الفصل العاشر

إنتاج بذور الخس والسبانخ

يشترك محصولا الخس والسبانخ فى كونهما يزرعان لأجل أوراقهما ، وأن نباتاتهما تبقى فى نفس الحقل لحين إنتاج البذور ، وفى أن ثمارهما جافة .

الخس

ينتمى الخس Lettuce إلى العائلة المركبة Compositae ، ويعرف – علمياً – باسم Lactuca sativa .

الوصف النباتى

الخس نبات عشبى حولى ، يكوّن نمواته الخضرية –التى يزرع لأجلها المحصول – فى موسم النمو الأول ، ثم يتجه إلى الإزهار والإثمار فى موسم النمو الثانى .

الجذر

يُقطع الجذر الأولى لنبات الخس عند الشتل ، وينمو بدلاً منه مجموعة كبيرة من الجذور الجانبية التى تنتشر معظمها فى الثلاثين سنتيمتراً السطحية من التربة .

الساق والأوراق

تكون ساق الخس قصيرة فى موسم النمو الأول ؛ حيث لا يزيد طولها على ١٠ سم . وتستطيل الساق فى موسم النمو الثانى – أى عند الإزهار – ويصل طولها إلى ٤٠ –١٢٠ سم حسب الأصناف .

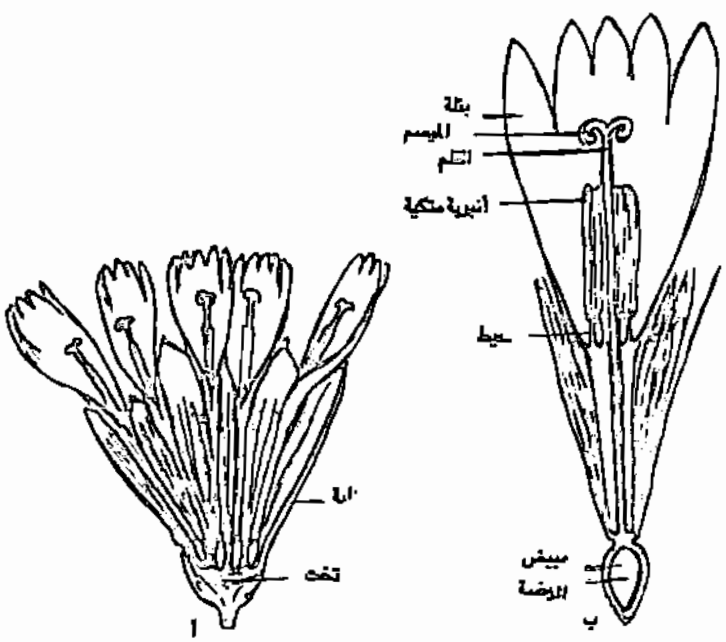
تنمو الأوراق متزاحمة ومتبادلة على ساق النبات القصيرة . تكون الأوراق الأولى كبيرة الحجم وغير ملتفة . أما الأوراق التى تتكون بعد ذلك .. فقد تلتف التفافا كاملا وتكون رؤوسا مندمجة ، أى تتجه بقمتها فقط نحو المركز لتكون رأسا هشة ، أى تنمو متباعدة وغير ملتفة .

تختلف الأوراق فى شكلها ولونها وحجمها حسب الصنف . يوجد بإبط كل ورقة برعم ، وينمو أغلبها فى موسم النمو الثانى ، ليكون شماريخ زهرية . وتكون الأوراق التى تنمو على الشماريخ الزهرى سميكة ، صغيرة الحجم (حمدى ١٩٦٣) .

الأزهار

يصل طول الحوامل النورية بفروعها إلى ٦٠ – ١٢٠ سم أو أكثر حسب الصنف . تتكون كل نورة (وهى Panicle) من عنقود من الرؤوس heads (أو الهامات capitula – المفرد هامة capitulum) ، تتكون كل منها من ١٥ –٢٥ زهرة أو أكثر . وأكبر الرؤوس حجما هى تلك التى توجد بقمة النورة ، وتوجد الباقيات فى نهاية عدد من الأفرع النورية . وتحاط النورة بمجموعة من القنابات ، يطلق عليها اسم القلافة involucre .

إن أزهار الخس كاملة (شكل ١٠ –١) ، ولها تويج شريطى الشكل ، ذو لون أصفر ، أو أبيض مائل إلى الأصفر . يتكون المتاع من مبيض ذى مسكن واحد ، وقلم واحد ، وميسم ذى فصين . والزهرة خمس أسدية تتصل بقاعدة التويج ، وتلتحم المتوك معا لتكون أنبوبة سدائية تحيط بالقلم . ويغطى ميسم الزهرة وقلمها بزغب خفيف .



شكل (١٠ – ١) تركيب زهرة الخس . (أ) قطاع طولى فى مجموعة من الأزهار ، (ب) قطاع طولى فى زهرة واحدة (عن McGregor ١٩٧٦)

يؤدى نمو البراعم الزهرية إلى تفتح أوراق القلافة التى تحيط بالرأس . ويزداد النمو بصورة ملحوظة خلال اليوم السابق لتفتح الأزهار . وفى صباح اليوم التالى .. تستطيل الأزهار وتتفتح كاشفة الأنبوية السدائية . ويكون إزهار الخس فى موجات ، وتظهر الموجة الثانية بعد الأولى بنحو ثلاثة أسابيع .

التلقيح

تتفتح المتوك نحو الداخل قبل استطالة القلم ، ويكون تفتحها مع تفتح الزهرة فى الصباح ، ويحدث أثناء استطالة القلم أن تلتقط الشعيرات التى توجد به حبوب اللقاح على سطح الميسم ، ويعقب ذلك انفراج المتك نحو الخارج ، وهو ما يدل على انتهاء فترة قابليتها لاستقبال حبوب اللقاح .

تتفتح جميع أزهار الرأس الزهرية مرة واحدة ، ويكون ذلك بعد الشروق بقليل . وتبقى الأزهار متفتحة لفترة قصيرة ، تصل إلى نصف ساعة فقط فى الأيام الدافئة المشمسة ، وتزيد إلى نحو ساعتين فى الجو الملبد بالغيوم (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤، و Ryder ١٩٨٦) . ونظرا لأن النشاط الحشرى يقل كثيرا فى الظروف التى لا تبقى فيها الأزهار متفتحة لفترة طويلة نسبيا .. فإن فرصة التلقيح الخلطى تقل بدرجة كبيرة .

والتلقيح فى الخس ذاتى بدرجة عالية ، إلاّ أنه قد يحدث التلقيح الخلطى أحيانا بنسبة يمكن أن تصل إلى ٣٪ (Shoemaker ١٩٥٣) . ويحدث ذلك خاصة عند سقوط الأمطار وقت تفتح الأزهار ، حيث تعمل الأمطار على إزالة حبوب اللقاح التى توجد على المياسم ، وقد تأتى الحشرات بعد ذلك بحبوب لقاح من نباتات أخرى (حمدى ١٩٦٣) .

هذا .. ولا يوجد أى دليل على أن زهرة الخس تفرز رحيقا ، إلاّ أن بعض الحشرات – ومنها النحل – تزور أزهار الخس أحيانا لجمع حبوب اللقاح ، ولا تنتقل حبوب اللقاح فى الخس بواسطة الهواء (McGregor ١٩٧٦) .

الثمار والبذور

يطلق على ثمار الخس – مجازا – اسم البنور . تحتوى كل ثمرة على بذرة واحدة فقيرة achene تنضج بعد حوالى ١٢ يوما من تفتح الزهرة ، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة

السائدة . يختلف لون بذرة الخس من الأبيض الكريمى إلى البنى القاتم ، ومن الرمادى الفاتح إلى الأسود ، وهى ذات نهاية مسحوبة ، وشكلها مغزلى ، وبها ثلاثة ضلوع طولية .

الأصناف النباتية ومجموعات الأصناف البستانية

تعرف أربع مجاميع لأصناف الخس ، هى :

أولاً : مجموعة خس الرؤوس Head Lettuce

تنتمى الأصناف التجارية لهذه المجموعة إلى الصنف النباتى Lactuca sativa var. capitata ، وتدخل تحت هذا الصنف النباتى مجموعتان من الأصناف النباتية ، هما :

١- خس الرؤوس ذو الأوراق النضرة السهلة التقصف Crisp Head :

تكوّن هذه المجموعة رؤوسا صلبة بالتفاف الأوراق حول بعضها البعض بطريقة منتظمة ، وتتميز بأن أوراقها قابلة للتقصف brittle ، وبأن العرق الوسطى للورقة واضح ومميز prominent .

تتحمل أصناف هذه المجموعة عمليات التداول أثناء الحصاد والإعداد للتسويق والشحن ، ورؤوسها مندمجة صلبة . ويطلق أيضاً على هذه المجموعة اسم Iceberg ، نسبة إلى أحد أصنافها .

ويقسم خس الرؤوس ذات الأوراق المتقصفة إلى أربع تحت مجموعات كما يلى :

أ -الخس الإمبريال Imperial :

تتميز أصنافه برؤوسها الكبيرة ، ولونها الأخضر المتوسط الخضرة ، وكثرة الأوراق المغلفة للرأس ، كما أن أوراقه مجعدة ، وذات حافة كاملة .

ب - الخس الجريت ليكس Great Lakes :

تتميز أصنافها برؤوسها الكبيرة الصلبة جداً ، ولونها الأخضر القاتم ، وعدم وجود أوراق مغلفة للرأس ، كما أن أوراقها سميكة سهلة التقصف ، وذات حافة كاملة ، ونباتاتها بطيئة الإزهار ، ومقاومة لاحتراق حواف الأوراق .

جـ – الخس الفانجارد Vanguard :

تتميز أصناف هذه المجموعة بأوراقها الخضراء الشاحبة الفضة ، وحوافها المتموجة ، وعروقها غير البارزة ، ومن أمثلتها الصنفان : فانجارد ، وفالفردى Valverde .

د – الخس الإمباير Empire :

تتميز أصناف هذه المجموعة بأوراقها الخضراء الغامقة (المشرشرة) ، ورؤوسها المخروطية الشكل ، وعروق أوراقها غير البارزة (Seelig ١٩٧٠ ، Ryder ١٩٨٦) .

٢ – خس الرؤوس ذات الأوراق الدهنية المظهر Butter Head :

تعرف أصناف هذه المجموعة فى مصر بالخس اللاتوجا ، وتتميز بأن رؤوسها أقل صلابة وأصغر حجما مما فى المجموعة الأولى . تتكون الرؤوس بالتفاف الأوراق حول بعضها البعض بطريقة منتظمة . والأوراق ناعمة ، وغضة ، وذات مظهر دهنى ، لكن ملمسها ليس دهنيا . ويكون العرق الوسطى للورقة أصغر وأقل ظهوراً مما فى المجموعة الأولى .

يمكن أن تتمزق الأوراق أو تتقصف فى هذه المجموعة بسهولة ، وسرعان ما يتغير لون الأنسجة الممزقة إلى اللون الأسود قبل وصول المحصول للأسواق ؛ لذا .. فإنها لا تصلح للشحن لمسافات بعيدة ، كما أنه يجب تداولها بحرص فى الأسواق المحلية .

ومن أهم أصناف هذه المجموعة .. خس اللاتوجا الشائع الزراعة فى مصر ، والأصناف الأجنبية : بج بوسطون Big Boston ، وهوايت بوسطون White Boston .

ثانياً : خس الرومين Romaine Lettuce (أو Cos Lettuce)

ينتمى خس الرومين إلى الصنف النباتى L. sativa var. longifolia ، وتتميز أصناف هذه المجموعة بأن النباتات قائمة النمو ، والرؤوس طويلة ، والأوراق رفيعة ومتصلبة قليلاً ، ولكنها غضة ، وحلوة الطعم ، وأقل قابلية للتقصف من أوراق خس الرؤوس . وهى أفضل الأصناف من حيث النوعية ، ولا تتحمل الشحن لمسافات بعيدة ، وتزرع للاستهلاك المحلى .

ويندرج تحت هذه المجموعة قسمان رئيسيان ، هما :

١ – الأصناف ذات الرؤوس المغلقة ذاتيا Self Closing :

تتميز هذه الأصناف بأن أطراف أوراقها تنحنى قليلاً نحو الداخل ؛ فتتكون نتيجة لذلك رؤوس هشة ، وتكون أوراقها الداخلية غير معرضة للضوء ، وبيضاء اللون بصورة واضحة ، ومن أمثلتها : خس الرومين ، أو باريس هوايت Paris White الذى تنتشر زراعته فى مصر .

٢ – الأصناف ذات الرؤوس المفككة Loose Closing :

تتميز هذه الأصناف بأنها لاتكون رؤوسا مغلقة ، ولكن تبقى أوراقها مندمجة معاً ؛ لتكون رأساً مفككة ، يمكن رؤية جميع أوراقها من أعلى ، ومن أمثلتها : الخس البلدى ، والصنف دارك جرين Dark Green .

ثالثاً : الخس الورقى Leaf Lettuce

ينتمى الخس الورقى إلى الصنف النباتى L.sativa var. crispa ، وتتميز أصناف هذه المجموعة بأنها لاتكون رأساً كما فى أى من المجموعتين السابقتين ، ولكنها تزدحم ، وتندمج الأوراق معاً دون أن تلتف حول بعضها البعض بأستثناء الأوراق الداخلية الصغيرة .

تتحمل نباتات هذه المجموعة الشحن بصورة جيدة ، وتزرع فى الجو الحار نسبياً ؛ لبطء إزهارها ، وتشتمل على أهم أصناف الزراعات المحمية ، والتى منها : سالاد باول Salad Bowl ، وجراندرابيدز Grand Rapids .

رابعاً : الخس الهليونى Asparagus Lettuce (أو خس الساق Stem Lettuce)

ينتمى الخس الهليونى إلى الصنف النباتى L.sativa var. asparagina ، وتتميز أصناف هذه المجموعة بأن أوراقها كبيرة ، وسيقانها سميكة ، وهى تزرع أساساً لأجل سيقانها ؛ لأن الأوراق لا تؤكل غالبا . ومن أهم أصنافها الصنف سلتس Celtuce .

الاحتياجات البيئية

يجب أن تتوافر الظروف الجوية التالية فى مناطق إنتاج بذور الخس :

١ – جو بارد معتدل لنمو النباتات ، وتكوين الرؤوس بصورة طبيعية ، حتى يمكن فحصها واستبعاد ما يخالف الصنف منها .

٢ – على أن يلى ذلك حرارة مرتفعة ونهار طويل ؛ لدفع النباتات نحو الإزهار ، ولكن يجب ألاَّ ترتفع درجة الحرارة كثيراً خلال الفترة التى تسبق الإزهار بنحو أربعة أيام إلى يوم تفتح الأزهار ، فقد وجد Steiner & Opoku - Boateng (١٩٩١) أن ارتفاع درجة الحرارة عن ٣٥°م أحدث نقصا كبيراً فى عدد البذور بالنورة ، وبرغم أن ذلك كان مصاحبا بزيادة فى نسبة إنبات البذور ، إلاَّ أنها كانت أقل قوة ؛ حيث أدت الحرارة العالية – كذلك – إلى نقص وزن البذور ، وطول جذور البادرات التى نبتت منها .

وقد كانت أكثر الفترات حساسية للحرارة العالية هى : قبل تفتح الأزهار بأربعة أيام بالنسبة لوزن البذرة ، وقبل التفتح بيوم إلى بعد التفتح بيوم بالنسبة لعدد البذور بالنورة ، وبعد التفتح بيوم بالنسبة لنسبة الإنبات .

٣ – ضرورة أن تكون الحرارة مرتفعة ، والأمطار معدومة ، والرطوبة النسبية منخفضة خلال فترة نضج البذور ؛ وهى كلها عوامل تساعد على جفاف البذور ، لأن الأمطار تؤدى إلى انتثار البذور وفقدانها بسهولة .

الزراعة وعمليات الخدمة

تشتل النباتات – فى حالة اتباع نظام الرى بالغمر – على خطوط بعرض ٧٠ سم ، على ريشة واحدة ، وعلى مسافة ٣٠ – ٤٠ سم بين النباتات فى الخط . أما فى حالة الرى بالتنقيط .. فإن الشتل يكون فى خطوط مزدوجة حول خراطيم (أنابيب) الرى ، وتبعد عنها – من الجانبين – بمسافة ٢٥ سم ، على أن تكون الجور على نفس المسافة (٣٠ – ٤٠ سم) فى الخط الواحد ، ومتبادلة الوضع حول خرطوم الرى . أما المسافة بين خراطيم الرى (منتصف الخطوط المزدوجة) .. فإنها تكون ١٤٠ سم .

وبينما يناسب الرى بالرش نباتات الخس فى موسم نموها الأول ، فإنه يجب أن يتوقف تماماً مع أول يوم فى الإزهار ؛ لأنه يؤخر جفاف البذور ، ويؤدى إلى انتثارها . وإذا كان الرى بطريقة الرش حتى تلك المرحلة ، فإنه يستبدل بعد ذلك بنظام الرى بالغمر ، وتكون

الزراعة – فى هذه الحالة – كما فى حالة الرى بالغمر منذ البداية .

تعطى الحقول نفس العناية التى تعطاها حقول إنتاج المحصول التجارى (يراجع لذلك حسن ١٩٩٠ ، و ١٩٩٤) ، مع مراعاة ما يلى :

١ – إعطاء أهمية كبيرة لعملية مكافحة الحشائش ؛ حتى لاتختلط بذورها مع بذور الخس عند الحصاد . وتزداد هذه المشكلة تعقيداً عند انتشار الخس البرى فى حقول إنتاج البذور؛ لأن بذوره سوداء اللون وتشبه بذور الخس إلى حد كبير ، ويصعب فصلها عنها ، خاصة فى الأصناف ذات البذور السوداء .

٢ – يؤدى توفر الرطوبة الأرضية بانتظام إلى تأخير النضج بنحو خمسة أيام ، ولكن ذلك يكون مصحوبا بزيادة فى المحصول تفوق مساوئ التأخير فى الحصاد . ويراعى فى كل الأحوال .. تقليل الرى بعد الاتجاه نحو التزهير . ويعتبر الرى بالرش ضارا للغاية فى حقول إنتاج بذور الخس إذا أجرى بعد بداية نضج البذور ؛ لأنه يؤدى إلى انتشارها . ويشجع الرى المتأخر نمو الحشائش التى تختلط بذورها مع بذور الخس عند الحصاد .

٣ – يراعى تجنب الإفراط فى التسميد الآزوتى ؛ حتى لا تتكون رؤوس مفككة ، يكون من الصعب دراستها ومقارنتها بصفات الصنف الأصلى عند إجراء عملية التخلص من النباتات المخالفة للصنف . ولكن تفيد إضافة بعض الآزوت فى بداية مرحلة نمو الشماريخ الزهرية (George ١٩٨٥) . كما وجد أن التسميد بالزنك والبورون يؤدى إلى زيادة جوهرية فى عدد النورات المتفتحة ومحصول البذور (Kamar & El Sharkawy ١٩٨٢) .

مسافة العزل

يعتبر التلقيح فى الخس ذاتيا بدرجة عالية ، إلاّ أن نسبة التلقيح الخلطى قد تصل أحيانا إلى ٢,٨٧ ٪ ؛ لذا .. يجب توفير مسافة عزل تبلغ نحو ١٠ أمتار عند إنتاج البذور المعتمدة ، تزيد إلى ٥٠ مترا عند إنتاج بذور الأساس . وتراعى ضرورة التخلص من نباتات الخس البرى Lactuca serriola التى قد توجد فى منطقة إنتاج البذور ؛ لأنه يلَقَّح بسهولة مع الخس المنزرع . كما يراعى عدم إنتاج بذور الأساس فى حقول سبقت زراعتها بالخس خلال السنوات الثلاث السابقة لإنتاج البذور .

التخلص من النباتات غير المرغوب فيها

تجرى عملية التخلص من النباتات المخالفة للصنف على ثلاث مراحل ، كما يلى :

١ – خلال مرحلة نمو الورقة الحقيقية الرابعة إلى السادسة :

يفحص النبات الصغير خلال هذه المرحلة من النمو ، وتستبعد النباتات المخالفة فى الصفات التالية :

أ – اللون المميز لأوراق الصنف .

ب – وجود صبغة الأنثوسيانين أو غيابها .

جـ – شكل حافة الورقة ، ومدى عمق (التسنين) فى الأصناف ذات الأوراق المسننة الحافة .

د – شكل الورقة الذى يختلف من ملعقى إلى دائرى فى الأصناف المختلفة ، ومن مسطح إلى فنجانى ، أو فنجانى معكوس .

هـ – وضع الأوراق الخارجية فيما إذا كانت منتشرة ، أم قائمة ، أم نصف قائمة .

و – ملمس الأوراق فيما إذا كانت ناعمة ، أم مبثّرة blistered بدرجات متفاوتة .

٢ – خلال مرحلة اكتمال النضج قبل الحصاد مباشرة :

تعد هذه أهم مرحلة لإجراء عملية التخلص من النباتات المخالفة للصنف ، وتستبعد فيها النباتات المخالفة فى الصفات التالية :

أ – تجانس النضج ، والمدة اللازمة لوصول النبات إلى مرحلة النضج الاستهلاكى .

ب – مدة بقاء النبات بحالة صالحة للاستهلاك قبل اتجاهه نحو الإزهار.

جـ – تكوين الرؤوس الجيدة فى الأصناف التى تكون رؤوسا .

د – شكل الرؤوس ، ودرجة صلابتها ، وحجمها النسبى .

هـ – لون الأوراق وشكلها ، وشكل حافتها.

٣ – خلال مرحلة بداية الاتجاه نحو الإزهار :

تفحص حقول إنتاج البذور خلال تلك المرحلة ؛ للتخلص من النباتات المخالفة للصنف فى الصفات التالية :

أ – طبيعة نمو النبات من حيث ارتفاعه ، وطريقة تكوينه للأفرع الجانبية .

ب – شكل الساق فيما إن كان دائريا ، أم منضغطا مفرطحا fasciated .

جـ – شكل ، ولون القنابات التى تنمو فى آباطها النورات ، مع ضرورة فحصها للتأكد من عدم إصابتها بفيرس موزايك الخس ، وإزالة النباتات فى حالة ظهور أعراض الإصابة على القنابات .

هذا .. وتراعى – عند التخلص من النباتات المخالفة للصنف – ضرورة قطعها من تحت سطح التربة – بمسافة ثلاثة سنتيمترات على الأقل – حتى لاتتكون نموات جديدة من جزء الساق الموجود تحت سطح التربة .

ومن الطفرات التى يكثر ظهورها فى الخس – والتى يجب التخلص منها – طفرة تظهر بنسبة ١ر٠ ٪ فى أصناف مجموعة جريت ليكس ، تتميز بأن أوراقها عريضة ، خشنة الملمس ، لونها أخضر قاتم . لا تكّون رؤوسا ، كما أنها ذات قدرة عالية على البقاء ؛ لأن إنتاجها من البذور يبلغ ٥ – ٨ أمثال إنتاج النباتات العادية . وهى طفرة سائدة ، ويمكن أن تؤدى إلى سرعة تدهور بذور الأساس ، إن لم يتم التخلص منها أولاً بأول (Pearson ١٩٦٨) .

معاملات تشجيع نمو الشمراخ الزهرى

لا توجد أية مشكلة فى نمو الشمراخ الزهرى فى أى مجاميع أصناف الخس فيما عدا خس الرؤوس ذات الأوراق الناضرة السهلة التقصف Crisphead ، والذى تكون رؤوسه صلبة بدرجة تمنع نمو الشمراخ الزهرى منها بصورة طبيعية ، وتنمو بدلا منه أفرع زهرية جانبية قصيرة تكون مشوهة ، ويقل معها محصول البذور ، وتزيد فيها فرصة الإصابة بفطر Botrytis cinerea . وقد ينمو الشمراخ الزهرى ملتويا داخل الرأس ويتعفن ، أو يخرج من الرأس متأخرا ، مما يؤدى إلى تأخير النضج ، ونقص محصول البذور . وتعالج هذه

المشكلة بإحدى الطرق التالية :

١- حصاد الرؤوس :

تحصد الرؤوس بعد اكتمال تكوينها ، وتترك سيقان النباتات فى مكانها بالحقل ، حيث تنمو منها الشماريخ الزهرية . ويجب - عند اتباع هذه الطريقة - التخلص من النباتات غير المرغوب فيها قبل الحصاد . ولا ينصح بهذه الطريقة ؛ لأنها تؤدى إلى نقص محصول البذور .

٢ - التخلص من الرأس الصلبة الملتفة (Deheading) بإحدى الوسائل التالية :

أ - ضرب الرأس براحة اليد بقوة ؛ مما يؤدى إلى تقصف الأوراق .

ب - تدفع آلة بها سكينان متعامدان داخل الرأس (quartering) ، مع الاحتراس ألا تضارُّ القمة النامية للنبات .

جـ - تقطيع الرأس حتى قرب منتصفها بآلة دوارة بها سكاكين عمودية (slashing) تسمح بنمو الشمراخ الزهرى دون عوائق .

د - تقطيع الأوراق حول القلب فى المساحات الصغيرة .

ومن الضرورى إجراء هذه العملية بمجرد وصول الرأس إلى أكبر حجم له ، قبل أن تبدأ الشماريخ الزهرية فى النمو ؛ وذلك لأن إجراءها قبل ذلك يكون بغير فائدة ، ويؤدى إجراؤها بعد ذلك إلى تقطيع الشماريخ الزهرية التى بدأت فى التكوين (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) .

٣ - المعاملة بالجبريللين :

يذكر George (١٩٨٥) أن معاملة نباتات الخس بحامض الجبريلليك GA_3 ، بتركيز ٢٠ - ٥٠٠ جزء فى المليون - قبل تكوين الرؤوس - تؤدى إلى سرعة نمو الشمراخ ، ولكن ذلك لايسمح بتقييم الرؤوس . أما المعاملة بعد تكوين الرؤوس .. فكانت بغير فائدة مع أصناف خس الرؤوس ذات الأوراق المتقصفة Crisphead ، ولو أنها كانت مفيدة مع أصناف خس الرؤوس ذات الأوراق الدهنية المظهر Butterhead . كما وجد Harrington عام ١٩٦٠ (عن استينو وآخرين ١٩٦٣) أن رش نباتات الخس من صنف جريت ليكس

مرتين ، خلال مرحلتى نمو الورقتين الرابعة والثامنة (بتركيز ٣ - ١٠ أجزاء فى المليون) أدى إلى زيادة محصول البذور بصورة جوهرية ، مع تجانس النضج وتبكيره بنحو أسبوعين . ولكن يعيب هذه الطريقة استحالة فحص النباتات للتخلص من المخالفة للصنف ؛ لأنها تتجه بسرعة نحو الإزهار .

الحصاد واستخلاص البذور

تنضج بذور الخس فى موجات ، كما أنه يزهر فى موجات . ويمر عادة نحو ١٢ -٢٤ يوما من تفتح الأزهار إلى نضج البذور فى كل موجة منها ، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة السائدة ؛ حيث يكون النضج أسرع فى الجو الحار . ويمكن اتباع إحدى الطرق التالية فى حصاد بذور الخس :

١ - إجراء الحصاد حينما تصل النباتات إلى نصف مرحلة (الريشة) feather stage بظهور الزغب pappers الأبيض بدرجة متوسطة ، أى عندما تكون نصف البذور ناضجة .

٢ - تأجيل الحصاد إلى حين اكتمال ظهور الزغب الأبيض ، بفرض زيادة محصول البذور ، إلا أن ذلك ، ن ة نتثار البذور ، وفقدانها بفعل الرياح والأمطار .

٣ - يمكن - فى حالة معدان ة كبيرة من محصول البذور بسبب الرياح أو الأمطار - الانتظار لمدة ٢- ٣ أسابيع أخر حين نضج بذور الأزهار المتأخرة .

٤ - يمكن الحصول على أعلى محصول من البذور ؛ وذلك بهزّ نوارات كل نبات على حدة داخل كيس قماشى عند نضج ٣٠ -٥٠٪ من رؤوسه النورية ، مع تكرار هذه العملية مرتين إلى ثلاث مرات أثناء موسم الحصاد . وتتبع هذه الطريقة فى المساحات الصغيرة ، ومع البذور الثمينة ، مثل : بذور المربى ، وبذور الأساس .

هذا .. ويلزم عند اتباع الطرق الثلاث الأولى قطع النباتات يدويا أو آليا من فوق سطح الأرض بعدة سنتيمترات ، ثم تترك النباتات لتجف قبل استخلاص البذور . ومن الضرورى قطع النباتات فى الصباح الباكر أثناء وجود الندى عليها ؛ لتقليل فرصة انتثار البذور وفقدانها . وتلزم بعد ذلك سرعة استخلاص البذور ؛ حتى لاتفقد بالانتثار ، ثم تنظيفها مما قد يعلق بها من مواد خاملة ، كالأجزاء الزهرية

ويمكن الاقتداء بنتائج دراسات Soffer & Smith (١٩٧٤) فى تخير الوقت المناسب والطريقة المناسبه للحصاد . فقد وجد أن الخس يزهر على موجات على مدى ٧٠ يوما ، وأن الأزهار التى تتفتح خلال الأيام الخمسة والثلاثين الأولى – من الإزهار– تنتج نحو ٩٠ ٪ من محصول البنور ، وأن بنور موجتى الإزهار الأولى والثانية تكون أثقل البنور ، كما لم يرتبط وزن البذرة الواحدة بعدد البنور فى النورة .

الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور

يصاب الخس ببعض الأمراض المهمة التى تنتقل عن طريق البنور ، وهى :

١ – الأنثراكنوز ، ويسببه الفطر Marssonina panattoniana .

٢ – تبقع الأوراق ، ويسببه الفطر Septoria (Aschochyta lactucae=) lactucae

٣ – لفحة الأوراق ، وتسببها البكتيريا Pseudomonas cichorii .

٤ – فيرس موزايك الخس ، وموزايك التبغ الحلقى .

ويعد فيرس موزايك الخس Lettuce Mosaic Virus من أكثر الأمراض خطورة فى حقول إنتاج بنور الخس . ينتشر الفيرس بسهولة بواسطة حشرة المن . وأهم أعراض المرض ظهور تبرقش واضح على الأوراق الحديثة للنباتات المصابة . ويمكن رؤية تبرقشات مصفرة بين العروق الدقيقة للورقة عند النظر إليها باتجاه الضوء ، وتؤدى الإصابة المبكرة إلى تقزم النباتات . أما إصابة حقول إنتاج البنور بالفيرس .. فإنها تؤدى إلى تأخير الإزهار ، وقصر الحوامل النورية ، ونقص محصول البنور بنسبة تصل إلى ٦٢ ٪ .

تتراوح نسبة البنور الحاملة للفيرس من تلك التى تنتجها النباتات المصابة من ٢ر٠ ٪ إلى ٢ر١٤ ٪ ، ويتوقف ذلك على موعد إصابة النباتات فى الحقل ، حيث تقل نسبة البنور المصابة كلما تأخرت إصابة النباتات . وتنتج النباتات التى تصاب بالفيرس – وهى صغيرة – أعلى نسبة من البنور المصابة ، تليها النباتات التى تصاب قبل الإزهار مباشرة . أما النباتات التى تصاب بعد الإزهار .. فإنها لاتنقل الفيرس إلى نسلها .. أى إن بنورها تكون خالية من الفيرس .

وتجدر الإشارة إلى أن البذور المصابة بالفيرس تكون كاملة الحيوية ، برغم وجود الفيرس فى أجنتها ، وتعطى عند زراعتها نباتات مصابة ، تعمل كمصدر أولى للإصابة بالفيرس فى الحقل بعد ذلك ، وانتشاره بواسطة المن ؛ لذا .. فإنه من الضرورى اقتلاع النباتات التى تظهر عليها أعراض الإصابة بمجرد ملاحظتها فى حقول إنتاج البذور . وتنتج بذور الأساس فى المناطق الشديدة الحرارة التى لاتتواجد فيها حشرة المن ، أو فى بيوت سلكية معزولة .

ولا ينتقل الفيرس عن طريق البذور فى بعض أصناف الخس ، مثل : الصنف ششنط إيرلى جاينت Cheshnut Early Giant ، الذى تموت رؤوسه النورية إن كانت النباتات مصابة بالفيرس . وإذا تكونت بها رؤوس ثانوية بعد ذلك .. فإنه لا يصلها سوى قليل جدا من الفيرس (Smith ١٩٧٧) .

ويتم – الآن – فحص بذور الخس ؛ للتأكد من خلوها من الفيرس ، ويطلق على البذور التى تخضع لهذا الاختبار اسم Mosaic - Indexed Seed . وقد كان الهدف فى البداية ألاّ تزيد نسبة البذور المصابة على ١ر٠ ٪ ، إلاّ أن ذلك كان يعنى السماح بوجود عدد من النباتات المصابة يصل إلى ٣٠٠ – ٤٠٠ نبات بكل فدان من الحقول التجارية ؛ لذا .. فقد تغير الهدف إلى ألاّ توجد أية بذور مصابة بالفيرس فى عينة تتكون من ٣٠ ألف بذرة . ويعنى ذلك – عمليا – ألاّ يزيد عدد النباتات المصابة بالفيرس على ٦ – ٨ نباتات بكل فدان من الحقول التجارية . ولا تخضع البذور لهذا الفحص إلاّ إذا أخضعت حقول إنتاج البذور أولا للتفتيش الحقلى ، مع العناية التامة بمكافحة حشرة المنّ بها .

ويجرى اختبار فحص البذور بإحدى الطرق التالية :

١ – إنتاج مالا يقل عن ٥٠٠٠ بادرة من إرسالية البذور المراد اختبارها فى بيت محمٍ معزول تماما عن الحشرات ، وفحص مدى إصابتها بالفيرس فى طور الورقة الحقيقية الرابعة إلى الخامسة . ويسمح اختبار كهذا بوجود خمسة نباتات مصابة بالفيرس فقط ؛ حتى لا تكون نسبة الإصابة أكثر من ١ر٠ ٪ (George ١٩٨٥) .

٢ – عدوى أوراق نبات Chenopodium quinoa بمستخلص البذور التى يراد فحصها بعد طحنها فى محلول منظم ؛ حيث يؤدى وجود الفيرس إلى ظهور بقع موضعية على أوراق النبات . وهى طريقة دقيقة كسابقتها ، إلاّ أنهما يتطلبان كثيرا من الوقت والجهد.

٣ – طريقة اختبار إليزا Enzyme linked immunosorbent assay method (تكتب اختصارا ELISA) ، وهى طريقة تصل دقتها إلى إمكان التعرف على وجود بذرة واحدة مصابة بالفيرس فى وسط ١٤٠٠ بذرة سليمة . وقد تمكن Ghabrial وآخرون (١٩٨٢) من تحسين هذه الطريقة ، بحيث أمكنهم التعرف على وجود ٣ بذور مصابة فى كل عينة مكونة من ٣٠ ألف بذرة سليمة .

محصول البذور

تبعا لـ Hawthorn & Pollard (١٩٥٤) .. فإن محصول البذور يبلغ أقصاه فى أصناف الخس الورقى التى تنتج نحو ٢٥٠كجم من البذور للفدان ، وتلى ذلك أصناف الخس الرومين ، ثم أصناف خس الرؤوس ذات الأوراق الدهنية المظهر ، التى يتراوح محصولها من ١٠٠ – ٢٠٠ كجم للفدان . وتعتبر أصناف خس الرؤوس ذات الأوراق المتقصفة أقل الأصناف إنتاجا للبذور ؛ حيث لا يتعدى محصول البذور فى بعض سلالات الجريت ليكس ٥٠ كجم للفدان .

السبانخ

تنتمى السبانخ Spinach إلى العائلة الرمرامية Chenopodiaceae ، وتعرف – علمياً – باسم Spinacia oleracea .

الوصف النباتى

السبانخ نبات عشبى حولى .

الجذر والساق والأوراق

جذر السبانخ وتدى ، كثير التفرع ، يشغل التربة بشكل جيد إلى عمق ٢٥سم ، ولكن بعض التفرعات الجذرية تتعمق كثيراً عن ذلك .

تكون ساق السبانخ قصيرة فى موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة .

وتستطيل الساق فى موسم النمو الثانى حاملة الأزهار ، ويصل ارتفاعها إلى نحو ٦٠ – ٩٠ سم .

إن ورقة السبانخ بسيطة ، ويختلف شكلها وحجمها وملمسها باختلاف الأصناف . فقد تكون سهمية أى عريضة ، ومفصصة أو غير مفصصة ، وملساء أو مجعدة . ويرجع التجعد الشديد الذى يظهر بأوراق بعض أصناف السبانخ إلى النمو الزائد للأنسجة البرانشيمية بين عروق الورقة .

حالات الجنس

توجد بالسبانخ حالات الجنس التالية :

١ – نباتات مذكرة حادة Extreme males

تكون هذه النباتات عادة أصغر حجماً من بقية النباتات ، وتحمل أزهاراً مذكرة فقط . وتتميز بأن شمراخهما الزهرى إما أن يكون خاليا من الأوراق ، وإما به أوراق صغيرة الحجم . وهى أول النباتات إزهارا فى الحقل .

٢ – نباتات مذكرة خضرية Vegetative males :

تحمل هذه النباتات – مثل سابقتها – أزهارا مذكرة فقط ، إلا أن الأوراق تنمو على الشمراخ الزهرى بصورة طبيعية .

٣ – نباتات مؤنثة Females :

تحمل هذه النباتات أزهاراً مؤنثة فقط ، وتنمو بامتداد الشمراخ الزهرى أوراق مكتملة التكوين .

٤ – نباتات وحيدة الجنس وحيدة المسكن Monoecious :

تحمل هذه النباتات أزهاراً مذكرة ، وأخرى مؤنثة على نفس العناقيد الزهرية . وتختلف النسبة بين نوعى الأزهار اختلافا كبيرا من صنف لآخر ، ومن فترة لأخرى على نفس النبات . وقد تكون النسبة متقاربة ، وقد يسود أحد نوعى الأزهار على الآخر بدرجة

واضحة ، إلا أن هذه الحالة نادرة .

٥ – نباتات تحمل أزهارا مؤنثة ، وأزهارا خنثى Gynomonoecious :

تكون معظم الأزهار التى تنتجها هذه النباتات مؤنثة ، إلا أنها تحمل أيضاً نسبة قليلة من الأزهار الخنثى . وتنمو بامتداد الشمراخ الزهرى أوراق مكتملة التكوين . وتوجد هذه النباتات بنسبة ضئيلة .

٦ – نباتات تحمل أزهارا مؤنثة ، وأزهارا كاملة ، وأزهارا خنثى Trimonoecious :

توجد هذه النباتات بنسبة ضئيلة للغاية (Shoemaker ١٩٥٣) .

هذا .. وتكون غالبية النباتات إما مذكرة ، وإما مؤنثة ، وهما يوجدان بنسب متساوية عادة . ولاتزيد نسبة النباتات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن – عادة – على ٤ ٪ ، ويكون وجودها بنسب منخفضة للغاية . وتعد حالة الجنس صفة وراثية لا تتأثر بالعوامل البيئية .

الإزهار والتلقيح

تحمل الأزهار المذكرة فى نورات طرفية ، بينما تحمل الأزهار المؤنثة فى آباط الأوراق التى توجد بامتداد الشمراخ الزهرى . وتوجد الأزهار فى عناقيد يتكون كل منها من ٦ – ٢٠ زهرة ، وهى تخلو من التويج . تتركب الزهرة المذكرة من كأس ، تتكون من أربع قنابات ، وطلع يتكون من أربع أسدية ، لكل منها متكان كبيران . تتفتح متوك الزهرة الواحدة على مدى عدة أيام . وتتركب الزهرة المؤنثة من كأس ، تتكون من ٢ – ٤ قنابات ، ومتاع يتكون من مبيض ذى مسكن واحد ، وقلم واحد ، و٤ – ٦ مياسم .

التلقيح فى السبانخ خلطى بالهواء ، وحبوب اللقاح صغيرة جدا ، لا تفيد معها تغطية النورات بأكياس من القماش لمنع التلقيح الخلطى . وتظل الأزهار المؤنثة مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح لمدة ٢ – ٣ أيام من تفتحها .

الثمار والبذور

يتكون الجزء الصلب الخارجى من ثمرة السبانخ (وهى التى يطلق عليها – مجازاً – اسم البذرة) من كأس الزهرة المؤنثة ، والغلاف الثمرى الخارجى . وتحتوى الثمرة على بذرة

واحدة ، وتسمى – نباتيا – urticle . تتكون الأشواك – فى أصناف السبانخ ذات الثمار (البنور) الشوكية – نتيجة لبروز وتصلب الأجزاء القنابية من كأس الزهرة .

الزراعة وعمليات الخدمة

تزرع البنور فى أكتوبر ونوفمبر بالطريقة العادية ، وتوالى النباتات بالخدمة ، كما فى حقول إنتاج المحصول التجارى (يراجع لذلك حسن ١٩٩٠ ، و ١٩٩٤) ، وتترك النباتات حتى تزهر ، ويكون ذلك عادة فى شهرى : فبراير ومارس ، وتنضج البنور فى أبريل ومايو .

ويراعى تجنب الرى بطريقة الرش بعد بداية مرحلة الإزهار ، لتعارض ذلك مع جفاف البنور ، ولأن رذاذ ماء الرى يعمل على انتثار البنور .

مسافة العزل

لاتعزل السبانخ عن غيرها من محاصيل الخضر أو محاصيل الحقل ؛ لأنها لا تُلَقَّح مع أى منها . ولكن التلقيح خلطى بدرجة عالية بين أصناف السبانخ ؛ لذا .. يجب توفير مسافة عزل بينها لاتقل عن كيلو متر واحد عند إنتاج البنور المعتمدة ، وعن كيلو متر ونصف الكيلو عند إنتاج بنور الأساس (Agrawal ١٩٨٠) .

التخلص من النباتات غير المرغوب فيها

تجرى عملية التخلص من النباتات غير المرغوب فيها على مرحلتين كما يلى :

١ – قبل الإزهار الرئيسى فى حقل إنتاج البنور ؛ وذلك لإزالة النباتات المخالفة للصنف فى طبيعة النمو ، ولون الأوراق وملمسها ، والمصابة بالأمراض ، والمذكرة الحادة extreme males ، وهى التى تزهر قبل جميع حالات الجنس الأخرى ؛ وهى تزال لسببين ؛ هما : أنها لاتنتج بنوراً ، وبذا تفسح مكانها لنمو النباتات المتبقية ، كما أن إزالتها تؤدى إلى خفض نسبتها فى الجيل التالى (عند زراعة البنور المنتجة) ، وتلك صفة مرغوبة لانخفاض محصولها من الأوراق .

٢ – عند اكتمال الإزهار لإزالة النباتات المخالفة فى طبيعة النمو ولون الأوراق

وملمسها ، والمصابة بالأمراض ، خاصة تلك الأمراض التى تنتقل بطريق البذور (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) .

مشاكل إنتاج بذور السبانخ فى مصر

من أهم مشاكل إنتاج بذور السبانخ فى مصر ما يلى :

١ - يقل محصول البذور ؛ نتيجة لإزهار معظم النباتات المذكرة من السبانخ البلدى قبل إزهار النباتات المؤنثة . ويمكن تلافى هذه المشكلة بزراعة حقل آخر من السبانخ بامتداد حقل إنتاج البذور على الجانب الذى تهب منه الرياح ، على أن تكون مساحته نحو ثلث مساحة حقل إنتاج البذور ، وزراعته بعد ثلاثة أسابيع من زراعة حقل إنتاج البذور ؛ وبذا تتوفر حبوب اللقاح اللازمة للتلقيح من الحقل الثانى ، والذى تزهر نباتاته المذكرة وقت إزهار النباتات المؤنثة فى الحقل الأول .

٢ - يتأخر إزهار الأصناف الأجنبية كثيرا ، وتتعرض بذورها أثناء النضج لدرجات الحرارة المرتفعة ؛ مما يؤدى إلى انخفاض محصول البذور (مرسى والمربع ١٩٦٠) .

إنتاج بذور الأصناف الهجين

إنتاج السلالات المربأة داخلياً وإكثارها

يلزم - لإنتاج هجين السبانخ - إجراء التربية الداخلية على نباتات منتخبة من أصناف تجارية ناجحة ؛ لعزل سلالات مرباة - داخليا - لاستخدامها كآباء للهجن . ويجب أن يبدأ برنامج التربية الداخلية على نباتات وحيدة الجنس وحيدة المسكن جيدة الصفات ، يحمل كل منها عدداً كبيراً من الأزهار المؤنثة ، مع عدد مناسب من الأزهار المذكرة ، يكون كافياً لإجراء التربية الداخلية عليها ، ولإنتاج الهجن - فيما بعد - بكفاءة .

وفى نهاية برنامج التربية الداخلية .. تنتخب نباتات مذكرة وأخرى مؤنثة - من كل سلالة - للمحافظة عليها بالتلقيح الأخوى Sib - pollination ، ولاستخدامها فى إنتاج البذرة الهجين ، التى يعتمد إنتاجها على كون سلالات الأمهات وحيدة الجنس ثنائية المسكن. ويراعى الانتخاب لزيادة نسبة النباتات المؤنثة فى سلالات الأمهات ، ويتحقق ذلك بالانتخاب لتلك الصفة فى الظروف التى تؤدى إلى زيادة نسبة النباتات المذكرة ، وهى الظروف غير المناسبة للنمو ، خاصة عند ارتفاع الحرارة عن ٢٨°م .

يتعين لإكثار سلالات وأصناف السبانخ عزل النباتات المرغوبة معاً فى بيت محمٍ إلى أن تزهر ، أو حمايتها من التلوث بحبوب لقاح غريبة بواسطة أكياس ورقية ذات حجم مناسب ، تثبت جيداً على نورات النباتات . وعند الإزهار .. تقطع نورات النباتات المذكرة ، وتهز على نورات النباتات المؤنثة ، مع استمرار حمايتها – بعد التلقيح – بنفس الأكياس الورقية .

وجدير بالذكر أن إجراءات الحماية من حبوب اللقاح الغريبة تفقد جدواها إذا أجريت عملية التلقيح فى وجود تيارات هوائية ؛ لأن حبوب لقاح السبانخ دقيقة جداً ، ويمكن أن يحدث التلوث بحبوب اللقاح الغريبة – إذا وجدت فى الجو – بمجرد رفع الكيس الورقى من حول النورة المؤنثة لإجراء التلقيح .

إجراء التهجينات فى برامج التربة

تجرى التهجينات فى السبانخ بتكييس نباتات الآباء والأمهات قبل إزهارها ، ثم تنتخب النباتات المؤنثة من سلالات الأمهات ؛ لتلقيحها بحبوب لقاح من النباتات المذكرة لسلالات الآباء . ويمكن إجراء التلقيحات العكسية إن لم يكن لاتجاه التلقيح أهمية خاصة . وتتخذ نفس الاحتياطات – التى سبقت الإشارة إليها – عند مناقشة موضوع الإكثار لمنع التلوث بحبوب لقاح غريبة عند إجراء التهجينات . ويفضل أن تتم تلك العملية فى هواء ساكن داخل بيوت محمية .

ويراعى تجنب استخدام فئتى النباتات : الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن monoecious ، والتى تحمل أزهاراً مؤنثة وأزهاراً خنثى gynomonoecious كأمهات فى الهجن ؛ حتى لاتختلط بنور الهجن مع بنور ناتجة من تلقيحات ذاتية . وإذا تعذر ذلك .. يكون من الضرورى احتواء نباتات الأمهات على جين مُعلّم فى صورة متنحية أصيلة ، على أن تحتوى نباتات الآباء على هذا الجين فى صورة سائدة أصيلة ؛ ليمكن تمييز الهجن عن النباتات التى تنتج من التلقيحات الذاتية .

إنتاج الهجن التجارية

تزرع سلالات الآباء فى خطوط متبادلة مع سلالات الأمهات – بنسبة تتراوح من ١ – ٢ : ٦ – ٨ – حسب قدرة سلالات الآباء على إنتاج حبوب اللقاح . تزال النباتات المذكرة –

مبكراً – من خطوط سلالات الأمهات ؛ لتقليل التربية الداخلية إلى أدنى مستوى ممكن ، كما تزال جميع نباتات سلالات الآباء بعد تمام التلقيح (عن Ryder ١٩٧٩، وWatts ١٩٨٠) .

الحصاد واستخلاص البذور

لاتنضج بذور كل النباتات فى الحقل فى وقت واحد . ويجرى الحصاد عندما تصبح أوراق النباتات المتأخرة صفراء اللون . ويؤدى الانتظار لحين تمام نضج البذور إلى انفراطها بسهولة عند الحصاد . تقلع النباتات ، وتترك لتجف ، ثم تستخلص البذور بالدراس والتذرية ، ثم تنظف البذور وتجفف إلى ٩ ٪ رطوبة قبل تخزينها . ويبلغ محصول الفدان نحو ٢٠٠ كجم من البذور .

الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور

تنتقل مسببات الأمراض التالية عن طريق البذور فى السبانخ :

المرض	المسبب
تبقع الأوراق Leaf spot	Cladosporium variabile
الانثراكنوز Anthracnose	Colletotrichum dematium f. spinaciae, syn. C.spinaciae
تبقع الأوراق Leaf spot	Colletotrichum spinaciicola
الذبول Wilt	Verticillium sp.