

الفصل الثالث

العائلة الصليبية

٣ - ١ : تعريف بالعائلة الصليبية

تحتوى العائلة الصليبية *Cruciferae* (أو عائلة الخردل *Mustard Family*) على نحو ٣٠٠ جنس ، وحوالى ٣٠٠٠ نوع ، منها عدد كبير من محاصيل الخضر الثانوية ، وأربعة من الخضر الرئيسية ، هى : الكرنب ، والقنبط ، واللفت ، والفجل . وقد سبق تناول الخضر الصليبية الرئيسية بالتفصيل فى كتاب : « الخضر الجذرية والساقية والورقية والزهرية » للمؤلف (حسن ١٩٨٩ ب) .

تعد معظم الخضر الصليبية من النباتات العشبية ذوات الحولين فيما عدا : البروكولى ، والخردل ، وبعض أصناف اللفت ، والفجل ، والكرنب الصينى التى تعتبر حولية ، والسلي كيل ، وفجل الحصان ، وهى من المحاصيل المعمرة . تتميز نباتات العائلة بوجود حرافة خاصة فى مختلف الأجزاء النباتية ، تزداد - بصورة واضحة - فى بذور الخردل ، وجنور فجل الحصان ، وأوراق حب الرشاد ، والكرسوف المائى .

تحمل أوراق الصليبيات متبادلة ، وهى بسيطة ومفصصة أحياناً . وتبدو الأزهار واضحة ومميزة ، وتكون صفراء اللون غالباً ، وقد تكون بيضاء كما فى الكرسون المائى ، أو بيضاء عاجية كما فى الفجل . يتكون كأس الزهرة من أربع سبلات ، والتويج من أربع بتلات ، والطلع من ست أسدية ، منها اثنتان قصيرتان ، وأربع أسدية طويلة . المبيض علوى ، وللزهرة قلم واحد ، وميسم واحد ، وتوجد غدد رحيقية بين الأسدية والمبيض .

تتفتح الأزهار فى الصباح ، ويكون تفتح المتوك بعد ساعات قليلة من تفتح الزهرة ؛ أى أنها تعتبر مبكرة التأنيث قليلاً *slightly protogynous* ، وتبقى الأزهار متفتحة لمدة ثلاثة أيام . تنتشر ظاهرة عدم التوافق الذاتى *self incompatibility* فى معظم الصليبيات ، وتبلغ نسبة التلقيح الخلطى فيها حوالى ٩٥ ٪ . يتم التلقيح بواسطة الحشرات ، وأهمها نحل العسل ، وتفيد الزيارات المتكررة للنحل لأزهار الصليبيات فى زيادة محصول البذور .

٣ - ٢ : البروكولى

تعريف بالمحصول وأهميته

يسمى البروكولى فى الانجليزية Broccoli ، و sprouting cauliflower ، و Italian Asparagus ، ويعرف - علمياً - باسم *Brassica oleracea var. italica* Plenck . عرف البروكولى منذ عهد الرومان ، وربما يكون قد نشأ فى منطقة آسيا الصغرى وحوض البحر الأبيض المتوسط . يزرع البروكولى لأجل نوراتہ التى تؤكل - وهى فى طور البراعم الزهرية - مع حواملها السمكية الغضة .

يحتوى كل ١٠٠ جم من الجزء المستعمل فى الغذاء من البروكولى على المكونات الغذائية التالية : ٨٩,١ جم رطوبة ، و ٣٢ سعراً حرارياً ، و ٣,٦ جم بروتيناً ، و ٠,٣ دهوناً ، و ٥,٩ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,٥ جم أليافاً ، و ١,١ جم رماداً ، و ١٠,٣ جم كالسيوم ، و ٧٨ مجم فوسفوراً ، و ١,١ جم حديداً ، و ١٥ مجم صوديوم ، و ٣٨٢ مجم بوتاسيوم ، و ٢٥٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,١ مجم ثيامين ، و ٠,٢٣ مجم ريبوفلافين ، و ٠,٩ مجم نياسين ، و ١١٣ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن البروكولى من الخضار الغنية جداً فى الكالسيوم ، والريبوفلافين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك ، كما أنه من الخضار الغنية بفيتامين أ ، ويحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور والحديد .

الوصف النباتى

إن البروكولى نبات عشبى حولى ، الجذر وتدى يتعمق فى التربة ، ولكنه يقطع عادة عند الشتل ، وينمو بدلاً منه عدد كبير من الجذور الجانبية . يصل ارتفاع الساق الرئيسية للنبات إلى ٦٠ سم أو أكثر حسب الصنف والظروف البيئية . يوجد فى نهاية الساق عنقود كثيف مندمج من البراعم الزهرية ، يشكل رأساً كبيرة نسبياً خضراء اللون تكون عادة أصغر من رأس القنبط شكل (٣ - ١) . كما ينتج النبات - أيضاً - عدداً من الرؤوس الجانبية على مدى عدة أسابيع . تفكك الرؤوس بسرعة إن لم يتم حصادها فى الوقت المناسب ، وتستطيل أفرعها ، وتنتج نورة زهرية مماثلة لنورة الكرنب .

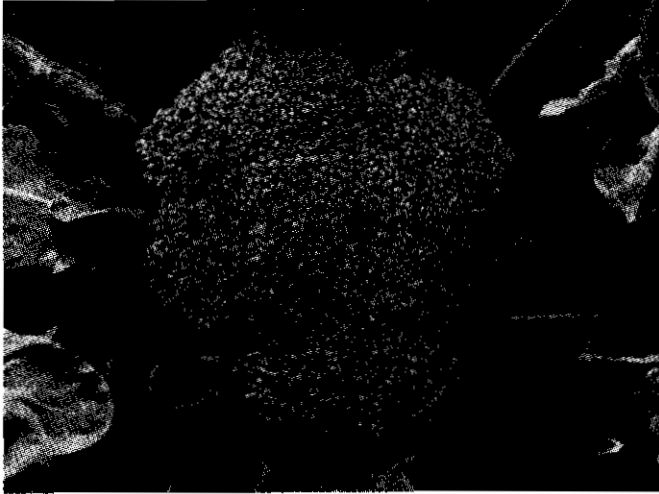
يحمل النبات أوراقاً كبيرة طويلة على الساق القصيرة فى موسم النمو الأول ، وهى تشبه أوراق القنبط إلا أنها مفصصة قليلاً . يزيد ارتفاع النبات عند الإزهار ، نتيجة لاستطالة الحوامل النورية . توجد بالبروكولى ظاهرة عدم التوافق الذاتى ، والتلقيح خلطى بالحشرات .



شكل (٣ - ١) : الرأس الطرفية للبروكولي (صنف جالاكسي Galaxy

الأصناف

توجد أصناف كثيرة من البروكولى ، ومن بين الأصناف التى أعطت نتائج مبشرة عند تجربة زراعتها فى الجيزة والفيوم (بحوث غير منشورة للمؤلف ١٩٧١ ، ١٩٧٣) كل من : والثام ٢٩ Waltham 29 ، ودى سيكو De Cicco ، وكوستال Costal ، وتوبر ٤٣٠ Topper 430 (شكل ٣ - ٢) ، وأطلانتك Atlantic ، وجم Gem (شكل ٣ - ٣) ، وكذلك الهجن : كيلوباترا Cleopatra ، وجرين كومت Green Comet (شكل ٣ - ٤) ، ومديم ٤٧ Medium 47 ، وسبارتان إيرلى Spartan Early ، وإكسبرس كورونا Express Corona . وتزرع بعض هذه الأصناف فى كاليفورنيا ، مثل : والثام ٢٩ ، ودى سيكو ، وجم ، وجرين كومت ، وسبارتان إيرلى (Sims وآخرون ١٩٧٨) . وقد كانت أكثر الأصناف تبيكيرا كل من : والثام ٢٩ ، ودى سيكو ، بينما كان الصنفان مديم ليت ٤٢٣ Medium Late 423 ، ومديم ليت ١٤٥ متأخرين بدرجة كبيرة . ولمزيد من التفاصيل عن أصناف البروكولى .. يراجع Minges (١٩٧٢) .



شكل (٣ - ٢) : صنفه البروكولى توپر ٤٣٠ Topper 430 .



شكل (٣ - ٣) : صنف البروكولي جيم Gem .



شكل (٣ - ٤) : صنف البروكولي جرين كومت Green Comet .

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة البروكولى فى معظم أنواع الأراضى ، ولكن أفضلها الأراضى الطميية . ويحتاج البروكولى إلى جو معتدل ، يميل إلى الدفء خلال مرحلة النمو الخضرى فى بداية حياته ، وإلى جو معتدل مائل إلى البرودة أثناء تكوين الرؤوس . ويعتبر البروكولى أكثر تحملاً لارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة عن القنبيط ، وهو يتحمل الصقيع دون أن يحدث له ضرر ملحوظ ، إلا أن ارتفاع درجة الحرارة كثيراً أثناء تكوين الرؤوس يؤدى إلى نمو أوراق بها - وتلك صفة غير مرغوبة - وسرعة نموها ؛ مما يزيد من فرصة تعديها لمرحلة النمو المناسبة للاستهلاك قبل الحصاد .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر البروكولى بالبذور التى قد تزرع فى المشتل أولاً ثم تشتل ، أو قد تزرع فى الحقل الدائم . يلزم لزراعة الفدان ٢٥٠ جم من البذور عند الزراعة بطريقة الشتل ، ونحو ٥٠٠ جم عند الزراعة فى الحقل الدائم مباشرة ، على أن تخف النباتات على المسافات المرغوبة بعد الإنبات . وتكون الزراعة على خطوط بعرض ٨٠ سم فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٦٠ - ٧٥ سم . وتؤدى الزراعة على مسافات ضيقة إلى زيادة المحصول الكلى ، وصغر حجم الرؤوس القمية ، وتقليل عدد الرؤوس الجانبية المتكونة .

وتزرع بذور البروكولى من يوليو إلى آخر سبتمبر .

عمليات الخدمة الزراعية

يعامل البروكولى معاملة القنبيط من حيث عمليات الخدمة الزراعية ، وهى كما يلى :

١ - العزيق ومكافحة الأعشاب الضارة :

تجرى عملية العزيق للتخلص من الأعشاب الضارة والترديم قليلاً على النباتات ، وذلك بنقل جزء من التراب من ريشة الخط غير المزروعة (الريشة البطالة) إلى الريشة المزروعة (الريشة العمالة) . وتستعمل مبيدات الحشائش التالية - أيضاً - للتخلص من الأعشاب الضارة فى حقول البروكولى :

(أ) مبيد بنزولييد Bensulide (مثل بريفار Prefar ، وبريساند Presand ، ويستعمل قبل الزراعة بمعدل ٢,٥ - ٣ كجم للفدان .

(ب) مبيد CDEC (مثل فيجادكس Vegadex) ، ويستعمل بعد الإنبات أو بعد الشتل مباشرة ، بمعدل ٢ - ٣ كجم للفدان .

(ج) مبيد DCPA (مثل داكلثال Dacthal) ، ويستعمل عند الزراعة ، بمعدل ٢,٢٥ - ٥ كجم للفدان .

(د) مبيد نيتروفين (مثل TOK) ، ويستعمل عند الزراعة أو بعد الإنبات بنحو أسبوعين ، بمعدل ١,٥ - ٣ كجم للفدان .

٢ - الري :

يجرى الري بعد ٤ - ٦ أيام من الشتل ، ثم كل ١٠ - ١٥ يوماً بعد ذلك حسب نوع التربة والظروف الجوية السائدة . ويراعى دائماً عدم تعطيش النباتات .

٣ - التسميد :

تتمتع نباتات البروكولى كميات كبيرة - نسبياً - من العناصر الغذائية ، ولكن لا يصل سوى القليل منها إلى الرؤوس التى يتم حصادها ، ويعود الباقي للتربة مع التموات الخضرية التى تقلب فيها بعد الحصاد . ويكون الامتصاص بمعدل حوالى ٨٠ كجم نيتروجيناً ، و ٥ كجم فوسفوراً ، و ١٠٥ كجم بوتاسيوم للفدان ، يصل منها إلى الرؤوس نحو ١٢٪ ، و ٢٥٪ ، و ٢١٪ من العناصر الثلاثة على التوالي . ويمكن التعرف على مدى حاجة النباتات إلى التسميد بتحليل العرق الوسطى للأوراق المكتملة النمو حديثاً . وتتوقف نتيجة التحليل على موعد إجرائه كما يلى :

مستوى الكفاية	مستوى النقص	العنصر	موعد إجراء التحليل
١٠.٠٠٠	٧.٠٠٠	النيتروجين - ن أم بالجزء فى المليون	فى منتصف مرحلة النمو
٥.٠٠٠	٢.٥٠٠	الفوسفور - فو أم بالجزء فى المليون	
٥	٣	البوتاسيوم - بو كنسبة مئوية	
٩.٠٠٠	٥.٠٠٠	النيتروجين - ن أم بالجزء فى المليون	عند تكوين البراعم الزهرية
٤.٠٠٠	٢.٠٠٠	الفوسفور - فو أم بالجزء فى المليون	
٤	٢	البوتاسيوم - بو كنسبة مئوية	

تستجيب النباتات للتسميد إذا كانت العناصر بين مستويات النقص والكفاية . ويدل وجود العناصر عند مستوى النقص على أن النباتات تعاني بالفعل من نقص فى العناصر ، كما يلاحظ أن مستويات النقص والكفاية تقل كلما تقدمت النباتات فى العمر . وتقدر احتياجات البروكولى من العناصر الأولية بنحو : ٣٥ - ٨٥ كجم نيتروجيناً ، و ٤٠ - ١٠٠ كجم بو ٢ أ ، و ٢٥ - ١٠٠ كجم بو ٢ أ للفدان حسب خصوبة التربة (Lorenz & Maynard ١٩٨٠) . ويمكن أن يسمد البروكولى مثل القنبيط بمعدل ٣٢٠ سماداً عضوياً للفدان - تضاف أثناء تجهيز الأرض - مع ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم تضاف على دفعتين : الأولى بعد ٣ - ٤ أسابيع من الشتل ، والثانية بعد ذلك بنحو ٤ - ٦ أسابيع أخرى .

كما يعتبر البروكولى من المحاصيل الحساسة لنقص الموليبدنم ، ويستجيب - فى حالة نقص العنصر - للتسميد الأرضى قبل الزراعة بمعدل ٤,١ كجم موليبدنم للهكتار على صورة موليبدات صوديوم ، أو الرش ٥ - ٦ مرات على فترات أسبوعية ، بمعدل ٠,٣ - ٠,٤ كجم موليبدنم للهكتار على صورة موليبدات صوديوم أيضاً (Gruesbeck & Zandstra ١٩٨٨) .

٤ - إزالة الرؤوس القمية :

وجد Palevitch & Pressman (١٩٧٣) أن قطع الرؤوس الطرفية فى بداية مراحل تكوينها أدى إلى تكوين رؤوس جانبية كثيرة فى وقت متقارب ؛ مما يجعل من الممكن إجراء الحصاد آلياً مرة واحدة . وقد كان محصول الثموات الجانبية أكبر من محصول الثموات القمية فى النباتات التى تركت دون تقليم من الصنف والثام ٢٩ ، بينما لم يوجد فرق فى المحصول بين المعاملتين فى الصنف جرين ديوك Green Duke .

الفسيولوجى

الإزهار

تدل دراسات Fontes وآخرون (١٩٦٧) على صنفى البروكولى والثام ٢٩ ، وجرين مونتين Green Mountain على أن البروكولى يتهيأ للإزهار عند تعريضه لدرجة حرارة ٥٤ م ، بينما لم تزهر سوى نسبة منخفضة جداً من النباتات التى ظلت معرضة باستمرار لمدى حرارى تراوح من ٢٤ - ٢٧ م . وقد مر البروكولى بفترة حدائة ، لم تستجب خلالها النباتات للحرارة المنخفضة ؛ حيث لم يتهيأ للإزهار أى من النباتات التى عرضت للحرارة المنخفضة ، وهى بعمر ثلاثة أسابيع ، بينما تهيأت كل النباتات التى بدأ تعريضها للحرارة المنخفضة ، وهى بعمر خمسة أسابيع . وقد نقصت فترة معاملة البرودة اللازمة لتهيئة النباتات للإزهار ، مع تقدمها فى العمر عند بداية المعاملة . كذلك وجد أن تعريض نباتات البروكولى لدرجة حرارة مرتفعة بعد معاملتها بالحرارة المنخفضة مباشرة يزيل أثر التعرض للبرودة ، وهو ما يعرف باسم Devernalization .

العيوب الفسيولوجية

١ - طرف السوط Whiptail :

تظهر حالة طرف السوط عند نقص عنصر الموليبدنم ، حيث تبدو أنصال الأوراق رفيعة ومتآكلة ، ولا يبقى فى الحالات الشديدة سوى العرق الوسطى فقط .

٢ - التلون البنى Browning :

تحدث حالة التلون البنى عند نقص عنصر البورون ، حيث يظهر لون بنى على الرؤوس وفى مركز ساق النبات .

٣ - التكوين المبكر للرؤوس : Premature Heading

يعتبر التكوين المبكر للرؤوس حالة فسيولوجية شبيهة بظاهرة التزير في القنبيط ، حيث تتكون رؤوس طرفية صغيرة غير اقتصادية . وقد تبين من دراسات Baggett & Mack (١٩٧٠) على تسعة أصناف من البروكولى أن استخدام شتلات كبيرة الحجم في الزراعة أدى إلى زيادة نسبة النباتات التى اتجهت - مبكراً - نحو تكوين رؤوس صغيرة الحجم .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

ينضج البروكولى بعد ٦٠ - ٩٠ يوماً من الشتل ، ويتوقف ذلك على الصنف والظروف الجوية السائدة . ويحصد البروكولى على مدى فترة زمنية طويلة ؛ نظراً لأن النبات يكون رؤوساً جانبية فى آباط الأوراق بعد حصاد الرأس القمية . يتراوح قطر الرأس الطرفية من ٨ - ١٥ سم ، والرؤوس الجانبية من ٣ - ١٠ سم ، وتحصد الرؤوس بنحو ٢٠ - ٢٥ سم من الساق . ويؤدى تأخير الحصاد عن الموعد المناسب إلى تفكك الرؤوس وتفتح البراعم تدريجياً ، ويتراوح المحصول من ٢ - ٦ أطنان للفدان .

تقلم سيقان الرؤوس بعد الحصاد ، بحيث تكون متساوية وبطول ١٥ سم ، ثم تربط فى حزم وقد يدرج المحصول قبل التعبئة ، ويمكن الرجوع إلى Seelig (١٩٧١) بخصوص رتب البروكولى ومواصفاتها فى الولايات المتحدة . ويراعى عدم تعبئة البروكولى فى أكياس من البوليثلين ، لا تسمح بتناول الغازات ؛ لأن البروكولى ينتج غاز الإثيلين الذى يؤدى عند تراكمه إلى تحول الرؤوس إلى اللون الأصفر ، كما تظهر روائح قوية نفاذة بسبب إنتاج بعض المواد ، مثل : methyl mercaptan ، و ethyl acetate (Thompson & Kelly ١٩٧٥) .

يراعى عند تخزين البروكولى أن أزهاره تستمر فى النمو بعد الحصاد ؛ مما يجعلها غير صالحة للتسويق . ويعتبر البروكولى من أشد الخضروات حساسية لظروف التخزين السيئة ؛ نظراً لأنه من أكثر الخضروات فى معدل التنفس ، وهو يتشابه فى هذا الشأن مع كل من : الهليون ، والفاصوليا الخضراء ، والذرة السكرية . لا يخزن البروكولى عادة إلا لفترات قصيرة عند وجود مشاكل فى التسويق . وأفضل ظروف لتخزينه ، هى : درجة حرارة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥ ٪ ، والتهوية الجيدة حول العبوات لمنع تراكم الحرارة ، حيث يبقى بحالة جيدة - تحت هذه الظروف لمدة ١٠ - ١٤ يوماً ، وتحدث بعد ذلك تغيرات فى اللون ، وتسقط بعض البراعم ، وتفقد الأنسجة صلابتها (Lutz & Hardenburg ١٩٦٨) . وتزداد سرعة هذه التحولات عند التخزين فى درجة حرارة أعلى من الصفر المئوى .

ويعتبر فقدان الكلوروفيل من البراعم الزهرية وارتفاع معدل التنفس بها أهم العوامل التى تؤدى إلى سرعة تدهور رؤوس البروكولى أثناء التخزين . وقد وجد أن معاملة الرؤوس بعد الحصاد

بالسيٲوكينين ABG 3062 (إنتاج Abbott Lab) ، ثم تعبئتها في أكياس بوليثيلين مثقبة وتخزينها في حرارة ٥١٦ م أدت إلى خفض معدل التنفس بنسبة ٥٠٪ ، ومنع تحلل واختفاء الكلوروفيل ، وزيادة القدرة التخزينية للرؤوس بمقدار ٩٠٪ بالمقارنة بالرؤوس غير المعاملة (الكنترول) التي ازدادا فيها إنتاج الإيثيلين بمقدار ٤٠٪ ، ونقص محتواها من الكلوروفيل (أ ، ب) بنسبة ٦٠٪ (Rushing ١٩٨٨) .

إنتاج البذور

يزرع البروكولى لأجل إنتاج البذور بنفس طريقة زراعته ؛ لأجل إنتاج المحصول التجارى مع مراعاة ما يلى :

١ - توفير مسافة عزل كافية بين حقل إنتاج البذور ، وأى صنف آخر من البروكولى ، أو من أى من المحاصيل التى تتبع النوع *Brassica oleracea* ، وهى : الكرنب ، والقنبيط ، وكرنب أبور كبة ، وكرنب بروكسل ، والكيل ، والكولارد ؛ لأنها تُلَقَّح جميعًا مع البروكولى (ومع بعضها البعض أيضًا) . تجب ألا تقل مسافة العزل عن كيلو متر عند إنتاج البذور المعتمدة ، وعن ١,٥ كيلو متر عند إنتاج بذور الأساس .

٢ - يلزم إجراء عملية التخلص من النباتات المخالفة للصنف أثناء النمو الخضرى ، وفي بداية مراحل تكوين الرؤوس .

٣ - ينصح بحصاد الرؤوس القمية الكبيرة (بعد إجراء عملية التخلص من النباتات المخالفة للصنف) وتسويقها ، حيث يساعد ذلك على تكوين رؤوس جانبية كثيرة في وقت متقارب ؛ مما يؤدى إلى زيادة محصول البذور وتجانسه في موعد النضج ، إلا أن هذا الإجراء يؤدى إلى تأخير نضج البذور (Shoemaker ١٩٥٣) .

٣ - ٣ : كرنب بروكسل

تعريف بالمحصول وأهميته

يسمى الكرنب بروكسل في الإنجليزية *Brussels sprouts* ، ويعرف - علميًا - باسم *Brassica Oleracea L. var. gemmifera* Zenk. . يعتبر النبات أحد الطرز البرية للكرنب ، ويعتقد أن موطنه في شمال أوروبا . وهو يزرع لأجل براعمه الإبطية ، أو الرؤوس الصغيرة التى تنمو في آباط الأوراق ، وهى كرينبات صغيرة تشبه الكرنب ، ويصل قطرها عند اكتمال نموها إلى نحو ٣ - ٥ سم (شكل ٣ - ٥) .



شكل (٣ - ٥) : كريبات الكرنب بروكسل ، وهي الجزء المستعمل في الغذاء

يحتوى كل ١٠٠ جم من الجزء المستعمل في الغذاء على المكونات التالية : ٨٥,٢ جم رطوبة ، و ٤٥ سعراً حرارياً ، و ٤,٩ جم بروتيناً ، و ٠,٤ جم دهوناً ، و ٨,٣ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,٦ جم أليافاً ، و ١,٢ جم رماداً ، و ٣٦ مجم كالسيوم ، و ٨٠ مجم فوسفوراً ، و ١,٥ مجم حديداً ، و ١٤ مجم صوديوم ، و ٣٩٠ مجم بوتاسيوم ، و ٥٥٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,١ مجم ثيامين ، و ٠,١٦ مجم ريبوفلافين ، و ٠,٩ مجم نياسين ، و ١٠,٢ جم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الكرنب بروكسل من الخضر الغنية جداً بالنياسين وحامض الأسكوربيك ، ومن الخضر الغنية بالريبوفلافين ، كما أنه متوسط في محتواه من الفوسفور وفيتامين أ .

الوصف الباقى

إن نبات الكرنب بروكسل عشبي حولي ، حيث يكمل النبات حياته في حول واحد ، ولكنه ذو موسمين للنمو حيث يكمل نموه الخضرى أولاً ، ثم يتجه نحو الإزهار بعد أن يكون قد تهيأ لذلك بفعل التعرض للبرودة أثناء مرحلة النمو الخضرى . ويختلف الكرنب بروكسل عن البروكولى - نباتياً - في كون ساقه قائمة ، يصل ارتفاعها إلى نحو متر ، ولا تتفرع إلا إذا قطع النمو الطبقى ، كما أن أوراقه ملعقية الشكل ذات نصل مقعر لأسفل وعنق طويل .

وتتكون براعم كبيرة - نسبياً - في آباط الأوراق تشكل الجزء الذى يزرع من أجله المحصول ، وهى التى يطلق عليها اسم « كرينبات » .

الأصناف

توجد أصناف كثيرة من الكرنب بروكسل ، ومن الأصناف التى أعطت نتائج مبشرة عندما زرعت في الجزيرة والفيوم (بحوث غير منشورة للمؤلف ١٩٧١ ، ١٩٧٣) ما يلى :

١ - لونج أيلاند إمبروفد Long Island Improved :

يصل ارتفاع النبات إلى نحو ٦٠ - ٩٠ سم ، والكرينبات ليست شديدة الازدحام على الساق .

٢ - هاف دوارف إمبروفد Haef Dwarf Improved :

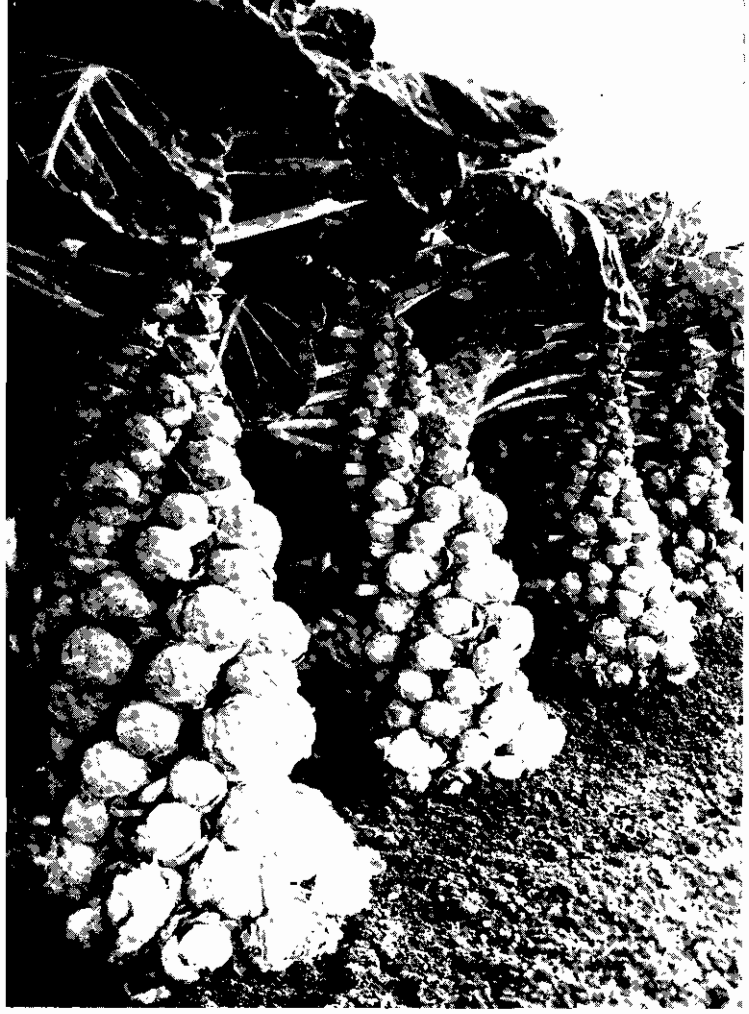
يصل ارتفاع النبات إلى نحو ٦٠ سم ، والكرينبات متراخمة على الساق .

٣ - كاتسكيل Catskill :

النباتات قصيرة ، والكرينبات صلبة ومتراخمة ، وهو منتخب من الصنف لونج أيلاند إمبروفد .

٤ - جيد كروس Jade Cross :

صنف هجين ، قوى النمو ، ذو كرينبات متراخمة (شكل ٣ - ٦) .



شكل (٣ - ٦) : صف الكرنب بروكسل جيد كروس Jade Cross .

وتوجد عديد من هجن الكرنب بروكسل الأخرى ، مثل : فالينانت Valiant ، وأوليفر Oliver ، وروجر Roger (شكل ٣ - ٧) ، وبريدورا Predora ، وتارديز Tardis ، وفيتار Vitar .

الإنتاج

تفضل زراعة الكرنب بروكسل في الأراضي الطميية ، ويتراوح الـ pH المناسب للنمو النباتي من ٦ - ٦,٨ . يحتاج النبات إلى جو معتدل مائل للبرودة لمدة تتراوح من ٨٠ - ١٠٠ يوم من



شكل (٣ - ٧) : صف الكرنب بروكسل روجر Roger .

الشتل ، وهى المدة التى تلزم حتى اكتمال نمو الكرنبات الأولى على النبات . ويتحمل النبات الصقيع بدرجة كبيرة مثل الكيل ، ولكن ارتفاع درجة الحرارة يؤدى إلى إنتاج كرنبات سائبة ، متفتحة ، غير مندمجة لا تصلح للتسويق .

تزرع بذور الكرنب بروكسل فى المشتل من أغسطس إلى نوفمبر ، ولكن أفضل موعد للزراعة حوالى منتصف شهر سبتمبر ، وهو يزرع ، ويعتنى به كما سبق بيانه بالنسبة للبروكولى .

ويعامل الكرنب بروكسل فى المزارع الكبيرة التى تحصد - آلياً - ببعض مثبطات النمو التى تعمل على تركيز وتجانس نضج المحصول ، حتى يمكن حصاده مرة واحدة . وتفيده - فى هذا الشأن - المعاملة بالألار Alar (أو SADH ، وهو succinic acid - 2,2 - dimethylhydrazide) بمعدل ٠,٥ - ١ كجم فى ٢٠٠ - ٤٠٠ لتر ماء للفدان . يرش النبات كله - مرة واحدة - عندما تكون الكرنبات السفلى بقطر ١٢ - ١٨ مم ، ويستعمل التركيز المنخفض عندما يكون قطر الكرنبات ١٢ جم ، والتركيز المرتفع مع الكرنبات التى يبلغ قطرها ١٨ جم (نشرة شركة Uniroyal Chemical) .

يبدأ الحصاد بعد الشتل بنحو ٣ - ٣,٥ شهراً ، ويستمر لمدة شهر أو أكثر . تحصد الكرنبات الناضجة أولاً - وهى السفلية - ثم تحصد الكرنبات التالية لها فى النضج أولاً بأول . ويعرف النضج بوصول الكرنبات إلى أكبر حجم لها ، وهو عندما يبلغ قطرها من ٣ - ٥ سم حسب الصنف . ويؤدى تأخير الحصاد لحين اصفرار الأوراق السفلى إلى تلف البراعم وتدهور نوعيتها ، ويجرى الحصاد بكسر الورقة التى يوجد البرعم فى إبطها ثم قطع البرعم . ويستمر النبات فى تكوين أوراق - وكرنبات جديدة - من أعلى أثناء حصاده من أسفل .

ويمكن تخزين الكرنبات بحالة جيدة لمدة ٣ - ٥ أسابيع فى درجة الصفر المئوى ورطوبة نسبية ، تتراوح من ٩٠ - ٩٥ ٪ ، مع توفير تهوية جيدة . ويؤدى رفع درجة حرارة التخزين إلى ١٠ م إلى اصفرار الكرنبات ، كما تؤدى زيادة فترة التخزين عن خمسة أسابيع إلى ظهور بقع صغيرة سوداء اللون على الكرنبات التى تفقد - أيضاً - لونها الأخضر ، وتذبل وتتغفن . ونظراً لأن الكرنب بروكسل من الخضراوات التى تفقد رطوبتها بسرعة - حتى فى ظروف التخزين الجيدة ؛ لذا تفيد تغبته فى أكياس بلاستيكية أثناء التخزين .

إنتاج البذور

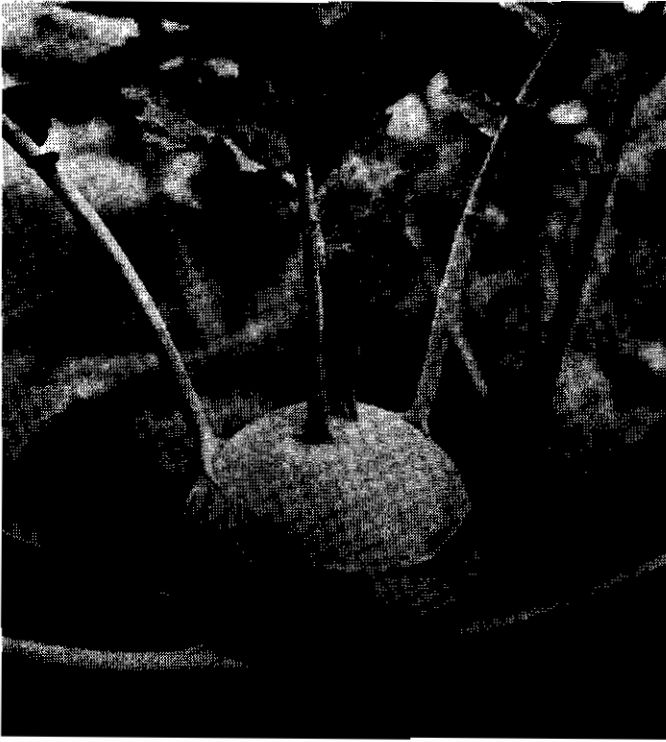
يراعى عند إنتاج بذور الكرنب بروكسل ما سبق بيانه بالنسبة للبروكولى ، وتجب إزالة القمة النامية للنبات بعد المرة الأخيرة ؛ لإجراء عملية التخلص من النباتات غير المرغوبة والمخالفة للصنف بغرض تحفيز نمو الشماريخ الزهرية من البراعم الإبطية ، وهو ما يؤدى إلى زيادة محصول البذور ، وتحجانه فى النضج .

٣ - ٤ : كرنب أبو ركة

تعريف بالمحصول وأهميته

يسمى كرنب أبو ركة فى الإنجليزية *Kohlrabi* ، ويعرف - علمياً - باسم *Brassic oleracea var. gongylodes L.* ، وكان يعرف - سابقاً - باسم *B. caulorapa Pasq.* ، وهو أحد الطرز البرية للكرنب ، ويعتقد أن موطنه فى شمال أوروبا . يزرع المحصول لأجل سيقانه المتضخمة التى تشبه اللفت ، والتى تنمو فوق سطح التربة ، ويبلغ قطرها من ٥ - ١٠ سم ، وتؤكل بعد طهيها (شكل ٣ - ٨) .

يحتوى كل ١٠٠ جم من الجزء المستعمل فى الغذاء على المكونات الغذائية التالية : ٩٠,٣ رطوبة ، و ٢٩ سعراً حرارياً ، و ٢,٠ جم بروتيناً ، و ٠,١ جم دهوناً ، و ٦,٦ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,٠ جم أليافاً ، و ١,٠ جم رماداً ، و ٤١ مجم كالسيوم ، و ٥١ مجم فوسفوراً ، و ٠,٥ مجم حديد ، و ٨ مجم صوديوم ، و ٣٧٢ مجم بوتاسيوم ، و ٢٠ وحدة دولية



شكل (٣ - ٨) : الساق المتضخمة - وهي الجزء المستعمل في الغذاء - من صف الكرنب أبو ركة كاستور .

من فيتامين أ ، و ٠,٠٦ مجم ثيامين ، و ٠,٠٤ مجم ريبوفلافين ، و ٠,٣ مجم نياسين ، و ٦٦ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الكرنب أبو ركة من الخضراوات الغنية جداً بالنياسين ، والغنية في حامض الأسكوربيك ، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من الكالسيوم والفوسفور .

الوصف النباتي

إن نبات الكرنب أبو ركة عشبي ذو حولين في المناطق الباردة ، وحول في المناطق المعتدلة . يتعمق الجذر الرئيسي والجذور الفرعية لمسافة ١٥٠ - ٢٤٠ سم ، وتنمو الجذور الجانبية - أفقياً - لمسافة قصيرة ، ثم تتجه لأسفل وتتساوى أكبر ٦ - ١٠ جذور منها مع الجذر الرئيسي في الأهمية . يصل النمو الجانبى للجذور إلى ٦٠ - ٧٥ سم من قاعدة النبات ، تُشغل فيها التربة جيداً بالجذور الثانوية . أما الساق .. فهي متضخمة ، وتظهر فوق سطح التربة ، يبلغ قطرها من ٥ - ١٠ سم ، وتكون مبطنية إلى كروية الشكل وتخرج منها الأوراق . تتركب الورقة من عنق أسطوانى طويل ،

ونصل بيبضاوى الشكل ذى حافة مسننة ، كما يظهر - غالبا - فصان بالقرب من القاعدة ، الأزهار صفراء اللون ، والتلقيح خلطى بالحشرات .

الأصناف

من أشهر أصناف الكرنب أبو ركة كل من هوايت فينا **White Vienna** ، وبيربل فينا **Purple Vienna** . يتشابه الصنفان في كل صفاتهما فيما عدا اللون الخارجى للساق ، ولون أعناق وعروق الأوراق الذى يكون أخضر فاتحاً فى الصنف الأول ، وقرمزياً فى الصنف الثانى ، ويكون اللون الداخلى للساق أبيض فى كليهما . وقد أُنْتُخِبَ منهما صنفان أكثر تبيكراً فى النضج ، هما : إيرلى هوايت فينا **Early White Vienna** ، وإيرلى بيربل فينا . وقد كانا من الأصناف المبشرة عند زراعتهما فى الجيزة والفيوم (أبحاث غير منشورة للمؤلف) ومن أصناف الكرنب أبو ركة الجيدة الأخرى ، كل من : بولوكس ، وهو قرمزي اللون (شكل ٣ - ٩ ، يوجد فى آخر الكتاب) ، وكاستور ، وهو أخضر اللون (شكل ٣ - ٨) .

الإنتاج

تلائم الكرنب أبو ركة الأراضى الطميية الخصبة الجيدة الصرف ، ويلزم أن تكون الظروف الجوية ملائمة للنمو السريع دون توقف ؛ إذ يؤدى توقف النمو إلى تليف الساق ، وتؤدى استعادة النمو السريع بعد فترة من التوقف إلى حدوث تشققات بالساق ، ويتراوح المجال الحرارى الملائم لنمو النباتات من ١٥ - ٢١ م (Sackett ١٩٧٥) .

يتكاثر الكرنب أبو ركة بالبذور التى قد تزرع فى المشتل أولاً ثم تشتل ، وإن كان من المفضل زراعتها فى الحقل الدائم مباشرة . تلزم لزراعة الفدان نحو ٧٥٠ جم من البذور عند الزراعة بطريقة الشتل ، تزيد إلى نحو كيلو جرام عند الزراعة المباشرة فى الحقل الدائم . وتكون الزراعة على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) ، والشتل على مسافة ٢٠ سم بين النباتات وبعضها البعض . وقد تسر البذور فى مجرى بعمق ١,٥ - ٢ سم - فى الثلث العلوى من ميل خط الزراعة - على أن تخف النباتات بعد الإنبات على المسافة المرغوبة .

تتمد زراعة بذور كرنب أبو ركة من يوليو حتى أوائل شهر فبراير ، ويكون الشتل بعد ١ - ١,٥ شهراً من الزراعة حسب درجة الحرارة السائدة ، حيث تقل الفترة بارتفاع درجة الحرارة ، وتوالى النباتات بعد الشتل بعمليات الخدمة التالية :

١ - العزيق ومكافحة الأعشاب الضارة :

يكون العزيق سطحيًا ، ويجرى بغرض التخلص من الحشائش ، ويمكن استعمال نفس مبيدات الأعشاب الضارة التي سبق بيانها بالنسبة للبروكولي .

٢ - السرى :

ويجب توفير الرطوبة الأرضية - بصورة دائمة - لضمان استمرار النمو النباتي وتكوّن سيقان غضة غير متليفة .

٣ - التسميد :

يسمد الكرنب أبو ركة بنحو ٢٠ م^٣ من السماد العضوى للفدان ، تضاف قبل الحرثة الأخيرة ، مع استعمال ٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان على أن تضاف على دفعتين متساويتين : تكون أولاهما بعد ٣ أسابيع من الشتل ، والثانية بعد ٤ - ٦ أسابيع من الأولى .

تجرى عملية الحصاد عندما يبلغ قطر الساق المتضخمة من ٥ - ١٠ سم ، وقبل أن تتصلب أو تتليف . ويقدر المحصول بنحو ٤ - ٦ أطنان للفدان ، ويمكن تخزين سيقان الكرنب أبو ركة بصورة جيدة لمدة ٢ - ٤ أسابيع في درجة الصفر المئوى ، و ٩٠ - ٩٥ ٪ رطوبة نسبية مع توفير تهوية جيدة .

إنتاج البذور

يزرع الكرنب أبو ركة في الحقل الدائم مباشرة عند إنتاج البذور المعتمدة ، وبطريقة الشتل عند إنتاج بذور الأساس . ويراعى عند إنتاج البذور كل ما سبق بيانه - بالنسبة للبروكولي - فيما يتعلق بمسافة العزل . وتجرى عملية التخلص من النباتات المخالفة للصنف وغير المرغوب فيها على دفعتين : تكون الأولى عند إجراء عملية الخف لآخر مرة ، وتزال فيها النباتات المبكرة في الإزهار ، والمخالفة للصنف في قوة النمو ، واللون ، وشكل الأوراق . وتجرى الثانية في الموعد الطبيعي لنضج المحصول ، حيث تزال النباتات المبكرة الإزهار ، والمخالفة في شكل ولون الساق المتضخمة والأوراق .

هذا .. ويمكن إسراع إزهار النباتات بإجراء عملية الارتباع Vernalization على البذور المستنبطة ، ويتم ذلك بنقع البذور في الماء لمدة ثمان ساعات ، ثم تفرد على ورق ترشيح مبلل في درجة حرارة ٢٠ - ٢٢ م ، لمدة ٢٤ ساعة ، حيث تنبت خلال هذه الفترة من ٧٠ - ٩٠ ٪ من البذور . تخزن البذور المبللة المستنبطة بعد ذلك لمدة ٣٥ - ٥٠ يومًا في درجة حرارة ١-٥ م ، ثم تزرع في الحقل الدائم مباشرة بعد ذلك . ويعاب على هذه الطريقة أنها لا تسمح باستبعاد النباتات السريعة الإزهار .

٣ - ٥ : الكرنب المشرشر أو الكيل ، والكولارد

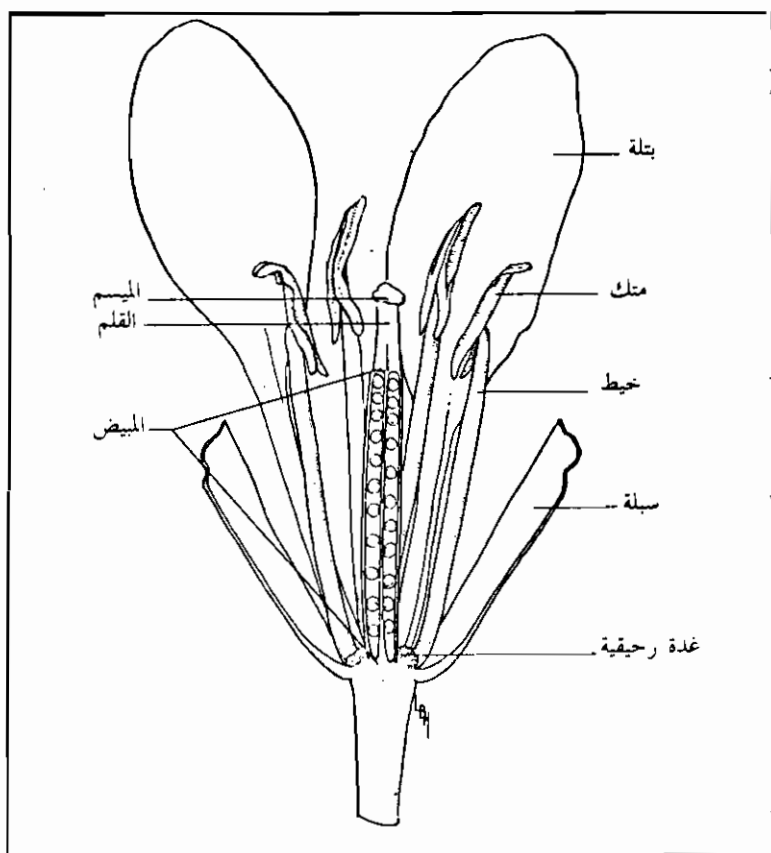
تعريف بالمحصولين وأهميتهما

يعرف الكيل في الإنجليزية باسم *Kale* ، ويعرف الكولارد باسم *Collard* ، وهما محصولان ينتميان لصنف نباتي واحد يعرف - علمياً - باسم *Brassica oleracea L. var. acephala DC.* ، ويعتبر كلاهما من الطرز البدائية لنباتات العائلة الصليبية ، وقد زرعاً منذ أكثر من ٤٠٠٠ عام . ورغم أن موطنهما الحقيقي غير معروف على وجه الدقة .. إلا أنه يعتقد أنهما نشأ في منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط أو تركيا (١٩٧٧ Asgrow Seed Co.) . ولزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع .. يراجع *Hedrick (١٩١٩)* .

يزرع الكيل لأجل أوراقه الغضة المجمدة التي تستعمل كخضار بعد طهيها ، ويزرع الكولارد لأجل أوراقه الملساء التي تكون ملتفة قليلاً حول القمة النامية . أما الكيل ذو الألف رأس *thousand headed kale* الذي يتميز بنموه الخضرى السريع المتفرع ، والكيل ذو السيقان الرفيعة *narrow-stemmed kale* فإنهما يستعملان كمحصولى علف . ويحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الكيل والكولارد على المكونات الغذائية التالية : ٨٢,٧ جم رطوبة ، و ٥٣ سعراً حرارياً ، و ٦,٠ جم بروتيناً ، و ٠,٨ جم دهوناً ، و ٩,٠ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,٥ جم رماداً ، و ٢٤٩ مجم كالسيوم ، و ٩٣ مجم فوسفوراً ، و ٢,٧ مجم حديد ، و ٥٨٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,١٦ مجم ثيامين ، و ٠,٢٦ مجم ريبوفلافين ، و ٢,١ مجم نياسين ، و ١٨٦ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الكيل والكولارد يعدان من أكثر الخضار غنى بالكالسيوم وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك . كما أنهما متوسطان في محتويهما من - البروتين ، والفوسفور ، والحديد .

الوصف النباتى

يعتبر الكيل والكولارد من النباتات العشبية الحولية التي تكمل حياتها في حول واحد ، ولكنهما ذوا موسمين للنمو ، حيث يكمل النبات نموه الخضرى أولاً قبل أن يتجه نحو الإزهار ، ويدخل في موسم نموه الثانى . يكون النبات جذراً وتدياً متعمقاً في التربة عند زراعته في الحقل الدائم مباشرة . أما في حالة الشتل .. فإن الجذر الرئيسى للنبات يقطع غالباً ، ويتكون بدلاً منه عدد كبير من الجذور الجانبية . تكون ساق النبات قصيرة في موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متراصة ، ثم تستطيل عند الإزهار . قد تكون الأوراق ملساء أو بدرجات مختلفة من التجعد ، وتتراوح في اللون فيما بين الأخضر الفاتح والأخضر القاتم ، وتختلف في شدة تفضيصها ، ويتوقف ذلك على الصنف . ويبين شكل (٣ - ١٠) قطاعاً طوليّاً في زهرة الكولارد التي يمكن اعتبارها ممثلة للعائلة الصليبية .



شكل (٣ - ١٠) : قطاع طولى فى زهرة الكولارد (عن McGregor ١٩٧٦) .

الأصناف

تقسم أصناف الكيل إلى طويلة وقصيرة ، وتعد الأخيرة أكثر شيوعاً فى الزراعة ، كما تقسم - حسب لون وملس الأوراق - إلى مجموعتين كما يلى :

- ١ - الأسكتلندية *Scotch* .. وهى ذات أوراق شديدة التجعد ، لونها أخضر رمادى .
 - ٢ - السيبيرية *Siberian* .. وهى ذات أوراق أقل تجعداً ، ولونها أخضر مائل إلى الأزرق .
- ومن أهم أصناف الكيل ما يلى :

١ - دوارف جرين سكوتش *Dwarf Green Scotch* :

الأوراق مجمدة ، لونها أخضر زاهٍ ، وحوافها شديدة التمرق (مشرشرة) .

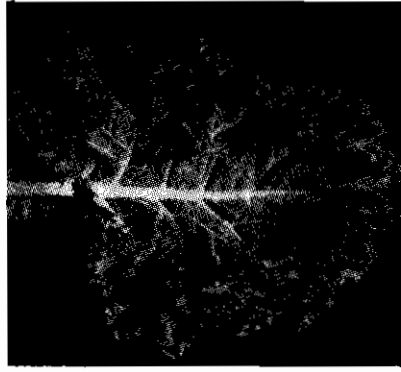
٢ - دوارق بلو سكوتش Dwarf Blue Scotch :

الأوراق مجمدة ، لونها أخضر مائل إلى الأزرق ، وحوافها شديدة التمزق .

٣ - دوارف سايبيريان Dwarf Siberian :

الأوراق كبيرة خشنة ، لونها أخضر مائل إلى الأزرق ، ملساء من الداخل ، وذات حواف ممزقة ومموجة .

ومن أهم أصناف الكولارد : فيتس Vates (شكل ٣ - ١١) ، وجورجيا Georgia ، و جورجيا ٩١٢ ، وموريس هيدنج Morris Heading ، ولويزيانا سويت Lousiana Sweet (Seelig ١٩٧٤) . وقد جربت زراعة الصنف الأول في مصر بنجاح .



شكل (٣ - ١١) : صنف الكولارد فيتس Vates .

تأثير العوامل البيئية

تعتبر الأراضي الطميية الرملية والصلبية أنسب الأراضي لزراعة الكيل والكولارد ، يتراوح pH التربة المناسب من ٦ - ٧,٥ . لا ينمو نبات الكيل جيداً في الجو الحار ، ويتحمل البرودة الشديدة التي تجعل أوراقه أكثر ليونة . هذا .. بينما يتحمل الكولارد ارتفاع درجة الحرارة أو انخفاضها حتى - ٥٩ م . وتتراوح الحرارة المناسبة لنمو النباتات من ١٥ - ١٨ م .

الإنتاج

يتكاثر الكيل والكولارد بالبذور التي قد تزرع في المشتل أولاً ، ثم تثنل في الحقل الدائم ، أو قد تزرع في الحقل الدائم مباشرة . ويتم الزراعة بنفس الطريقة التي سبق بيانها بالنسبة للكرنب أبو ركة . كما تستعمل كميات مماثلة من التقاوى .

ورغم إمكان زراعة الكولارد في عروة صيفية - خلال شهرى مارس وأبريل - إلا أن نوعية النباتات تكون أفضل في العروة الشتوية التى تزرع بذورها في شهرى سبتمبر وأكتوبر .

وتعطى النباتات نفس عمليات الخدمة التى سبق بيانها بالنسبة للكرنب أبو ركة ، مع إعطاء عناية خاصة للتسميد ؛ لأن الكيل والكولارد من النباتات المجهددة للتربة ، كما أنهما يستجيبان - جيداً - للتسميد الآزوتى الذى يجعل النمو سريعاً والأوراق غضة قليلة الألياف .

تصبح النباتات جاهزة للحصاد بعد ٢ - ٣ أشهر من الزراعة حسب الصنف . ويجرى الحصاد بقطع ساق النباتات الصغيرة من فوق سطح التربة ، أو بقطف الأوراق من النباتات الكبيرة وربطها في حزم .

فسولوجيا الإزهار

لا تنهى نباتات الكيل والكولارد للإزهار إلا بعد تعرضها للبرودة في حرارة ٥٥ م لمدة ٣٥ يوماً . وتزيد نسبة النباتات المزهرة ، وتزهر بسرعة أكبر عند إطالة فترة التعرض للبرودة (أى فترة الارتباع) عند ذلك . وتمر النباتات بفترة حدائة ، لا تستجيب خلالها لمعاملة الارتباع ، وذلك خلال مرحلة النمو التى يقل فيها قطر الساق عن ٣ مم . ويتراوح القطر الخارج من ٣ - ٤ مم ؛ وذلك لأنه بينما أزهرت ٩١٪ من النباتات التى أعطيت معاملة البرودة ، وهى بقطر ٤,٢ - ٥,٩ مم .. فإنه لم تزهر سوى ٢١٪ من النباتات التى أعطيت نفس المعاملة ، وهى بقطر ٣ - ٣,٥ مم . كما يتبين بالفحص المجهرى للقمة النامية أن النباتات التى عوملت بالبرودة ، وهى بقطر ١,٢ - ٣,٥ مم لم يظهر بها نهو للإزهار حتى بعد أسبوعين من المعاملة ، بينما ظهرت التغيرات المورفولوجية الدالة على النهو للإزهار في القمة النامية بعد سبعة أيام من معاملة البرودة في النباتات التى كانت بقطر ٤,٢ مم ، وبعد أربعة أيام فقط في النباتات التى كانت بقطر ٥,٩ مم (Cheng & Moore ١٩٦٨) .

٣ - ٦ : الروتاباجا

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الروتاباجا أيضاً باسم اللفت السويدى ، ويسمى في الإنجليزية Rutaboga ، و Swede ، و Swede Turnip ، واسمه العلمى *Brassica campestris* var. *napobrassica* ، وكان يعرف - سابقاً - بالاسمين *B. napus* L. var. *napobrassica* (L.) Rehb. و *B. napobrassica* (L.) Mill. ويستدل من الاسم الإنجليزي للمحصول على أن موطنه في الدول الاسكندنافية ، إلا أن ذلك غير مؤكد . يزرع الروتاباجا لأجل جذورة المتضخمة التى تشبه جذور اللفت في الشكل والطعم والقيمة الغذائية .

ويحتوى كل ١٠٠ جم من جذور الروتاباجا على المكونات الغذائية التالية : ٨٧ جم رطوبة ، و ٤٦ سعراً حرارياً ، و ١,١ جم بروتيناً ، و ٠,١ جم دهوناً ، و ١١ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,١ جم أليافاً ، و ٠,٨ رماد ، و ٦٦ جم كالسيوم ، و ٣٩ جم فوسفوراً ، و ٠,٤ جم حديدًا ، و ٥ جم صوديوم ، و ٢٣٩ جم بوتاسيوم ، و ٥٨٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,٠٧ جم ثيامين ، و ٠,٠٧ جم ريبوفلافين ، و ١,١ جم نياسين ، و ٤٣ جم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الروتاباجا يعد من الخضر الغنية جداً بالنياسين ، والغنية بالكالسيوم ، والمتوسطة في محتواها من فيتامين أ ، والريبوفلافين ، وحامض الأسكوربيك .

الوصف النباتى

إن الروتاباجا نبات عشى ذو حولين فى المناطق الباردة ، وحولى فى المناطق المعتدلة . يكون للنبات موسمان للنمو يكمل فى أولهما نموه الخضرى ، ثم يتجه نحو الإزهار والإثمار فى موسم النمو الثانى . الجذر وتدى متعمق فى التربة ، وتتضخم السويقة الجنينية السفلى والجزء العلوى من الجذر ؛ ليكونا معا الجزء الاقتصادى من النبات . الساق قصيرة وتخرج عليها الأوراق متزاحمة فى موسم النمو الأول ، ثم تستطيل وتحمل الأزهار فى موسم النمو الثانى . يتشابه نبات الروتاباجا مع نبات اللفت إلى حد كبير ، ويمكن بيان أوجه الاختلاف بينهما فيما يلى :

- ١ - المجموع الجذرى للروتاباجا أشد كثافة مما فى اللفت . تنتشر الجذور الجانبية أفقياً لمسافة ٣٠ سم من قاعدة النبات ، وتعمق مع الجذر الرئيسى لمسافة ١٥٠ سم فى النباتات المكتملة النمو ، لكن معظم السطح الجذرى الماص يكون فى العشرين سنتيمتراً العلوية من التربة .
- ٢ - يكون الجزء المتضخم كروياً أو مستطيلاً فى الروتاباجا ، ولا يكون مضغوطاً كما فى اللفت .
- ٣ - تكون الأوراق ناعمة الملمس ومغطاه بغطاء شمعى مائل إلى الأزرق فى الروتاباجا ، بينما تكون الأوراق مغطاة بالشعيرات وخضراء اللون فى اللفت .
- ٤ - تأخذ منطقة التاج crown ، وهى المنطقة التى تخرج منها الأوراق شكل رقبة واضحة مميزة فى الروتاباجا ، بينما تكون هذه المنطقة غير مميزة فى اللفت .

٥ - يكون اللون الداخلى للجزء المتضخم من الجذر أصفر غالباً ، وأبيض أحياناً ، بعكس اللفت الذى يكون فيه اللون الداخلى للجذر أبيض دائماً . هذا .. بينما يكون اللون الخارجى للجزء المتضخم من جذر الروتاباجا قرمزيًا ، أو أخضر ، أو برونزيًا من أعلى ، وأصفر أو أبيض من أسفل . وتجدر الإشارة إلى أن الأزهار تكون صفراء اللون فى أصناف الروتاباجا ذات اللون الداخلى الأبيض ، وصفراء مائلة إلى البرتقالى فى الأصناف ذات اللون الداخلى الأصفر . كما أن الجزء العلوى من الجزء المتضخم (وهو الذى يتكون من السويقة الجنينية السفلى) يكون دائماً فوق سطح التربة ،

بينما يكون الجزء السفلى منه (وهو الذى يتكون من الجزء العلوى من الجذر) تحت سطح التربة ،
وهما يختلفان فى اللون كما سبق بيانه .

الأصناف

تقسم أصناف الروتاباجا حسب الشكل واللونين الداخلى والخارجى ، وفيما يلى بيان بأهم
الأصناف :

١ - ماكومبر Macomber :

الجنذور كروية ، يبلغ قطرها ١٠ سم لونها الخارجى قرمضى من أعلى ، وأبيض من أسفل ، ولونها
الداخلى أبيض ، النمو الخضرى قوى ، وقد كان مبشراً عندما زرع فى الجيزة .

٢ - أميركان بيربل توب American Purple Top :

الجنذور ذات لون خارجى قرمضى من أعلى وأصفر من أسفل ، ولون داخلى أصفر (شكل ٣ -

١٢) .



شكل (٣ - ١٢) : صنف الروتاباجا أميركان بيربل توب American Purple Top .

٣ - لورنيتيان Laurentian :

يتشابه مع الصنف السابق فى اللون ، ويزرع فى كاليفورنيا (Sims وآخرون ١٩٧٨) .

٤ - هوايت نكلس White Neckless :

الجنذور مستطيلة الشكل وبياض اللون من الداخل .

الجنود ذات لون خارجى برونزى من أعلى وأخضر من أسفل ، ولون داخلى أصفر .

الإنتاج

تجود زراعة الروتاباجا فى الأراضى الطميية ، ولكن تنجح زراعته فى معظم أنواع الأراضى ، ويناسبه الجو المعتدل المائل للبرودة ، وهو لا يتحمل الحرارة العالية . تزرع البذور فى مصر من منتصف أغسطس إلى منتصف فبراير . تلزم لزراعة الفدان نحو ٢ - ٤ كجم من البذور التى تزرع إما فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمقدار ٣٠ سم داخل أحواض مساحتها ٢ × ٣ م ، أو على جانبي خطوط يعرض ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ خطوط فى القصبتين) .

يراعى خف النباتات المتزاحمة بعد ٢٠ يومًا من الزراعة ، بحيث تكون المسافة بين النباتات حوالى ١٠ سم . تكافح الحشائش بالحرشة السطحية للتربة ، وقد يمكن استعمال مبيدات الحشائش ، مثل : الفيجادكس (قبل الإنبات) ، والداكتال (عند الزراعة) ، والترفلان (قبل الإنبات) . يراعى أيضا توفر الرطوبة الأرضية باستمرار ، والتسميد بنحو ١٠ م^٣ من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، ونحو ٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٣٠٠ كجم سوبر فوسفات ، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم تضاف على دفعتين : أولاهما بعد ٣ أسابيع من الزراعة ، والثانية بعد أسبوعين من الأولى .

الفسيولوجى

تهيأ نباتات الروتاباجا للإزهار - عند تعرضها لدرجة حرارة تتراوح من ١٠ - ١٣° م ، لمدة أسبوعين على الأقل . ويؤدى تعرض النباتات لدرجات حرارة أقل من ذلك (٥ - ٥٧° م) - أو لفترات أطول - إلى اتجاه كل النباتات نحو الإزهار .

يعتبر القلب البنى **Brown Heart** حالة فسيولوجية تظهر عند نقص عنصر البورون ، ويزداد ظهورها فى الظروف التى تشجع على النمو السريع ، وتكون فى صورة تلون بنى فى مركز الجذر ، وتعالج هذه الحالة برش النباتات بالبوراكس ، بمعدل ٤ - ٨ كجم للفدان عندما تكون الجنود بقطر ٣ - ٤ سم .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

النضج والحصاد

تنضج الجنود بعد نحو ٩٠ - ١٠٠ يوم من الزراعة ، بالمقارنة بنحو ٥٠ - ٧٠ يومًا فى

اللفت ، ويتراوح قطر الجذور المناسبة للحصاد من ٨ - ١٥ سم . وقد أمكن التخلص من أوراق الروتاباجا قبل الحصاد بمعاملة النباتات بالإيثيفون ، لكن التركيز اللازم كان عاليًا بدرجة جعلت استخدامه غير اقتصادي . وقد وجد Poapast وآخرون (١٩٨٧) أن إضافة بيروكسي ثنائي كبريتات الأمونيوم ammonium peroxydisulfate بتركيز ١٪ إلى الإيثيفون أدت إلى زيادة فاعليته في التركيزات المخففة التي تكون اقتصادية . وترش النباتات بعد أن تصل الجذور إلى الحجم المناسب للحصاد .

التداول

يتم بعد الحصاد قطع التمرات الخضرية إن لم يكن قد سبق قطعها ، وتُغْلَم الجذور ، وتغسل ، وتجفف ثم تشمع بغمسها لمدة ثانية واحدة في شمع بارافين ساخن ، تبلغ حرارته ١٢١ - ١٣٢ °م . ويخفف الشمع عادة بزيوت معدنية لجعله أقل قابلية للتشقق . يؤدي التشميع إلى تحسين مظهر الجذور ، وتقليل فقدانها للرطوبة وانكماشها ، لكن زيادة سمك طبقة الشمع عن اللازم قد تؤدي إلى انهيار أنسجة الجذر الداخلية ، وقد تدرج جذور الروتاباجا قبل التخزين . ويمكن الاطلاع على مواصفات رتب الروتاباجا المستعملة في الولايات المتحدة في Seelig (١٩٧٠) .

التخزين

تحتفظ جذور الروتاباجا بجودتها لمدة ٢ - ٤ شهور عند تخزينها في درجة الصفر المئوي ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥٪ . وتساعد هذه الظروف على تقليل فقدان الرطوبة وانكماش الجذور .

إنتاج البذور

يلزم لإنتاج بذور الروتاباجا توفير مسافة عزل لا تقل عن كيلو متر بين حقل إنتاج البذور وحقول الأصناف الأخرى من الروتاباجا واللفت ؛ لأنها تُلقَح خلطياً مع بعضها البعض . وتزيد مسافة العزل إلى ١,٥ كيلو متر عند إنتاج بذور الأساس . تبقى النباتات في مكانها بالحقل حتى تزهر ، ولكن مع خفها حتى تصبح على مسافة ١٥ - ٢٠ سم مع بعضها البعض . وتراعى إزالة النباتات المخالفة للصنف في صفات النمو الخضرى ولون قمة الجذر قبل الإزهار . ويلزم أيضا تقطيع الجذور لفحصها عند إنتاج بذور الأساس . وتقليم التمرات الخضرية في هذه الحالة بطول ١٥ سم ، ثم يعاد شتل الجذور (والتي تسمى حينئذ بالشتلات الجذرية Stecknigs) على مسافة ٢٥ سم من بعضها البعض على خطوط بعرض ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ خطوط في القصبتين) . يزهر النبات عادة في فبراير ومارس ، وتحصد البذور في أبريل ومايو .

٣ - ٧ : الكرنب الصيني والمسترد الصيني

تعريف بالمحصول وأهميته

الأصناف النباتية

يطلق اسم الكرنب الصيني على محصولين تابعين لصنفين نباتيين مختلفين ، هما :

١ - الكرنب الصيني Chinese cabbage :

تعرف أصناف الكرنب الصيني باسم Pe-tsai ، ومن أسمائه الإنجليزية الأخرى : Chikili Cabbage ، و Chefoo Cabbage ، و Peking Cabbage ، و Celery Cabbage . ويعرف الكرنب الصيني - علمياً - باسم *Brassica campestris ssp. pekiensis* ، وكان يعرف سابقاً باسم *B. pekiensis* (Lour) Rupr . يكون الكرنب الصيني رؤوساً تشبه الخس الرومين ، ولكنها أكبر كثيراً وأكثر اندماجاً . الأوراق مجمدة قليلاً شديدة التعريق وخضراء اللون . العرق الوسطى عريض ، وذات لون أخضر فاتح .

٢ - المسترد الصيني Chinese Mustard :

تعرف أصناف المسترد الصيني باسم Pak-choi ، ومن أسمائه الإنجليزية الأخرى : Bock Choy ، و Celery Mustard ، ويعرف المسترد الصيني - علمياً - باسم *Brassica campestris ssp. chinensis* ، وكان يعرف - سابقاً - باسم *B. chinensis* . يشبه المسترد الصيني السلق السويسري في مظهره العام ، ولكنه صغير الحجم نسبياً . الأوراق بيضاوية مستطيلة كبيرة ، لونها أخضر ، ولا يكون النبات رؤوساً صلبة .

ومن الأصناف النباتية الأخرى التي لا تكون رؤوساً ، كل من *B. campestris ssp. narinosa* (وهو ما يعرف باسم Chinese Flat Cabbage) ، و *B. campestris ssp. nipposinica* (McNaughton ١٩٧٦ ، Ryder ١٩٧٩) .

الموطن ، والاستعمالات ، والقيمة الغذائية

يعتقد أن موطن الكرنب الصيني في الصين ، حيث زرع بها منذ القرن الخامس الميلادي . وتنتشر زراعته - حالياً - بكثرة في الصين واليابان ، وجنوب شرق آسيا بوجه عام . ولزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع .. يراجع Hedrick (١٩١٩) . يزرع الكرنب الصيني لأجل أوراقه التي قد تؤكل طازجة في السلطة ، أو بعد طهيها . يحتوي كل ١٠٠ جم من أوراق الكرنب الصيني على ٩٥ جم رطوبة ، و ١٥ سعراً حرارياً ، و ١,٨ جم بروتيناً ، و ٠,٢ جم دهوناً ، و ٣ جم

مواد كربوهيدراتية ، و ٠,٦ جم أليافاً ، و ١٠,٢ مجم كالسيوم ، و ٣١ مجم فوسفوراً ، و ٧,٥ مجم حديداً ، و ٩٣٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,٠٦ مجم ثيامين ، و ٠,١٣ مجم ريبوفلافين ، و ٠,٨ مجم نياسين ، و ٦٦ مجم حامض الأسكوربيك . ويختلف المسترد الصيني عن الكرنب الصيني في محتواه من بعض العناصر فقط ، وهى كما يلى : ١٤٧ مجم كالسيوم ، و ٤,٤ مجم حديد ، و ٢١٦٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٧٤ مجم حامض الأسكوربيك (Tindall ١٩٨٣) .

الوصف النباتى

إن الكرنب الصينى نبات عشبى ذو حولين وموسمين لكل من النمو الخضرى والزهرى ، ولكن يتشابه مع الصليبيات الأخرى فى كونه حولياً فى المناطق التى يكون شتاؤها معتدل البرودة . تكون الساق قصيرة فى موسم النمو الأول ، وتحمل الأوراق متراخمة ، ثم تستطيل وتحمل الأزهار فى موسم النمو الثانى . تكون الأوراق القاعدية عريضة لامعة كبيرة ، يتراوح طولها من ٢٠ - ٥٠ سم ، وذات أعناق سمكية بيضاء اللون . الأزهار ذات لون أصفر فاتح ، ويبلغ طولها ١ سم . التلقيح خلطى بالحشرات ، ويبلغ طول الثمار ٣ - ٦ سم .

الأصناف

من أهم أصناف الكرنب الصينى ما يلى :

١ - بيرني هجين Burpee Hybrid :

يتراوح طول الرأس من ٢٥ - ٣٥ سم ، ويبلغ متوسط وزنها ٢,٥ كجم ، نموه جيد ، وكان مبشراً عندما زرع فى القيوم .

٢ - متشهلى Michihli :

الرؤوس طويلة ضيقة يبلغ طولها ٤٥ سم ، ذات لون داخلى أبيض . وهو مقاوم - نوعاً ما - للإزهار المبكر ، ويعد من أهم الأصناف فى الولايات المتحدة .

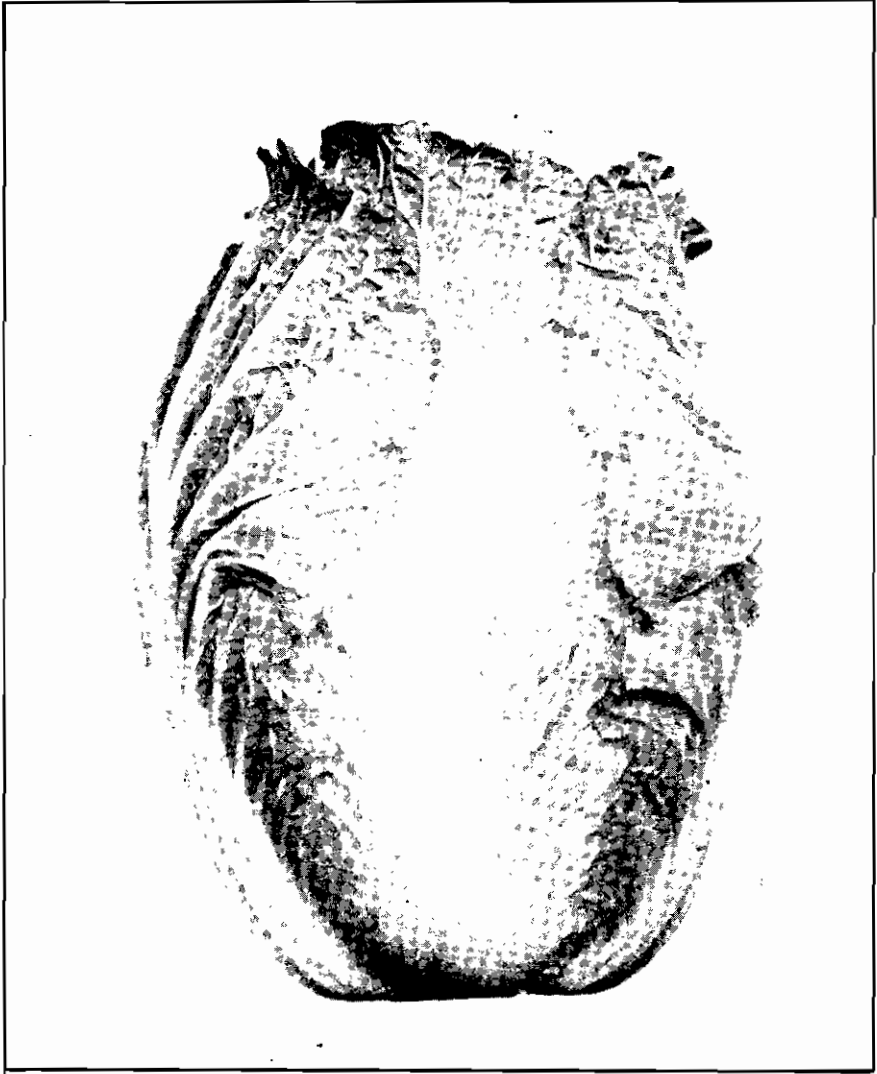
٣ - ونج بوك Wong Bok :

الرؤوس قصيرة ، سمكية ، بيضاوية ، مندمجة ، ذات لون داخلى أبيض ، يبلغ متوسط وزن الرأس حوالى ٢ كجم ، ويعد - أيضاً - من الأصناف المهمة فى الولايات المتحدة (Ryder ١٩٧٩) .

٤ - هجين ٥٥ يوم ديلوآر 55 Day WR F1 :

الأوراق بلون أخضر فاتم نصف مجمدة ملساء ، وذات عرق وسطى سميك . الرؤوس كبيرة ،

برميلية الشكل ، تزن من ٢ - ٣ كجم ، ممتلئة جيّدًا ، وينضج في خلال ٥٠ يومًا من الشتل
(شكل ٣ - ١٣) . يقاوم النبات فيروس التبرقش ومرض الذبول البكتيرى .



شكل (٣ - ١٣) : صنف الكرنب الصينى هجين « ٥٥ ديلوار » 55 Day WR F1 .

وتوجد هجن أخرى كثيرة من الكرنب الصيني ، مثل : **WR Super 80** ، و **WR Super 85** ، و **WR** ، و **Winter Crisp** ، وجميعها مقاومة للتبرقش والذبول البكتيري ، ويشير الرقم في كل اسم إلى عدد الأيام حتى النضج .

ومن أهم أصناف المسترد الصيني كل من : باك شوى **Pak Choy** الذى يتميز بأن أوراقه عريضة سائبة فاتحة اللون ، ذات عنق عريض ، وكاى شوى **Kai Choy** ، والذى يتميز بأن أوراقه الداخلية متضخمة فاتحة اللون ، ذات عنق عريض مبسط .

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة الكرنب الصيني في الأراضي الصفراء الخصبة الجيدة الصرف ، ويتراوح الـ **pH** المناسب من ٥,٥ - ٧,٠ . ويتطلب الكرنب الصيني جواً بارداً نسبياً ، ويتراوح المجال الحرارى المناسب لنمو النبات من ١٥ - ٢١ م ، ويعتبر النمو السريع ضرورياً لتكوين رؤوس جيدة .

التكاثر ، والزراعة ، وعمليات الخدمة

يتكاثر الكرنب الصيني بالبذور التى تزرع من منتصف يوليو إلى آخر أكتوبر . وقد تزرع البذور في المشتل أولاً ، أو في الحقل الدائم مباشرة ، على أن تحف النباتات على المسافات المرغوبة بعد نحو ثلاثة أسابيع من الزراعة . يلزم نحو ٧٥٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان ، وتزيد كمية التقاوى إلى كيلو جرام عند الزراعة بالبذور في الحقل الدائم مباشرة . يجب عدم ترك النباتات في المشتل - لمدة تزيد عن أربعة أسابيع - حتى لا تصاب بـ « صدمة الشتل » ، ويتوقف نموها لفترة إذا شتلت وهي كبيرة . ويكون الشتل على ريشتى (جانبي) خطوط بعرض ٧٠ - ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ - ١٠ خطوط في القصبتين) ، وعلى مسافة ٣٠ سم بين النباتات وبعضها البعض في ريشة الخط . ويعامل الكرنب الصيني معاملة البروكولى ، والكيل ، والكولارد وكرنب أبو ركة فيما يتعلق بعمليات الخدمة الزراعية .

تنضج النباتات بعد نحو ١,٥ شهر من الشتل بالنسبة لأصناف الخردل الصيني ، و بعد ٢ - ٣ أشهر من الشتل بالنسبة لأصناف الكرنب الصيني . ويتم الحصاد بقطع النبات - بالسكين - أسفل الرأس بقليل . وإذا تأخر الحصاد .. فإن النباتات قد تتجه نحو الإزهار ، وبذا تفقد قيمتها الاقتصادية .

الفسولوجى

احترق حواف الأوراق

يعتبر احتراق حواف الأوراق أهم العيوب الفسولوجية التى يصاب بها الكرنب الصيني . تظهر

الأعراض على صورة تغير في لون حواف أوراق القلب الداخلية إلى الاصفر ، فالبنى ، فالأسود وتبدو محترقة . وتنتشر الإصابة - تدريجياً - من حافة الورقة إلى داخلها ، وبذا تفقد الرأس قيمتها الاقتصادية . ويتشابه هذا العيب الفسيولوجى مع نظيره في الخس ، والكرب ، والكرفس من حيث ظهور الأعراض بعد عدة أيام من تعرض النباتات المكتملة النمو لجو تسوده الحرارة العالية والرطوبة النسبية المنخفضة . كما وجد من الدراسات التى أجريت في المركز الآسيوى لبحوث وتطوير الخضر أن هذه الحالة الفسيولوجية تظهر عند نقص عنصر البورون أو الكالسيوم ، أحدهما ، أو كليهما ، ولكن الحالة تزداد شدة ووضوحاً عند نقص الكالسيوم . فقد بينت الدراسة أن توزيع كل من البورون والبوتاسيوم في النباتات السليمة لا يختلف كثيراً بين الأوراق الخارجية ، والأوراق الداخلية لرأس الكرب الصينى ، إلا أن توزيع الكالسيوم يقل باتجاه الأوراق الداخلية ، وهو ما يعزى إلى أن الكالسيوم ينتقل في النبات مع تيار الماء الذى يفقد النتج ، بينما لا يحدث النتج إلا من الأوراق الخارجية ؛ وبذا .. فإن الكالسيوم الممتص يتجمع في الأوراق الخارجية ، ويبقى فيها بينما لا يصل منه إلى الأوراق الداخلية سوى النذر اليسير ؛ مما يؤدى إلى ظهور أعراض الإصابة . وقد أمكن منع ظهور أعراض الإصابة بزيادة الضغط الجذرى وذلك بتوفير الرطوبة الأرضية مع خفض معدل النتج إلى أدنى مستوى بزيادة الرطوبة النسبية ، وخفض حركة الهواء حول النبات . أدى الضغط الجذرى المرتفع - تحت هذه الظروف - إلى مد كل أوراق النبات باحتياجاتها من الكالسيوم ، مع توزيعه بانتظام على الأوراق الخارجية والداخلية (Asian Veg. Res. & Dev. Canter ١٩٧٩) .

وقد وجد Aloni (١٩٨٦) أن الحد من النمو الجذرى لنباتات الكرب الصينى بزراعتها في أصص صغيرة - سعتها نصف لتر - بالمقارنة بالزراعة في أصص سعتها ٣ لترات أدى إلى نقص محتوى الأوراق الصغيرة (وهى الأوراق القابلة للإصابة) من عنصر الكالسيوم . كذلك نقص مستوى الكالسيوم في الأوراق المصابة بالفعل ، ولكن لم يتأثر مستوى الكالسيوم في الأوراق الكبيرة غير القابلة للإصابة بهذه المعاملة . ولم يفلح الرى بمحاليل ١٠ مللى مولار من أى من نترات الكالسيوم أو كلوريد الكالسيوم في منع حدوث الإصابة باحترق الأوراق - في النباتات النامية - في الأصص الصغيرة ، كما لم تؤد هذه المعاملة إلى زيادة محتوى الكالسيوم في الأوراق الصغيرة القابلة للإصابة . ورغم أن الأوراق الصغيرة القابلة للإصابة باحترق حواف الأوراق تساوت في محتواها من حامض الأبسيسك ABA ، إلا أن ظهور الأعراض رافقه ارتفاع في تركيز الحامض . وقد استدل من ذلك على أن الحد من النمو الجذرى لم يصاحبه تعرض أوراق النبات للجفاف بدليل عدم زيادة تركيز حامض الأبسيسك قبل ظهور الأعراض . ويبدو أن الحد من النمو الجذرى قد أدى إلى نقص امتصاص عنصر الكالسيوم ، ونقص انتقاله إلى الأوراق الصغيرة القابلة للإصابة .

الإزهار

يحتاج الكرب الصينى إلى التعرض لحرارة منخفضة ، تتراوح من ٥ - ١٠ م حتى يتبأ

للإزهار ، وهى ما تعرف بمعاملة الارتباع . وتختلف الأصناف كثيراً في إحتياجاتها من البرودة .. فبعضها يتهيأ للإزهار بعد أيام قليلة من التعرض للحرارة المنخفضة ، وهذه تكون عرضة للإزهار المبكر premature seeding الذى يؤدي إلى فقدان المحصول لقيمته الاقتصادية . وتوجد أصناف أخرى ذات إحتياجات كبيرة من البرودة ، وهذه لا تزهر في المناطق المعتدلة البرودة ، وكلما زادت فترة التعرض للحرارة المنخفضة ازداد الإزهار تجنباً وتبكيراً . هذا مع العلم بأن النباتات التى تنهيأ للإزهار لا تزهر إلا عندما تبدأ درجة الحرارة في الارتفاع (Piringer ١٩٦٢ ، Asian Veg. Res. & Dev. Center ١٩٧٩) . ويكون إزهار الكرنب الصينى أسرع في النهار الطويل (١٦ ساعة) عنه في النهار القصير (٨ ساعات) . وتبقى النباتات في حالة نمو خضرى إذا ظلت معرضة لنهار قصير ، ودرجة حرارة أعلى من ٥٢١ م ، إلا أن الرؤوس المتكونة لاتكون جيدة النوعية (Ryder ١٩٧٩) .

وتوجد أصناف من الكرنب الصينى ذات قدرة على تحمل درجات الحرارة المرتفعة ، ومثل هذه الأصناف لا تزهر ، أو يكون إزهارها متأخراً إذا تعرضت لدرجة حرارة مرتفعة . وقد أدت معاملة هذه الأصناف بالجبريللين GA_{4/7} ، بتركيز ٥٠ جزءاً في المليون إلى دفعها للإزهار دون حاجة لمعاملة الارتباع . هذا .. بينما لم يكن لمعاملة الجبريللين تأثير مماثل على الأصناف الحساسة للحرارة ، ولكنها أدت فقط إلى زيادة تأثير الارتباع على هذه الأصناف (Asian Veg. Res. & Dev. Center ١٩٧٧) .

إنتاج البذور

يجب أن تكون درجة الحرارة السائدة شتاءً منخفضة بالقدر الذى يكفى لتهيئة النباتات للإزهار . وتعزل حقول إنتاج بذور الأصناف المختلفة عن بعضها البعض بمسافة كيلو متر واحد عند إنتاج البذور المعتمدة ، تزيد إلى ١,٥ كيلو متر عند إنتاج بذور الأساس ؛ لأن التلقيح في الكرنب الصينى خلطى بالحشرات . يتم استبعاد النباتات المخالفة للصفة ، وترك النباتات في مكانها حتى تزهر في فبراير ومارس ، وتنضج بذورها في أبريل ومايو .

وقد وجد Kuo وآخرون (١٩٨١) أن ارتفاع درجة الحرارة إلى ٢٢ - ٥٢٤ م ليلاً ، و ٣٤ - ٥٣٧ م نهاراً في بداية مرحلة الإزهار وعقد الثمار أدى إلى نقص عدد البذور بالقرن ، ونقص محصول البذور ؛ بسبب التأثير الضار للحرارة المرتفعة على كل من الجاميطات المذكرة والمؤنثة . وكانت أنسب درجة حرارة لإنبات حبوب اللقاح في البيئات الصناعية هي ٥٢٠ م ، وتراوح المدى الحرارى المناسب من ١٦ - ٥٢٨ م .

٣ - ٨ : الخردل

تعريف بالمحصول وأهميته

الأنواع المحصولية

توجد خمسة أنواع محصولية تتبع أنواعاً نباتية مختلفة ، وتعرف جميعها بـ « الخردل Mustard » ، وهى كما يلى :

١ - الخردل الأبيض White Mustard .. يسمى - علمياً - *Brassica alba (L.) Rabenth* ، وكان يعرف - سابقاً - باسم *B. hirta Moench* (Ware & Macollum ١٩٨٠) ، ووضع أيضاً تحت النوع *Sinapsis alba* (Hemingway ١٩٧٦) .

٢ - الخردل الهندى Indian Mustard ، أو Mustard Greens .. يسمى - علمياً - *Brassica juncea* (L.) Czern. & Coss. var. *crispifolia* .

٣ - الخردل الأسود Black Mustard .. يسمى - علمياً - *Brassica nigra (L.) Koch* (Purslove ١٩٧٤) .

٤ - خردل السباخ Mustard Spinach .. يسمى - علمياً - *Brassica perviridis* (Seelig) (١٩٧٠) .

٥ - الخردل الخشبى Ethiopian Mustard .. يسمى - علمياً - *Brassica carinata* (Hemingway) (١٩٧٦) .

الموطن وتاريخ الزراعة

يعتقد أن موطن الخردل الأبيض فى أوروبا والمناطق المتاخمة من آسيا فى حوض البحر الأبيض المتوسط . وينمو الخردل الأسود - برئاً - فى معظم القارة الأوروبية ، ويزرع على نطاق واسع فى أوروبا والولايات المتحدة . ويغلب الظن أن الخردل الهندى قد نشأ فى شمال غرب الهند والمناطق المجاورة ، وقد تطورت منه سلالتان : واحدة ذات أوراق مجمدة ، والأخرى ذات أوراق ملساء (Asgrow Seed Co. ١٩٧٧) ، إلا أن البعض يعتقد بنشأته فى أفريقيا ، ثم انتقاله منها مبكراً إلى آسيا (Purslove ١٩٧٤) . ولمزيد من التفاصيل عند هذا الموضوع .. يراجع Hedrick (١٩١٩) .

الاستعمالات

يزرع الخردل الأبيض لأجل أوراقه التى تستعمل وهى صغيرة فى السلاطة ، وتطهى كخضر ،

إلا أنه يزرع غالبًا لأجل بذوره ، كما يزرع أيضًا كمحصول علف وكسماد أخضر . ويزرع الخردل الهندي لأجل بذوره التي تستعمل في صناعة المستردة ، وزيت الخردل للطعام ، وبعض الأدوية . ويشار غالبًا إلى الخردل الهندي باسم « خردل » فقط ، وهو يشتمل على معظم أصناف الخردل ذى الأوراق الكبيرة الحارة التي تزرع كمحصول ورق في الولايات المتحدة ؛ حيث تستعمل أوراقه الصغيرة فى السَّلطة ، وتطهى الكبيرة كخضر . أما الخردل الأسود .. فيزرع - أساسًا - لأجل بذوره التي تستخدم فى صناعة المستردة ، كما تستعمل أوراقه الصغيرة أيضًا فى السَّلطة ، وتطهى الكبيرة كخضر - هذا .. وتصنع المستردة التجارية بطحن بذور الخردل الأبيض والخردل الأسود معاً بعد خلطهما بالنشا ، حيث يعطى الخردل الأبيض الطعم الحار hot ، ويعطى الخردل الأسود الطعم الحريف pungent . ويمكن استعمال الخردل الهندي محل الخردل الأسود .

القيمة الغذائية

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الخردل الطازجة على المكونات الغذائية التالية : ٨٩,٥ جم رطوبة ، و ٣١ سعرًا حراريًا ، و ٣,٠ جم بروتينًا ، و ٠,٥ جم دهونًا ، و ٥,٦ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,١ جم أليافًا ، و ١,٤ جم رمادًا ، و ١٨٣ مجم كالسيوم ، و ٥٠ مجم فوسفورًا ، و ٣,٠ مجم حديدًا ، و ٣٢ مجم صوديوم ، و ٣٧٧ مجم بوتاسيوم ، و ٧٠٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,١١ مجم ثيامين ، و ٠,٢٢ مجم ريبوفلافين ، و ٠,٨ مجم نياسين ، و ٩٧ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الخردل من الخضر الغنية جدًا بالكالسيوم ، وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، والنياسين ، كما يعد غنيًا بالحديد وحامض الأسكوربيك ، ويحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور . وتحتوى بذور الخردل الهندي على ٣٥٪ من الزيت الصالح للاستعمال فى الطهى كبديل لزيت الزيتون ، وتحتوى بذور الخردل الأسود على ٢٨٪ زيتًا ، .. يستعمل فى صناعة الأدوية والصابون ، وتحتوى بذور الخردل الأبيض على ٣٠٪ زيتًا .

هذا .. وتحتوى أوراق الخردل الهندي على الجلوكوسيد سينيجرين Sinigrin ، وهو ما يتطلب طهيها جيدًا للتخلص منه . وتحتوى بذور الخردل الأسود على نفس الجلوكوسيد ، أما بذور الخردل الأبيض .. فتحتوى على الجلوكوسيد سينالين Sinalbin .. وكلاهما يتحلل بفعل الإنزيم myrosin فى وجود الماء ليعطى الطعم الحريف .

الوصف النباتى

إن جميع الأنواع المحصولية للخردل عشبية حولية قائمة ، تنعمق الجذور لمسافة ٩٠ - ١٢٠ سم ، ويصل ارتفاع الساق إلى نحو متر . يصل طول الأوراق القاعدية إلى نحو ٢٠ سم ، ويوجد بها عرق وسطى سميك .

يعتبر الخردل الهندى خصباً ذاتياً ، ولكن تحدث به نسبة عالية من التلقيح الخلطى . أما الخردل الأبيض والخردل الأسود .. فكلاهما عقيم ذاتياً . ويتم التلقيح بواسطة الحشرات ، خاصة النحل الذى يزور الأزهار لجمع الرحيق وحبوب اللقاح ، كما تحمل حبوب اللقاح بواسطة الهواء أيضا إلا أن ذلك أقل أهمية بالنسبة للتلقيح (McGregor ١٩٧٦) . يبلغ طول الثمرة نحو ٢ سم ، ويبلغ قطر البذرة حوالى ١ مم ، وتكون بلون بنى قاتم .

الأصناف

يعتبر الصنف لندن هوايت London White أهم أصناف الخردل الأبيض ، وهو يتميز بأوراقه المفصصة تفصيصة عميقاً ، ويستخدم فى السلطات . تكون بذوره بلون أصفر فاتح ، وذلك بخلاف جميع أصناف المسترد التى تكون بذورها بلون بنى قاتم .

ومن أهم أصناف الخردل الهندى ما يلى :

١ - شينيز برودليف Chinese Broad Leaf :

الأوراق عريضة مموجة الحافة قليلاً ، ينضج بعد ٤٥ يوماً من الزراعة .

٢ - فلوريدا برودليف Florida Broad Leaf :

الأوراق كبيرة سمكية وناعمة ، وذات حافة مسننة ، ينضج بعد ٥٠ يوماً من الزراعة .

٣ - سذرن جانيث كيرلد Southern Giant Curled :

الأوراق عريضة مموجة الحافة ، النبات قائم كبير وبطء الإزهار .

ومن أهم أصناف خردل السباخ تندرجرين Tendergreen الذى يتميز بأوراقه المستطيلة العريضة اللساء نوعاً ما ، تستعمل الأوراق فى الطهى ، وطعماً وسط بين الخردل والسباخ (Ryder ١٩٧٩) .

الإنتاج

تفضل لزراعة الخردل الأراضى الصفراء الثقيلة الجيدة الصرف ، وهو محصول شتوى يلائمه الجو المعتدل البرودة ، ويتجه النبات إلى الإزهار فى الجو الحار والنهار الطويل .

يتكاثر الخردل بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان من ٤ - ١٠ كجم من البذور حسب الصنف وطريقة الزراعة . يزرع الخردل إما فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم داخل أحواض ، أو على جانبى خطوط بعرض ٧٠ سم .

وأنسب موعد لزراعة البذور من سبتمبر إلى آخر نوفمبر ، ويتم تعمد النباتات بعد الزراعة بعمليات الخدمة ، وأهمها : الخف ، والرى ، والتسميد ؛ فَتُخَفُّ النباتات المتزاحمة في السطور أو على الخطوط على مسافة ١٠ - ٢٠ سم من بعضها البعض ، وتوالى بالرى المنتظم حتى لا يتوقف النمو . ويسمد الحقل بنحو ١٠ م^٣ من السماد العضوى الذى يضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، و ١٥٠ كجم سلفات نشادر ، و ١٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم تضاف مرة واحدة بعد الزراعة بنحو ثلاثة أسابيع .

ينضج الخردل المزروع لأجل استعماله كخضار بعد نحو ٣٠ - ٦٠ يوماً من الزراعة حسب الصنف ، ودرجة الحرارة السائدة ، ورغبة المستهلك . ويجرى الحصاد بتلقيح النباتات . أما الخردل الذى يزرع لأجل بذوره .. فإنه يترك حتى يزهر في فبراير ومارس ، ثم تنضج بذوره في أبريل ومايو (مرسى والمربع ١٩٦٠ ، Seelig ١٩٧٠) .

إنتاج البذور

من الضروري عزل حقول إنتاج بذور الأصناف المختلفة من الخردل عن بعضها البعض ، وعن حقول الـ rape (وهو محصول زيتى) ؛ لأنها تُلقَحُ خلطاً مع بعضها البعض بواسطة الحشرات (McGregor ١٩٧٦) . ويجب ألا تقل مسافة العزل عن ٥٠٠ م عند إنتاج البذور المعتمدة ، تزيد إلى ٧٥٠ م عند إنتاج بذور الأساس . وغنى عن البيان أن مسافة العزل هذه تلزم فقط عند إنتاج البذور التى تستعمل كتقاي ، ولا حاجة إليها عند إنتاج محصول البذور التجارية التى تستخدم في صناعة المستردة . يتم قبل الإزهار المرور في الحقل مرتين لاستبعاد النباتات المخالفة للصنف ، وتعهد النباتات بالخدمة حتى تنضج البذور . ونظراً لأن بذور الخردل لا تنتثر من الثمار ؛ لذا .. فإن حصادها يتم آلياً بدون مشاكل .

٣ - ٩ : الجرجير

تعريف بالمحصول وأهميته

يسمى الجرجير في الإنجليزية Rocket ، و Roquette ، ويعرف - علمياً - باسم *Eruca vesicaria* (L.) Cav. subsp. *sativa* (Mill.) Thell. (عن Goth & Webb ١٩٨٠) . يعتقد أن موطن الجرجير في حوض البحر الأبيض المتوسط وغرب آسيا ، وهو محصول ورقى يزرع لأجل أوراقه التى تؤكل طازجة ، وتنتشر زراعته في الدول العربية ، وفي بعض الدول الأوروبية كالليونان وتركيا (Hedrick ١٩١٩) . وقد بلغت المساحة المزروعة منه في مصر عام ١٩٨٧ حوالى ٥١٠١ فداناً ، وكان متوسط محصول الفدان ٩,٩٣ أطنان (إدارة الإحصاء الزراعى - وزارة الزراعة - جمهورية مصر

العربية ١٩٨٧). ويعد الجرجير من الخضر الغنية بالكالسيوم وفيتامين أ، حيث يحتوى كل ١٠٠ جم منه على ٣٥٠ مجم كالسيوم، و ٤٧٧٠ وحدة دولية من فيتامين أ (استينو وآخرون ١٩٦٣).

الوصف النباتى

إن الجرجير نبات عشبي حولى ذو جذر وتدى، وتكون الساق قصيرة قبل الإزهار وتحمل الأوراق متزاحمة ومتقابلة، ثم تستطيل عند الإزهار وتتفرع وتحمل الأزهار، ويبلغ طولها حينئذ من ٣٠ - ٧٥ سم.

الأوراق ملساء بيضاوية، مفصصة إلى ثلاثة فصوص غالباً، يكون العلوى منها أكبر من الجانبين، وعنق الورقة طويل. أما الأوراق الموجودة على الشمرخ الزهرى.. فتكون كثيرة التفصيص، وتكون العلوية منها جالسة، ويكون لون الأزهار أبيض، أو أصفر، والثمرة خردلة صغيرة، والبذور صغيرة مبطة قليلاً، وذات لون رمادى قاتم (استينو وآخرون ١٩٦٤).

الإنتاج

يزرع الجرجير فى جميع أنواع الأراضى، ويوجد فى الأراضى الطميية الخصبة، ويلائمه الجو البارد المعتدل، والنهار القصير. ويتجه النبات نحو الإزهار عند ارتفاع درجة الحرارة.

ويزرع الجرجير فى مصر طوال العام - فيما عدا شهرى يونيو ويوليو - إلا أن أنسب موعد للزراعة من أغسطس إلى ديسمبر. ويجب تقليب النباتات - وهى صغيرة - قبل أن تزهر إذا كانت الزراعة صيفاً.

يتكاثر الجرجير بالبذور التى تزرع فى الحقل مباشرة، وتلزم لزراعة الفدان ٤ كجم من البذور عند الزراعة فى سطور، و ٨ كجم عند الزراعة نثراً. تكون الزراعة فى أحواض مساحتها ٢ × ٢ م أو ٢ × ٣ م، والسطور على بعد ١٥ - ٢٠ سم من بعضها البعض.

يتم تعهد الحقل بالخدمة بعد الزراعة.. فيتم التخلص من الحشائش بالنقاوة اليدوية، أو بالعزيق السطحى بين السطور، وتجرى عملية الخف قبل تزاحم النباتات مع تسويق النباتات المخفوفة، وتوالى النباتات بالرى المنتظم حتى لا يتوقف نموها. أما التسميد.. فيكون بمعدل ١٠ م^٣ سماداً عضوياً، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة مع ١٠٠ كجم سلفات نشادر، تضاف نثراً بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة، ونحو ٥٠ كجم أخرى بعد كل حشة.

تقلع النباتات بجذورها - وهى صغيرة فى الزراعات الصيفية - ويكون ذلك بعد حوالى ثلاثة أسابيع من الزراعة. أما الزراعات الخريفية والشتوية.. فتؤخذ منها ٣ - ٤ حشات، تكون الأولى

منها بعد ستة أسابيع من الزراعة ، ثم كل أربعة أسابيع بعد ذلك . وقد تقلع النباتات بجذورها عندما تبلغ حجمًا كبيرًا نسبيًا ، ويبلغ محصول الفدان من ٤ - ٦ أطنان في كل حشة ؛ أى يصل المحصول الكلى إلى ١٢ - ٢٤ طنًا في ٣ - ٤ حشات (مرسى والمربع ١٩٦٠) .

إنتاج البذور

لا يُلقح الجرجير خلطيًا مع غيره من الخضر الصليبية ؛ لذا فإنه لا يحتاج إلى مسافة عزل ، خاصة وأنه لا يعرف منه سوى صنف واحد هو البلدى . تزرع البذور لأجل إنتاج البذور في سبتمبر وأكتوبر ، وتؤخذ من الحقل حشتان أو ثلاث ، ثم تترك النباتات لتزهر في فبراير ومارس ، ثم تنضج بنورها في أبريل ومايو . يبلغ محصول البذور نحو ٢٠٠ كجم للفدان .

٣ - ١٠ : حب الرشاد أو الحارة

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف حب الرشاد ، أو الحارة - أيضًا - باسم « كرسون الحديقة » ، ويسمى في الإنجليزية *Cress* ، و *Garden Cress* ، و *Nasturtium* ، واسمه العلمى *Lepidium sativum L.* ، وكان يعرف سابقًا - باسم *Nasturtium hortense* . يعتقد أن موطن حب الرشاد في إيران ، ومنها انتشرت زراعته في أوروبا . وقد زرعه العرب ، وقدماء المصريين ، والرومان (*Hedrick ١٩١٩*) . وهو يزرع لأجل أوراقه الصغيرة التى تستعمل فى السلطة ، وفى عمل التوابل السائلة ، التى تضاف إلى السلطات .

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق حب الرشاد على المكونات الغذائية التالية : ٨٩,٤ جم رطوبة ، و ٣٢ سعرا حراريا ، و ٢,٦ جم بروتينا ، و ٠,٧ جم دهونا ، و ٥,٥ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,١ جم أليافا ، و ١,٨ جم رمادا ، و ٨١ مجم كالسيوم ، و ٧٦ مجم فوسفورا ، و ١,٣ مجم حديدًا ، و ١٤ مجم صوديوم ، و ٦٠٦ مجم بوتاسيوم ، و ٩٣٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,٠٨ مجم ثيامين ، و ٠,٢٦ مجم « ريبوفلافين » ، و ١,٠ مجم « نياسين » ، و ٦٩ مجم حامض الأسكوربيك (*Wall & Merrill ١٩٦٣*) . يتضح من ذلك أن حب الرشاد من الخضر الغنية جدًا بفيتامين (أ) ، والريبوفلافين والنياسين ، ومن الخضر الغنية بالكالسيوم وحامض الأسكوربيك ، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور والحديد .

الوصف النباتى

إن حب الرشاد نبات عشبي حولى ، يصل طول الساق إلى نحو ٣٠ - ٤٥ سم . تكون

الأوراق القاعدية معنقة ، ولها عرق وسطى واضح . أما الأوراق العلوية .. فتكون جالسة ، ونصل الورقة رفيع وشديد التفصيص .

الأصناف

توجد من حب الرشاد أصناف ذات أوراق ملساء plain ، وأخرى ذات أوراق مجعدة curled . ومن أشهر الأصناف إكسترا فاين كيرلد Extra Fine Curled ، وهو قوى النمو وأوراقه مجعدة شديدة التفصيص ، وكان مبشراً عندما زرع في الجزيرة .

الإنتاج

تجود زراعة كرسون الحديقة في الأراضي الطميية الثقيلة ، وهو محصول شتوى يتحمل انخفاض درجة الحرارة ، ويقاوم الصقيع ، ولكنه سريع الإزهار في الجو الحار والنهار الطويل .

يتكاثر المحصول بالبذور التي تزرع كالجرير في أحواض صغيرة ، في سطور تبعد عن بعضها بمسافة ٣٠ - ٤٠ سم . تزرع البذور من منتصف أغسطس إلى ديسمبر ، وتفضل الزراعة في أكتوبر ونوفمبر . ويعامل النبات معاملة الجرير فيما يتعلق بعمليات الخدمة .

تحش النباتات أو تقلع بجذورها عندما تبلغ حجماً صالحاً للتسويق ، وقبل أن تزهز ، ويكون ذلك بعد نحو ٢٠ - ٤٠ يوماً من الزراعة . ويستمر النبات في إنتاج أوراق جديدة مادام أن الحش لا يضر بمنطقة التاج التي يمكن أن تصاب بالعفن بسهولة ؛ مما يؤدي إلى موت النبات .

ويستهلك حب الرشاد في أوروبا ، وهو في طور البادرة بعد زراعته في أوعية ورقية خاصة (شكل ٣ - ١٤) ، حيث تؤخذ الفلقات والبسويقة الجنينية السفلى التي تستعمل في السلطات والسندويشات .



شكل (٣ - ١٤) : إنتاج حب الرشاد في أوعية ورقية خاصة ، حيث تستعمل منه الفلقات والبسويقة الجنينية السفلى ، وهو يشحن ، ويُسوق على هذه الصورة .

٣ - ١١ : الكرسون المائى

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الكرسون المائى فى الإنجليزى باسم *Water Cress* ، *Green Cress* ، ويسمى - علمياً - *Nasturtium officinale* . وهو يختلف عن النوع العقيم *Rorippa microphylla* (أو *Brown Cress*) الذى يتكاثر حضرياً ، بينما يتكاثر الكرسون المائى جنسياً بالبذرة .

يعتقد أن موطن الكرسون المائى فى شمال أوروبا ، وقد زرعه الفرس والرومان (*Hedrick* ١٩١٩) . وهو ينمو برياً فى البرك وعلى حواف المجارى المائية (*Thompson & Kelly* ١٩٥٧) ، ويعتبر مشكلة مائية فى أنهار أستراليا (*Purseglove* ١٩٧٤) . وتنتشر زراعته حالياً فى ألمانيا ، وإنجلترا ، حيث تتوفر احتياجاته من مياه العيون والآبار القلوية التى توجد بها نسبة من النترات والجير (*Seelig* ١٩٧٤ ، *Howard* ١٩٧٦) .

يزرع الكرسون المائى لأجل أوراقه التى تستعمل فى السلطة ، كما تؤكل أطراف السيقان المتورقة طازجة ، وقد تطبخ أحياناً ، وهى حريفة الطعم . يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق وسيقان الكرسون المائى على المكونات الغذائية التالية : ٩٣,٣ جم رطوبة ، و ١٩ سعراً حرارياً ، و ٢,٢ جم بروتيناً ، و ٠,٣ جم دهوناً ، و ٣,٠ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٠,٧ جم أليافاً ، و ١,٢ جم رماداً ، و ١٥١ مجم كالسيوم ، و ٥٤ مجم فوسفوراً ، و ١,٧ مجم حديد ، و ٥٢ مجم صوديوم ، و ٢٨٢ مجم بوتاسيوم ، و ٤٩٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,٠٨ مجم ثيامين ، و ٠,١٦ مجم ريبوفلافين ، و ٠,٩ مجم نياسين ، و ٧٩ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الكرسون المائى يعد من الخضار الغنية جداً بالكالسيوم وفيتامين أ والنياسين ، ومن الخضار الغنية بالريبوفلافين وحامض الأسكوربيك ، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور والحديد .

الوصف النباتى

إن الكرسون المائى نبات عشبى معمر مائى ، تتكون على ساق النبات جذور عرضية عند العقد ، وجذور أخرى مُثبتة فى جزئه السفلى ، تكون الساق جوفاء ، مضلعة ، ملساء ، يبلغ طولها ١٠ - ٦٠ سم ، ينمو جزء منها هوائياً ، ويكون الجزء الآخر طافياً على سطح الماء ، أو زاحفاً . تطفو الأوراق على سطح الماء ، وهى مركبة ريشية ، فردية ، يتكون كل منها من ١ - ٤ أزواج من الوريقات المتشحمة المستديرة أو المستطيلة ، والوريقة الطرفية كبيرة نوعاً ما ، والوريقات كاملة الحافة .

الأزهار صغيرة بيضاء اللون ، يبلغ طولها ٤ - ٦ مم . النبات متوافق ذاتيًا ، ويُلقح ذاتيًا غالبًا ، ولكن تحدث به نسبة من التلقيح الخلطي . الثمرة خردلة ، يبلغ طولها ١,٣ - ١,٨ مم (Ryder ١٩٧٩) . ويعد الكرسون المائي من نباتات النهار الطويل بالنسبة للإزهار (George ١٩٨٥) .

الأصناف

لا يوجد من الكرسون المائي سوى صنف واحد ذى أوراق خضراء . أما ما يعرف بالسلالة البنية .. فإنها محصول آخر ، يعرف باسم الكرسون البنى *Brown Cress* ، ويسمى - علميًا *Rorippa microphylla* ، ويتكاثر خضريًا ؛ لأنه عقيم لا ينتج بذورًا .

طرق التكاثر والزراعة

إن أفضل الحقول لإنتاج الكرسون المائي هي القنوات التي يمر فيها الماء ببطء ، والبرك غير العميقة . ويتكاثر المحصول بسهولة - جنسيًا - بالبذور ، وخضريًا بقطع من الساق . ويتم في أى من طريقتي التكاثر إنتاج الشتلات أولاً . وقد كان الإكثار الخضري هو الطريقة الشائعة في زراعة الكرسون المائي حتى عام ١٩٥٥ ، حينما بدأ الاتجاه نحو الإكثار الجنسي بسبب انتشار الإصابة بفيرس تبرقش اللفت الذى لا ينتقل عن طريق البذور ، بينما تستمر الإصابة به في النسل الناتج من الإكثار الخضري للنباتات المصابة . ولكن يعاب على التكاثر الجنسي أن إنبات البذور التجارية يكون على درجة كبيرة من عدم التجانس .

إن بذور الكرسون المائي صغيرة جدًا ، ويلزم ٨٠ جم منها لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . تخلط البذور مع الرمل ، وتثر في تربة مجهزة جيدًا ، وتغطى بغطاء خفيف . ترطب التربة بالماء بعد الزراعة ، ويحافظ عليها رطبة باستمرار إلى أن تتكون الورقة الحقيقية الأولى ، ثم تغمر دائمًا بالماء بعد ذلك إلى أن تصبح النباتات صالحة للشتل ، ويكون ذلك عندما يبلغ طولها ٥ - ٨ سم .

أما العقل .. فإنها تؤخذ من أى جزء من النبات سواء أكان طافيًا ، أم مغمورًا في الماء ، وتكون العقل عادة بطول ٣٠ سم ، تزرع العقل في المشتل على مسافة ١٥ × ١٥ سم من بعضها البعض ، وتغطى جيدًا - بعد زراعتها مباشرة - بماء جارٍ حتى عمق ٣ - ٥ سم (Seelig ١٩٧٤) .

وقد تمكن Wainwright & Marsh (١٩٨٦) من التغلب على مشكلتي الفيرس الذى ينتقل بالتكاثر الخضري ، وعدم تجانس الإنبات عند الإكثار الجنسي بزراعة الكرسون المائي في وسط صناعي ، يحتوى على ٠,٢٥ ٪ بيئة Murashige & Skoog ، و ٢,٠ ٪ سكروز ، دون أية إضافات من منظمات النمو . وقد وصلت سرعة تكاثر العقد في هذه البيئة إلى ٢٠ ضعفًا في مدة أربعة أسابيع ، ونجح شتل

النباتات الصغيرة الناتجة من مخلوط البيت موس والفيروميكوليت بنسب متساوية ، ويلزم عند الإكثار بهذه الطريقة إعادة الإكثار بالبذرة من حين لآخر ؛ لكي لا ينتشر الفيرس .

ويجهز الحقل الدائم بحيث يكون منحدراً ، بمعدل ١٨ سم لكل ١٠٠ م طول . يكفى هذا الانحدار لاستمرار تدفق الماء ببطء في الحقل ، ولصرف الماء الزائد عند الضرورة . يقسم الحقل إلى أحواض ، وتكون زراعة الشتلات على مسافة 15×15 سم من بعضها البعض داخل الأحواض .

عمليات الخدمة

لا يسمد الكرسون المائي ، وتعتمد النباتات في تغذيتها على ما يوجد من عناصر في المياه المعدنية التي تغمر بها ، ويعد التخلص من الحشائش والرى أهم عمليتين من عمليات الخدمة . وأفضل وسيلة للحد من نمو الحشائش هي زراعة النباتات متكاثفة حتى لا تجد الحشائش مجالاً للمنافسة . أما بالنسبة للرى .. فإن تربة المشتل يجب أن تبقى رطبة باستمرار حتى تتكون الورقة الحقيقية الثانية ، ثم تغطي بعد ذلك بالماء إلى المستوى الذى وصل إليه النمو النباتي ، مع زيادة مستوى الماء بزيادة النمو . ويستمر ذلك في الحقل الدائم أيضاً ، ويجب أن يكون الماء جارياً ، وألا يبقى ظاهراً من النبات سوى غمواته الطرفية فقط . ويعنى ذلك أن معدل تدفق الماء لا يقل عن عدة آلاف من اللترات في الدقيقة ، ومن الضروري أن يكون الماء المستعمل في الزراعة خالياً تماماً من التلوث ، وصالحاً للشرب تقريباً . يفضل استعمال مياه الينابيع الغنية بالجير والنترات ، وألا يقل تركيز النيتروجين بها عن جزأين في المليون . هذا مع العلم بأن تركيز النيتروجين يتراوح في مياه الينابيع من صفر - ٢٠ جزءاً في المليون ، ويعتمد النبات في غذائه على هذا الآزوت .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

ينضج المحصول في الجو المناسب بعد حوالى شهر من الزراعة ، ويستغرق مدة أطول من ذلك في الجو البارد . يبدأ الحصاد عندما يصل طول الثموات الجديدة إلى ١٥ - ٢٠ سم ، حيث تحصد أطرافها بطول ١٥ سم وتربط في حزم ، ويحتفظ بالحزم في الماء لحين تعبئتها وتسويقها ، ويرتدى العامل عند الحصاد « بوت » طويلاً يصل إلى أعلى الركبة .

تجرى للكرسون المائي عملية تبريد أولى سريعة بالماء البارد بعد الحصاد ، ويمكن تخزين المحصول - بحالة جيدة - لمدة ٣ - ٤ أيام في حرارة صفر - ٥° م ، ورطوبة نسبية ٩٠ - ٩٥ ٪ ، مع إضافة الثلج المخروش للعبوات (Seelig ١٩٧٤) .

٣ - ١٢ : السى كيل (كيل البحر)

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف السى كيل فى الإنجليزية باسم *Sea Kale* واسمه العلمى *Cramble maritima L.* يعتقد أن موطن النبات فى غرب أوروبا وحوض البحر الأبيض المتوسط ، وهو يزرع لأجل أوراقه الصغيرة وسيقانه الحديثة النمو التى تستعمل مثل الهليون . وهو نبات معمر ، ويعتبر الصنف هوايت ليل *White Lily* من أكثر الأصناف انتشاراً فى الزراعة .

الإنتاج

تفضل الأراضي الطميية الخفيفة لزراعة السى كيل ، وهو يتكاثر بالبذور وبالعقل الجنرية ، وتكون الزراعة من ستمبر إلى نوفمبر . تزرع البذور فى المشاتل - أولاً - فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم ، وعلى عمق ٢,٥ سم . وتخف النباتات بعد الإنبات على مسافة ١٢ - ١٥ سم من بعضها البعض ، وترك لحين نقلها إلى الحقل الدائم فى العام التالى . أما العقل الجذرية .. فإنها تكون بطول ١٠ - ١٢ سم ، وتزرع فى الحقل الدائم مباشرة . وتكون الزراعة فى الحقل الدائم على خطوط بعرض ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ خطوط فى القصبتين) ، وعلى مسافة ٩٠ سم بين النباتات وبعضها البعض فى الخط .

لا تحصد فى موسم النمو الثانى سوى النباتات القوية النمو فقط ، ولا يؤخذ محصول كامل إلا ابتداء من العام الثالث للزراعة . ويجرى الحصاد بقطع السيقان الصغيرة - وهى بطول ١٠ - ٢٠ سم - ويستمر لمدة ٣ - ٦ أسابيع فقط سنوياً . تزال الأوراق الميتة فى نهاية موسم النمو ، ثم تغطى تيجان النباتات. بالسماد العضوى أو بالتربة (*Thompson & Kelly ١٩٥٧*) .

٣ - ١٣ : فجل الحصان

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف فجل الحصان أيضاً باسم « الفجل الحار » ، ويسمى فى الإنجليزية *Horse Radish* ، واسمه العلمى *Armoracia rusticana Gaertn.* ، وكان يعرف - سابقاً - بالاسمين *A. lapathifolia Gilib* ، و *Cochlearia armoracia L.* يعتقد أن موطن النبات فى جنوب شرق آسيا ، وهو يزرع لأجل جذوره المشحمة الحريفة التى تستخدم فى تبيل اللحوم المشوية بعد تخفيفها وطحنها . وهو - مثل الثوم - لا يستعمل لأجل قيمته الغذائية ، ومع ذلك فإن كل ١٠٠ جم من الجذور الطازجة تحتوى على

٤٧,٦ جم رطوبة، و ٨٧ سعراً حرارياً، و ٣,٢ جم بروتيناً، و ٠,٣ جم دهوناً، و ١٩,٧ جم مواد كربوهيدراتية، و ٢,٤ جم أليافاً، و ٢,٢ جم رماداً، و ١٤٠ مج كلسيوم، و ٦٤ مج فوسفوراً، و ١,٤ مج حديداً، و ٨ مج صوديوم، و ٥٦٤ مج بوتاسيوم، و ٠,٠٧ مج ثيامين، و ٨١ مج حامض الأسكوربيك .

ويرجع المذاق الحار لفجل الحصان إلى مركبين كبريتيين، هما : *Allyl isothiocyanate* (ورمزه الكيميائي $C_2 H_5 CNS$)، و *Butyl thiocyanate* (ورمزه الكيميائي $C_4 H_9 CNS$) (Shoemaker ١٩٥٣). كما وجد Hosoki وآخرون (١٩٨٦) أن جنور فجل الحصان تحتوى على مركبات كبريتية، قادرة على كسر طور السكون في كورمات الجلاديولس، وبعض الأشجار مثل كريس الزينة عند استخدامها في معاملة هذه النباتات، وكانت المركبات الفعالة هي : مركب *Allyl isothiocyanate* الذى سبق ذكره، والمركبان : *allyl sulfide*، و *n-propyl sulfide* .

الوصف النباتى والأصناف

يعد فجل الحصان من النباتات المعمرة، إلا أنه يزرع عادة كمحصول حولي . ويعتبر الصنف بوهيميان من الأصناف الغزيرة المحصول .

الجنور

إن الجنور الرئيسى لنبات فجل الحصان سميك جداً ولحمى وأبيض ويتعمق في التربة لمسافة ٣ - ٤,٢ متر، ولكنه قليل الانتشار أفقياً . يتفرع من الجنور الرئيسى عدد كبير من الجنور الجانبية المحمية في الثلاثين سنتيمترا السطحية من التربة . وهذه الجنور تعادل - في أهميتها - الجنور الرئيسى، وهى تنمو بشكل عمودى تقريباً، أو قد تنمو لمسافة ١٠ - ٢٥ سم، ثم تتجه لأسفل . ويصل سمك هذه الأفرع الجذرية إلى نحو ٤ مم على عمق ١٨٠ سم . وتكثر الأفرع الجذرية الثانوية بالقرب من سطح التربة . ويمكن القول إن انتشار الجنور يصل - جانبياً - إلى مسافة ٦٠ سم من قاعدة النبات . ورأسياً إلى عمق ٤,٢ م (Weaver & Bruner ١٩٢٧) .

النورات الهوائية

يصل طول الساق إلى نحو ٦٠ - ٩٠ سم، وتكون متفرعة . والأوراق بيضاوية طويلة، يتراوح طولها من ١٥ - ٣٠ سم، وذات حافة مسننة ومعنقة، إلا أن الأوراق العليا تكون أصغر حجماً وجالسة .

الأزهار صغيرة بيضاء اللون، تحمل في نورات إبطية أو طرفية غير محدودة . لا ينتج فجل الحصان بذوراً - عادة - إلا أنه توجد بعض السلالات القادرة على إنتاج البذور . ولا تستخدم بذوره في الزراعة .

الاحتياجات البيئية

تجود زراعة فجل الحصان في الأراضي الطميية العميقة الخصبة ، ولا تناسبه الأراضي الثقيلة التي تتفرع فيها الجذور بشدة وتكون ملتوية . يحتاج النبات إلى جو بارد معتدل ، ولا تجود زراعته في المناطق الحارة .

طرق التكاثر والزراعة

يزرع فجل الحصان من أغسطس إلى ديسمبر ، ويتكاثر بالعقل الجذرية التي تؤخذ من الجذور الجانبية عند إعدادها للتسويق . يتراوح قطر العقلة من ٠,٦ - ١,٢ سم ، وطولها من ٥ - ٢٠ سم ، وتفضل العقل الطويلة . تقطع العقل عند إعدادها قطعاً أفقياً من القمة ، وقطعاً مائلاً عند القاعدة حتى يمكن معرفة الجانب الذي تفرس منه في التربة عند الزراعة ، وتلزم لزراعة الفدان نحو ٩٠٠٠ عقلة . تربط العقل في حزم بعد إعدادها ، ثم تحفظ في مكان بارد لحين زراعتها . وتكون الزراعة على خطوط بعرض ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ خطوط في القصبتين) ، وعلى مسافة ٢٥ - ٣٥ سم بين الجور وبعضها البعض في الخط . تفرس العقل مائلة على الخط بحيث يكون طرفها المقطوع أفقياً - لأعلى - ونحيت تتعمق في التربة لمسافة ٧ - ١٠ سم .

عمليات الخدمة

يجرى العزيق لإزالة الحشائش ، ثم تزال الحشائش باليد حينما تكبر النباتات . ويسمد الحقل بنحو ٢٠ م^٣ من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، مع ١٥٠ كجم سلفات نشادر ، و ١٥٠ كجم سوبرفوسفات الكالسيوم ، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم . تضاف في بداية مرحلة النمو النباتى .

كما يعتبر تقليم الجذور من عمليات الخدمة الخاصة بمحصول فجل الحصان . تحرى هذه العملية مبكراً - قدر الإمكان - حتى لا يتوقف النمو النباتى ، والغرض منها زيادة نسبة الجذور المستقيمة الجيدة ، ويتم بإزالة الطبقة السطحية من التربة حتى تظهر الأفرع الجذرية الرئيسية المتكونة على الجزء العلوى من الجذر الرئيسى ، حيث تقطع ، ثم تعاد التربة إلى مكانها .

الحصاد والتخزين

يكون الحصاد بعد حوالى ٨ شهور من الزراعة ، ويجرى بإزالة الثموات الخضرية ، ثم حراثة لنقل وتقليع النباتات ، ثم يقطع الجذر الرئيسى والجذور الجانبية الرئيسية لتسويقها . أما الجذور الرفيعة .. فإنها تحفظ في مكان بارد لحين استعمالها كتقاول ، ومن الضروري إزالة كل الجذور عند

الحصاد حتى لا تصبح حشيشة خبيثة بعد ذلك . ويصل محصول الجذور إلى نحو ١,٥ - ٤ أطنان للفدان .

ويمكن تخزين جذور فجل الحصان - بحالة جيدة - لمدة ١٠ - ١٢ شهرًا في حرارة - ٥° م - صفره م ، ورطوبة نسبية ٩٠ - ٩٥٪ . وأنسب الجذور للتخزين هي التي تحصد بعد أن يدخل النبات في مرحلة السكون ، أما تلك اتلتى تحصد أثناء النمو الخضري النشط .. فإنها تكون أقل قدرة على التخزين .

٣ - ١٤ : الآفات ومكافحتها

الأمراض

تصاب الخضر الصليبية الثانوية بالأمراض التالية :

١ - سقوط البادرات ، أو الذبول الطرى *Damping off* :

يحدث الفطر *Rhizoctonia solani* وعدة أنواع فطرية من الجنس *Pythium* مرض الذبول الطرى في الصليبيات ، تنتشر الإصابة في المشاتل الكثيفة ، وعند زيادة الرطوبة الأرضية ، وفي حالة سوء التهوية وسوء الصرف . قد تحدث الإصابة قبل الإنبات ، وتؤدي إلى تعفن البذور ، وقد تحدث بعد الإنبات ، وتؤدي إلى تحلل أنسجة السويقة الجنينية العليا عند سطح التربة ، ثم سقوط البادرة . تعيش الفطريات المسببة للمرض في التربة ، وتكافح بمعاملة البذور بالمطهرات الفطرية قبل الزراعة ، مع تجنب الزراعة الكثيفة والرى الغزير في المشاتل .

٢ - الجذر الصولجاني *Club Root* :

يسبب الفطر *Plasmodiophora brassicae* مرض الجذر الصولجاني في الصليبيات . تظهر أعراض المرض في صورة تورمات ، مغزلية الشكل بالمجموع الجذري للنبات ، مع اصفرار وتقزم النبات ، وتنفرع الجذور المصابة ، ويتكرر تفرعها كلما أصيبت . ومع تقدم الإصابة .. تضعف النباتات ، وتذبل أوراقها نهارًا ، وقد تموت . يعيش الفطر المسبب للمرض في التربة لسنوات طويلة ، ويكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة ، وهي تتوفر في الكيل ، وكرنب بروكسل ، والبروكولى ، والكرنب الصينى ، بالإضافة إلى الكرنب والقنيط واللفت والفجل ، مع تجنب استعمال شتلات مصابة .

٣ - البياض الزغبي *Downy Mildew* :

يسبب الفطر *Peronospora parasitica* مرض البياض الزغبي في الصليبيات . تظهر أعراض الإصابة في البداية على صورة مناطق محددة ، صفراء اللون على السطح العلوى للورقة ، تقابلها - على

السطح السفلى - بقع ذات لون رمادى فاتح إلى أصفر مائل إلى البنى ، تكون زغبية المظهر ؛ لما يوجد بها من جراثيم الفطر الأسبورنجية وحواملها . وتصاب كذلك رؤوس البروكولى ؛ مما يؤدى إلى تغير لونها إلى البنى وتعفنها . ينتقل الفطر المسبب للمرض عن طريق البذور ، ويعيش من موسم لآخر على مختلف الصليبيات التى تتداخل مواسم زراعتها . ويكافح المرض بالرش الوقائى المتكرر بأحد المبيدات الفطرية المناسبة ، مثل : المانيب ، وزراعة الأصناف المقاومة التى تتوفر فى البروكولى .

٤ - الصدأ الأبيض White Rust :

يسبب الفطر *Albugo candida* مرض الصدأ الأبيض فى الصليبيات ، وهو مرض قليل الأهمية رغم انتشاره . تظهر الإصابة فى صورة بثرات مرتفعة قليلاً ، بيضاء لامعة ، صغيرة يبلغ قطرها ١ - ٢ مم ، تتكون على سطح الأوراق والسيقان . وتكون إصابات السيقان جهازية ، وتؤدى إلى تضخم وتشوه الأعضاء النباتية ، خاصة الأزهار . يعيش الفطر فى التربة فى صورة جراثيم بيضية ساكنة ، وتنتشر الإصابة بواسطة الجراثيم الكونيدية . ويكفى برنامج الرش الوقائى المتبع مع مرض البياض الزغبى لمقاومة هذا المرض .

٥ - البياض الدقيقى Powdery Mildew :

يسبب الفطر *Erysiphe cruciferarum* مرض البياض الدقيقى فى الصليبيات . تغطى الأوراق المصابة بلون رمادى فاتح ، يكون دقيقى المظهر ؛ بسبب نمو الفطر وتكوين جراثيم الكونيدية على سطح الورقة . تنتشر الإصابة فى الجو الجاف ، ويكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة التى تتوفر فى كرنب بروكسل ، والرش الوقائى بمركبات الدينوكلاب .

٦ - الاصفرار Yellows (أو الذبول الفيوزارى) :

يسبب الفطر *Fusarium oxysporum f. conglutinans* مرض الاصفرار فى العديد من الصليبيات . تبدأ الإصابة بظهور لون أخضر فاتح مائل إلى الأصفر بالأوراق ، ثم تتقرم النباتات ويتلون النسيج الوعائى فيها بلون بنى قاتم أو مائل إلى الأصفر . تحدث الإصابة من خلال الجذور ، ويكافح المرض بغرس جذور الشتلات قبل الشتل فى محلول من مبيد الزنيب بتركيز ١٪ .

٧ - مرض ألترناريا Alternaria Disease :

يصيب الفطران *Alternaria brassicae* ، و *A. brassicicola* جميع الخضراوات الصليبية فيما عدا الفجل . تظهر الإصابة فى شكل بقع دائرية صغيرة ، بقطر ٠,٥ - ٢,٥ سم ، تكون ذات مركز غائر وحلقات مركزية ، ومحاطة بهالة صفراء اللون ، ثم تتلون البقع بلون بنى مائل إلى البرتقالى فى حالة الفطر الأول ، وبلون أسود فحمى فى حالة الفطر الثانى . ومع تقدم الإصابة .. يصبح مركز البقع

رقيقاً وورق الملمس ، ثم يجف ويسقط . ينتقل الفطر المسبب للمرض عن طريق البذور ، كما أنه يعيش على بقايا النباتات في التربة . ويكافح المرض بالرش الوقائي بالمبيدات الفطرية المناسبة ، مثل : المانيب ، واستخدام بذور خالية من الإصابة في الزراعة .

٨ - الجذع الأسود Black Leg :

يسبب فطر *Leptosphaeria maculans* (سابقاً *Phoma lingam*) مرض الجذع الأسود في الصليبيات . يبدأ ظهور المرض في الثمرات الخضرية الحديثة على صورة بقع بنية ، ورقية الملمس ، تجف بعد فترة وتظهر بها نقط سوداء صغيرة ، عبارة عن الأجسام الجرثومية للفطر . وقد تموت النبات المصابة وهي في طور البادرة ، وقد تظهر الأعراض على صورة عفن جاف رمادى اللون بالساق عند سطح التربة أو بالقرب منها . تذبل النباتات المصابة وتكون عرضة للرقاد ، وتنتقل الإصابة عن طريق البذور ، ويعيش الفطر على بقايا النباتات في التربة . ويكافح المرض بزراعة بذور خالية من الإصابة ، وحرث بقايا النباتات المصابة - عميقاً - في التربة .

٩ - التبقع الحلقي Ringspot :

يسبب الفطر *Mycosphaerella brassicicola* مرض التبقع الحلقي في الصليبيات . تظهر الإصابة في شكل بقع صغيرة سوداء على سطح الورقة ، تزداد في الحجم - تدريجياً - حتى تصبح بقطر ٢ - ٣ سم ، وتظهر فيها حلقات مركزية متتالية ، تمثل موجات متتابعة من النمو الفطري . يعيش الفطر على بقايا النباتات المصابة في التربة ، ويكافح المرض باستعمال بذور سليمة في الزراعة ، والرش الوقائي كل أسبوعين بالمانيب ، أو المانكوزب ، وزراعة الأصناف المقاومة التي تتوفر في الكرنب بروكسل .

١٠ - عفن الساق الجذر الفيتوفثورى Phytophthora Stem and Root Rot :

يسبب الفطر *Phytophthora spp.* مرض عفن الساق والجذر الفيتوفثورى في عدد من الصليبيات . يصيب الفطر جذر النبات وساقه بالقرب من سطح التربة ، وتظهر أول الأعراض في تلون الأوراق القاعدية باللون الأحمر ، ثم تظهر الأعراض - تبعاً - على بقية أوراق النبات مع تقدم الإصابة . وتظهر تقرحات على الساق بالقرب من سطح التربة ، ويكافح المرض بتحسين الصرف وعدم الإفراط في الري .

١١ - ذبول فير تيسليم Verticillium Wilt :

يسبب الفطر *Verticillium dahliae* مرض ذبول فير تيسليم في معظم الصليبيات ، وعديد من الأنواع النباتية الأخرى . تنقرض النباتات المصابة ، وتظهر مناطق صفراء ، غير منتظمة الشكل بين العروق الرئيسية في الأوراق ، وتتلون أوعية الخشب في الساق والجذر بلون بني قاتم . يعيش الفطر المسبب للمرض في التربة لعدة سنوات ، ولا توجد وسيلة ناجحة لمكافحة المرض .

١٢ - عفن سكليروتينيا Sclerotinia Rot أو العفن الأبيض White Mold :

يسبب الفطران *Sclerotinia sclerotiorum* ، و *S. minor* مرض عفن اسكليروتينيا في معظم الصليبيات وعديد من الأنواع النباتية الأخرى . يظهر على الأعضاء المصابة نمو أبيض قطنى من ميسيليوم الفطر في الجو الرطب ، ثم يصبح النسيج النباتى تحت النمو الفطرى طرياً ومائى المظهر . ينتشر المرض فى الأراضي الرطبة وفى الجو البارد الرطب ، ويكافح بالرش الجيد فى مراقد البنور ، مع عدم الإفراط فى الري .

١٣ - فيروس موزايك القنبيط Cauliflower Mosaic Virus :

ينتقل فيروس موزايك القنبيط بنحو ٢٧ نوعاً من المن ، ويصيب مختلف الصليبيات . ويكافح المرض بالسماح بمرور فترة لا تقل عن شهر بين الزراعة السابقة والجديدة مع مقاومة المن .

١٤ - فيروس موزايك اللفت Turnip Mosaic Virus :

ينتقل فيروس موزايك اللفت بواسطة عدة أنواع من المن ، ويكافح بمقاومة المن جيداً .

١٥ - فيروس موزايك الفجل Radish Mosaic Virus :

ينتقل فيروس موزايك الفجل بواسطة عدة أنواع من الخنافس ، ويصيب مختلف الصليبيات ، ويكافح المرض بمكافحة الحشرات الناقلة للفيروس .

١٦ - العفن الأسود Black Rot :

تسبب البكتيريا *Xanthomonas campestris p.v. campestris* مرض العفن الأسود فى مختلف الصليبيات . تظهر الأعراض فى صورة مساحات بنية ، فاتحة اللون على حواف الأوراق ، يتبعها تلون العروق فى المناطق المصابة باللون الأسود ، ثم تأخذ المساحات المصابة من الورقة لوناً بنيّاً وتجف . تحمل البكتيريا فى البذور المصابة ، وتعيش على بقايا النباتات فى التربة ، ويكافح المرض بزراعة بذور سليمة ، وحرث بقايا النباتات المصابة - عميقاً - فى التربة .

١٧ - تبقع الأوراق البكتيرى Bacterial Leafspot :

تسبب البكتيريا *Pseudomonas syringae p.v. maculicola* مرض تبقع الأوراق البكتيرى فى الصليبيات . تظهر الأعراض فى صورة بقع صغيرة مائية المظهر ، تتحول فى خلال أيام قليلة إلى بقع متحللة ، غير منتظمة الشكل ، ذات لون بنى إلى أرجوانى . تعيش البكتيريا المسببة للمرض فى التربة ، وتنتقل عن طريق البذور ، ويكافح المرض بمرث بقايا النباتات - عميقاً - فى التربة ، وتجنب الري بالرش .

١٨ - نيماتودا تعقد الجذور Root knot Nematodes :

تصيب نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp.* جذور نباتات الصليبيات ، وتؤدي إلى ظهور عقد جذرية ، وتقزم النباتات ، واصفرار الأوراق .

١٩ - النيماتودا المتحوصلة *Cyst Nematodes* :

. تصاب الصليبيات بنوعين من النيماتودا المتحوصلة ، هما : *Heterodera schachtii* ، و *H. cruciferae* . تؤدي الإصابة إلى تلف المجموع الجذري ، وتقزم النباتات . وتكافح النيماتودا باتباع دورة زراعية مناسبة ، وتعقيم المشاتل ببروميد الميثايل (*Dixon 1981* ، روبرتس وبوثرويد *1986* ، *Univ. Calif. 1987*) . ولمزيد من التفاصيل عن أمراض الصليبيات ومكافحتها .. يراجع الموضوع تحت محصول الكرنب في حسن (*1989* ب) .

الحشرات

تصاب الصليبيات بالديدان النصف قياسية ، وممن الكرنب ، وممن الخوج الأخضر ، وأبو دقيق الكرنب ، وحفار ساق الكرنب ، والفراشة ذات الظهر الماسي ، والخنفساء البرغوثية ، والحفار ، والبدودة الخضراء (دودة ورق القطن الصغرى) ، ودودة ورق القطن ، والذبابة البيضاء ، ونطاطات الأوراق ، ودودة اللفت القارضة .