الفصل الثالث

العائلة الصليبية

٣ ــ ١ : تعريف بالعائلة الصليبية

تحتوى العائلة الصليبية **Cruciferae** (أو عائلة الخردل **Mustard Family**) على نحو ٣٠٠ جنس ، وحواليى ٣٠٠٠ نوع ، منها عدد كبير من محاصيل الخضر الثانوية ، وأربعة من الخضر الرئيسية ، هى : الكرنب ، والقنبيط ، 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 ، والسى كيل ، وفجل الحصان ، وهى من المحاصيل المعمرة . تتميز نباتات العائلة بوجود حرافة خاصة فى مختلف الأجزاء النباتية ، تزداد – بصورة واضحة – فى بذور الخردل ، وجذور فجل الحصان ، وأوراق حب الرشاد ، 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 ، واربع 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 ــ ٢ : البروكولى

تعريف بالمحصول وأهميته

يسمى البروكولى فى الانجليزية **Broccoli** ، و **sprouting cauliflower** ، و **Italian Asparagus** ، ويعرف – علميًّا – باسم ***Brassica oleracea* var. *italica* Plenck** . عرف البروكولى منذ عهد الرومان ، وربما يكون قد نشأ فى منطقة أسيا الصغرى وحوض البحر الأبيض المتوسط . يزرع البروكولى لأجل نوراته 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 سعرًا حراريًّا ، 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 ١٠٣ 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 ٠٠,١ مجم ثيامين ، و ٠,٢٣ مجم ريبوفلافين ، و ٠,٩ مجم نياسين ، و ١١٣ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن البروكولى من الخضر الغنية جدًّا فى الكالسيوم ، والريبوفلافين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك ، كما أنه من الخضر 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 رأسًا كبيرة نسبيًّا خضراء اللون تكون عادة أصغر من رأس القنبيط شكل (٣ – ١٠) . كما ينتج النبات – أيضًا – عددًا من الرؤوس الجانبية على مدى عدة أسابيع . تتفكك الرؤوس بسرعة إن لم يتم حصادها فى الوقت المناسب ، وتستطيل أفرعها ، وتنتج نورة زهرية مماثلة لنورة الكرنب .

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

شكل (٣ ــ ١) : الرأس الطرفية للبروكولى (صنف جالاكسى Galaxy

الأصنـــاف

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 ــ ٢) ، وأطلانتك Atlantic ، و جم Gem (شكل ٣ – ٣) ، وكذلك الهجن : كيلوباترا Cleopatra ، وجرين كومت Green Comet (شكل ٣ – ٤) ، وميديم 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 تبكيرًا كل من : والثام ٢٩ ، ودى سيكو ، بينما كان الصنفان مديم ليت ٤٢٣ Medium Late 423 ، ومديم ليت ١٤٥ متأخرَيْن بدرجة كبيرة . ولمزيدٍ من التفاصيل عن أصناف البروكولى .. يراجع Minges (١٩٧٢) .

شكل (٣ ــ ٢) : صنفه البروكولى توبر ٤٣٠ Topper 430 .

شكل (٣ ــ ٣) : صنف البروكولى جم Gem .

شكل (٣ ــ ٤) : صنف البروكولى جرين كومت Green Comet .

الاحتيـــاجات البيئـــية

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 كثيرًا 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 الزرعة 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 والتردم قليلاً على النباتات ، وذلك بنقل جزء من التراب من ريشة الخط غير المزروعة (الريشة البطالة) إلى الريشة المزروعة (الريشة العمّالة) . وتستعمل مبيدات الحشائش التالية – أيضًا – للتخلص من الأعشاب الضارة فى حقول البروكولى :

(أ) مبيد بنزيوليد **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 .

(جـ) مبيد **DCPA** (مثل داكثال **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 – الرى :

يجرى الرى بعد ٤ – ٦ أيام من الشتل ، ثم كل ١٠ – ١٥ يومًا بعد ذلك حسب نوع التربة والظروف الجوية السائدة . ويراعى دائمًا عدم تعطيش النباتات .

٣ – التسميد :

تمتص نباتات البروكولى كميات كبيرة – نسبيًا – من العناصر الغذائية ، ولكن لا يصل سوى القليل منها إلى الرؤوس التى يتم حصادها ، ويعود الباقى للتربة مع النموات 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 التوالى . ويمكن التعرف على مدى حاجة النباتات إلى التسميد بتحليل العرق الوسطى للأوراق المكتملة النمو حديثًا . وتتوقف نتيجة التحليل على موعد إجرائه كما يلى :

موعد إجراء التحليل	العنصـــر	مستوى النقص	مستوى الكفاية
فى منتصف مرحلة النمو	النيتروجين – ن أم بالجزء فى المليون	٧٠٠٠	١٠٠٠٠
	الفوسفور – فو أ٥ بالجزء فى المليون	٢٥٠٠	٥٠٠٠
	البوتاسيوم – بو كنسبة مئوية	٣	٥
عند تكوين البراعم الزهرية	النيتروجين – ن أم بالجزء فى المليون	٥٠٠٠	٩٠٠٠
	الفوسفور – فو أ٥ بالجزء فى المليون	٢٠٠٠	٤٠٠٠
	البوتاسيوم – بو كنسبة مئوية	٢	٤

تستجيب النباتات للتسميد إذا كانت العناصر بين مستويات النقص والكفاية . ويدل وجود العناصر عند مستوى النقص على أن النباتات تعانى 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 بو٢ أ٥ ، و ٢٥ – ١٠٠ كجم بو٢ أ للفدان حسب خصوبة التربة (Lorenz & Maynard ١٩٨٠) . ويمكن أن يسمد البروكولى مثل القنبيط بمعدل ٢٠م٣ 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 ـــ للتسميد الأرضى قبل الزراعة بمعدل ٤,١ كجم موليدنم 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 آليًّا مرة واحدة . وقد كان محصول النموات الجانبية أكبر من محصول النموات القمية فى النباتات التى تركت دون تقليم من الصنف والثام ٢٩ ، بينما لم يوجد فرق فى المحصول بين المعاملتين فى الصنف جرين ديوك Grren 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 ٥° م ، بينما لم تزهر سوى نسبة منخفضة جدًّا من النباتات التى ظلت معرضة باستمرار لمدى حرارى تراوح من ٢٤ – ٢٧° م . وقد مر البروكولى بفترة حداثة ، 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 التزرير فى 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 فى الزراعة أدى إلى زيادة نسبة النباتات التى اتجهت – مبكرًا – نحو تكوين رؤوس صغيرة الحجم .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

ينضج البروكولى بعد ٦٠ – ٩٠ يومًا من الشتل ، ويتوقف ذلك على الصنف والظروف الجوية السائدة . ويحصد البروكولى على مدى فترة زمنية طويلة ؛ نظرًا لأن النبات يكون رؤوسًا 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 تدريجيًّا ، 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 البولثيلين ، لا تسمح بتناول الغازات ؛ لأن البروكولى ينتج غاز الإيثيلين الذى يؤدى عند تراكمه إلى تحول الرؤوس إلى اللون الأصفر ، كما تظهر روائح قوية نفاذة بسبب إنتاج بعض المواد ، مثل : methyl mereaptan ، و acetaldehyde ، 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 ؛ نظرًا لأنه من أكثر الخضروات فى معدل التنفس ، وهو يتشابه فى هذا الشأن مع كل من : الهليون ، والفاصوليا الخضراء ، والذرة السكرية . لا يخزن البروكولى عادة إلّا 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 يومًا ، 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

بالسيتوكينين ABG 3062 (إنتاج Abbott Lab) ، ثم تعبئتها فى أكياس بوليثيلين مثقبة وتخزينها فى 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) التى ازدادا فيها إنتاج الإيثيلين بمقدار ٤٠٪ ، ونقص محتواها من الكلوروفيل (أ ، ب) بنسبة ٦٠٪ (Rushing ١٩٨٨) .

إنتـــاج البـــذور

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 أبو ركبة ، وكرنب بروكسل ، والكيل ، والكولارد ؛ لأنها تُلَقّح 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 ، وفى 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 فى وقت متقارب ؛ مما يؤدى إلى زيادة محصول البذور وتجانسه فى موعد النضج ، إلا أن هذا الإجراء يؤدى إلى تأخير نضج البذور (Shoemaker ١٩٥٣) .

٣ ــ ٣ : كرنب بروكسل

تعريف بالمحصول وأهميته

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

شكل (٣ ــ ٥) : كربنات الكرنب بروكسل ، وهى الجزء المستعمل فى الغذاء

يحتوى كل ١٠٠ جم من الجزء المستعمل فى الغذاء على المكونات التالية : ٨٥,٢ جم رطوبة ، و ٤٥ سعرًا حراريًّا ، 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 ١٠٢ جم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الكرنب بروكسل من الخضر الغنية جدًّا بالنياسين وحامض الأسكوربيك ، ومن الخضر الغنية بالريبوفلافين ، كما أنه متوسط فى محتواه من الفوسفور وفيتامين أ .

الوصف النباتى

إن نبات الكرنب بروكسل عشبى حولى ، حيث يكمل النبات حياته فى 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 – نباتيًّا – فى كون ساقه قائمة ، يصل ارتفاعها إلى نحو متر ، ولا تتفرع إلا إذا قطع النمو الطرفى ، كما أن أوراقه ملعقية الشكل ذات نصل مقعر لأسفل وعنق طويل .

وتتكون براعم كبيرة – نسبيًّا – فى آباط الأوراق تشكل الجزء الذى يزرع من أجله المحصول ، وهى التى يطلق عليها اسم « كرينبات » .

الأصنـــاف

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

١ – لونج أيلاند إمبروفد **Long Island Improred** :

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

٢ – هاف دوارف إمبروفد **Haef Dwarf Improved** :

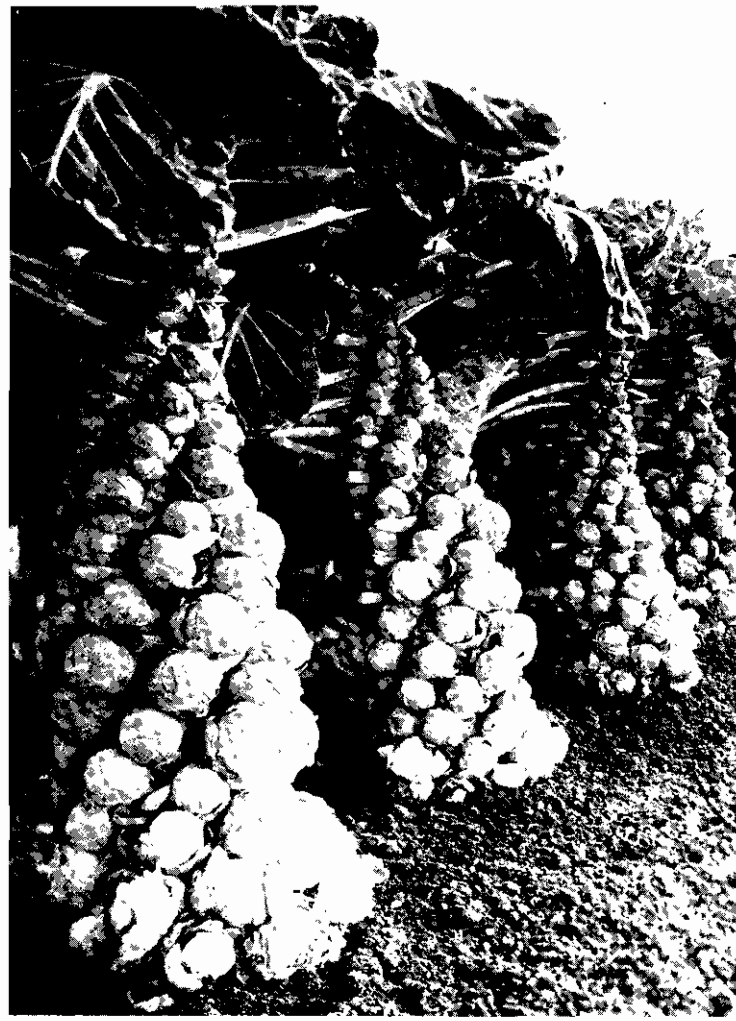
يصل ارتفاع النبات إلى نحو ٦٠ سم ، والكرينبات متزاحمة على الساق .

٣ – كاتسكل **Catskill** :

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

٤ – جيد كروس **Jade Cross** :

صنف هجين ، قوى النمو ، ذو كرينبات متزاحمة (شكل ٣ – ٦) .



شكل (٣ ــ ٦) : صنف الكرنب بروكسل جيد كروس Jade Cross .

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

الإنتـــاج

تفضل زراعة الكرنب بروكسل فى الأراضى الطمييية ، ويتراوح الـ pH المناسب للنمو النباتى من ٦ – ٦,٨ . يحتاج النبات إلى جو معتدل مائل للبرودة لمدة تتراوح من ٨٠ – ١٠٠ يوم من

شكل (٣ ــ ٧) : صنف الكرنب بروكسل روجر Roger .

الشتل ، وهى المدة التى تلزم حتى اكتمال نمو الكرينبات الأولى على النبات . ويتحمل النبات الصقيع بدرجة كبيرة مثل الكيل ، ولكن ارتفاع درجة الحرارة يؤدى إلى إنتاج كرينبات 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 – آليًا – 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 الكرينبات السفلى بقطر ١٢ – ١٨ مم ، ويستعمل التركيز المنخفض عندما يكون قطر الكرنيبات ١٢ جم ، والتركيز المرتفع مع الكرينبات التى يبلغ قطرها ١٨ جم (نشرة شركة Uniroyal Chemical) .

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

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

إنتـــاج البـــذور

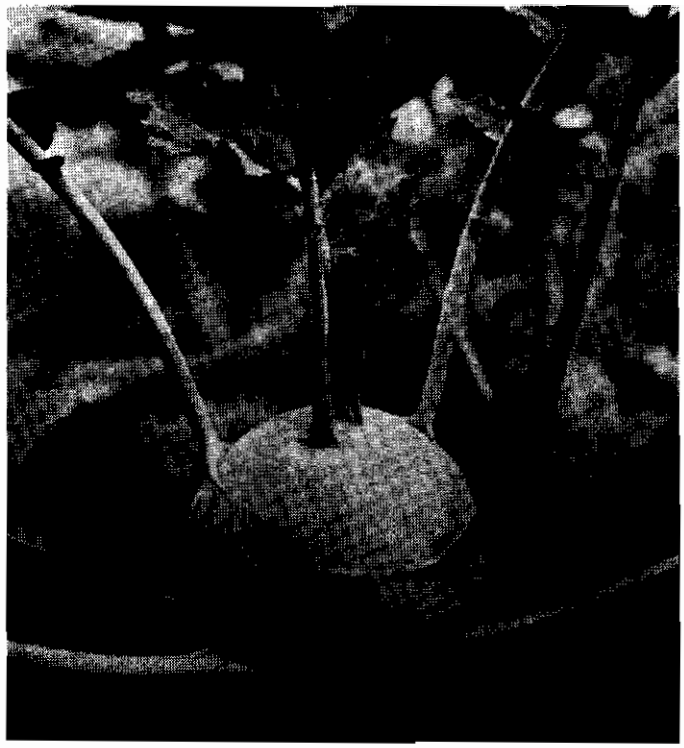
يراعى عند إنتاج بذور الكرنب بروكسل ما سبق بيانه بالنسبة للبروكولى ، وتجب إزالة القمة النامية للنبات بعد المرة الأخيرة ؛ لإجراء عملية التخلص من النباتات غير المرغوبة والمخالفة للصنف بغرض تحفيز نمو الشماريخ الزهرية من البراعم الإبطية ، وهو ما يؤدى إلى زيادة محصول البذور ، وتجانسه فى النضج .

٣ ــ ٤ : كرنب أبو ركبة

تعريف بالمحصول وأهميته

يسمى كرنب أبو ركبة فى الإنجليزية **Kohlrabi** ، ويعرف – علميًا – 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 سعرًا حراريًا ، و ٢,٠ جم بروتينًا ، و ٠,١ جم دهونًا ، و ٦,٦ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,٠ جم أليافًا ، و ١,٠ جم رمادًا ، و ٤١ مجم كالسيوم ، و ٥١ مجم فوسفورًا ، و ٠,٥ مجم حديدًا ، و ٨ مجم صوديوم ، و ٣٧٢ مجم بوتاسيوم ، و ٢٠ وحدة دولية



شكل (٣ ــ ٨) : الساق المتضخمة – وهى الجزء المستعمل فى الغذاء ــ من صنف الكرنب أبو ركبة 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 ركبة من الخضر الغنية جدًّا بالنياسين ، والغنية فى حامض الأسكوربيك ، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من الكالسيوم والفوسفور .

الوصـــف النبـــاتى

إن نبات الكرنب أبو ركبة عشبى ذو حولين فى المناطق الباردة ، وحولى فى المناطق المعتدلة . يتعمق الجذر الرئيسى والجذور الفرعية لمسافة ١٥٠ - ٢٤٠ سم ، وتنمو الجذور الجانبية – أفقيًّا – لمسافة قصيرة ، ثم تتجه لأسفل وتتساوى أكبر ٦ – ١٠ جذور منها مع الجذر الرئيسى فى الأهمية . يصل النمو الجانبى للجذور إلى ٦٠ - ٧٥ سم من قاعدة النبات ، تُشغل فيها التربة جيدًا بالجذور الثانوية . أما الساق .. فهى متضخمة ، وتظهر فوق سطح التربة ، يبلغ قطرها من ٥ – ١٠ سم ، وتكون مبططة إلى كروية الشكل وتخرج منها الأوراق . تتركب الورقة من عنق أسطوانى طويل ،

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

الأصنـــاف

من أشهر أصناف الكرنب أبو ركبة كل من هوايت فينا White Vienna ، وبيربل فينا Purple Vienna . يتشابه الصنفان فى كل صفاتهما فيما عدا اللون الخارجى للساق ، ولون أعناق وعروق الأوراق الذى يكون أخضر فاتحًا فى الصنف الأول ، وقرمزيًا فى الصنف الثانى ، ويكون اللون الداخلى للساق أبيض فى كليهما . وقد أنتُخِبَ منهما صنفان أكثر تبكيرا 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 ركبة الجيدة الأخرى ، كل من : بولوكس ، وهو قرمزى اللون (شكل ٣ – ٩ ، يوجد فى آخر الكتاب) ، وكاستور ، وهو أخضر اللون (شكل ٣ – ٨) .

الإنتـــاج

تلائم الكرنب أبو ركبة الأراضى الطمية 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 ركبة بالبذور التى قد تزرع فى المشتل أولا 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 خطًا 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 .

تمتد زراعة بذور كرنب أبو ركبة من يوليو حتى أوائل شهر فبراير ، ويكون الشتل بعد ١ – ١,٥ شهرًا 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 التى سبق بيانها بالنسبة للبروكولى .

٢ – الســرى :

ويجب توفير الرطوبة الأرضية – بصورة دائمة – لضمان استمرار النمو النباتى وتكوّن سيقان غضة غير متليفة .

٣ – التسمـــيد :

يسمد الكرنب أبو ركبة بنحو ٢٠ م^{3} 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 ركبة بصورة جيدة لمدة ٢ – ٤ أسابيع فى درجة الصفر المئوى ، و ٩٠ – ٩٥٪ رطوبة نسبية مع توفير تهوية جيدة .

إنتـــاج البـــذور

يزرع الكرنب أبو ركبة فى الحقل الدائم مباشرة عند إنتاج البذور المعتمدة ، وبطريقة الشتل عند إنتاج بذور الأساس . ويراعى عند إنتاج البذور كل ما سبق بيانه – بالنسبة للبروكولى – 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 فى الإزهار ، والمخالفة للصنف فى قوة النمو ، واللون ، وشكل الأوراق . وتجرى الثانية فى الموعد الطبيعى لنضج المحصول ، حيث تزال النباتات المبكرة الإزهار ، والمخالفة فى شكل ولون الساق المتضخمة والأوراق .

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

٣ ــ ٥ : الكرنب المشرشر أو الكيل ، والكولارد

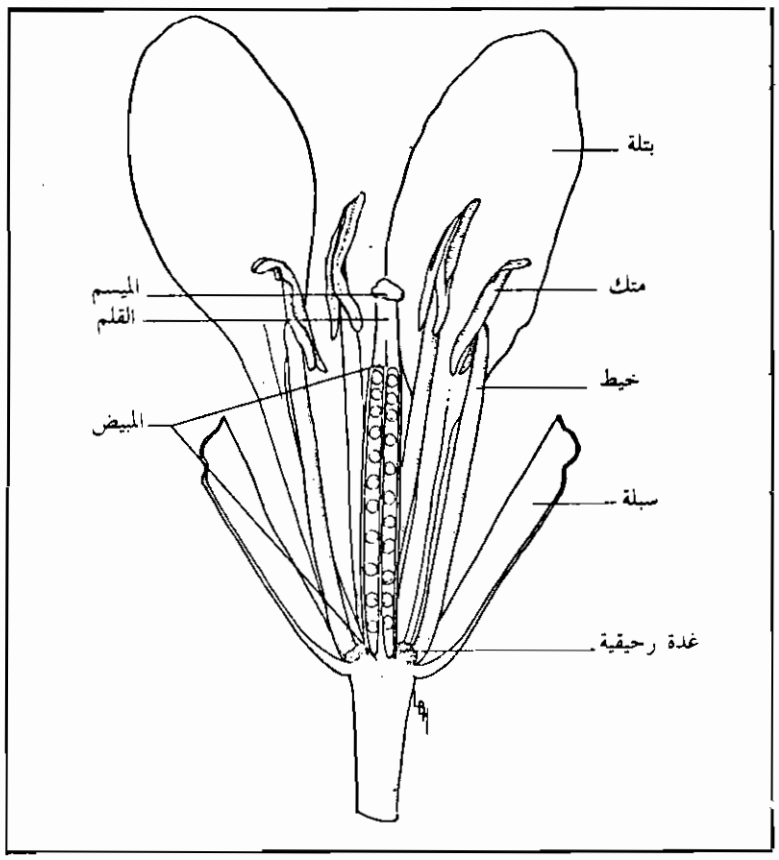
تعريف بالمحصولين وأهميتهما

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

يزرع الكيل لأجل أوراقه الغضة المجعدة التى تستعمل كخضار بعد طهيها ، ويزرع الكولارد لأجل أوراقه الملساء التى تكون ملتفة قليلاً حول القمة النامية . أما الكيل ذو الألف رأس **thousand headed kale** الذى يتميز بنموه الخضرى السريع المتفرع ، والكيل ذو السيقان الرفيعة **narrow-stemed kale** فإنهما يستعملان كمحصولى علف . ويحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الكيل والكولارد على المكونات الغذائية التالية : ٨٢,٧ جم رطوبة ، و ٥٣ سعرًا حراريًّا ، و ٦,٠ جم بروتينًا ، و ٠,٨ جم دهونًا ، و ٩,٠ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,٥ جم رمادًا ، و ٢٤٩ مجم كالسيوم ، و ٩٣ مجم فوسفورًا ، و ٢,٧ مجم حديدًا ، 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 الخضر غنى بالكالسيوم وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك . كما أنهما متوسطان فى محتواهما من – البروتين ، والفوسفور ، والحديد .

الوصـــف النبـــاتـى

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



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

الأصنـــاف

تقسم أصناف الكيل إلى طويلة وقصيرة ، وتعد الأخيرة أكثر شيوعًا فى الزراعة ، كما تقسم – حسب لون وملمس الأوراق – إلى مجموعتين كما يلى :

١ – الأسكتلندية **Scotch** .. وهى ذات أوراق شديدة التجعد ، لونها أخضر رمادى .

٢ – السيبيرية **Siberian** .. وهى ذات أوراق أقل تجعدًا ، ولونها أخضر مائل إلى الأزرق .

ومن أهم أصناف الكيل ما يلى :

١ – دوارف جرين سكوتش **Dwarf Green Scotch** :

الأوراق مجعدة ، لونها أخضر زاهٍ ، وحوافها شديدة التمزق (مشرشرة) .

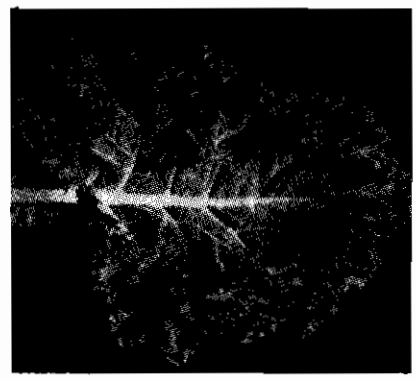
. ٢ – دوارق بلو سكوتش Dwarf Blue Scotch :

الأوراق مجعدة ، 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 فى مصر بنجاح .



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

تأثير العوامل البيئية

تعتبر الأراضى الطمية الرملية والسلتية أنسب الأراضى لزراعة الكيل والكولارد ، يتراوح pH التربة المناسب من ٦ – ٧,٥ . لا ينمو نبات الكيل جيدًا فى الجو الحار ، ويتحمل البرودة الشديدة التى 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 .

الإنتـــاج

يتكاثر الكيل والكولارد بالبذور التى قد تزرع فى المشتل أولاً ، ثم تشتل فى الحقل الدائم ، أو قد تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . وتتم الزراعة بنفس الطريقة التى سبق بيانها بالنسبة للكرنب أبو ركبة كما تستعمل كميات مماثلة من التقاوى .

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

وتعطى النباتات نفس عمليات الخدمة التى سبق بيانها بالنسبة للكرنب أبو ركبة ، مع إعطاء عناية خاصة للتسميد ؛ لأن الكيل والكولارد من النباتات المجهدة للتربة ، كما أنهما يستجيبان – جيدًا – للتسميد الآزوتى الذى يجعل النمو سريعًا 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 فى حزم .

فسيولوجيا الإزهار

لا تتهيأ نباتات الكيل والكولارد للإزهار إلّا بعد تعرضها للبرودة فى حرارة ٥° م لمدة ٣٥ يومًا . وتزيد نسبة النباتات المزهرة ، وتزهر بسرعة أكبر عند إطالة فترة التعرض للبرودة (أى فترة الارتباع) عند ذلك . وتمر النباتات بفترة حداثة ، لا تستجيب خلالها لمعاملة الارتباع ، وذلك خلال مرحلة النمو التى يقل فيها قطر الساق عن ٣ مم . ويتراوح القطر الحرج 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 تهيؤ للإزهار حتى بعد أسبوعين من المعاملة ، بينما ظهرت التغيرات المورفولوجية الدالة على التهيؤ للإزهار فى القمة النامية بعد سبعة أيام من معاملة البرودة فى النباتات التى كانت بقطر ٤,٢ مم ، وبعد أربعة أيام فقط فى النباتات التى كانت بقطر ٥,٩ مم (Cheng & Moore ١٩٦٨) .

٣ ــ ٦ : الروتاباجا

تعريف بالمحصول وأهميته

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

ويحتوى كل ١٠٠ جم من جذور الروتاباجا على المكونات الغذائية التالية : ٨٧ جم رطوبة ، و ٤٦ سعرًا حراريًّا ، و ١,١ جم بروتينًا ، و ٠,١ جم دهونًا ، و ١١ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,١ جم أليافًا ، و ٠,٨ رماد ، و٦٦ مجم كالسيوم ، و ٣٩ مجم فوسفورًا ، و ٠,٤ مجم حديدًا ، و ٥ مجم صوديوم ، و ٢٣٩ مجم بوتاسيوم ، و ٥٨٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,٠٧ مجم ثيامين ، و ٠,٠٧ مجم ريبوفلافين ، و ١,١ مجم نياسين ، و ٤٣ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الروتاباجا يعد من الخضر الغنية جدا بالنياسين ، والغنية بالكالسيوم ، والمتوسطة فى محتواها من فيتامين أ ، والريبوفلافين ، وحامض الأسكوربيك .

الوصـــف النبـــاتـــى

إن الروتاباجا نبات عشبى 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 أفقيًّا لمسافة ٣٠ سم من قاعدة النبات ، وتتعمق مع الجذر الرئيسى لمسافة ١٥٠ سم فى النباتات المكتملة النمو ، لكن معظم السطح الجذرى الماص يكون فى العشرين سنتيمترًا العلوية من التربة .

٢ – يكون الجزء المتضخم كرويًّا 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 غالبا ، وأبيض أحيانا ، بعكس اللفت الذى يكون فيه اللون الداخلى للجذر أبيض دائماً . هذا .. بينما يكون اللون الخارجى للجزء المتضخم من جذر الروتاباجا قرمزيًّا ، أو أخضر ، أو برونزيًّا 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 دائما 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 .

الأصنـــاف

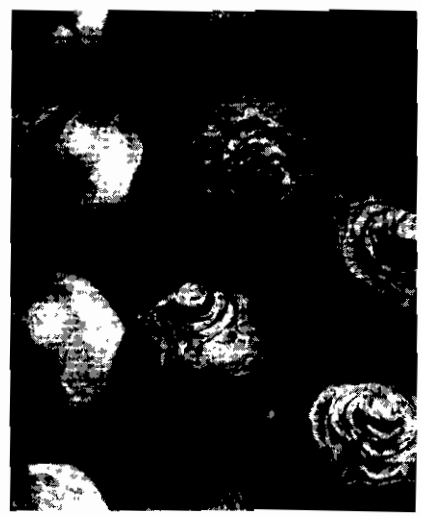
تقسم أصناف الروتاباجا حسب الشكل واللونين الداخلى والخارجى ، وفيما يلى بيان بأهم الأصناف :

١ – ماكومبر **Macomber** :

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

٢ – أميركان بيربل توب **American Purple Top** :

الجذور ذات لون خارجى قرمزى من أعلى وأصفر من أسفل ، ولون داخلى أصفر (شكل ٣ – ١٢) .



شكل (٣ ــ 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** :

الجذور مستطيلة الشكل وبيضاء باللون من الداخل .

٥ – ديتمارس Ditmars :

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

الإنتـــاج

تجود زراعة الروتاباجا فى الأراضى الطمية ، 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 جانبى خطوط بعرض 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 بالخربشة السطحية للتربة ، وقد يمكن استعمال مبيدات الحشائش ، مثل : الفيجادكس (قبل الإنبات) ، والداكثال (عند الزراعة) ، والترفلان (قبل الإنبات) . يراعى أيضا توفر الرطوبة الأرضية باستمرار ، والتسميد بنحو ١٠ م^{3} 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 .

الفســـيولـوجـــى

تتهيأ 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 – ٧° 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 الجذور بقطر ٣ – ٤ سم .

الحصـــاد ، والتـــداول ، والتخـــزيـن

النضج والحصاد

تنضج الجذور 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 بالإثيفون ، لكن التركيز اللازم كان عاليًا بدرجة جعلت استخدامه غير اقتصادى . وقد وجد Poapast وآخرون (١٩٨٧) أن إضافة بيروكسى ثانى كبريتات الأمونيوم ammonium peroxydisulfate بتركيز ١٪ إلى الإثيفون أدت إلى زيادة فاعليته فى التركيزات المخففة التى تكون اقتصادية . وترش النباتات بعد أن تصل الجذور إلى الحجم المناسب للحصاد .

التـــداول

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

التخـــزين

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

إنتـــاج البـــذور

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

٣ ــ ٧ : الكرنب الصينى والمسترد الصينى

تعريف بالمحصول وأهميته

الأصناف النباتية

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

١ – الكرنب الصينى **Chinese cabbage** :

تعرف أصناف الكرنب الصينى باسم **Pe-tsai** ، ومن أسمائه الإنجليزية الأخرى : **Chikili Cabbage** ، و **Chefoo Cabbage** ، و **Peking Cabbage** ، و **Celery Cabbage** . ويعرف الكرنب الصينى – علميًّا – باسم *Brassica campestris* **ssp.** *pekienensis* ، وكان يعرف سابقًا باسم *B. pekienensis* **(Lour) Ruper** . يكوّن الكرنب الصينى رؤوسا تشبه الخس الرومين ، ولكنها أكبر كثيرًا وأكثر اندماجًا . الأوراق مجعدة قليلاً شديدة التعريق وخضراء اللون . العرق الوسطى عريض ، وذات لون أخضر فاتح .

٢ – المسترد الصينى **Chinese Mustard** :

تعرف أصناف المسترد الصينى باسم **Pak-choi** ، ومن أسمائه الإنجليزية الأخرى : **Bock Choy** ، و **Celery Mustard** ، ويعرف المسترد الصينى – علميًّا – باسم *Brassica campestris* **ssp.** *chinensis* ، وكان يعرف – سابقًا – باسم *B. chinensis* . يشبه المسترد الصينى السلق السويسرى فى مظهره العام ، ولكنه صغير الحجم نسبيًّا . الأوراق بيضاوية مستطيلة كبيرة ، لونها أخضر ، ولا يكوّن النبات رؤوسًا صلبة .

ومن الأصناف النباتية الأخرى التى لا تكوّن رؤوسًا ، 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 الصينى فى الصين ، حيث زرع بها منذ القرن الخامس الميلادى . وتنتشر زراعته – حاليًا – بكثرة فى الصين واليابان ، وجنوب شرق آسيا بوجه عام . ولمزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع .. يراجع **Hedrick** (١٩١٩) . يزرع الكرنب الصينى لأجل أوراقه التى قد تؤكل طازجة فى السلاطة ، أو بعد طهيها . يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الكرنب الصينى على ٩٥ جم رطوبة ، و١٥ سعرًا حراريًّا ، و ١,٨ جم بروتينًا ، و ٠,٢ جم دهونًا ، و ٣ جم

مواد كربوهيدراتية ، و ٠,٦ جم ألياڤًا ، و ١٠٢ مجم كالسيوم ، و ٣١ مجم فوسفورًا ، و ٧,٥ مجم حديدًا ، 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 الصينى عن الكرنب الصينى فى 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) .

الوصـــف النبـــاتى

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

الأصنـــاف

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 مبشرًا عندما زرع فى الفيوم .

٢ – متشهلى Michihli :

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

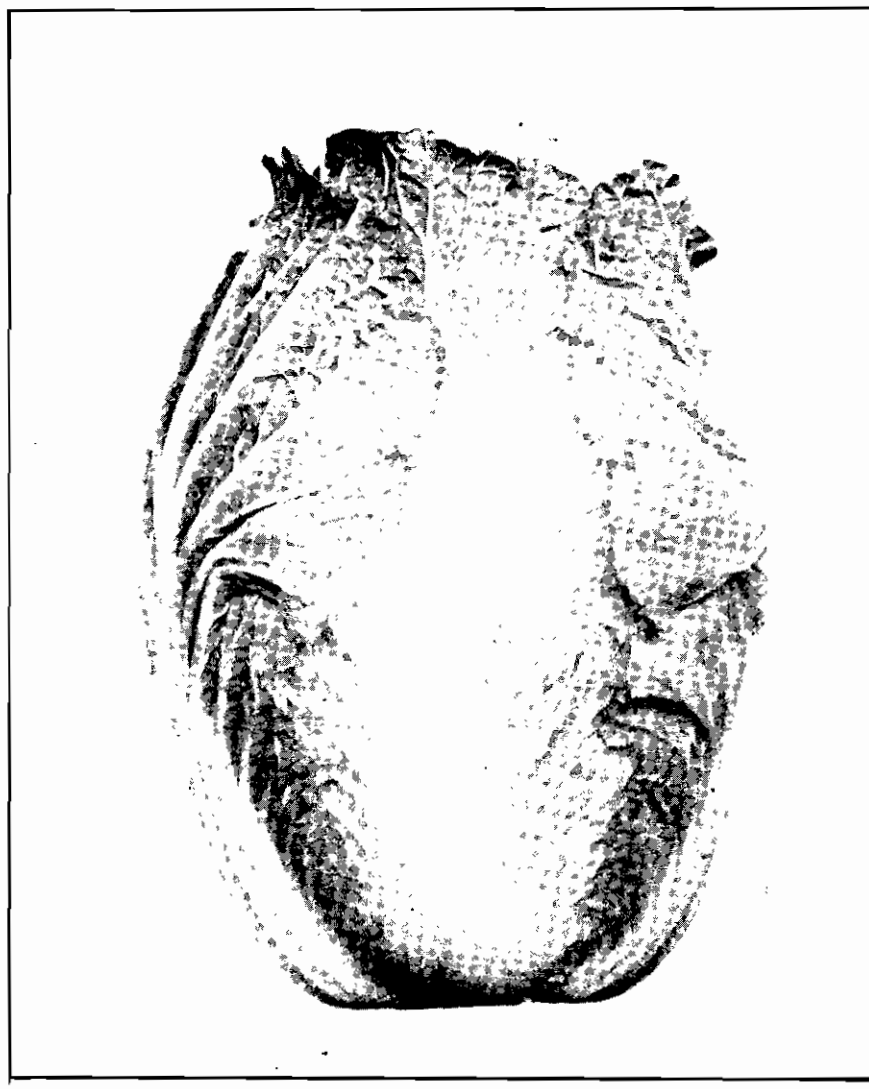
٣ – ونج بوك Wong Bok :

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

٤ – هجين ٥٥ يوم دبليوآر F_1 55 Day WR :

الأوراق بلون أخضر قاتم نصف مجعدة ملساء ، وذات عرق وسطى سميك . الرؤوس كبيرة ،

برميلية الشكل ، تزن من ٢ – ٣ كجم ، ممتلئة جيدًا ، وينضج فى خلال ٥٠ يومًا من الشتل (شكل ٣ – ١٣) . يقاوم النبات فيرس التبرقش ومرض الذبول البكتيرى .



شكل (٣ ــ ١٣) : صنف الكرنب الصينى هجين « ٥٥ يوم دبليوآر » 55 Day WR F1 .

وتوجد هجن أخرى كثيرة من الكرنب الصينى ، مثل : WR Super 80 ، و WR Super 85 ، و WR Winter Crisp ، وجميعها مقاومة للتبرقش والذبول البكتيرى ، ويشير الرقم فى كل ا سم إلى عدد الأيام حتى النضج .

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

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة الكرنب الصينى فى الأراضى الصفراء الخصبة الجيدة الصرف ، ويتراوح الـ pH المناسب من ٥,٥ – ٧,٠ . ويتطلب الكرنب الصينى جوًّا باردًا نسبيًّا ، ويتراوح المجال الحرارى المناسب لنمو النبات من ١٥ – ٢١° م ، ويعتبر النمو السريع ضروريًّا لتكوين رؤوس جيدة .

التكاثر ، والزراعة ، وعمليات الخدمة

يتكاثر الكرنب الصينى بالبذور التى تزرع من منتصف يوليو إلى آخر أكتوبر . وقد تزرع البذور فى المشتل أولاً ، أو فى الحقل الدائم مباشرة ، على أن تخف 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 فى الحقل الدائم مباشرة . يجب عدم ترك النباتات فى المشتل – لمدة تزيد عن أربعة أسابيع – حتى لا تصاب بـ « صدمة الشتل » ، ويتوقف نموها لفترة إذا شتلت وهى كبيرة . ويكون الشتل على ريشتى (جانبى) خطوط بعرض ٧٠ – ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ – ١٠ خطوط فى القصبتين) ، وعلى مسافة ٣٠ سم بين النباتات وبعضها البعض فى ريشة الخط . ويعامل الكرنب الصينى معاملة البروكولى ، والكيل ، والكولارد وكرنب أبو ركبة فيما يتعلق بعمليات الخدمة الزراعية .

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

الفسيولوجى

احتراق حواف الأوراق

يعتبر احتراق حوّاف الأوراق أهم العيوب الفسيولوجية التى يصاب بها الكرنب الصينى . تظهر

الأعراض على صورة تغير فى لون حواف أوراق القلب الداخلية إلى الاصفر ، فالبنى ، فالأسود وتبدو محترقة . وتنتشر الإصابة – تدريجيًا – من حافة الورقة إلى داخلها ، وبذا تفقد الرأس قيمتها الاقتصادية . ويتشابه هذا العيب الفسيولوجى مع نظيره فى الخس ، والكرنب ، والكرفس من حيث ظهور الأعراض بعد عدة أيام من تعرض النباتات المكتملة النمو لجو تسوده الحرارة العالية والرطوبة النسبية المنخفضة . كما وجد من الدراسات التى أجريت فى 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 بيّنت الدراسة أن توزيع كل من البورون والبوتاسيوم فى النباتات السليمة لا يختلف كثيرًا بين الأوراق الخارجية ، والأوراق الداخلية لرأس الكرنب الصينى ، إلا أن توزيع الكالسيوم يقل باتجاه الأوراق الداخلية ، وهو ما يعزى إلى أن الكالسيوم ينتقل فى النبات مع تيار الماء الذى يفقد النتح ، بينما لا يحدث النتح إلا من الأوراق الخارجية ؛ وبذا .. فإن الكالسيوم الممتص يتجمع فى 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 النتح 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 الكرنب الصينى بزراعتها فى أصص صغيرة – سعتها نصف لتر – بالمقارنة بالزراعة فى أصص سعتها ٣ لترات أدى إلى نقص محتوى الأوراق الصغيرة (وهى الأوراق القابلة للإصابة) من عنصر الكالسيوم . كذلك نقص مستوى الكالسيوم فى الأوراق المصابة بالفعل ، ولكن لم يتأثر مستوى الكالسيوم فى الأوراق الكبيرة غير القابلة للإصابة بهذه المعاملة . ولم يفلح الرى بمحاليل ١٠ ملى مولار من أى من نترات الكالسيوم أو كلوريد الكالسيوم فى منع حدوث الإصابة باحتراق الأوراق – فى النباتات النامية – فى الأصص الصغيرة ، كما لم تؤد هذه المعاملة إلى زيادة محتوى الكالسيوم فى الأوراق الصغيرة القابلة للإصابة . ورغم أن الأوراق الصغيرة القابلة للإصابة باحتراق حواف الأوراق تساوت فى محتواها من حامض الأبسيسك ABA ، إلا أن ظهور الأعراض رافقه ارتفاع فى 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 .

الإزهـــار

يحتاج الكرنب الصينى إلى التعرض لحرارة منخفضة ، تتراوح من ٥ – ١٠° م حتى يتهيأ

للإزهار ، وهى ما تعرف بمعاملة الارتباع . وتختلف الأصناف كثيرًا فى إحتياجاتها من البرودة .. فبعضها يتهيأ للإزهار بعد أيام قليلة من التعرض للحرارة المنخفضة ، وهذه تكون عرضة للإزهار المبكر premature seeding الذى يؤدى إلى فقدان المحصول لقيمته الاقتصادية . وتوجد أصناف أخرى ذات احتياجات كبيرة من البرودة ، وهذه لا تزهر فى المناطق المعتدلة البرودة ، وكلما زادت فترة التعرض للحرارة المنخفضة ازداد الإزهار تجانسًا وتبكيرًا . هذا مع العلم بأن النباتات التى تتهيأ للإزهار لا تزهر إلا عندما تبدأ درجة الحرارة فى الارتفاع (Piringer ، ١٩٦٢ & Asion Veg. Res. Dev. Center ١٩٧٩) . ويكون إزهار الكرنب الصينى أسرع فى النهار الطويل (١٦ ساعة) عنه فى النهار القصير (٨ ساعات) . وتبقى النباتات فى حالة نمو خضرى إذا ظلت معرضة لنهار قصير ، ودرجة حرارة أعلى من ٢١° 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 متأخرًا إذا تعرضت لدرجة حرارة مرتفعة . وقد أدت معاملة هذه الأصناف بالجبريللين $GA_{4/7}$ ، بتركيز ٥٠ جزءًا فى 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) .

إنتـــاج البـــذور

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 فى الكرنب الصينى خلطى بالحشرات . يتم استبعاد النباتات المخالفة للصنف ، وتترك النباتات فى مكانها حتى تزهر فى فبراير ومارس ، وتنضج بذورها فى أبريل ومايو .

وقد وجد Kuo وآخرون (١٩٨١) أن ارتفاع درجة الحرارة إلى ٢٢ - ٢٤° م ليلاً ، و ٣٤ - ٣٧° م نهارًا فى 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 فى البيئات الصناعية هى ٢٠° م ، وتراوح المدى الحرارى المناسب من ١٦ - ٢٨° م .

٣ ــ ٨ : الخـــردل

تعريف بالمحصول وأهميته

الأنواع المحصولية

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

١ – الخردل الأبيض White Mustard .. يسمى – علميًّا – *Brassica alba* (L.) Rabenth ، وكان يعرف – سابقًا – باسم *B. hirta* Moench. (Ware & Macollum ١٩٨٠) ، ووضع أيضا تحت النوع *Sinapsis alba* (Hemingway ١٩٧٦) .

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

٣ – الخردل الأسود Black Mustard .. يسمى – علميًّا – *Brasscia nigra* (L.) Koch . (Purseglove ١٩٧٤) .

٤ – خردل السبانخ Mustard Spinach .. يسمى – علميًّا – *Brassica perviridis* (Seelig ١٩٧٠) .

٥ – الخردل الحبشى Ethiopian Mustard .. يسمى – علميًّا – *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 – برِّيًا – 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 مجعدة ، والأخرى ذات أوراق ملساء (Asgrow Seed Co. ١٩٧٧) ، إلا أن البعض يعتقد بنشأته فى أفريقيا ، ثم انتقاله منها مبكرًا إلى آسيا (Purseglove ١٩٧٤) . ولمزيد من التفاصيل عند هذا الموضوع .. يراجع Hedrick (١٩١٩) .

الاستعمـــالات

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 الهندى لأجل بذوره التى تستعمل فى صناعة المستردة ، وزيت الخردل للطعام ، وبعض الأدوية . ويشار غالبًا إلى الخردل الهندى باسم « خردل » فقط ، وهو يشتمل على معظم أصناف الخردل ذى الأوراق الكبيرة الحارة التى تزرع كمحصول ورق فى الولايات المتحدة ؛ حيث تستعمل أوراقه الصغيرة فى السَّلطة ، وتطهى الكبيرة كخضر . أما الخردل الأسود .. فيزرع – أساسًا – لأجل بذوره التى تستخدم فى صناعة المستردة ، كما تستعمل أوراقه الصغيرة أيضا 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 الهندى محل الخردل الأسود .

القيمة الغذائية

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الخردل الطازجة على المكونات الغذائية التالية : ٨٩,٥ جم رطوبة ، و ٣١ سعرًا حراريًّا ، 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 جدًّا بالكالسيوم ، وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، والنياسين ، كما يعد غنيًّا بالحديد وحامض الأسكوربيك ، ويحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور . وتحتوى بذور الخردل الهندى 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٪ زيتاً .

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

الوصـــف النبـــاتى

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

يعتبر الخردل الهندى خصبًا ذاتيًا ، ولكن تحدث به نسبة عالية من التلقيح الخلطى . أما الخردل الأبيض والخردل الأسود .. فكلاهما عقيم ذاتيًا . 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 .

الأصنـــاف

يعتبر الصنف لندن هوايت London White أهم أصناف الخردل الأبيض ، وهو يتميز بأوراقه المفصصة تفصيصاً عميقاً ، ويستخدم فى السّلطات . 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 يومًا من الزراعة .

٢ – فلوريدا برودليف Florida Broad Leaf :

الأوراق كبيرة سميكة وناعمة ، وذات حافة مسننة ، ينضج بعد ٥٠ يومًا من الزراعة .

٣ – سذرن جانيت كيرلد Southern Giant Curled :

الأوارق عريضة مموجة الحافة ، النبات قائم كبير وبطىء الإزهار .

ومن أهم أصناف خردل السبانخ تندرجرين Tendergreen الذى يتميز بأوراقه المستطيلة العريضة الملساء نوعا ما ، تستعمل الأوراق فى الطهى ، وطعما وسط بين الخردل والسبانخ (Ryder ١٩٧٩) .

الإنتـــاج

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 تعهد النباتات بعد الزراعة بعمليات الخدمة ، وأهمها : الخف ، والرى ، والتسميد ؛ فَتُخَفَّ النباتات المتزاحمة فى السطور أو على الخطوط على مسافة ١٠ – ٢٠ سم من بعضها البعض ، وتوالى بالرى المنتظم حتى لا يتوقف النمو . ويسمد الحقل بنحو ١٠ م^{3} 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 يومًا من الزراعة حسب الصنف ، ودرجة الحرارة السائدة ، ورغبة المستهلك . ويجرى الحصاد بتلقيح النباتات . أما الخردل الذى يزرع لأجل بذوره .. فإنه يترك حتى يزهر فى فبراير ومارس ، ثم تنضج بذوره فى أبريل ومايو (مرسى والمربع ١٩٦٠ ، Seelig ١٩٧٠) .

إنتـــاج البـــذور

من الضرورى عزل حقول إنتاج بذور الأصناف المختلفة من الخردل عن بعضها البعض ، وعن حقول الـ rape (وهو محصول زيتى) ؛ لأنها تُلَقَّحُ خلطيًّا 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 كتقاوٍ ، ولا حاجة إليها عند إنتاج محصول البذور التجارية التى تستخدم فى صناعة المستردة . يتم قبل الإزهار المرور فى الحقل مرتين لاستبعاد النباتات المخالفة للصنف ، وتتعهد النباتات بالخدمة حتى تنضج البذور . ونظرًا لأن بذور الخردل لا تنتثر من الثمار ؛ لذا .. فإن حصادها يتم آليًّا بدون مشاكل .

٣ ــ ٩ : الجـرجـــير

تعريف بالمحصول وأهميته

يسمى الجرجير فى الإنجليزية Rocket ، و Roquette ، ويعرف – علميًّا – باسم *Eruca vesicaria* (L.) Cav. subsp. *sativa* (Mill.) Thell. (عن Goth & Webb ١٩٨٠) . يعتقد أن موطن الجرجير فى حوض البحر الأبيض المتوسط وغرب آسيا ، وهو محصول ورقى يزرع لأجل أوراقه التى تؤكل طازجة ، وتنتشر زراعته فى الدول العربية ، وفى بعض الدول الأوروبية كاليونان وتركيا (Hedrick ١٩١٩) . وقد بلغت المساحة المزروعة منه فى مصر عام ١٩٨٧ حوالى ٥١٠١ فدانًا ، وكان متوسط محصول الفدان ٩,٩٣ أطنان (إدارة الإحصاد 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) .

الوصـــف النبـــاتى

إن الجرجير نبات عشبى 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 غالبا ، يكون العلوى منها أكبر من الجانبيين ، وعنق الورقة طويل . أما الأوراق الموجودة على الشمراخ الزهرى .. فتكون كثيرة التفصيص ، وتكون العلوية منها جالسة ، ويكون لون الأزهار أبيض ، أو أصفر ، والثمرة خردلة صغيرة ، والبذور صغيرة مبططة قليلاً ، وذات لون رمادى قاتم (استينو وآخرون ١٩٦٤) .

الإنتـــاج

يزرع الجرجير فى جميع أنواع الأراضى ، ويجود فى الأراضى الطمييية الخصبه ، 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 تقليع النباتات – وهى صغيرة – قبل أن تزهر إذا كانت الزراعة صيفًا .

يتكاثر الجرجير بالبذور التى تزرع فى الحقل مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان ٤ كجم من البذور عند الزراعة فى سطور ، و ٨ كجم عند الزراعة نثرًا . 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^3 سمادًا عضويًا ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة مع ١٠٠ كجم سلفات نشادر ، تضاف نثرًا 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 نسبيًّا ، ويبلغ محصول الفدان من ٤ – ٦ أطنان فى كل حشة ؛ أى يصل المحصول الكلى إلى ١٢ – ٢٤ طنًّا فى ٣ – ٤ حشات (مرسى والمربع ١٩٦٠) .

إنتـــاج البـــذور

لا يُلَقّح الجرجير خلطيًّا 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 فى سبتمبر وأكتوبر ، وتؤخذ من الحقل حشتان أو ثلاث ، ثم تترك النباتات لتزهر فى فبراير ومارس ، ثم تنضج بذورها فى أبريل ومايو . يبلغ محصول البذور نحو ٢٠٠ كجم للفدان .

٣ ــ ١٠ : حب الرشاد أو الحارة

تعريف بالمحصول وأهميته

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

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق حب الرشاد على المكونات الغذائية التالية : ٨٩,٤ جم رطوبة ، و ٣٢ سعرًا حراريًّا ، و ٢,٦ جم بروتينًا ، و ٠,٧ جم دهونًا ، و ٥,٥ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,١ جم أليافًا ، و ١,٨ جم رمادًا ، و ٨١ مجم كالسيوم ، و ٧٦ مجم فوسفورًا ، 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 (Watt & Merrill ١٩٦٣) . يتضح من ذلك أن حب الرشاد من الخضر الغنية جدًّا 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 عشبى 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 .

الأصنـــاف

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 مبشرًا عندما زرع فى الجيزة .

الإنتـــاج

تجود زراعة كرسون الحديقة فى الأراضى الطمية الثقيلة ، وهو محصول شتوى يتحمل انخفاض درجة الحرارة ، ويقاوم الصقيع ، ولكنه سريع الإزهار فى الجو الحار والنهار الطويل .

يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع كالجرجير فى أحواض صغيرة ، فى سطور تبعد عن بعضها بمسافة ٣٠ – ٤٠ سم . تزرع البذور من منتصف أغسطس إلى ديسمبر ، وتفضل الزراعة فى أكتوبر ونوفمبر . ويعامل النبات معاملة الجرجير فيما يتعلق بعمليات الخدمة .

تحش النباتات أو تقلع بجذورها عندما تبلغ حجماً صالحاً للتسويق ، وقبل أن تزهر ، ويكون ذلك بعد نحو ٢٠ – ٤٠ يومًا من الزراعة . ويستمر النبات فى إنتاج أوراق جديدة مادام أن الحش لا يضر بمنطقة التاج التى يمكن أن تصاب بالعفن بسهولة ؛ مما يؤدى إلى موت النبات .

ويستهلك حب الرشاد فى أوروربا ، وهو فى طور البادرة بعد زراعته فى أوعية ورقية خاصة (شكل ٣ – ١٤) ، حيث تؤخذ الفلقات والسويقة الجنينية السفلى التى تستعمل فى السّلطات والسندويتشات .

شكل (٣ ــ ١٤) : إنتاج حب الرشاد فى أوعية ورقية خاصة ، حيث تستعمل منه الفلقات والسويقة الجنينية السفلى ، وهو يشحن ، ويُسوّق على هذه الصورة .

٣ ــ ١١ : الكرسـون المـائى

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الكرسون المائى فى الإنجليزية باسم Water Cress ، Green Cress ، ويسمى – علميًّا – *Nasturtium officinale* . وهو يختلف عن النوع العقيم *Rorippa microphylla* (أو Brown Cress) الذى يتكاثر خضريًّا ، بينما يتكاثر الكرسون المائى جنسيًّا بالبذرة .

يعتقد أن موطن الكرسون المائى فى شمال أوروبا ، وقد زرعه الفرس والرومان (Hedrick ١٩١٩) . وهو ينمو بريًّا فى البرك وعلى حواف المجارى المائية (Thompson & Kelly ١٩٥٧) ، ويعتبر مشكلة مائية فى أنهار أستراليا (Purseglove ١٩٧٤) . وتنتشر زراعته حاليًا 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 السّلطة ، 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 سعرًا حراريًّا ، و ٢,٢ جم بروتينًا ، و ٠,٣ جم دهونًا ، و ٣,٠ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٠,٧ جم أليافًا ، و ١,٢ جم رمادًا ، و ١٥١ مجم كالسيوم ، و ٥٤ مجم فوسفورًا ، و ١,٧ مجم حديدًا ، 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 الخضر الغنية جدًّا بالكالسيوم وفيتامين أ والنياسين ، ومن الخضر 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 مُثَبِّتَة فى جزئه السفلى ، تكون الساق جوفاء ، مضلعة ، ملساء ، يبلغ طولها ١٠ – ٦٠ سم ، ينمو جزء منها هوائيًّا ، ويكون الجزء الآخر طافيا على سطح الماء ، أو زاحفًا . 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 نوعًا ما ، والوريقات كاملة الحافة .

الأزهار صغيرة بيضاء اللون ، يبلغ طولها ٤ – ٦ مم . النبات متوافق ذاتيًا ، ويُلَقّح ذاتيًا غالبا ، ولكن تحدث به نسبة من التلقيح الخلطى . الثمرة خردلة ، يبلغ طولها ١,٣ – ١,٨ مم (Ryder ١٩٧٩) . ويعد الكرسون المائى من نباتات النهار الطويل بالنسبة للإزهار (George ١٩٨٥) .

الأصنـــاف

لا يوجد من الكرسون المائى سوى صنف واحد ذى أوراق خضراء . أمّا 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 المائى هى القنوات التى يمر فيها الماء ببطء ، والبرك غير العميقة . ويتكاثر المحصول بسهولة – جنسيًا – بالبذور ، وخضريًا بقطع من الساق . ويتم فى أى من طريقتى التكاثر إنتاج الشتلات أولاً . وقد كان الإكثار الخضرى هو الطريقة الشائعة فى زراعة الكرسون المائى حتى عام ١٩٥٥ ، حينما بدأ الاتجاه نحو الإكثار الجنسى بسبب انتشار الإصابة بفيرس تبرقش اللفت الذى لا ينتقل عن طريق البذور ، بينما تستمر الإصابة به فى النسل الناتج من الإكثار الخضرى للنباتات المصابة . ولكن يعاب على التكاثر الجنسى أن إنبات البذور التجارية يكون على درجة كبيرة من عدم التجانس .

إن بذور الكرسون المائى صغيرة جدًا ، ويلزم ٨٠ جم منها لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . تخلط البذور مع الرمل ، وتنثر فى تربة مجهزة جيدًا ، وتغطى بغطاء خفيف . ترطب التربة بالماء بعد الزراعة ، ويحافظ عليها رطبة باستمرار إلى أن تتكون الورقة الحقيقية الأولى ، ثم تغمر دائماً 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 فى الماء ، وتكون العقل عادة بطول ٣٠ سم ، تزرع العقل فى المشتل على مسافة ١٥ × ١٥ سم من بعضها البعض ، وتغطى جيدًا – بعد زراعتها مباشرة – بماءٍ جارٍ حتى عمق ٣ – ٥ سم (Seelig ١٩٧٤) .

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

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

ويجهز الحقل الدائم بحيث يكون منحدرًا ، بمعدل ١٨ سم لكل ١٠٠ م طولى . يكفى هذا الانحدار لاستمرار تدفق الماء ببطء فى الحقل ، ولصرف الماء الزائد عند الضرورة . يقسم الحقل إلى أحواض ، وتكون زراعة الشتلات على مسافة ١٥ × ١٥ سم من بعضها البعض داخل الأحواض .

عمليات الخدمة

لا يسمد الكرسون المائى ، وتعتمد النباتات فى تغذيتها على ما يوجد من عناصر فى المياه المعدنية التى تغمر بها ، ويعد التخلص من الحشائش والرى أهم عمليتين من عمليات الخدمة . وأفضل وسيلة للحد من نمو الحشائش هى 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 تغطى بعد ذلك بالماء إلى المستوى الذى وصل إليه النمو النباتى ، مع زيادة مستوى الماء بزيادة النمو . ويستمر ذلك فى الحقل الدائم أيضاً ، ويجب أن يكون الماء جاريًا ، وألّا يبقى ظاهرًا من النبات سوى نمواته الطرفية فقط . ويعنى ذلك أن معدل تدفق الماء لا يقل عن عدة آلاف من اللترات فى الدقيقة ، ومن الضرورى أن يكون الماء المستعمل فى الزراعة خالياً تماماً من التلوث ، وصالحًا للشرب تقريبًا . يفضل استعمال مياه الينابيع الغنية بالجير والنترات ، وألّا يقل تركيز النيتروجين بها عن جزأين فى المليون . هذا مع العلم بأن تركيز النيتروجين يتراوح فى مياه الينابيع من صفر – ٢٠ جزءًا فى المليون ، ويعتمد النبات فى غذائه على هذا الآزوت .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

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

تجرى للكرسون المائى عملية تبريد أولى سريعة بالماء البارد بعد الحصاد ، ويمكن تخزين المحصول – بحالة جيدة – لمدة ٣ – ٤ أيام فى حرارة صفر – ٥٢ م ، ورطوبة نسبية ٩٠ – ٩٥٪ ، مع إضافة الثلج المجروش للعبوات (Seelig ١٩٧٤) .

٣ ــ 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 انتشارًا فى الزراعة .

الإنتـــاج

تفضل الأراضى الطمية الخفيفة لزراعة السى كيل ، وهو يتكاثر بالبذور وبالعقل الجذرية ، 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 النبات بعد الإنبات على مسافة ١٢ – ١٥ سم من بعضها البعض ، وتترك 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 إلّا ابتداء من العام الثالث للزراعة . ويجرى الحصاد بقطع السيقان الصغيرة – وهى بطول ١٠ – ٢٠ سم – ويستمر لمدة ٣ – ٦ أسابيع فقط سنويًّا . تزال الأوراق الميتة فى نهاية موسم النمو ، ثم تغطى تيجان النباتات بالسماد العضوى أو بالتربة (**Thompsm & Kelly** ١٩٥٧) .

٣ ــ ١٣ : فجل الحصان

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف فجل الحصان أيضا باسم « الفجل الحار » ، ويسمى فى الإنجليزية **Horse Radish** ، واسمه العلمى *Armoracia rusticana* **Gaertn.** ، وكان يعرف – سابقًا – بالاسمين *A. lapathifolia* **Gilib** ، و *Cochlearia armoracia* **L.** يعتقد أن موطن النبات فى جنوب شرق آسيا ، وهو يزرع لأجل جذوره المتشحمة الحريفة التى تستخدم فى تبتيل 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 سعرًا حراريًّا ، و ٣,٢ جم بروتينًا ، و ٠,٣ جم دهونًا ، و ١٩,٧ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٢,٤ جم أليافًا ، و ٢,٢ جم رمادًا ، و ١٤٠ مجم كالسيوم ، و ٦٤ مجم فوسفورًا ، و ١,٤ مجم حديدًا ، و ٨ مجم صوديوم ، و ٥٦٤ مجم بوتاسيوم ، و ٠,٠٧ مجم ثيامين ، و ٨١ مجم حامض الأسكوربيك .

ويرجع المذاق الحار لفجل الحصان إلى مركبين كبريتيين ، هما : **Allyl isothiocyanate** (ورمزه الكيميائى $C_2 H_5 CNS$) ، و **Butyl thiocyanate** (ورمزه الكيميائى $C_4 H_9 CNS$) (**Shoemaker** ١٩٥٣) . كما وجد **Hosoki** وآخرون (١٩٨٦) أن جذور فجل الحصان تحتوى على مركبات كبريتية ، قادرة على كسر طور السكون فى كورمات الجلاديولس ، وبعض الأشجار مثل كريز الزينة عند استخدامها فى معاملة هذه النباتات ، وكانت المركبات الفعالة هى : 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 حولى . ويعتبر الصنف بوهيميان من الأصناف الغزيرة المحصول .

الجذور

إن الجذر الرئيسى لنبات فجل الحصان سميك جدًا ولحمى وأبيض ويتعمق فى التربة لمسافة ٣ – ٤,٢ متر ، ولكنه قليل الانتشار أفقيًّا . يتفرع من الجذر الرئيسى عدد كبير من الجذور الجانبية اللحمية فى الثلاثين سنتيمترا السطحية من التربة . وهذه الجذور تعادل – فى أهميتها – الجذر الرئيسى ، وهى تنمو بشكل عمودى تقريبًا ، 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 الجذور يصل ، جانبيًّا – إلى مسافة ٦٠ سم من قاعدة النبات ، ورأسيًّا إلى عمق ٤,٢ م (**Weaver & Bruner** ١٩٢٧) .

النموات 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 حجمًا وجالسة .

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

الاحتياجات البيئية

تجود زراعة فجل الحصان فى الأراضى الطمية العميقة الخصبة ، ولا تناسبه الأراضى الثقيلة التى تتفرع فيها الجذور بشدة وتكون ملتوية . يحتاج النبات إلى جّو بارد معتدل ، ولا تجود زراعته فى المناطق الحارة .

طرق التكاثر والزراعة

يزرع فجل الحصان من أغسطس إلى ديسمبر ، ويتكاثر بالعقل الجذرية التى 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 أفقيًا من القمة ، وقطعًا مائلاً عند القاعدة حتى يمكن معرفة الجانب الذى تغرس منه فى التربة عند الزراعة ، وتلزم لزراعة الفدان نحو ٩٠٠٠ عقلة . تربط العقل فى حزم بعد إعدادها ، ثم تحفظ فى مكان بارد لحين زراعتها . وتكون الزراعة على خطوط بعرض ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ خطوط فى القصبتين) ، وعلى مسافة ٢٥ – ٣٥ سم بين الجور وبعضها البعض فى الخط . تغرس العقل مائلة على الخط بحيث يكون طرفها المقطوع أفقيًا – لأعلى – وبحيث تتعمق فى التربة لمسافة ٧ – ١٠ سم .

عمليات الخدمة

يجرى العزيق لإزالة الحشائش ، ثم تزال الحشائش باليد حينما تكبر النباتات . ويسمد الحقل بنحو ٢٠ م^3 من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، مع ١٥٠ كجم سلفات نشادر ، و ١٥٠ كجم سوبرفوسفات الكالسيوم ، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم ، تضاف فى بداية مرحلة النمو النباتى .

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

الحصـــاد والتخـــزين

يكون الحصاد بعد حوالى ٨ شهور من الزراعة ، ويجرى بإزالة النموات الخضرية ، ثم حراثة لنقل وتقليع النباتات ، ثم يقطع الجذر الرئيسى والجذور الجانبية الرئيسية لتسويقها . أما الجذور الرفيعة .. فإنها تحفظ فى مكان بارد لحين استعمالها كتقاوٍ ، ومن الضرورى 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 فى حرارة – ١° م – صفر° م ، ورطوبة نسبية ٩٠ – ٩٥٪ . وأنسب الجذور للتخزين هى التى تحصد بعد أن يدخل النبات فى مرحلة السكون ، أما تلك اتلتى تحصد أثناء النمو الخضرى النشط .. فإنها تكون أقل قدرة على التخزين .

٣ ــ ١٤ : الآفات ومكافحتها

الأمـــراض

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 فى الصليبيات ، تنتشر الإصابة فى المشاتل الكثيفة ، وعند زيادة الرطوبة الأرضية ، وفى حالة سوء التهوية وسوء الصرف . قد تحدث الإصابة قبل الإنبات ، وتؤدى إلى تعفن البذور ، وقد تحدث بعد الإنبات ، وتؤدى إلى تحلل أنسجة السويقة الجنينية العليا عند سطح التربة ، ثم سقوط البادرة . تعيش الفطريات المسببة للمرض فى التربة ، وتكافح بمعاملة البذور بالمطهرات الفطرية قبل الزراعة ، مع تجنب الزراعة الكثيفة والرى الغزير فى المشاتل .

٢ – الجذر الصولجانى **Club Root** :

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

٣ – البياض الزغبى **Downy Mildew** :

يسبب الفطر *Peronospora parasitica* مرض البياض الزغبى فى الصليبيات . تظهر أعراض الإصابة فى 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 جراثيمة الكونيدية على سطح الورقة . تنتشر الإصابة فى الجو الجاف ، ويكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة التى تتوفر فى كرنب بروكسل ، والرش الوقائى بمركبات الدينوكاب .

٦ – الاصفرار **Yellows** (أو الذبول الفيوزارى) :

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

٧ – مرض ألترناريا **Alternaria Disease** :

يصيب الفطران *Alternaria brassicae* ، و *A. brassicicola* جميع الخضر 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 فحمىّ فى حالة الفطر الثانى . ومع تقدم الإصابة .. يصبح مركز البقع

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

٨ – الجذع الأسود **Black Leg** :

يسبب فطر *Leptosphaeria maculans* (سابقا *Phoma lingam*) مرض الجذع الأسود فى الصليبيات . يبدأ ظهور المرض فى النموات 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 وهى فى 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 فى التربة . ويكافح المرض بزراعة بذور خالية من الإصابة ، وحرث بقايا النباتات المصابة – عميقًا – فى التربة .

٩ – التبقع الحلقى **Ringspot** :

يسبب الفطر *Mycosphaerella brassicicola* مرض التبقع الحلقى فى الصليبيات . تظهر الإصابة فى شكل بقع صغيرة سوداء على سطحى الورقة ، تزداد فى الحجم – تدريجيًّا – حتى تصبح بقطر ٢ – ٣ سم ، وتظهر فيها حلقات مركزية متتالية ، تمثل موجات متتابعة من النمو الفطرى . يعيش الفطر على بقايا النباتات المصابة فى التربة ، ويكافح المرض باستعمال بذور سليمة فى الزراعة ، والرش الوقائى كل أسبوعين بالمانيب ، أو المانكوزب ، وزراعة الأصناف المقاومة التى تتوفر فى الكرنب بروكسل .

١٠ – عفن الساق الجذر الفيتوفثورى **Phytophthora Stem and Root Rot** :

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

١١ – ذبول فير تسيليم **Verticillium Wilt** :

يسبب الفطر *Verticillium dahliae* مرض ذبول فير تيسيليم فى معظم الصليبيات ، وعديد من الأنواع النباتية الأخرى . تتقزم النباتات المصابة ، وتظهر مناطق صفراء ، غير منتظمة الشكل بين العروق الرئيسية فى الأوراق ، وتتلوّن أوعية الخشب فى الساق والجذر بلونٍ بنى قاتم . يعيش الفطر المسبب للمرض فى 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 فى معظم الصليبيات وعديد من الأنواع النباتية الأخرى . يظهر على الأعضاء المصابة نمو أبيض قطنى من ميسيليوم الفطر فى الجو الرطب ، ثم يصبح النسيج النباتى تحت النمو الفطرى طريًا ومائىّ المظهر . ينتشر المرض فى الأراضى الرطبة وفى الجو البارد الرطب ، ويكافح بالرش الجيد فى مراقد البذور ، مع عدم الإفراط فى الرى .

١٣ – فيرس موزايك القنبيط Cauliflower Mosaic Virus :

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

١٤ – فيرس موزايك اللفت Turnip Mosaic Virus :

ينتقل فيرس موزايك اللفت بواسطة عدة أنواع من المن ، ويكافح بمقاومة المن جيدًا .

١٥ – فيرس موزايك الفجل Radish Mosaic Virus :

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

١٦ – العفن الأسود Black Rot :

تسبب البكتيريا *Xanthomonas compestris* 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 لونًا بنيًّا وتجف . تحمل البكتيريا فى البذور المصابة ، وتعيش على بقايا النباتات فى التربة ، ويكافح المرض بزراعة بذور سليمة ، وحرق بقايا النباتات المصابة – عميقًا – 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 بحرث بقايا النباتات – عميقًا – فى التربة ، وتجنب الرى بالرش .

١٨ – نيماتودا تعقد الجذور Root knot Nematodes :

تصيب نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. جذور نباتات الصليبيات ، وتؤدى 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* . تؤدى الإصابة إلى تلف المجموع الجذرى ، وتقزم النباتات . وتكافح النيماتودا باتباع دورة زراعية مناسبة ، وتعقيم المشاتل ببروميد الميثايل (Dixon ١٩٨١ ، روبرتس وبوثرويد ١٩٨٦ ، Univ. Calif. ١٩٨٧) . ولمزيدٍ من التفاصيل عن أمراض الصليبيات ومكافحتها .. يراجع الموضوع تحت محصول الكرنب فى حسن (١٩٨٩ ب) .

الحشرات

تصاب الصليبيات بالديدان النصف قياسة ، ومَنّ الكرنب ، ومَنّ الخوخ الأخضر ، و أبو دقيق الكرنب ، وحفار ساق الكرنب ، والفراشة ذات الظهر الماسي ، والخنفساء البرغوثية ، والحفار ، والدودة الخضراء (دودة ورق القطن الصغرى) ، ودودة ورق القطن ، والذبابة البيضاء ، ونطاطات الأوراق ، ودودة اللفت القارضة .