٣-٢)، وهو الذى يعرف باسم اليام الآسيوى، ويسمى فى الإنجليزية Asiatic Yam، و Greater Yam، و Water Yam، و Winged Yam. تنتشر زراعته فى آسيا، وفيه س = ١٠، و ٢ن = ٣٠، و ٤٠، و ٥٠، و ٦٠، و ٧٠، و ٨٠ كروموسوماً. لون الدرنت الداخلى أبيض قرمضى.

٢ - النوع *D. trifida* L.، ويسمى فى الإنجليزية Cush-Cush Yam، و Yampee. تنتشر زراعته فى أمريكا الاستوائية، وفيه س = ٩، و ٢ن = ٥٤، و ٧٢، و ٨١ كروموسوماً. لون الدرنت الداخلى أبيض إلى قرمضى، وهى صغيرة ولكن نوعيتها جيدة.

٣ - النوع *D. cayenensis* Lam.، ويسمى فى الإنجليزية Yellow Guinea Yam.

٤ - النوع *D. rotundata* (L.) Poir.، ويسمى فى الإنجليزية White Guinea Yam. لون الدرنت الداخلى أبيض إلى أصفر.

تنتشر زراعة النوعين السابقين فى غرب أفريقيا، وفيهما ٢ن = ٣٦، و ٥٤، و ١٤٠.

ويقدر إنتاج النوعين *D. alata*، و *D. rotundata* بنحو ٩٠٪ من الإنتاج العالمى من اليام.

ثانياً: أنواع الأقل الأهمية

١ - *D. bulbifera* L.، ويسمى فى الإنجليزية Aerial Yam، و Potato Yam (شكل ١٣-٣). ويزرع لأجل درناته الهوائية.

٢ - *D. dumetorum* (Kunth) Pax.، ويعرف فى الإنجليزية بالإسمين: Cluster Yam، و African Bitter Yam.

إنتاج الفطر الثابوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

٣ - *D. esculenta* (Lour.) Burk. ويعرف بالاسم الإنجليزي Lesser Yam. لون
الدرنات الداخلى أبيض.

٤ - *D. hispida* Dennst. ويسمى فى الإنجليزية Asiatic Bitter Yam.

٥ - *D. nummularia* Lam.

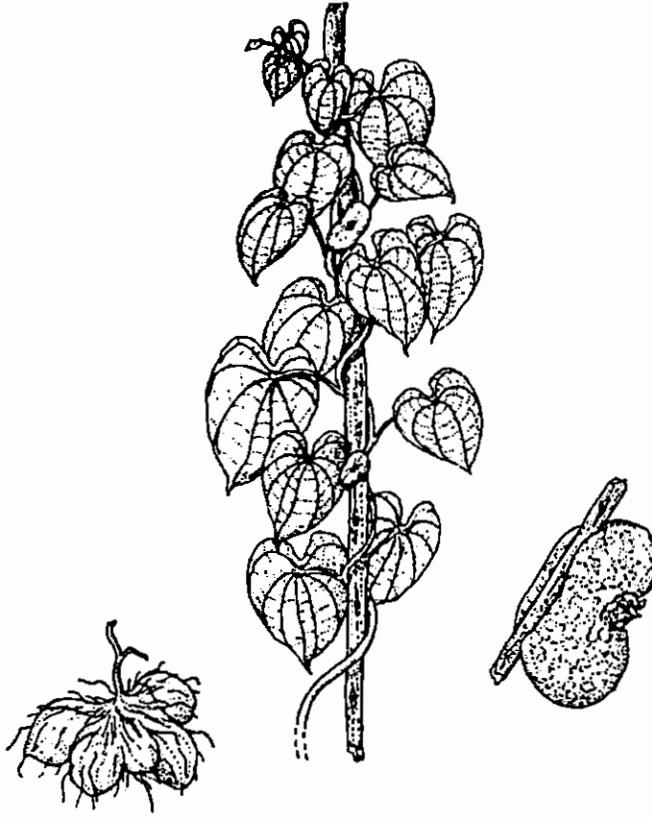
٦ - *D. opposita* Thunb. ويعرف فى الإنجليزية باسم Chinese Yam.

٧ - *D. pentaphylla* L.

٨ - *D. japonica* Thunb.



شكل (١٣-٢): اليام الآسيوى *Discorea alata*. تظهر فى الشكل الاختلافات المشاهدة فى شكل
الدرنات.



شكل (١٣-٣) : يام البطاطس Potato Yam، أو اليام الهوائى (Aerial Yam) *Discorea bulbifera*. تظهر درنة هوائية مكبرة على اليسار، وأخرى أرضية على اليمين (Tindall ١٩٨٣).

الموطن وتاريخ الزراعة

يبدو أن نشأة اليام كانت في جنوب شرق آسيا، وإن كانت أنواعه قد تطورت في مناطق مختلفة من العالم.

ويعتقد بعض علماء تقسيم النبات بحدوث انفصال في تطور أنواع الجنس *Discorea* بين العالمين القديم والجديد. وينعكس ذلك في الاختلافات السيتولوجية بين أنواع العالم القديم (أفريقيا وجنوب شرق آسيا) التي نجد فيها العدد الأساسى للكروموسومات (س)

إنتاج الفطر الثاقوبة وغير التقليدية (الجزء الثاني)

= ١٠، و أنواع العالم الحديث التي نجد فيها العدد الأساسي للكروموسومات = ٩. وتتميز جميع الأنواع بدرجات عالية من التضاعف؛ فهي غالبًا رباعية أو سداسية التضاعف في أنواع العالم الجديد، بينما يتراوح التضاعف بين الخماسي والـ ١٤ ضعفًا (٥٠-١٤٠ كروموسومًا) في أنواع العالم القديم.

هذا ولا يوجد النوعان الرئيسيان من الياق، وهما: *D. alata* و *D. rotundata* ناميين في الحالة البرية (عن Norman وآخرين ١٩٩٥).

يزرع الياق الآسيوي في جنوب شرق آسيا، وربما يكون قد انتخب في تلك المنطقة من أنواع أخرى ذات جذور أكثر تعمقًا في التربة. وقد انتشرت زراعته منذ ١٠٠ سنة قبل الميلاد في تايلاند، وفيتنام، وعبر بحر الصين الجنوبي. كما انتشرت زراعته - أيضًا - عبر المحيط الهادي والمحيط الهندي مع الرحلات البحرية.

الاستعمالات والقيمة الغذائية والطبية

يزرع الياق لأجل درناته التي قد تؤكل طازجة، أو تطهى، أو تقلى، أو تشوى في الفرن، وقد تقشر أو لا تقشر عند إعدادها للأكل، ويتوقف ذلك على لون الجلد، ويفقد نحو ٥-١٥٪ من الدرنة عند التقشير. يحتوى كل ١٠٠ جم من الدرنة على المكونات الغذائية التالية: ٦٥-٧٥ جم ماء، و ١-٢،٥ جم بروتينًا، و ٠،٥-٠،٢ جم دهونًا، و ١٠٠ سعر حراري، و ١٥-٢٥ جم مواد كربوهيدراتية، و ٠،٥-١،٥ جم أليافًا، و ٠،٧-٢ جم رمادًا، و ٢٠ مجم كالسيوم، و ٦٩ مجم فوسفورًا، و ٠،٦ مجم حديدًا، وآثار من فيتامين أ، و ٠،١ مجم ثيامين، و ٠،٠٤ مجم ريبوفلافين، و ٠،٥ مجم نياسين، و ٨-١٠ مجم حامض الأسكوربيك.

وفي دراسة أجريت على الياق الآسيوي *D. alata*، قدرت مختلف المكونات الغذائية في درنات سبعة أصناف على النحو التالي: البروتين ٧،٤٪ من الوزن الطازج، والنشا ٦٥،٦-٨٤،٣٪ من المادة الجافة، وفيتامين C ١٣،٠-٢٤،٧ مجم/١٠٠ جم وزن طازج (Wanasudera & Ravindoran ١٩٩٤).

وفي دراسة أخرى أجريت على *D. rotundata* (صنف Oshei)، و *D. dumetorum* (صنف Jakiri) تبين ما يلي:

- ١ - بلغت نسبة المادة الجافة أعلى معدلاتها بعد ٩ شهور من الزراعة فى كلا الصنفين؛ حيث وصلت إلى ٤٠,٤٪ فى Oshei، و ٢٦,٤٪ فى Jakiri.
- ٢ - كانت نسبة النشا أعلى ما يمكن بعد ٨ شهور من الزراعة؛ حيث قدرت بنحو ٨٦,٧٪، و ٧٨,٣٪ فى الصنفين على التوالى.
- ٣ - بلغ أعلى تركيز للبروتين ٥,٤٪ فى Oshei، و ٨,٠٪ فى (Treche & Agbor-Egbe ١٩٩٦).

وبدراسة ٩٨ صنفاً من البيام تنتمى إلى ثمانية أنواع من الجنس *Discorea*، أمكن تقسيمها - حسب محتوى درناتها من المادة الجافة - إلى ثلاث مجموعات، كما يلي:

- ١ - أنواع ذات محتوى منخفض من المادة الجافة (٢٣-٢٥٪)، وتتضمن *D. dumetorum*، و *D. schimperiana*.
- ٢ - أنواع ذات محتوى متوسط من المادة الجافة (٢٨-٣٠٪)، وتتضمن *D. esculenta*، و *D. bulbifera*.
- ٣ - أنواع ذات محتوى مرتفع من المادة الجافة (٣٢-٣٧٪)، وتتضمن *D. cayenesis*، و *D. rotundata* (وقد ضما معاً تحت اسم *D. rotundata / cayenesis* complex)، و *D. liebrechtsiana*.

وتراوح محتوى النشا بين ٧٠,٤٪، و ٧٢,٩٪ من المادة الجافة فى جميع الأنواع المختبرة فيما عدا النوعين *D. cayenesis / rotundata* complex، و *D. liebrechtsiana* اللذان كان محتواه من النشا يزيد عن ٨٠٪ من المادة الجافة (Agbor-Egbe & Trèche ١٩٩٥).

هذا .. ويتكون نشا درنات البيام - أساساً - من الأميلوبكتين *amyleopectin*، بينما يتراوح محتواه من الأميلوز *amylose* بين ١٠٪، و ٢٥٪.

وقد قدر تركيز حامض الفيتيك *phytic acid* فى ٧ أصناف من البيام الآسيوى بين ٥٨,٦٪، و ١٩٨,٠ مجم/١٠٠ جم مادة جافة، والأوكسالات الكلية بين ٤٨٦، و ٧٨١ مجم/١٠٠ جم مادة جافة، كان نحو ٥٠-٧٥٪ منها فى صورة ذائبة فى الماء ويمكن التخلص منها (Wanasudera & Ravindran ١٩٩٤).

إنتاج الفطر الخانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

وفى دراسة أجريت على نوع اليام *D. bulbifera* كان محتوى الدرناات المقشرة، وغير المقشرة، والقشرة من مختلف المكونات، كما يلي (Abara وآخرون ٢٠٠٠):

المحتوى	الدرناات المقشرة	الدرناات غير المقشرة	القشرة
الأوكسالات (مجم/١٠٠ جم وزن طازج)	١,١٩	٢,٧٧	٢,٩٨
الأوكسالات (مجم/١٠٠ جم وزن جاف)	٣,٠٣	٧,٧٧	٨,١٠
الهيدروسيانائات (مجم/١٠٠ جم وزن طازج)	٥,٤١	٧,٧١	٨,٢٢
الهيدروسيانائات (مجم/١٠٠ جم وزن جاف)	٢,٠٦	٢,٥٩	٢,٧٣
حامض الفيتيك (مجم/١٠٠ جم وزن طازج)	١١٨,٠٧	١٢٩,٢٥	١٤٧,٩٥
حامض الفيتيك (مجم/١٠٠ جم وزن جاف)	٢٧٥,٠٠	٢٨٦,٥٣	٣٣٨,٠٧

وتستعمل بعض أنواع اليام فى علاج الروماتيزم، كما تحتوى بعض سلالاته البرية عل مواد قلبية سامة للإنسان، تحدث انهياراً فى الجهاز العصبى.

الوصف النباتى

اليام (شكلا ١٣-٢٠، و ١٣-٣) نبات معمر، ولكن تجود زراعته سنوياً.

الجدور

إن جدور اليام ضعيفة، وتنمو من نهاية الدرنة التى تنمو منها سيقان النبات أيضاً. تكون الجدور الأولى سميكة وغير متفرعة، وتتمتع فى التربة لمسافات كبيرة، أما الجدور التى تليها فى التكوين .. فإنها تكون رفيعة، ومتفرعة، وليفية، وسطحية.

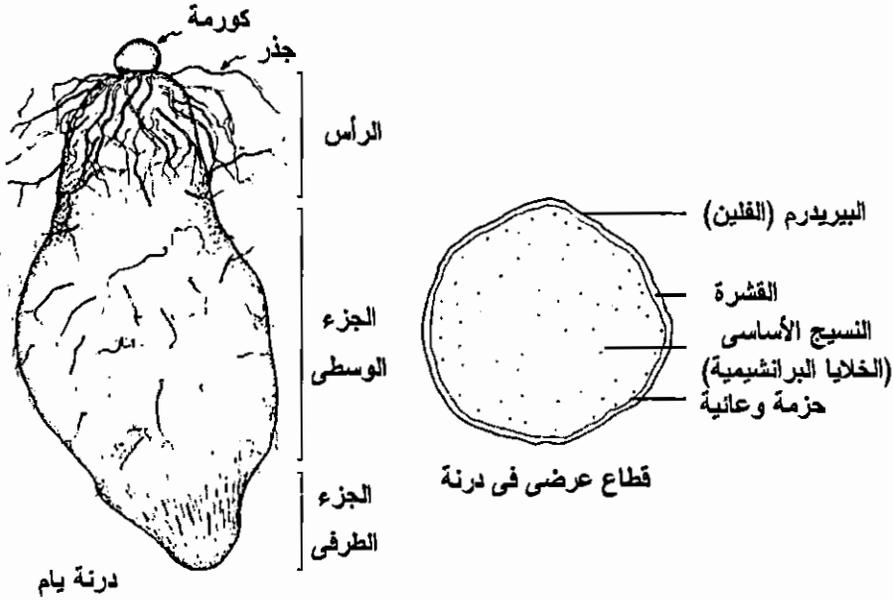
الساق والأوراق

تكون سيقان اليام حولية متسلقة بالالتفاف حول الدعائم، خضراء، أو قرمزية اللون، وهى فى اليام الآسيوى مربعة فى المقطع العرض. ويختلف اتجاه التفاف الساق حول الدعائم (فى اتجاه عقرب الساعة، أم عكس اتجاه عقرب الساعة) باختلاف الأنواع.

الدرناات حولية - كذلك - وتنكمش وتضمحل فى نهاية الموسم، ويتكون غيرها فى

الموسم الجديد إذا ترك النبات في التربة. تختلف الدرناات في الحجم والشكل واللون، وتكون غالباً مفردة وكبيرة جداً.

تعتبر اليام درنة لأنها تنشأ من الساق وتشبه الساق أكثر مما تشبه الجذر، لكنها لا تحمل آثار أوراق، أو عقد أو براعم على السطح أو قريباً منه، كما لا يوجد بها برعم طرفي (شكل ١٣-٤)، كما تظهر درناات معظم الأنواع استجابة قوية للجاذبية الأرضية. وتوجد أدلة قوية على أن الدرنة تنشأ من السويقة الجنينية السفلى.



شكل (١٣-٤): المظهر الخارجى لدرنة يام، وقطاع عرضى فيها.

يختلف وزن درناات اليام باختلاف النوع النباتى والظروف البيئية، ويتراوح المدى بين أقل من كيلو جرام واحد إلى أكثر من ٥٠ كيلو جراماً، وقد عرفت حالات بلغ فيها وزن الدرنة أكثر من ٥٠ كجم، إلا أن معظم الأنواع المزروعة يتراوح فيها وزن الدرنة بين ٢، و ١٠ كجم.

أما اللون الداخلى للدرناات فهو إما أبيض أو أصفر، ولكن بعض أنواع اليام تحتوى على أنثوسيانينات تضى على الدرناات لوناً يتراوح بين الوردى والقرمى (عن Rubatzky & Yamaguchi ١٩٩٩).

إنتاج الفطر الثاقوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

تكون الدرناث أسطوانية غالباً، ومستطيلة (شكل ١٣-١)، أو كروية أحياناً. وتنتج بعض الأصناف درناث متفرعة، أو مفصصة، أو مبططة.

وتتكون بالدرنة طبقة من القشرة الفلينية السميكة المسؤورة نتيجة لنشاط الكامبيوم الفليني الموجود فيها. تظهر بالدرناث تشققات النمو نتيجة لازديادها فى الحجم، وتحدث التشققات غالباً فى الطبقة الفلينية.

وتكون الأوراق متقابلة، وراحية التعريق، وتختلف فى الشكل والحجم حسب الأصناف.

الأزهار والتلقيح

نبات الياام الآسيوى وحيد الجنس ثنائى المسكن، حيث توجد نباتات مذكرة وأخرى مؤنثة. وتكون نسبة النباتات المذكرة أعلى عادة من النباتات المؤنثة، وتحمل بعض السلالات أزهاراً خنثى. النورات طرفية، والأزهار صغيرة، والتلقيح خلطى بالحشرات.

الثمار والبذور

الثمار علبة مجنحة تبلغ أبعادها $2,5 \times 3,5$ سم، والبذور مجنحة صغيرة. هذا .. إلا أن معظم الأصناف عقيمة، ونادراً ما تنتج بذوراً.

الأصناف

من أهم أصناف الياام الآسيوى ما يلى:

١ - هوايت ليزبون White Lisbon:

يكون النبات درناث سطحية لها رقبة واضحة، لون الدرنة الخارجى كريمى، والداخلى أبيض، وتتحمل التخزين لمدة ٥-٦ شهور.

٢ - باربادوس Barbados:

يكون النبات درناث كروية، أو أسطوانية الشكل، تتحمل التخزين، ويمكن حصادها آلياً.

ومن الأصناف الأخرى الهامة من اليام الآسيوى، ما يلي (عن Salunkhe & Desai ١٩٨٤، و Salunkhe & Kadam ١٩٩٨).

Florida	Forastero
Gamelos	Leone Globe
Vaveen Guniea	Da 60
Da 80	Da 122
Agua	Purple Ceylon
Tahiti	Couleuvre

ومن أهم أصناف النوع *D. cayenensis* الصنفان: Guinea، و Congo Yellow.

التربة المناسبة

تناسب زراعة اليام الأراضى الخفيفة العميقة الخصبة المفككة الجيدة الصرف. وترجع أهمية ذلك إلى أن درنات اليام تبدأ فى التضخم بالقرب من قاعدة النبات مباشرة وتزداد فى الحجم بصورة مستمرة أثناء موسم النمو، بعكس الحال فى البطاطس التى يحدث فيها اختراق التربة بواسطة المدادات stolons الرفيعة التى تنتفخ أطرافها لتكون الدرناات. ومما يزيد من صعوبة نمو درنات اليام فى أعماق التربة أن نهاياتها مسطحة، وأنها تبلغ أحجاماً كبيرة جداً.

الجوا المناسب

يعتبر اليام محصولاً استوائياً لا يتحمل الصقيع، ولا ينمو جيداً فى حرارة تقل عن ٢٠م، وتتراوح درجة الحرارة المثلى للنمو من ٢٥-٣٠م، علماً بأن موسم النمو طويل، ويتراوح فى معظم الأنواع بين ٦، و ١٠ أشهر، ويبدو أن النهار الطويل يناسب النمو الخضرى، بينما يناسب النهار القصير النمو الدرني.

التكاثر وكمية التقاوى

يتكاثر اليام باستعمال الدرناات الصغيرة (وهى التى تعرف باسم seed yams)، والدرناات الهوائية bulbils، وأجزاء الدرناات (وهى التى تعرف باسم setts)، وكذلك

إنتاج الفطر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

بكل من العقل الساقية والبذور الحقيقية. وحديثاً .. استخدمت مزارع الأنسجة فى إكثار سلالات الأيام المنتخبة، ولكنها لم تطبق على نطاق تجارى بسبب البطء الشديد لنمو النباتات فى البيئات الصناعية.

تستعمل الدرناات الصغيرة - التى يتراوح وزنها بين ١٠٠، و ١٥٠ جم - كاملة ككتاوى، ولكن تفضل تلك التى يبلغ وزنها ٢٥٠ جم.

وعند عدم توفر الدرناات الكاملة الصغيرة لاستعمالها ككتاوى، يتم تقطيع الدرناات الكبيرة إلى أجزاء يزن كل منها ٢٠٠-٣٠٠ جم، وتفضل الأجزاء التى تكون قريبة من مكان اتصال الدرنة الأصلية بالنبات (الطرف القريب proximal end)، ثم الأجزاء الوسطى؛ أما الأجزاء البعيدة عن مكان اتصال الدرنة الأصلية بالنبات (الطرف البعيد distal end) .. فإن نمو النباتات التى تنتج من زراعتها يكون ضعيفاً.

ويمكن الزراعة باستعمال ما يعرف بالـ minisets، وهى عبارة عن شرائح صغيرة تقطع من سطح الدرنة؛ وبذا .. يمكن الحصول على نحو ٤٠٠٠٠ شريحة منها من كل طن من الدرناات. هذا إلا أن قطع الكتاوى الكبيرة هى المفضلة لزراعة الأيام، ولكن بحد أقصى ٣٠٠ جم للقطعة.

وتستعمل الدرناات الهوائية bulbils بصورة عادية فى إكثار النوع *D. bulbifera*، لكن استعمالها أقل شيوعاً فى الأنواع الأخرى لأن النباتات التى تنتج من زراعتها تعطى درناات أصغر حجماً وتستغرق وقتاً أطول لحين حصادها عما فى حالات الإكثار بالدرناات الأرضية.

ويلزم عادة حوالى ٣ أطنان من الدرناات الكاملة والمجزأة لزراعة الهكتار (حوالى ١,٢٥ طن للفدان).

وتفيد زيادة حجم قطعة الكتاوى فى تقصير الفترة التى تلزم للإنبات، كما تفيد فى إسرار النمو النباتى؛ ومن ثم تؤدى إلى زيادة المحصول.

أما العقل الساقية .. فإنها لا تستعمل كثيراً فى إكثار الأيام لأن النباتات التى تنتج منها تتأخر كثيراً فى الحصاد.

كما لم تستخدم بذور الأيام فى الإكثار التجارى على نطاق واسع بسبب مشاكل

السكون التي تمتد لعدة أسابيع، وتباين النباتات الناتجة منها، ورداءة درناتها، وضعف محصولها (عن Rubatzky & Yamaguchi ١٩٩٩)، وهي تستخدم أساساً لأغراض تربية وتحسين المحصول.

الزراعة

تكون الزراعة على مصاطب بعرض ١٢٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٦ خطوط في القصبتين)، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة متر، وعلى عمق ١٠-١٥ سم.

عمليات الخدمة

العزيق ومكافحة الحشائش

تجب العناية بمكافحة الحشائش، وخاصة خلال الأسابيع القليلة الأولى بعد الزراعة؛ بسبب بطء الإنبات وبطء نمو النباتات فى بداية حياتها، كما يتعين تكويم التربة حول قواعد النباتات أثناء العزيق؛ نظراً لاحتياج الدرنات إلى تربة مفككة لنموها وازديادها فى الحجم.

الرى

يجب توفير الرطوبة الأرضية بانتظام خلال جميع مراحل النمو النباتى، علماً بأنه يتأثر سلبياً بشدة بنقص الرطوبة الأرضية، وخاصة خلال مرحلة ازدياد الدرنات فى الحجم.

التسميد

إن لليام احتياجات سمادية عالية تماثل احتياجات البطاطس، وعلى خلاف الكاسافا والبطاطا .. لا تفضل زراعة اليام فى الأراضى الفقيرة. ويبين جدول (١٣-١) كميات مختلف العناصر الكبرى التى تصل إلى درنات اليام.

ويستجيب اليام جيداً للتسميد، وخاصة بالأسمدة الآزوتية والبوتاسية، ويجب أن تكون إضافة النيتروجين بانتظام على امتداد موسم النمو، مع إعطاء عناية خاصة بالتسميد بعد استنزاف الغذاء من قطعة التقاوى.

إنتاج الخضراوات و غير التقليدية (الجزء الثاني)

ويفيد تعايش جذور الياوم مع الميكوريزا فى حصول النباتات على الفوسفور من الأراضى الفقيرة فى العنصر.

جدول (١٣-١): كميات العنصر التى تتواجد بدرنات الياوم عندما يكون المحصول حوالى ٣٠ طنًا/هكتار (عن Norman وآخرين ١٩٩٥).

كمية العنصر (كجم/هكتار)					النوع والصنف
Mg	Ca	K	P	N	
٧	٢	١٣٥	١٤	١٠٧	<i>D. alata</i>
٩	٣	١٢٥	١٣	٩٥	<i>D. cayenesis</i>
٩	٣	١٥٢	١٦	١٣٤	<i>D. rotundata</i> صنف Efuru
٩	٣	١٢٨	١٥	١١٦	<i>D. rotundata</i> صنف Aro

أغطية التربة

تفيد تغطية سطح التربة بالقش فى خفض حرارتها إلى المجال المناسب، وهو ٢٠-٣٠ م؛ ذلك لأن ارتفاع حرارة التربة عن ٣٥ م يؤثر سلبياً على نمو الدرنات.

الفسيولوجى

سكون الدرنات

تدخل درنات الياوم - الأرضية منها والهوائية - فى طور سكون يمتد لنحو ثلاثة شهور لا تنبت خلاله حتى وإن توفرت لها الظروف المناسبة للإنبات؛ ولذلك أهمية كبيرة فى حفظ النوع؛ حيث لا تنبت الدرنات إلا مع بداية موسم النمو الجديد بما يسمح بالمحافظة على النبات، وأهمية أخرى بستانية حيث تحافظ الدرنات على جودتها - بعد التنبيت - لفترة طويلة بعد الحصاد (Craufurd وآخرون ٢٠٠١).

وقد أمكن كسر حالة سكون درنات الياوم بمعاملتها بحامض الجبريلينيك (Barker وآخرون ١٩٩٩)، وبغمسها فى محلول من الإثيلين كلوروهيدرن بتركيز ٢-٨٪ قبل زراعتها (Purselove ١٩٧٢).

التنبيت

يحدث التنبيت sprouting بتكوين قمم نامية خضرية نتيجة لحدوث نشاط انقسامى فى مناطق ميرستيمية توجد فى الأنسجة البرانشيمية، وتقع على عمق حوالى ١ سم تحت السطح القلبنى للدرنة. يبدأ النشاط الانقسامى بتكوين كتلة من الخلايا غير المميزة، لكنها سرعان ما تتميز لتكون قمة خضرية تستطيل إلى أن تخترق طريقها من خلال جلد الدرنة. ويلى ذلك تكوين الجذور فى مواضع اتصال الدرنة بقواعد تلك النموات. هذا وتتكون النموات بسرعة أكبر عند الطرف القريب للدرنة عما يكون عليه الحال فى الطرف البعيد (عن Rubatzky & Yamaguchi ١٩٩٩).

النمو النباتى: الخضرى، والجذرى، والدرنى، والزهرى

من أبرز خصائص النمو فى الأيام طول الفترة التى يستغرقها إنبات التقاوى؛ ومن ثم عدم تجانس الإنبات؛ بما يعنى عدم تجانس النمو النباتى فى الحقل الواحد. كذلك تنمو الأوراق ببطء شديد، حيث يمكن أن يستغرق تكوين الورقة الأولى فى *D. rotundata* نحو ٤ أسابيع بعد الإنبات، ويمكن أن يمر نحو ٥٠-٦٠٪ من فترة النمو المحصولى قبل وصول دليل المساحة الورقية إلى ٣، مقارنة بنحو ٣٠٪ من فترة النمو المحصولى فى البطاطا قبل وصول النبات إلى الدرجة ذاتها من النمو الورقى.

ويستنزف الغذاء المخزن فى قطعة التقاوى - غالبًا - فى خلال شهر إلى شهرين من الزراعة، حيث يكون قد استعمل فى تكوين النموات الجديدة، وبعد ذلك تذوى درنة التقاوى وتضمحل.

يحدث معظم النمو الجذرى خلال الـ ١٢ أسبوعًا التى تعقب الزراعة - وهى فترة يعتمد فيها النمو النباتى غالبًا على مخزون الغذاء فى قطعة التقاوى - بينما تكون الزيادة فى المساحة الورقية أسرع ما يمكن ما بين الأسبوع الثامن والرابع عشر بعد الزراعة. ويرتبط النمو الدرنى جوهريًا مع كل من النمو الورقى والنمو القمى (عن Norman وآخرين ١٩٩٥).

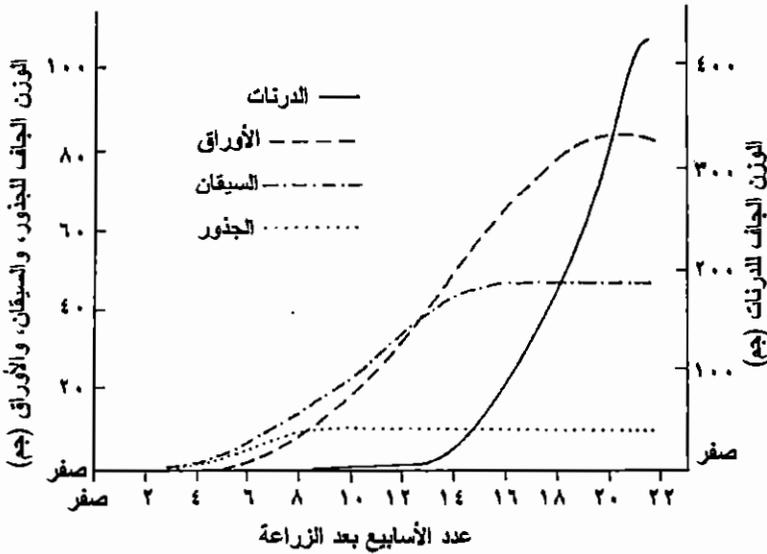
تناسب الفترة الضوئية الطويلة النمو الخضرى، بينما تناسب الفترة القصيرة تكوين الدرنة. ولكن نظرًا لأن الأيام يزرع فى المناطق الاستوائية التى تظل فيها الفترة الضوئية

إنتاج الغضر الثانوية وغير التقليدية (الجزء الثاني)

ثابتة تقريباً حول ١٢ ساعة على مدار العام؛ لذا .. فإن الفترة الضوئية لا تعد عاملاً جوهرياً فى إنتاج الياق فى تلك المناطق.

يبدأ تكوين الدرناات بعد نحو ١٠ أسابيع من الزراعة، ويستمر ازديادها فى الحجم حتى موت النمو الخضرى.

يبلغ النمو الخضرى أعلى معدلاته عند بداية تكوين الدرناات، ثم ينخفض معدل النمو مع بداية ازدياد الدرناات فى الحجم وخلال جميع مراحل النمو التالية حتى الحصاد. ويكون نمو الدرناات بطيئاً فى البداية ولكنه سريعاً ما يزداد ليأخذ نموها شكل المنحنى الازيمويدي (شكل ١٣-٥). ويتوقف نمو الدرناات مع دخول النمو الخضرى مرحلة الشيخوخة وموته (Rubatzky & Yamaguchi ١٩٩٩).



شكل (١٣-٥): الوزن الجاف التراكمى لجذور، وسيقان، وأوراق، ودرناات الياق مع الوقت بعد الزراعة.

يتميز الياق بانخفاض كفاءته التمثيلية Net Assimilation Rate؛ الأمر الذى قد يمكن تعويضه جزئياً بزيادة دليل المساحة الورقية Leaf Area Index عن طريق زيادة كثافة

الزراعة. هذا إلا أن الحد الأقصى لدليل المساحة الورقية يكون - عادة ٣,٥ إلى ٤,٠، ونادراً ما يصل إلى عشرة. وعند زيادة كثافة الزراعة، فإن العدد الكلى للدرنات المنتجة فى وحدة المساحة يزداد، لكن لا يتأثر عدد الدرنات المنتجة/نبات، بينما تقل أحجامها (عن Norman وآخرين ١٩٩٥).

ويتوقف نمو السيقان الرئيسية بموت القمة النامية، ثم موت السيقان ذاتها من القمة نحو القاعدة؛ الأمر الذى قد يؤدى إلى تكوين نموات فرعية جديدة، لكن ذلك قد لا يحدث؛ بما يعنى انتهاء النمو القمى لذلك الموسم.

ويزهو اليام بغزارة، إلا أن نسبة كبيرة من أزهاره (٣٨٪-٨٦٪) تسقط دونما عقد. وعلى الرغم من ذلك فإن نباتات اليام تنتج بذوراً بوفرة. ومع أن بذور اليام تنبت بصورة متجانسة وبنسبة لا تقل عن ٨٠٪، فإنها لا تستعمل فى إكثار المحصول.

الحصاد، والتداول، والتخزين

الحصاد

تصل النباتات إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد فى خلال ٦-٧ شهور فى النوع *D. rotundata*، وبعد مدة أطول تصل إلى ٨-١٠ شهور فى *D. alata*.

ويفضل تأخير الحصاد لأطول فترة ممكنة نظراً لأن الدرنات تستمر فى الزيادة فى الحجم ما بقيت النموات الخضرية، ولو حتى جزء يسير منها. ولا يوجد - عادة - ضرر من ترك الدرنات فى التربة دون حصاد حتى وإن استمر ذلك لمدة عام كامل. وفى كثير من مناطق إنتاج اليام لا يجرى الحصاد إلا حسب الحاجة.

وتمارس فى المناطق الاستوائية التى ينتج فيها اليام طرقاً متنوعة فى حصاده، منها: الحصاد بعد موت النموات الخضرية مباشرة، أو ترك المحصول فى الأرض بعد موت النموات الخضرية وحصاد أجزاء من الحقل بصورة تدريجية حسب الحاجة، أو إزالة التربة من حول الدرنات - أثناء نموها - وحصاد بعضها أو حتى قطع أجزاء منها ثم الترديم عليها، حيث يكون النبات درنات جديدة، وتستكمل الدرنات التى قطعت جزئياً نموها بعد التئام جروحها. كذلك تحصد الدرنات الهوائية بمجرد بلوغها حجماً مناسباً للحصاد (عن Rubatzky & Yamaguchi ١٩٩٩).

يراعى إجراء الحصاد فى يوم صحو؛ حتى تجف الدرنات قبل تخزينها، ويحسن أن يكون تجفيفها فى الظل فى مكان دافئ جيد التهوية.

ويمكن أن يبلغ محصول الياى فى المناطق الاستوائية تحت الظروف المثلى للنمو حوالى ٦٠-٧٠ طنًا للهكتار (٢٥,٢-٢٩,٤ طنًا للفدان)، إلا أنه يكون غالبًا فى حدود ١٠ أطنان للهكتار (٤,٢ أطنان للفدان).

التداول

يتعين تداول الدرنات بحرص أثناء الحصاد وعمليات التداول تجنبًا لخدشها وكسرها لأنها تكون غضة وسهلة الكسر.

وتعالج الدرنات بعد الحصاد بحفظها على حرارة ٢٩-٣٢ م ورطوبة نسبية ٩٠-٩٥٪ لمدة ٤-٨ أيام. ويسمح ذلك بالتئام الجروح، وتقليل الفقد الرطوبى والإصابة بالأعفان أثناء التخزين. ويتم العلاج بصورة عادية فى الظروف الطبيعية بالمناطق الاستوائية.

التخزين

يمكن تخزين الدرنات فى الجو العادى دون تبريد لمدة ٣-٤ شهور، ولكن يشترط توفير تهوية جيدة لتجنب الارتفاع الشديد فى درجة الحرارة من جراء التنفس (عن Salunkhe & Desai ١٩٨٤).

وأفضل الظروف لتخزين الياى هى حرارة ١٦ م ورطوبة نسبية ٧٠-٨٠٪ مع التهوية الجيدة. ويمكن تحت هذه الظروف تخزين الدرنات - التى سبقت معالجتها جيدًا - لمدة ٦-٧ شهور بحالة جيدة، علمًا بأن الدرنات غير المعالجة لا تتحمل التخزين لفترة طويلة (عن Salunkhe & Kadam ١٩٩٨).

وأيا كانت طريقة التخزين .. تجب مراعاة عدم انخفاض حرارة التخزين عن ١٥ م، أو ارتفاعها عن ٣٥ م (Coursey ١٩٧٤).

التغيرات التالية للحصاد

(السكون، والتزريع، والفقد فى الوزن)

تستمر فترة السكون لمدة ٢٠-١٢٠ يومًا بعد الحصاد، لكن يستمر الفقد فى الوزن

خلال تلك الفترة - نتيجة لتنفس الدرناات - بمعدل يتراوح بين ١٥,١ و ٤,١٪ يوميًا (عن Norman وآخرين ١٩٩٥). ويزداد الفقد فى الوزن بالتنفس والتزريع بمجرد انتهاء فترة السكون.

تفقد الدرناات نحو ١٠-١٥٪ من وزنها خلال الأشهر الثلاثة الأولى من التخزين العادى، ويصل الفقد إلى ٣٠٪ بعد ستة أشهر، والذى يحدث معظمه نتيجة لتنفس الجذور. وقد تسبب الإصابة بالعفن نسبة كبيرة منه.

وإذا كانت درناات اليام مصابة بالنيماتودا عند حصادها فإن نشاط الآفة يستمر فى الدرناات بعد الحصاد وأثناء التخزين فى الجو العادى. وعلى الرغم من أن معاملة الدرناات بالماء الساخن على ٥٠°م تقلل من أعداد النيماتودا، إلا أنها تتلف الدرناات كذلك.

وأمكن تثبيط تزريع الدرناات فى المخازن بمعاملة النموات الخضرية - قبل الحصاد - بالماليك هيدرازيد maleic hydrazide (عن Rubatzky & Yamaguchi ١٩٩٩).

أضرار البرودة

يؤدى تخزين اليام فى حرارة تقل عن ١٢°م إلى إصابة الدرناات بأضرار البرودة التى تكون أسرع ظهورًا بانخفاض درجة الحرارة، حيث تظهر فى خلال خمسة أسابيع من تعرض الدرناات لحرارة ٥ أو ٧°م، وثلاث أسابيع على ٣°م، وخمسة أيام على حرارة ٢°م.

ومن أهم أعراض أضرار البرودة ظهور تغيرات فى اللون، ثم تأخذ أنسجة الدرنة مظهرًا مائيًا، وتتحلل (عن Norman وآخرين ١٩٩٥).

مصادر الكتاب

استينو، كمال رمزى، وعز الدين فراج، ومحمد المقصود محمد، ووريد عبدالبر وريد، وأحمد عبدالمجيد رضوان، وعبدالرحمن قطب جعفر (١٩٦٣). إنتاج الخضر. مكتبة الأنجلو المصرية - القاهرة - ١٣١٠ صفحات.

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 (١٩٩٨ أ). الطماطم: تكنولوجيا الإنتاج والفسولوجى والممارسات الزراعية والحصاد والتخزين. الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة - ٥١٢ صفحة.

حسن، أحمد عبدالمنعم (١٩٩٨ ب). الطماطم: الأمراض والآفات ومكافحتها. الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة - ٢٠٢ صفحة.

حسن، أحمد عبدالمنعم (١٩٩٩). إنتاج البطاطس. الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة - ٤٤٦ صفحة.

حسن، أحمد عبدالمنعم (٢٠٠١). إنتاج الفلفل والباذنجان. الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة - ٣٢٦ صفحة.

حسن، أحمد عبدالمنعم (٢٠٠١). إنتاج الخضر البقولية. الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة - ٤٢٤ صفحة.

حسن، أحمد عبدالمنعم (٢٠٠٣ أ). إنتاج الخضر الكرنبية والرمامية. الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة - ٣٢٧ صفحة.

حسن، أحمد عبدالمنعم (٢٠٠٣ ب). إنتاج الخضر المركبة والخبازية والقلقاسية. الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة - ٣٠٠ صفحة.

حسن، أحمد عبدالمنعم (٢٠٠٣ ج). إنتاج الخضر الخيمية والعليقية. الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة - ٣١٥ صفحة.

- حسن، أحمد عبدالمنعم (٢٠٠٤). إنتاج الخضر الثانوية وغير التقليدية: الجزء الأول. الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة.
- حمدي، سعيد (١٩٦٣). الوصف النباتي لمحاصيل الخضر. منشأة المعارف - الإسكندرية - ٢١٨ صفحة.
- العروسي، حسين، وعماد الدين وصفي (١٩٨٧). الملكة النباتية. دار المطبوعات الجديدة - الإسكندرية ٣٣٦.
- مرسي، مصطفى على، وأحمد المربع (١٩٦٠). نباتات الخضر - الجزء الثاني - زراعة نباتات الخضر. مكتبة الأنجلو المصرية - القاهرة - ٧١٥ صفحة.
- Abara, A. E., E. O. Udosen, and O. U. Eka. 2000. Estimation of calcium, zinc, hydrocyanate, oxalate and phytate in *Discorea bulbifera* tuber. Global Journal of Pure and Applied Sciences 6(3): 449-453. c. a. Field Crop Abstr. 53: 7107; 2000.
- Abd-El-Lattef, E. M., N. I. Ashour, and A. A. Farrag. 1998. Effect of foliar spray with urea and some micronutrients on mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) growth, yield and seed chemical composition. Bulletin of the National Research Center (Cairo) 23(2): 219-232.
- Abou-Hadid, A. F., M. Z. El-Shinawy, A. S. El-Beltagy, S. A. Gaafer, and M. A. Medany. 1994. Studies on the production of off-season Jew's mallow "Melokhia" in Egypt. Egypt. J. Hort. 21(2): 187-193.
- Adeyeye, E. I. 1997. Amino acid composition of six varieties of dehulled African yam bean (*Sphenostylis stenocarpa*) flour. International Journal of Food Sciences and Nutrition 48(5): 345-351.
- Agbor-Egbe, T. and S. Trèche. 1995. Evaluation of the chemical composition of Cameroonian yam germplasm. Journal of Food Composition analysis 8(3): 274-283.
- Ahmed, A. K. and K. A. Johnson. 2000. The effects of the ammonium: nitrate nitrogen ratio, total nitrogen, salinity (NaCl) and calcium on the oxalate levels of *Tetragonia tetragonioides* Palas. Kunz. J. Hort. Sci. Biotech. 75(5): 533-538.
- Ahmed, A. H., N. F. Kheir, and N. B. Talaat. 1997. Physiological studies on

- reducing the accumulation of nitrate in Jew's mallow (*Corchorus oltorius* L.) and radish (*Raphanus sativus* L.) plants. Bull. Fac. Agric., Univ. Cairo 48: 25-64.
- 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.
- Arévalo, T. A. 1998. Effect of flower removal on the yield of root tubers of *Pachyrhizus erosus* (L.) Urban. (In Spanish with English summary). In: M. Sorensen, E. Estrella, O. J. Hamann, and S. A. Rios Ruiz (eds.). Proceedings of 2nd International Symposium on Tuberous Legumes, pp. 125-130. The Royal Veterinary and Agricultural University, Frederiksberg, Denmark. c. a. Plant Breed. Abstr. 69(3): 2274; 1999.
- Asgrow Seed Company. 1977. Seed for today: Descriptive catalog of vegetable varieties No. 22. 152 p.
- Atta-Aly, M. A. 1999. Effect of nickel addition on the yield and quality of parsley leaves. Scientia Horticulturae 82(1/2): 9-24.
- Atta-Aly, M. A. 2001. Fennel swollen base yield and quality as affected by variety and source of nitrogen fertilizer. Scientia Horticulturae 88(3): 191-202.
- Atta-Aly, M. A., M. E. Khattah, Z. E. Lacheene, and M. M. F. Abdallah. 1999. Fennel production as a new vegetable and aromatic crop in Egypt. I. Variety and planting distance impacts on swollen base yield, quality and essential oil content and constituents. Arab Universities Journal of Agricultural Sciences 7(1): 203-221.
- Avery, G. S., Jr., E. B. Johanson, R. M. Addoms, and B. F. Thompson. 1947. Hormones and horticulture. McGraw-Hill Book Co., N. Y. 326 p.
- Bais, H. P. and G. A. Ravishankar. 2001. *Cichorium intybus* L. – cultivation, processing, utility, value addition and biotechnology, with an emphasis on current status and future prospects. J. Sci. Food Agric. 81: 467-484.
- Ban, D., J. Borosic, and B. Novak. 1998. Influence of the growing method on yield components of yard-long bean: (*Vigna sesquipedalis* (L.)

- Verdc.). (In Hr with English summary). Poljoprivredna Znanstvena Smotra 63(Sup. No. 4): 307-313. c. a. Hort. Abstr. 69(8): 6877; 1999.
- Barker, D. J., J. D. H. Keatinge, and R. Asiedu. 1999. Yam dormancy: potential mechanisms for its manipulations. Tropical Science 39(3): 168-177.
- Bennett, M. A. and L. Waters, Jr. 1984. Influence of seed moisture on lima bean stand establishment and growth. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109(5): 623-626.
- Booij, R. and E. J. J. Meurs. 1993. Flower induction and initiation in celeriac (*Apium graveolens* L. var. *rapaceum* (Mill.) DC.): effects of temperature and plant age. Scientia Horticulturae 55(3-4): 227-238.
- Booij, R. and E. J. J. Meurs. 1994. Flowering in celeriac (*Apium graveolens* L. var. *rapaceum* (Mill.) DC.): effects of photoperiod. Scientia Horticulturae 58(4): 271-282.
- Campion, B. and E. Servetti. 1994. Runner bean: breeding for the establishment of dwarf cultivars. (In Italian). Informatore Agrario 50(33): 41-43. c. a. Plant Breed. Abstr. 66(3): 2732; 1996.
- Cao, L. K., H. M. Tang, and X. M. Ln. 1996. Effects of temperature on seed germination and seedling emergence of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*). Acta Agriculturae Shanghai 12(3): 60-63. c. a. Hort. Abstr. 67(6): 4968; 1997.
- Carberry, P. S., R. Ranganathan, L. J. Reddy, Y. S. Chauhan, and M. J. Robertson. 2001. Predicting growth and development of pigeonpea: flowering response to photoperiod. Field Crops Res. 69(2): 151-162.
- Chekroun, M. B., J. Amzile, A. Mokhtari, N. E. El-Haloui, and J. Prevost. 1997. Quantitative change of carbohydrate content of two varieties of Jerusalem artichoke tubers (*Helianthus tuberosus* L.) during cold storage conditions (4°C). J. Agron. Crop Sci. 179(3): 129-133.
- Cohley, L. S. and W. M. Steele. 1976. An Introduction to botany of tropical crops. (2nd ed.). Longman, N. Y. 371 p.
- Cook, A. A. 1978. Disease of tropical and subtropical vegetables and other plants. Hafner Pr., A. Division of Macmillan Pub. Co., N. Y. 381 p.

- Coursey, D. G. 1974. Yams (*Discorea* spp.), pp. 34-38. In Handbook of plant introduction in tropical crops. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Craufurd, P. Q., R. J. Summerfield, R. Asiedu, and P. V. Vara Prasad. 2001. Dormancy in yams. *Experimental Agriculture* 37(2): 147-181.
- Damato, G., S. Vannella, and R. J. Downs. 1994a. Temperature, incubation periods, osmotic potentials and rate of germination of florence fennel "seeds" at optimal and critical temperatures. *Acta Horticulturae* No. 362: 167-171.
- Damato, G., R. J. Downs, and S. Vannella. 1994b. Temperature, washing of "seeds", light and high temperature duration on germination rate of florence fennel "seeds". *Acta Horticulturae* No. 362: 173-180.
- Dambroth, M., F. Hoppner, and A. Bramm. 1992. Studies of tuber formation and tuber growth in Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.). (In German with English summary). *Landbauforschung Volkenrode* 42(4): 207-215. c. a. *Hort Abstr.* 63: 9442; 1993.
- Daunay, M. C., F. Rousselle-Bourgeois, R. N. Lester, and J. Y. Peron. 1997. Known and less known *Solanum* species for fresh market. *Acta Horticulturae* No. 412: 293-305.
- DeEll, J. R., C. Vigneault, F. Favre, T. J. Rennie, and S. Khanizadeb. 2000. Vacuum cooling and storage temperature influence the quality of stored mung bean sprouts. *HortScience* 35(5): 891-893.
- Demeulemeester, M. A. C. and M. P. de Proft. 1999. Pith elongation in chicory (*Cichorium intybus* L.) heads: influence of light breaks and daminozide. *Scientia Horticulturae* 81(4): 437-442.
- Demeulemeester, M. A. C., W. Rademacher, A. van de Mierop, and M. P. de Proft. 1995. Influence of gibberellin biosynthesis inhibitors on stem elongation and floral initiation on *in vitro* chicory root explants under dark and light conditions. *Plant Growth Regulation* 17(1): 47-52.
- Demeulemeester, M. A. C., H. Asard, and M. P. de Proft. 1996. A phytochrome-mediated alteration from stem to rosette growth on chicory root explants *in vitro*. *Plant Growth Regulation* 18(3): 207-212.

- DuPont, M. S., Z. Mondin, G. Williamson, and K. R. Price. 2000. Effect of variety, processing, and storage on the flavonoid glycoside content and composition of lettuce and endive. *J. Agric. Food Chem.* 48(9): 3957-3964.
- Elia, A., F. Serio, M. Gonnella, and P. Santamaria 1999. Growing nitrate free endive in soilless systems. *Acta. Hort.* No. 481: 267-271.
- Ellis, R. H., R. J. Summerfield, P. A. Omanga, A. Qi, and E. H. Roberts. 1998. Flowering in pigeonpea in kenya: sensitivity to photoperiod and temperature during pre-flowering development. *Experimental Agriculture* 34(3): 249-258.
- Ercoli, L., M. Mariotti, and A. Masoni. 1992. Protein concentrate and ethanol production from Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.). *Agricoltura Mediterranea* 122(4): 340-351. c. a. *Hort. Abstr.* 63: 5137; 1993.
- Evans, A. M. 1976. Beans, pp. 168-172. In: N. W. Simmonds (ed.). *Evolution of crop plants.*, Longman, London.
- Ezekwe, M. O., T. R. Omara-Alwala, and T. Membrahtu. 1999. Nutritive characterization of purslane accessions as influenced by planting date. *Plant Foods for Human Nutrition* 54(3): 183-191.
- FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1999. *Production year book.* FAO, Rome.
- Fawusi, M. O. A. and D. P. Ormrod. 1981. Effects of temperature on the growth of *Corchorus olitorius*. *J. Hort. Sci.* 56: 353-356.
- Fernandez, G. C. J. and H. K. Chen. 1989. Temperature and photoperiod influence reproductive development of reduced-photoperiod-sensitive mungbean genotypes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 114(2): 204-209.
- Fitters, P. F. L., E. Heuvelink, R. Frankhuizen, and W. A. Wagenvoort. 1991. The relationship between carbohydrate concentration in chicory roots and head yield and quality. *Gartenbauwissenschaft* 56(2): 49-53. c. a. *Hort. Abstr.* 63(1): 281; 1993.
- Garcia-Jiménez, N., M. J. Pérez-Alonso, and A. Velasco-Negueruela. 2000. Chemical composition of fennel oil, *Foeniculum vulgare* Miller, from Spain. *Journal of Essential Oil Research* 12(2) 159-162.

- George, R. A. T. 1985. Vegetable seed production. Longman, London. 318 p.
- Gianquinto, G. 1997. Morphological and physiological aspects of phase transition in radicchio (*Cichorium intybus* L. var. *silvestre* Bisch.): influence of daylength and its interaction with low temperature. *Scientia Horticulturae* 71(1/2): 13-26.
- Gianquinto, G. and F. Pimpini. 1989. The influence of temperature on growth, bolting and yield of chicory cv. Rosso di Chioggia (*Cichorium intybus* L.). *J. Hort. Sci.* 64(6): 687-695.
- Githiri, S. M., P. M. Kimani, and K. B. Saxena. 1991. Natural out-crossing in dwarf pigeonpea. *Euphytica* 53: 37-39.
- Glancey, J. L., W. E. Kee, and T. L. Wootten. 1997. Machine harvesting of lima beans for processing. *J. Veg. Crop Prod.* 3(1): 59-68.
- Goertz, S. H. and J. M. Coons. 1991. Tolerance of tepary and navy beans to NaCl during germination and emergence. *HortScience* 26(3): 246-249.
- Graifenberg, A., L. Botrini, L. Giustiniani, and M. L. di Paola. 1996. Salinity affects growth, yield and elemental concentration of fennel. *HortScience* 31(7): 1131-1134.
- Gupta, A., A. K. Saxena, M. Gopal, and K. V. B. R. Tilak. 1998. Effect of plant growth promoting rhizobacteria on competitive ability of introduced *Bradyrhizobium* sp. (*Vigna*) for nodulation. *Microbiological Research* 153(2): 113-117.
- Harding, J., C. L. Tucker, and K. Barnes. 1981. Genetic variation for flowering response to photoperiod in *Phaseolus lunatus* L. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 106: 69-72.
- Hartmann, R. W. 1969. Photoperiod responses of *Phaseolus* plant introductions in Hawaii. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 94: 437-440.
- Hassell, R. L. and D. W. Kretchman. 1997. The effects of umbel order, soaking, and scarification on germination inhibiting substances in *Petroselinum crispum* L. and other Apiaceae. *HortScience* 32(7): 1277-1230.
- Hawthorn, L. R. and L. H. Pollard. 1954. Vegetable and flower seed production. The Blakiston Co., Inc., N. Y. 626 p.

- Hazarika, D. K., K. K. Das, and L. N. Dubey. 1999. Effect of vesicular arbuscular mycorrhizal fungi inoculation on growth and nutrient uptake of blackgram. *Journal of Mycology and Plant Pathology* 29(2): 201-204.
- Hedrick, U. P. (ed.). 1919. Sturtevant's notes on edible plants. J. B. Lyon Co., Albany, N. Y. 686 p.
- Hedrick, U. P. 1931. Beans of New York. New York State Agric. Exp. Sta., Geneva. 110 p.
- Heinze, W. and M. Midasch. 1991. Photoperiodic reaction of *Phaseolus peruviana* L. (In German with English summary). *Gartenbauwissenschaft* 56(6): 262-264. c. a. Hort. Abstr. 63(2): 1265; 1993.
- Johnson, H. W., D. W. Chamberlain, and S. G. Lehman. 1954. Diseases of soybeans and methods of control. U. S. Dept. Agric., Circular No. 931. 40 p.
- Jones, H. A. and J. T. Rosa. 1928. Truck crop plants, McGraw-Hill Book Co., Inc., N. Y. 538 p.
- Kabane, V. T. and H. B. Mungse. 1997. Influence of kaolin sprays on leaf area, dry matter production and yield of summer mungbean. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities* 22(3): 292-295. c. a. Field Crop Abstr. 52(4): 2696; 1999.
- Kalita, P. and S. C. Dey. 1997. Physiological efficiency and yield performance of some blackgram (*Vigna mungo*) varieties as influenced by foliar application of boron. *Plant Physiology & Biochemistry* (New Delhi) 24(1): 22-55. c. a. Field Crop Abstr. 52(4): 2712; 1999.
- Kay, D. E. 1973. Root crops. The Tropical Products Institute, London. 245 p.
- Kingsbury, J. M. 1963. Common poisonous plants. N. Y. State College of Agric., Cornell Ext. Bul. 538.
- Kishinevsky, B. D., M. Zur, Y. Friedman, G. Meromi, E. Ben-Moshe, and C. Nemas. 1996. Variation in nitrogen fixation and yield in landraces of bambara groundnut (*Vigna subterranea* L.). *Field Crops Research* 48(1): 57-64.

- Koda, Y., K. Takahashi, and Y. Kikuta. 1994. Involvement of jasmonic acid and related compounds in the tuberization of Jerusalem artichoke plants (*Helianthus tuberosus* L.). Jap. J. Crop Sci. 63(2): 333-338. c. a. Hort. Abstr. 65(5): 3965; 1995.
- Kohata, K. and H. Higashio. 1995. High Pressure treatment accelerates germination of winged bean seeds. JARQ, Japan Agricultural Research Quarterly 29(3): 195-200. c. a. Field Crop Abstr. 49(5): 3325; 1996.
- Koivu, T., V. Pironen, and P. Mattila. 1999. Vegetables as sources of vitamin K in Finland, pp. 300-302. In: M. Hagg, R. Ahvenainen, A. M. Evers, and K. Tiilikkala (eds.). Agri-food quality II: Quality management of fruits and vegetables - from field to table. Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK. c. a. Hort. Abstr. 69(10): 8342; 1999.
- Lee, G. P. and K. W. Park. 1998. Effect of selenium concentration in the nutrient solution on the growth and internal quality of endive. J. Korean Soc. Hort. Sci. 39(4): 391-396. c. a. Hort. Abstr. 69(1): 336; 1999.
- Libert, B. 1987. Genotypic and non-genetic variation of oxalate and malate content in rhubarb (*Rheum* spp. L.). J. Hort. Sci. 62: 513-521.
- Liener, I. E. 1973. Naturally occurring toxicants of horticultural significance. HortScience 8: 112-116.
- Lim, K. B. and J. L. Ho. 1990. Growth and biomass productivity of seedlings from seeds in Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.). (In Korean with English summary). Korean J. Crop Sci. 35(1): 44-52. c. a. Hort. Abstr. 62: 10956; 1192.
- Lim, K. B. and H. J. Lee. 1989. Seed dormancy of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) and seed treatment for germination induction (In Korean with English summary). Korean J. Crop Sci 34(4): 370-377. c. a. Hort. Abstr. 62: 3882; 1992.
- Lin, T. Y. and A. H. Markhart, III, 1996. *Phaseolus acutifolius* A. Gray is more heat tolerant than *P. vulgaris* L. in the absence of water stress. Crop Science 36(1): 110-114.
- Linnemann, A. R., E. Westphal, and M. Wessel. 1995. Photoperiod

- regulation of development and growth in bambara groundnut (*Vigna subterranea*). *Field Crops Research* 40(1): 39-47.
- Lopez, F. B., Y. S. Chauhan, and C. Johansen. 1997. Effects of timing of drought stress on leaf area development and canopy light interception of short-duration pigeonpea. *Journal of Agronomy and Crop Science* 178(1): 1-7.
- Lorenz, O. A. and D. N. Maynard. 1980. *Knott's handbook for vegetable growers*. (2nd ed.). Wiley-Interscience, N. Y. 390 p.
- Lu, J. L. and M. Cantwell. 1994. Studies on maintaining postharvest quality of yard-long beans. *Journal of Zhejiang Agricultural University* 20(2): 117-120. c. a. Hort. Abstr. 66(7): 5987; 1996.
- Lutz, J. M. and R. E. Hardenburg. 1968. *The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks*. U. S. Dept. Agric., Agric. Handbook No. 66. 94 p.
- Manga, A. A., U. F. Chiezey, and Y. Yusuf. 1999a. Effect of phosphorus, molybdenum and staking on growth and nodulation of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) D. C.). *Crop Research (Hisar)* 17(1): 1-12. c. a. *Field Crop Abstr.* 52(4): 2744; 1999.
- Manga, A. A., U. F. Chiezey, and Y. Yusuf. 1999b. Effect of phosphorus, molybdenum and staking on yield and yield components of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) D. C.). *Crop Research (Hisar)* 17(1): 13-21. c. a. *Field Crop Abstr.* 52(4): 2745; 1999.
- Martin, F. W. and H. Delpin. 1978. *Vegetables for the hot humid tropics*. Part I. The winged bean, *Psophocarpus tetragonolobus*. Agric. Res. Serv., U. S. Dept. Agric. 22 p.
- 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.
- McGregor, S. E. 1976. *Insect pollination of cultivated crop plants*. U. S. Dept. Agric., Agric. Res. Serv., Agric. Handbook No. 496. 411 p.
- McLaurin, W. J., Z. C. Somda, and S. J. Kays. 1999. Jerusalem artichoke growth, development, and field storage. I. Numerical assessment of

- plant part development and dry matter acquisition and allocation. J. Plant Nutr. 22(8): 1303-1313.
- Miah, G., O. Hiroto, and J. Chikushi. 1996. Influence on water status, photosynthesis rate and plant growth of different temperatures and water regimes during pod formation phase of mungbean. Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University 41(1/2): 17-28. c. a. Field Crop Abstr. 50(11): 8380; 1997.
- Morton, J. F. 1976. The pigeon pea (*Cajanus cajan* Millsp.), a high protein, tropical bush legume. HortScience 11: 11-19.
- Nam, N. H., G. V. Subbarao, Y. S. Chauhan, and C. Johansen. 1998. Importance of canopy attributes in determining dry matter accumulation of pigeonpea under contrasting moisture regime. Crop Science 38(4): 955-961.
- NAS, National Academy of Sciences, Advisory Committee on Technology Innovation. 1979. Tropical legumes: resources for the future. Washington, D. C. 331 p.
- Neefs, V., S. Leuridan, N. van Stallen, M. de Meulemeester, and M. P. de Proft. 2000. Frost sensitiveness of chicory roots (*Cichorium intybus* L.). Scientia Horticulturae 86(3): 185-195.
- Norman, M. J. T., C. J. Pearson, and P. G. E. Searle. 1995. Tropical food crops in their environment. (2nd ed.). Cambridge Univ. Pr., Cambridge. 430 p.
- OECD, Organization for Economic Co-operation and Development, Paris. 1970-1977. International standardisation of fruit and vegetables. 5 Vols.
- Outer, R. W. den. 1989. Internal browning of witloof chicory (*Cichorium intybus* L.). J. Hort. Sci. 64(6): 697-704.
- Palaniswamy, U. R., R. J. McAvoy, and B. B. Bible. 2000. Omega-3-fatty acid concentration in *Portulaca oleracea* is altered by nitrogen source in hydroponic solution. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 125(2): 190-194.
- Planiswamy, U. R., R. J. McAvoy, and B. B. Bible. 2001. Omega-3 fatty acid concentration in purslane (*Portulaca oleracea*) is altered by photosynthetic photon flux. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 126(5): 537-543.

- Parameswaran, M. 1994. Jerusalem artichoke. Turning an unloved vegetable into an industrial crop. *Food Australia* 46(10): 473-475.
- Peters, A. M. and A. van Amerongen. 1998. Relationship between levels of sesquiterpene lactones in chicory and sensory evaluation. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 123(2): 326-329.
- Pichare, M. M. and M. S. Kachole. 1996. Protease inhibitors of pigeonpea (*Cajanus cajan*) and its wild relatives. *Physiologia Plantarum* 98(4): 845-851.
- Pill, W. G. and E. A. Kilian. 2000. Germination of parsley in response to osmotic or matric seed priming and treatment with gibberellin. *HortScience* 35(5): 907-909.
- Piringer, A. A. 1962. Photoperiodic responses of vegetable plants, pp. 173-185. In: *Proceedings of Plant Science Symposium*. Campbell Soup Company, N. J.
- Ponce, M. and A. Casanova. 1999. Information on new varieties. INCA and INCA-LD, the first varieties of yard-long bean (*Vigna unguiculata* L. Walp. subsp. *sesquipedalis*) with bush habit. (In Spanish). *Cultivos Tropicales* 20(2): 61. c. a. *Plant Breed. Abstr.* 70(6): 6169; 2000.
- Proft, M. P. de, E. Krebsky, and S. Leuridan. 2000. Influence of root water loss on chicory quality. *Acta Horticulturae* No. 517: 209-216.
- Purseglove, J. W. 1972. *Tropical crops: monocotyledons*. The English Language Book Society, London. 607 p.
- Purseglove, J. W. 1974. *Tropical crops: dicotyledons*. The English Language Book Society, London. 719 p.
- Rabin, J., G. A. Berkowitz, and S. W. Akers. 1988. Field performance of osmotically primed parsley seed. *HortScience* 23: 554-555.
- Reinink, K., M. van Nes, and R. Groenwold. 1994. Genetic variation for nitrate content between cultivars of endive (*Cichorium endivia* L.). *Euphytica* 75(1/2): 41-48.
- Rowland, W. A. 1969. *Fruit & vegetable facts & pointers: rhubarb*. United Fresh Fruit and Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 9 p.

- Roys, W. V. 1976. Pigeon pea, pp. 154-156. In: N. W. Simmonds (ed.). Evolution of crop plants Longman, London.
- Rubatzky, V. E. and M. Yamaguchi. 1999. World vegetables: principles, production, and nutritive values (2nd ed.). Aspen Pub., Inc., Gaithersburg, Maryland, USA. 843 p.
- Rumpunen, K. and K. Henriksen. 1999. Phytochemical and morphological characterization of seventy-one cultivars and selections of culinary rhubarb (*Rheum* spp.). J. Hort. Sci. Biotech. 74(1): 13-18.
- Ryder, E. J. 1979. Leafy salad vegetables. The Avi. Pub. Co., Inc., Westport, Conn. 266 p.
- Ryder, E. J. 1999. Lettuce, endive, and chicory. CABI Pub., UK. 208 p.
- 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. Agric. 35(9/10): 4-6.
- Sackett, C. 1975. Fruit & vegetable facts & pointers: dandelions. United Fresh & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 7 p.
- Sackett, C. 1975. Fruit & vegetable facts & pointers: parsnips. United Fresh Fruit & Vegetable Association. Alexandria, Virginia. 10 p.
- Salunkhe, D. K. and B. B. Desai. 1984. Postharvest biotechnology of vegetables. Vol. II. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida. 194 p.
- Salunkhe, D. K., S. S. Kadam and J. K. Chavan. 1985. Postharvest biotechnology of food legumes. CRC Pr., Inc., Boca Raton, Florida. 160 p.
- Santamaria, P. and A. Elia. 1997. Producing nitrate-free endive heads: effect of nitrogen form on growth, yield, and ion composition of endive. J. Amer Soc. Hort. Sci. 122(1): 140-145.
- Santamaria, P., A. Elia, and M. Gonnella. 1997a. NH₄: NO₃ ratio changes, withdrawal of N before the harvest and reduction of nitrate leaf content in endive, pp. 417-435. In: Proceedings of the 9th international congress on soilless culture. International Society for Soilless Culture, Wageningen, Netherlands.

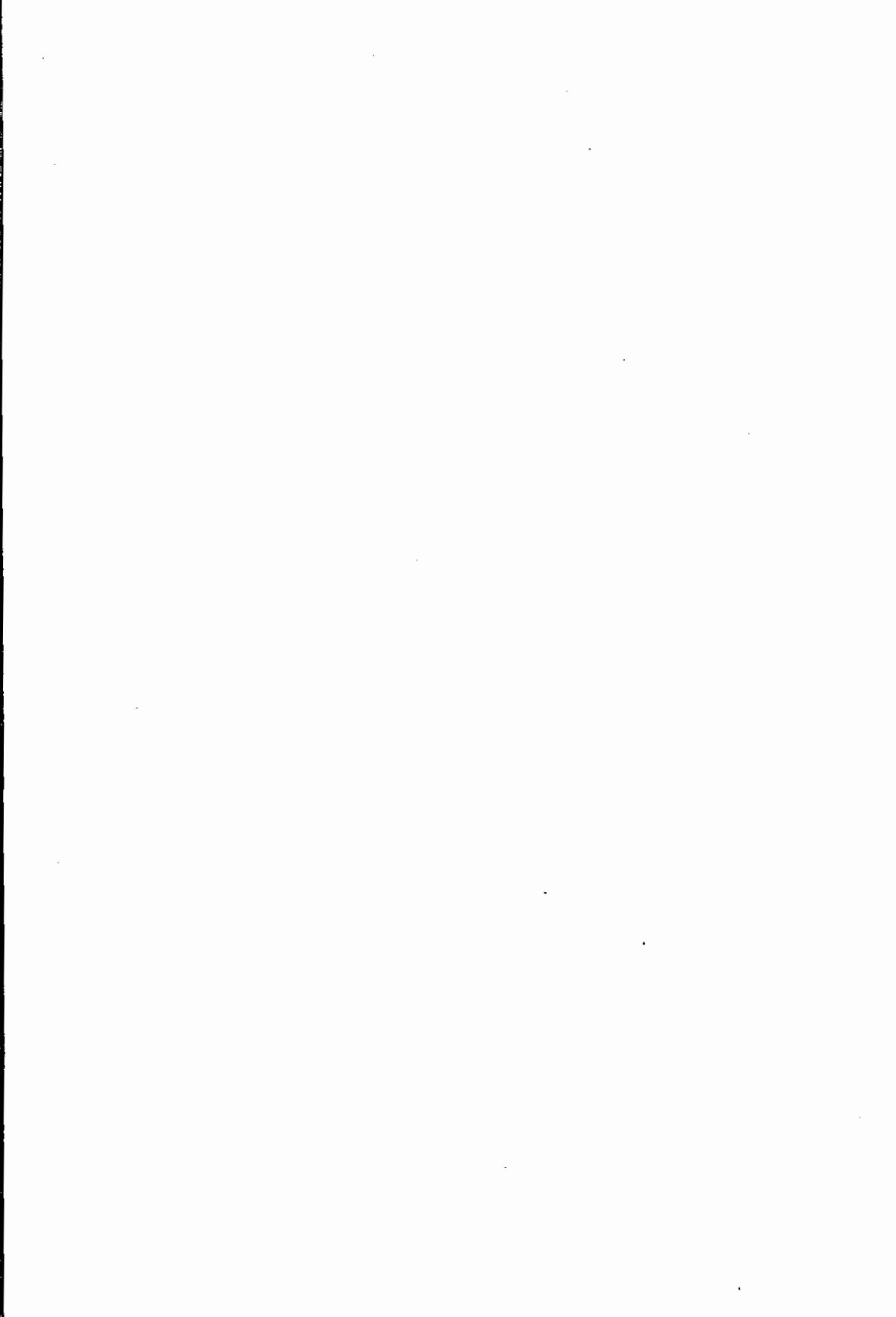
- Santamaria, P., A. Elia, M. Gonnella, and F. Serio. 1997b. Effects of two N levels and two $\text{NH}_4^+ : \text{NO}_3^-$ ratios on endive (*Cichorium endivia* L. var. *crispum* Hegi). I. Growth, yield and water use. *Advances in Horticultural Science* 11(1): 41-46.
- Santamaria, P., A. Elia, and M. Gonnella. 1997c. Changes in nitrate accumulation and growth of endive plants during light period as affected by nitrogen level and form. *J. Plant Nutr.* 20(10): 1255-1266.
- Saxena, K. B., L. Singh, and R. P. Ariyauayagam. 1993. Role of partial cleistogamy in maintaining genetic purity of pigeonpea. *Euphytica* 66: 225-229.
- Saxena, K. B., S. J. B. A. Jayasekera, H. P. Ariyaratne, R. P. Ariyanayagam, and H. H. D. Fonseka. 1994. Frequency of natural out-crossing in partially cleistogamous pigeonpea lines in diverse environments. *Crop Science* 34(3): 660-662.
- Schiavinato, M. A. and I. F. M. Valio. 1996. Influence of photoperiod and temperature on the development of winged bean plants. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal* 8(2): 105-110. c. a. Hort. Abstr. 67(5): 4066; 1997.
- Schorr-Galindo, S. and J. P. Guiraud. 1997. Sugar potential of different Jerusalem artichoke cultivars according to harvest. *Bioresource Technology* 60(1): 15-20.
- Seelig, R. A. 1974. Fruit & vegetable facts & pointers: Swiss chard. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 4 p.
- Seelig, R. A. 1980. Fruit & vegetable facts & pointers: Celeriac. United Fresh Fruit & Vegetable Association. Alexandria, Va. 2 p.
- Sessa, R. A., M. H. Bennett, M. J. Lewis, J. W. Mansfield, and M. H. Beale. 2000. Metabolite profiling of sesquiterpene lactones from *Lactuca* species. Major latex components are novel oxalate and sulfate conjugates of lactucin and its derivatives. *Journal of Biological Chemistry* 275(35): 26877-26884.
- Shalahy, G. I., H. A. Hussein, and M. A. Farghaly. 1991. A Study on the performance of some introduced mungbean accessions under Assiut conditions. *Assiut J. Agric. Sci.* 22(1): 231-243.

- Shattuck, V. I., R. Yada, and E. C. Lougheed. 1988. Ethylene-induced bitterness in stored parsnips. *HortScience* 23: 912.
- Shibairo, S. I., J. O. Nyabundi, and W. Otieno. 1995. Effects of temperature on germination of seeds of three pigeonpea (*Cajanas cajan*) genotypes. *Discovery and Innovation* 7(3): 283-287. c. a. *Plant Breed. Abstr.* 66(3): 2753, 1996.
- Simopoulos, A. P., H. A. Norman, J. E. Gillapsy, and J. A. Duke. 1992. Common purslane: a source of omega-3 fatty acids and antioxidants. *Journal of the American College of Nutrition* 11(4): 374-382.
- 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. Agric. Sci., Leaflet No. 2989. 42 p.
- Smartt, J. 1976. Tropical pulses. Longman, London. 348 p.
- Soja, G. and E. Haunold. 1991. Leaf gas exchange and tuber yield in Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*) cultivars. *Field Crops Research* 26(3-4): 241-252.
- Tan, Z. Y. and K. A. Corey. 1990. Technique for improving marketable yield and quality of hydroponically forced witloof chicory. *HortScience* 25(11): 1396-1398.
- Thomas, T. H. 1994. Responses of florence fennel (*Foeniculum vulgare azoricum*) seeds to light, temperature and gibberellin A₄₇₇. *Plant Growth Regulation* 14(2): 139-143.
- Thompson, A. F. and S. K. Haryono. 1980. Winged bean: unexploited tropical food crop. *HortScience* 15: 233-238.
- Thompson, H. C. and W. C. Kelly. 1957. Vegetable crops. McGraw-Hill Book Co., Inc., N. Y. 611 p.
- Tindall, H. D. 1983. Vegetables in the tropics. Macmillan Pr., London. 533 p.
- Toivonen. P. M. A. 1992. The reduction of browning in parsnips. *J. Hort. Sci.* 67(4): 547-551.
- Toxopeus, H., J. Dieleman, S. Hennink, and T. Schiphouwer. 1994. New selections show increased inulin productivity. *Prophyta* 48(2): 56-57.

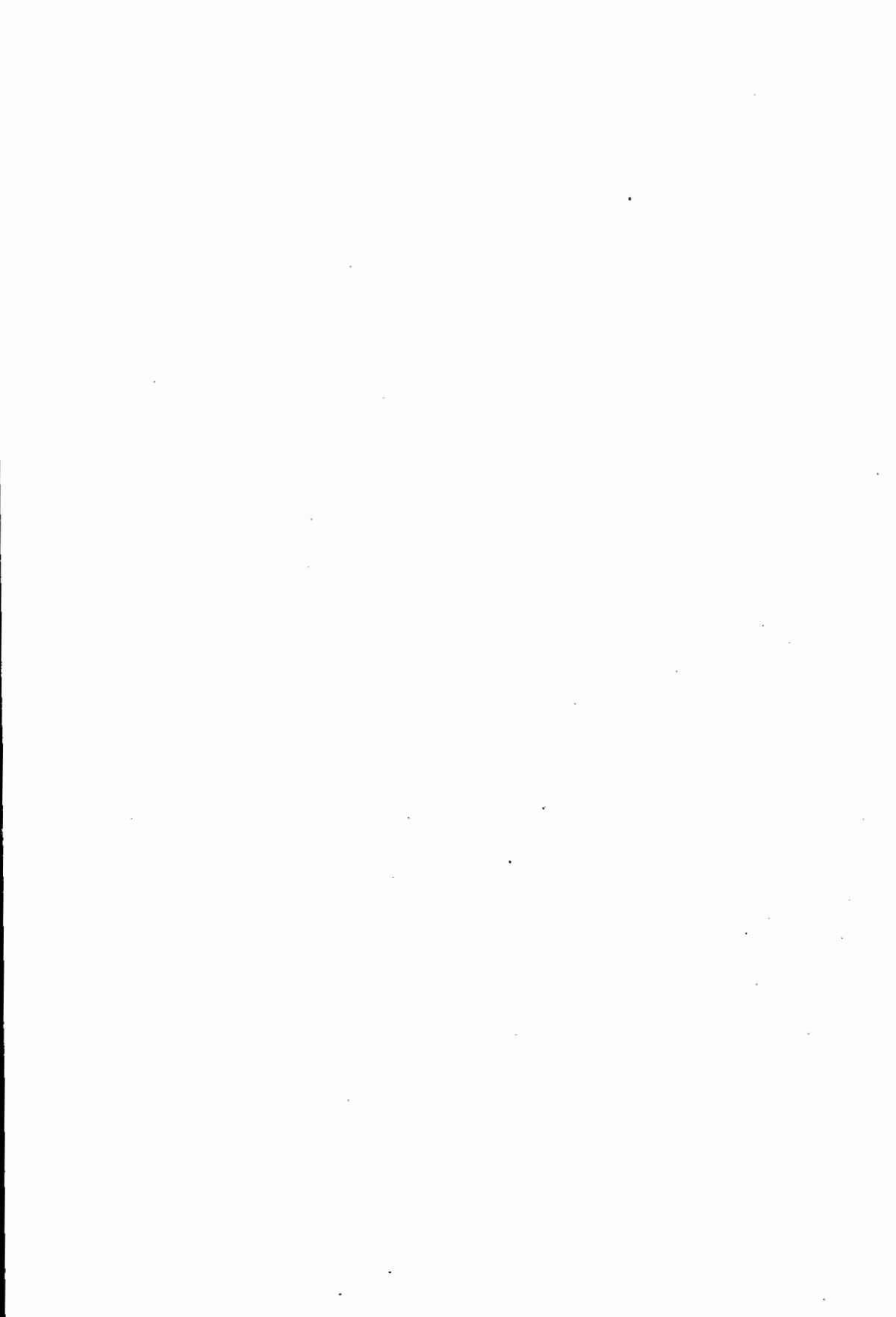
- Treche, S. and T. Agbor-Egbe. 1996. Biochemical changes occurring during growth and storage of two yam species. *Inter. J. Food Sci. Nutr.* 47(2): 93-102.
- Tu, J. C. and B. R. Buttery. 1988. Soil compaction reduces nodulation, nodule efficiency, and growth of soybean and white bean. *HortScience* 23: 722-724.
- Van Wassenhove, F., P. Dirinck, G. Vulsteke, and N. Schamp. 1990. Aromatic volatile composition of celery and celeriac cultivars. *HortScience* 25(5): 556-559.
- Van Wijk, C. A. P. and R. Van den Broek. 2000. Prevention of tipburn in fennel. *Acta Horticulturae* No. 533: 583-587.
- Varoquaux, P., G. Albagnac, C. N. The, and F. Varoquaux. 1996. Modified atmosphere packaging of fresh beansprouts. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 70(2): 224-230.
- Wanasundera, J. P. D. and G. Ravindran. 1994. Nutritional assessment of yam (*Discorea alata*) tubers. *Plant Foods for Human Nutrition* 46(1): 33-39.
- Ware, G. W. and J. P. McCollum. 1983. *Producing vegetable crops* (3rd ed.). The Interstate Printers & Publishers, Inc., Danville, Illinois. 607 p.
- Watt, B. K. and A. L. Merrill et al. 1963. *Composition of foods*. U. S. Dept. Agric., Agric. Handbook No. 8. 190 p.
- Watts, L. 1980. *Flower and vegetable breeding*. Grower Book, London. 182 p.
- Weaver, J. E. and W. E. Bruner. 1927. *Root development of vegetable crops*. McGraw-Hill Book Co., Inc., N. Y. 351 p.
- Wehner, T. C. 1999. Vegetable cultivar descriptions for North America. *HortScience* 34(5): 763-806.
- Wehner, T. C. 1999. Vegetable cultivar descriptions for North America: List 25. *HortScience* 34(6): 957-1012.
- Wiebe, H. J. 1997. Warm culture reduces the risk of bolting in radicchio. (In German). *Gemüse (München)* 33(10): 567-568. c. a. *Hort. Abstr.* 68(3): 2211; 1998.

- Wiebe, H. J. 1998. Flower formation of celeriac (*Apium graveolens* L. var. *rapaceum*). I. Vernalization and devernalization. (In German with English summary). *Gartenbauwissenschaft* 63(4): 171-177.
- Wroblewska, A. 1991. Attractiveness of *Phaseolus* L. flowers for pollinating insects. *Acta Hort.* No. 288: 321-325.
- Yamaguchi, M. 1983. *World vegetables*. AVI Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut. 415 p.

تم بحمد الله ...



ملزمة ملونة





شكل (٣-١): صنف اللوبيا الهليونية ليانا Liana.



شكل (٥-١): فول الصويا في مرحلة الإثمار.



شكل (٦-١): حقل فول الصويا.



شكل (١-٢): صنف الهندياء بنك ستار Pinkstar.



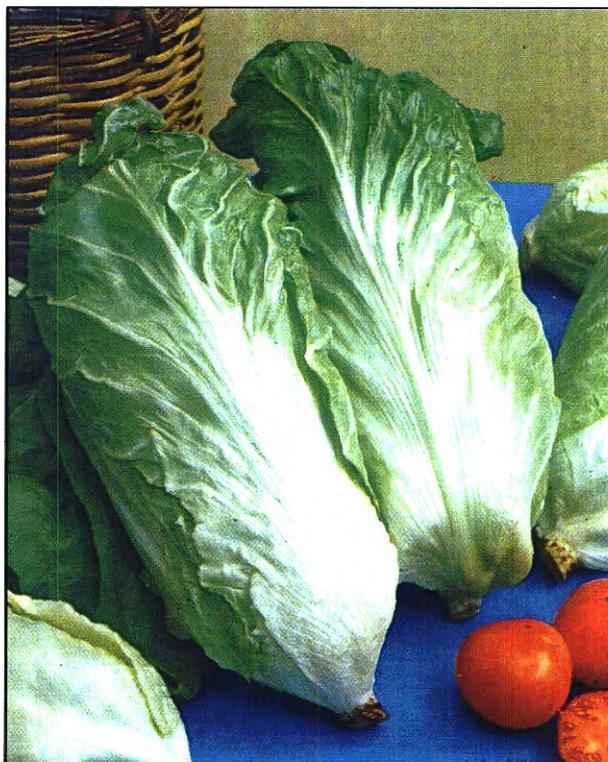
شكل (٢-٢): صنف الهندباء أيون Ione.



شكل (٣-٢): صنف الهندباء ميدوري Midori.



شكل (٤-٢): صنف الشيكوريا الحمراء شيرمس Chermes.



شكل (٥-٢): شيكوريا ذات رأس طويلة خضراء ومندمجة.



شكل (٦-٢) : صنف الشيكوريا كاتالوجنا Catalonga.



شكل (٧-٢) : صنف شيكوريا الشيكونات فلاش Flash.



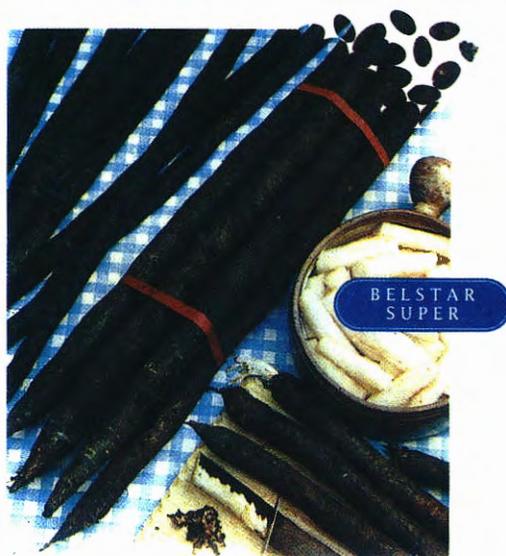
شكل (٨-٢) : إنتاج الشيكونات في صناديق خشبية في أماكن مظلمة.



شكل (١١-٢) : نبات الدانديون Dandelion.



شكل (١٢-٢) : صنف السلسفيل الأسود لانج جان Lange Jan.



شكل (١٣-٢) : صنف السلسفيل الأسود بلستار سوبر Belstar Super.



شكل (١-٢) : الجزء المستعمل فى الغذاء من نبات الفينوكيا.



شكل (٢-٢) : صنف البقدونس ذات الأوراق المساء بلين Plain.



شكل (٣-٣): صنف البقدونس ذات الأوراق المجعدة: كروسا Krausa.



شكل (٤-٣): صنف البقدونس ذات الأوراق المجعدة: فرتا Verta.



شكل (٦-٣): صنف الجزء الأبيض
هارس موديل Harris Model.



شكل (٥-٣): نبات الكرفس اللفتى.



شكل (٧-٣): صنف الجزء الأبيض أوميغا Omega.



شكل (١٤) : صنف السلق السويسري فودهوك جاينت Fordhook Giant.



شكل (١٩) : نبات الحلويات (الست المستحية أو الحرنكش).



شكل (٢٠٩) : شتلات جاهزة للزراعة من شجرة الطماطم.



شكل (١٠٠) : صنف أذرة السلاطة جيد Jade.

كتب الدار العربية للنشر والتوزيع

* علم الحيوان

- أبقار اللبن
- أحشاء الحيوانات الأليفة
- إدرار اللبن
- أساسيات تغذية الحيوان ٣/١
- أساسيات علم سلوك الحيوان
- أمراض الحيوان
- إنتاج النعام
- إنتاج ماشية اللبن ورعايتها
- الإبل في الوطن العربي
- الأدوية البيطرية " الجزء العملى "
- التشريح المقارن للحبليات
- التشريح الوصفى لعظام الحيوانات المستأنسة
- التشريح الوصفى للجهاز الدورى واللمفاوى
- الحيوانات البرية فى ليبيا
- السيلاج وقيمتة الغذائية للمجترات
- تغذية الماشية
- تقنية وتحليل أغذية حيوانات المزرعة
- جراحة الجهازين البولى والتناسلى فى الحيوانات المختلفة
- علم الأدوية والمدواة البيطرية
- علم الإنتاج الحيوانى (الجزء الأول والثانى)
- علم الإنتاج الحيوانى (الجزء الثالث والرابع)
- علم النسج (الجزء النظرى)
- علم وظائف الأعضاء
- فسيولوجيا التناسل والتلقيح الاصطناعي
- فسيولوجيا الحيوان (التكاثر والإدرار)
- فزيولوجيا التكيف البيئى فى العائلة الجميلية والمجترات الصحراوية
- محفزات النمو للإنتاج الحيوانى وموقف التشريعات الدولية منها
- وراثة الصفات فى الأغنام وتكوين أنواع الأغنام عربياً وعالمياً
- عبد الله عبد الرحمن
- كمال الدين هاشم
- سليمان عبد الرحمن
- حسن محمد الحاج
- د. إبراهيم سليمان
- عبد الرحمن خوجلى
- احمد حسين
- صلاح حامد إسماعيل
- عبد الله عبد الرحمن
- مصطفى شلبى
- محمود قاسم قاسم
- زين العابدين أنور
- زين العابدين
- عياد موسى العوامى
- صلاح حامد إسماعيل
- السنوسى بن عامر
- محمد السنوسى
- جمال عبد الناصر رجب
- مصطفى عباس شلبى
- السنوسى بن عامر
- السنوسى بن عامر
- موفق شريف جنيد
- عبد الله زايد
- عبد الله زايد
- عبد الله زايد
- عبد الله زايد
- محمد محمد هاشم
- أ. د. محمد خيرى

لدار إصدارات أخرى فى مجالات علوم التربة والأراضى والحشرات والميكروبيولوجى والوراثة وعلوم تكنولوجيا الأغذية والعلوم الهندسية والبيئية والعلوم البحتة وغيرها

كتب الدار العربية للنشر والتوزيع

* علم الحيوان

- علم وظائف الأعضاء
 - فسيولوجيا التناسل والتلقيح الأسطناعي
 - فسيولوجيا الحيوان (التكاثر والإدرار)
 - فيزيولوجيا التكيف البيئي فى العائلة الجميلية والمجترات الصحراوية
 - مفصليات الأرجل الطبية والبيطرية
 - مقدمة فى علم الحيوان
 - ميكروبيولوجيا الحيوان
 - وراثة الدواجن وتربيتها (الجزء الأول والثانى)
 - بدارى التسمين (خبرات حقلية)
- عبدالله زايد
عبدالله زايد
عبدالله زايد
عبدالله زايد
محمد أبو مرداس
نهاد ولى الخالدى
عبدالعظيم أحمد الولى
محمد خير عبدالله
عزت قرنى

* الثروة السمكية

- أساسيات إنتاج الأسماك
 - إنتاج القشريات
 - الأسس المعملية والعملية لتفريخ وتربية الأسماك والقشريات ج ١
 - الأسس المعملية والعملية لتفريخ وتربية الأسماك والقشريات ج ٢
 - التقنيات الحديثة للإنتاج التجارى للأسماك (الأستزراع - التفريخ)
 - التقنيات الحديثة للإنتاج التجارى للأسماك (المعدات - التسميد)
 - صحة اللحوم والأسماك " الجزء الأول والثانى "
- د. أسامة الحسينى
د. أسامة الحسينى
د. شريف شمس الدين
د. شريف شمس الدين
د. أسامة الحسينى
د. أسامة الحسينى
ندا خليفة منصور

* علم الحشرات

- أساسيات مكافحة الآفات الحشرية
 - آفات الحديقة والمنزل
 - آفات المخازن الحشرية والحيوانية وطرق مكافحتها
 - الاتجاهات الحديثة فى المبيدات الحشرية ج ١ ط ٢
 - الاتجاهات الحديثة فى المبيدات الحشرية ج ٢ ط ٢
 - الحشرات التركيب والوظيفة ج ١ ط ٣
 - الحشرات التركيب والوظيفة ج ٢ ط ٣
 - جدار الجسم فى الحشرات والاتجاهات الحديثة فى المكافحة
 - مبادئ علم بيئة الحشرات
 - مقدمة فى السيطرة على الآفات الحشرية
- د. محمد أبو مرداس
د. توفيق مصطفى
إبراهيم سليمان
د. زيدان هندى
د. زيدان هندى
تشابمان
تشابمان
جمال الدين محمود
د. محمد الشاذلى
روبرت ميتكاف

للدأر إصدارات أخرى فى مجالات علوم التربة والأراضى والحشرات والميكروبيولوجى والوراثة وعلوم تكنولوجيا الأغذية والعلوم الهندسية والبيئية والعلوم البحتة وغيرها

كتب الدار العربية للنشر والتوزيع

* التربة والأراضي

- الأراضي شبه الجافة والصحراوية - موارد واستصلاح التربة
- الأسمدة ومحسنات التربة ٢/١
- طرق تحليل التربة والنبات والمياه
- هيدروفيزياء الأراضي والرعى والصرف المزرعى

يوسف القرشى الماحى
فوزى محمد الدومى
فوزى محمد الدومى
عبد المنعم عامر

* علم الحيوان والإنتاج الحيوانى

- أساسيات تغذية الدواجن ج ١
- أساسيات تغذية الدواجن ج ٢
- إنتاج اللبن
- إنتاج اللبن واللحم من المراعى ط ٢
- الإبل العربية إنتاج وتراث
- الإدارة الفعالة فى مزارع الدواجن
- الأساسيات المتكاملة فى علم الحيوان ج ١ ط ٣
- الأساسيات المتكاملة فى علم الحيوان ج ٢ ط ٢
- الأساسيات المتكاملة فى علم الحيوان ج ٣ ط ٢
- الأساسيات المتكاملة فى علم الحيوان ج ٤ ط ٣
- الأغنام
- الإنتاج التجارى للأرانب
- الوقاية من الأمراض فى مزارع الدواجن
- تخطيط وإنشاء مزارع الدواجن
- تربية الخيل
- تربية وإنتاج الأغنام والماعز
- تكنولوجيا ألياف الصوف
- حيوانات المزرعة ط ٢
- دليل الإنتاج التجارى للبط
- دليل الإنتاج التجارى للدجاج ج ١ ط ٢
- دليل الإنتاج التجارى للدجاج ج ٢ ط ٢
- مواد العلف - مواد العلف الخشنة ج ١
- نحل العسل

د. أسامة الحسينى
د. أسامة الحسينى
د. سمير الخشاب
ويلكنسون
د. السيد أحمد جهاد
م. مسعد الحبشى
كيلفلاتد هيكيان
كيلفلاتد هيكيان
كيلفلاتد هيكيان
كيلفلاتد هيكيان
أ. د. سمير الخشاب
د. أسامة الحسينى
م. مسعد الحبشى
م. مسعد الحبشى
أ. د. محمد خيرى
أ. د. محمد خيرى
جون هاموند
د. أسامة الحسينى
ماك نورث
ماك نورث
د. أسامة الحسينى
د. إبراهيم سليمان

لندار إصدارات أخرى فى مجالات علوم التربية والأراضى والحشرات والميكروبيولوجى والوراثة وعلوم تكنولوجيا الأغذية والعلوم الهندسية والبيئية والعلوم البحتة وغيرها

دارالعدناہ للطباعة

دارالسلام ت: ۲۱۸۰۱۵۲