النضج والحصاد

يحصد الكرنب بمجرد وصوله إلى الحجم الذى يصلح معه للتسويق ، عندما تكون الأسعار مرتفعة فى بداية الموسم . وتكون الرؤوس فى هذه الحالة صغيرة ، ولم تصل بعد إلى أقصى نموها . أما بعد ذلك .. فإن الحصاد يؤجر لحين اكتمال تكون الرؤوس . و ينضج الكرنب عادة بعد ٢,٥ ــ ٣ أشهر من الشتل فى الأصناف الأجنبية ، و بعد ٤ أشهر من الشتل فى الصنف البلدى . ويمتد موسم الحصاد لمدة شهر إلى شهرين . وأهم علامات النضج ، هى : اكتمال نمو الرؤوس وصلابتها ، كما تبدو الأوراق المغلفة للرأس مشدودة ، ولامعة . ويمكن الاعتماد على هذه الصفة بدلا من الضغط على الرؤوس باليد للتعرف على صلابتها ؛ لأن ذلك يؤدى إلى تلفها . و يؤدى تأخير الحصاد بعد نضج الرؤوس الى تفلقها .

يجرى الحصاد بسكين حاد ، أو بالمنقرة ، وتحصد الرؤوس بجزء صغير من ساق النبات . ويجب الإبقاء على ورقتين أو ثلاث من الأوراق المغلفة للرأس Wrapper Leaves عند الحصاد إلا إذا كانت بها آثار إصابات حشرية ؛ فإنها عندئذ تزال .

وقد يدرج الكرنب بعد الحصاد إلى رتب خاصة ، و يراجع لذلك Org. Econ. Co-op. & Dev. (١٩٧١) بالنسبة للرتب الدولية ، و Seelig (١٩٦٩) بالنسبة للرتب المستخدمة فى الولايات المتحدة .

التخزين

لا تخزن إلا الرؤوس السليمة الخالية من الأضرار الميكانيكية ، والإصابات المرضية ، والحشرية . و يتم قبل التخزين نزع الأوراق الصفراء ، والأوراق السائبة ، و يكتفى بورقتين أو ثلاث فقط من الأوراق المغلفة للرأس . و يفيد التخلص من باقى الأوراق فى تحسين التهوية بين الرؤوس عند التخزين . و يلزم تكرار عملية تقليم الرؤوس مرة أخرى ، والتخلص من الأوراق الخارجية الذابلة بعد انتهاء فترة التخزين .

وأفضل الظروف لتخزين الكرنب ، هى : درجة الصفر إلى ٢°م ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ ــ ٩٥٪ ، وهى ضرورية لمنع ذبول أوراق النبات . كما يلزم الاهتمام بالتهوية . ويمكن أن تحتفظ رؤوس الكرنب بجودتها تحت هذه الظروف لمدة تتراوح من ٣ ــ ٦ أسابيع فى الأصناف المبكرة ، ومن ٣ ــ ٤ أشهر فى الأصناف المتأخرة .

وتتجمد أنسجة الكرنب على درجة حرارة ــ ٥°م أو أقل قليلاً ، ولا تحدث بها أضرار إذا تعرضت لهذه الحرارة لفترة قصيرة . إلاّ أن التجمد الشديد يحدث بها أضرارًا كثيرة (Lutz & Hardenburg ١٩٦٨) .

إنتاج البذور

مسافة العزل

مسافة العزل isolation distance ، هي المسافة التي يجب توافرها بين حقول إنتاج البذور من الأنواع ، والأصناف التي تتلقح خلطيًا فيما بينها . ولا يمكن مناقشة هذا الموضوع في الكرنب بمعزل عن الصليبيات الأخرى ؛ فجميع الصليبيات خلطية التلقيح بدرجة عالية ، وبعض المحاصيل الصليبية تتلقح خلطيا مع محاصيل صليبية أخرى . لذا .. فإنه يلزم عزل أصناف كل محصول عن بعضها البعض ، وعزل محاصيل الخضر الصليبية التالية أيضا عن بعضها البعض بمسافة لا تقل عن ٤٠٠ م عند إنتاج البذور المعتمدة certified seed (وهي البذور التي تستخدم في زراعة المحصول) ، ولا تقل عن ٨٠٠ م عند إنتاج بذور الأساس foundation seed (وهي البذور التي تستخدم في إنتاج البذور المعتمدة) :

١ ــ كل الخضر التابعة للنوع B. oleracea ، والتي منها : الكرنب ، والقنبيط ، وكرنب بروكسل ، وكرنب أبو ركبة ، والكيل ، والأنواع البرية القريبة .

٢ ــ كل الخضر التابعة للنوع B. campestris ، والتي منها : اللفت ، والكرنب الصيني ، والأنواع البرية القريبة .

تتلقح خضروات كل مجموعة مع بعضها البعض ، ولكنها لا تتلقح مع خضروات المجموعة الأخرى . ولا تتلقح خضروات أي من المجموعتين مع الخضر الصليبية الأخرى ، وهي : الفجل ، والجرجير ، والكرسونات (McNaughton ١٩٧٦ ، Thompson ١٩٧٦) .

العوامل الجوية ، وعلاقتها باختيار الموعد المناسب للزراعة

يجب اختيار موعد الزراعة بحيث يسمح بتكوين رؤوس جيدة يمكن دراستها ، واستبعاد غير المرغوب منها مع تهيئتها للإزهار ، حتى يمكن إنتاج محصول البذور . وعمليا .. يكون تعرض النباتات لدرجات الحرارة المنخفضة التي تلزم لتهيئتها للإزهار كما يلي :

١ ــ في المناطق ذات الشتاء القارص البرودة : تقلع الرؤوس في الخريف ، وتخزن خلال فصل الشتاء بإحدى الطريقتين التاليتين إلى أن يُعاد زراعتها في الربيع :

أ ــ توضع الرؤوس متجاورة وهى قائمة ، مع الترديم حول جذورها برمل رطب ، وتوفير الحماية الكافية لمنع انخفاض درجة الحرارة عن ــ ١°م .

ب ــ توضع الرؤوس على أرفف فى أربع طبقات ، مع توجيه جذور كل طبقتين نحو بعضهما البعض ، ونثر قليل من البيت موس المبلل حول الجذور لمنع جفافها .

٢ ــ فى المناطق ذات الشتاء المعتدل البرودة : تبقى الرؤوس فى مكانها فى الحقل ، حيث يمكنها أن تتحمل الانخفاض فى درجة الحرارة حتى ــ ٣°م لفترات قصيرة . و يشترط عند اتباع هذه الطريقة أن تكون البرودة السائدة شتاء كافية لتهيئة نباتات الصنف المزروع للإزهار .

٣ ــ فى المناطق ذات الشتاء الدافىء : لا تكفى برودة الشتاء فى هذه المناطق لتهيئة نباتات الكرنب للإزهار ؛ لذا فإن النباتات تقلع بجذورها من التربة بعد نضج الرؤوس ، ثم تقطع الرؤوس فقط وتسوق ، أما بقية ساق النبات والجذور (stump) .. فإنها تخزن خلال فصل الشتاء فى درجة حرارة ٤°م لمدة شهر إلى شهرين ، ثم تزرع فى الربيع لإنتاج البذور (Shoemaker ١٩٥٣) .

طرق إنتاج البذور

تنتج بذور الكرنب بإحدى الطريقتين التاليتين :

١ ــ طريقة إنتاج البذور من الرؤوس Headed plant-to- seed method :

تتلخص هذه الطريقة فى إنتاج رؤوس الكرنب أولا ، ثم تعريضها للبرودة إما فى الحقل أو فى المخازن حتى تتهيأ للإزهار ، ثم تشتل لإنتاج البذور .

تجرى عملية التخلص من النباتات غير المرغوب فيها (roguing) فى أى وقت يمكن التعرف فيه على هذه النباتات . وتتم هذه الخطوة غالبًا قرب نضج الرؤوس ، حيث تستبعد النباتات المخالفة للصنف المزروع فى لون الأوراق ، وعدد ، وشكل ، وحجم ومظهر الأوراق القاعدية basal leaves ، وموعد النضج ، وشكل الرأس . ويمكن فى حالة حصاد الرؤوس الاكتفاء بفحص الرأس بدقة عند إزالة الأوراق القاعدية .

تترك رؤوس الكرنب فى الحقل دون حصاد خلال فصل الشتاء ، وقد تحصد ، وتخزن فى درجة الحرارة المناسبة ، و يتوقف ذلك على درجة الحرارة السائدة شتاء . فيجرى الحصاد عندما يكون الشتاء قارص البرودة بدرجة تؤدى إلى تجمد النباتات وموتها ، أو دافئاً إلى درجة لا تسمح بتهيئة النباتات للإزهار . وتخزن الرؤوس فى حال حصادها فى درجة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ ــ ٩٥٪ . يستمر التخزين حتى بداية فصل الربيع ، حيث تشتل الرؤوس فى حقل إنتاج البذور . و يوصى بعمل قطعين متعامدين ، بعمق ٢,٥ ــ ٥ سم فى كل رأس بغرض السماح بنمو الشمراخ

الزهرى بصورة طبيعية . لكن يجب الحرص عند إجراء هذه العملية ، وذلك لأن زيادة عمق القطع عن ٥ سم قد تضر بالقمة النامية (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) .

تتبع هذه الطريقة فى إنتاج بذور الكرنب فى مصر ، ولكن تختلف تفاصيلها حسب الصنف المراد إنتاج بذوره كما يلى :

أ ــ الصنف البلدى :

تفحص الرؤوس عند تمام نضجها ، وتنتخب الرؤوس الكبيرة المندمجة ذات الساق القصيرة ، ثم تقطع الرؤوس وتسوّق ، وتقلع الساق بجذورها ، ثم تعاد زراعتها بعد أن تقلم الجذور تقليما خفيفا . يكون التقليع وإعادة الزراعة غالبا خلال شهرى : نوفمبر وديسمبر ، وتكون إعادة الزراعة على خطوط بعرض ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ خطوط فى القصبتين) وعلى مسافة ٥٠ ــ ٦٠ سم بين النباتات فى الخط . تزهر هذه النباتات فى شهر فبراير ، وتنضج بذورها فى شهرى : أبريل ومايو .

ب ــ الأصناف الأجنبية (مثل برونزو يك) :

لا تكفى برودة الشتاء فى مصر لتهيئة نباتات الأصناف الأجنبية للإزهار . و يتبع عند إنتاج بذورها محليًا زراعة البذرة فى منتصف شهر مايو ، ثم تحصد النباتات بجذورها فى بداية شهر أكتوبر ، وتخزن فى درجة حرارة ٤ °م لمدة شهرين ، ثم تقطع الرؤوس وتسوّق فى بداية شهر نوفمبر ، بينما تعاد زراعة الجزء المتبقى من ساق النبات والجذور (الـ stump) بعد تقليمه . تزهر هذه النباتات فى شهر مارس ، وتنضج بذورها فى شهر مايو (مرسى والمربع ١٩٦٠) .

٢ ــ طريقة البذرة للبذرة Seed- to- seed method :

تبقى النباتات عند إنتاج البذور بهذه الطريقة فى مكانها فى الحقل من الشتل حتى إنتاج البذور . قد تكون النباتات فى هذه الحالة رؤوسا صغيرة قبل الإزهار ، أو قد تتجه نحو الإزهار مباشرة . وتتبع هذه الطريقة فى إنتاج معظم البذور التجارية فى الولايات المتحدة . وتجب عند اتباعها مراعاة مايلى :

أ ــ استخدام بذور أساس عالية الجودة ؛ لأنه لن يمكن إجراء علمية التخلص من النباتات المخالفة للصنف بدقة ؛ نظرا لأن الطريقة لا تسمح بتكوين رؤوس طبيعية مكتملة التكوين ، ولا يتم فيها نزع الأوراق القاعدية المغلفة للرأس .

ب ــ أن تكون برودة الشتاء فى منطقة إنتاج البذور كافية لتهيئة النباتات للإزهار .

جـ ــ تقليل مسافة الزراعة بين النباتات إلى ٣٠ سم .

حصاد واستخلاص البذور

تنضج قرون الكرنب بنفس الترتيب الذى تكونت به على النورة الراسيمية . و يعتبر أنسب وقت لإجراء عملية الحصاد هو قبل جفاف القرون الأولى على النباتات بفترة قصيرة .. ففى تلك المرحلة يلاحظ اصفرار نسبة كبيرة من قرون النبات ، وتكون بذور معظم القرون قد وصلت إلى المرحلة المناسبة من النضج . و يعرف ذلك بعدم سحق البذور عند الضغط عليها بين الأصابع . يؤدى التبكير فى الحصاد عن هذه المرحلة إلى زيادة نسبة البذور غير التامة النضج ، بينما يؤدى التأخير فيه إلى تفتح القرون السفلى وانتثار بذورها .

يجرى الحصاد بقطع النباتات آليا أو يدويا . تترك النباتات بعد ذلك فى الحقل ليتخللها الهواء حتى تجف ،.و يستغرق ذلك عادة من ١ ــ ٣ أسابيع حسب الظروف الجوية السائدة . تستكمل معظم القرون نضجها خلال هذه الفترة ، ولا يتبقى غير ناضج سوى نسبة ضئيلة من القرون الطرفية .

تستخلص البذور بعد ذلك بالدراس والتذرية ، ثم تنظف وتجفف حتى ينخفض محتواها الرطوبى إلى ٧٪ فقط قبل تخزينها .

و يتراوح محصول البذور من ٢٠٠ ــ ٤٠٠ كجم للفدان ، بينما يصل المحصول الجيد إلى حوالى ٦٠٠ كجم للفدان .

الأمراض التى تنتقل بواسطة البذور

ينتقل عدد كبير من مسببات الأمراض التى تصيب الكرنب عن طريق البذور . ولا يقتصر الضرر الذى تحدثه هذه الأمراض على محصول البذور فقط ، بل يتعداه إلى الحقول التجارية التى تزرع بهذه البذور بعد ذلك . لذا .. تجب العناية التامة بمكافحتها ، وهى كما يلى (عن George ١٩٨٥) :

المرض		المسبب
تبقع الأوراق الرمادى	Grey leaf spot	Alternaria brassicae
التبقع الأسود	Black spot, wirestem	Alternaria brassicicola (syns. A. oleracea, A. circinans
تبقع الأوراق	Leaf spot	Ascochyta oleracea
العفن الجاف أو الأسود	Dry rot, black leg, black rot	Leptosphaeria maculans

Mycosphaerella brassicicola (syns. Asteromella brassicae, Phyllostica brassiciola)	Black ring spot	التبقع الحلقى الأسود
Plasmodiophora brassicae	Club root	تدرن الجذور
Pseudocercosporella capsellae	White leaf spot	تبقع الأوراق الأبيض
Rhizoctonia solani	Rhizoctonia	رايزوكتونيا
Sclerotinia sclerotiorum	Watery soft rot	العفن الطرى المائى
Pseudomonas maculicola	Bacterial leaf spot	تبقع الأوراق البكتيرى
Xanthomonas campestris	Black rot	العفن الأسود

الآفات ومكافحتها

الأمراض

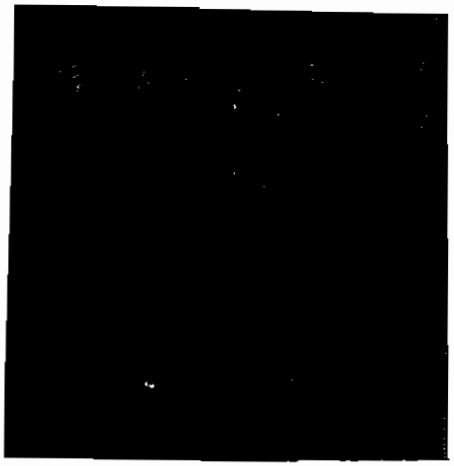
يشترك الكرنب مع كثير من الصليبيات الأخرى فى الإصابة بعديد من الأمراض . وقد كتب عن أمراض الصليبيات : Chupp & Sherif (١٩٦٠) ، و Dixon (١٩٨١) ، و MacNab وآخرين (١٩٨٣) ، و Univ. Calif. (١٩٨٧) ، كما كتب Smith & Ramsey (١٩٦١) عن أمراض المخازن . وأعطى Ziedan (١٩٨٠) القائمة التالية من الأمراض التى تصيب الكرنب فى مصر :

المرض	المسبب
مرض ألترناريا Alternaria disease	Alternaria brassicicola, A. raphani & A. brassicae
تساقط البادرات Damping off	Rhizoctonia solani
البياض الزغبى Downy mildew	Peronospora parasitica
مرض بثيم Pythium disease	Pythium spp.
عفن ريزوبس الطرى Rhizopus soft rot	Rhizoctonia nigricans
مرض اسكليروتينيا Sclerotinia disease	Sclerotinia Sclerotiorum
الصدأ الأبيض White rust	Albugo candida
الإصفرار Yellows	Fusarium oxysporum f. conglutinans
العفن الطرى Soft rot	Erwinia carotovora

سقوط البادرات

يحدث مرض سقوط البادرات ، أو الذبول الطرى Damping off عند الإصابة بالفطر Rhiz-octonia solani وعدة أنواع من الفطريات من جنس Pythium . وقد يحدث الفطر الأخير عفنا للبذور قبل إنباتها كذلك . وتنتشر الإصابة فى المشاتل الكثيفة ، وعند زيادة الرطوبة الأرضية ، وسوء التهوية والصرف . تحدث الإصابة بالمرض إما قبل بزوغ البادرات ، أو بعد ظهورها فوق سطح التربة ، ولا تصاب النباتات بعد بلوغها مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثالثة أو الرابعة . تتكون البقع المرضية بعد ظهور البادرة فى منطقة السويقة الجنينية السفلى عند أو قرب سطح التربة ، و يلى ذلك تحلل الأنسجة المصابة ، وتلونها بلون قاتم ، وجفافها ، ثم سقوط البادرة وموتها . وقد يصيب الفطر Pythium جذور النبات أيضًا فتتحلل هى الأخرى وتأخذ لونًا بنيًّا . هذا .. و يصيب الفطر Rhizoctonia نسيج القشرة فى السيقان الصغيرة و يُحلّقها . وغالبا ماتعيش بادرات الصليبيات المصابة ، ولكن يتوقف نسيج الساق عن النمو؛ مما يعطى الساق مظهرا خيطيا ، وهى الحالة المعروفة باسم wirestem . تكون النباتات المصابة ضعيفة النمو، وتنتج رؤوسا صغيرة ، وقد تذبل وتموت (شكل ١ ــ ١٠) . كما قد يحدث الفطر Phoma lingam ــ المسبب لمرض الجذع الأسود black leg ــ ذبولا طريا أيضا .

تنتشر الفطريات المسببة للذبول الطرى انتشارا واسعا فى معظم الأراضى الزراعية ، وتعيش فيها لسنوات كثيرة حتى فى غياب العائل . وعوائلها كثيرة ، وتشمل معظم أنواع النباتات فيما عدا النجيليات . وتصيب أنواع الجنس Pythium البادرات فى المشاتل الغدقة ، وفى الجو البارد نسبيًّا . أما الفطر Rhizoctonia .. فيناسب انتشاره الجو الدافىء نسبيًّا .



شكل (١ ــ ١٠) : أعراض الاصابة بالساق الخيطية Wirestem فى الكرنب .

و يكافح مرض سقوط البادرات باتباع مايلى :

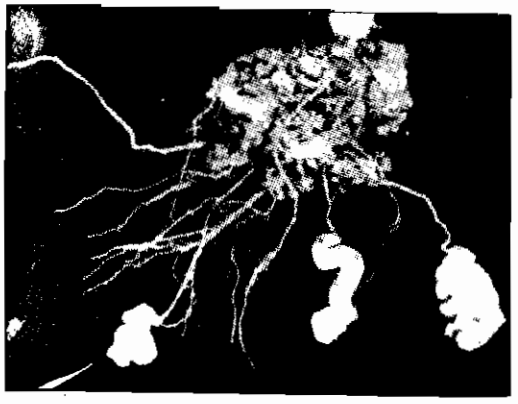
١ ــ معاملة البذور بأحد المبيدات المناسبة ، مثل : الأرثوسيد ٧٥٪ بمعدل ١,٥ جم لكل كيلو جرام بذرة ، أو الفيتافاكس/ كابتان ، أو الثيرام . تعمل هذه المبيدات على حماية البذرة والنبت الصغير الناتج منها لعدة أيام ، حتى تصبح أنسجة سوق النبات مقاومة للفطر .

٢ ــ تقليل كثافة الزراعة ، وري المشاتل فى الصباح ، حتى تجف الطبقة السطحية من التربة سريعا ، وعدم الإفراط فى الرى والتسميد ، والاهتمام بالتسميد الفوسفاتى ، وتهوية المشاتل المحمية بصورة جيدة (رو برتس و بوثرو يد ١٩٨٦) .

الجذور الصولجانى

تصاب الصليبيات ــ عامة ــ بمرض الجذر الصولجانى club root ، أو تدرن الجذور الذى يسببه الفطر Plasmodiophora brassicae ـ وهو أحد الفطريات الهلامية . وتظهر أعراض الإصابة على صورة تورمات مغزلية الشكل بالمجموع الجذرى للنبات ، مع اصفرار وتقزم النبات (شكل ١ ــ ١١) ، وتتفرع الجذور المصابة ، و يتكرر تفرعها كلما أصيبت . ومع تقدم الإصابة .. تضعف النباتات ، وتذبل أوراقها نهارا ، وقد تموت . كما قد تصاب البادرات فى المشاتل ؛ مما يؤدى إلى زيادة انتشار الفطر المسبب للمرض . وتتعفن الجذور عند إصابتها بكائنات ثانوية .

يعيش الفطر المسبب للمرض لسنوات طويلة فى التربة ، ولا توجد وسيلة اقتصادية للتخلص منه . وهو ينتشر من حقل لآخر مع النباتات المصابة خاصة الشتلات ، ومع التربة المصابة التى تذروها الرياح ، وعلى الآلات الزراعية ، ومع ماء الرى السطحى ، وماء الصرف . كما يمكن أن ينتشر المرض مع الأسمدة العضوية الحيوانية الناتجة من حيوانات تتغذى على نباتات مصابة .



شكل (١ ــ ١١) : أعراض الاصابة بمرض الجذر الصولجانى club root فى الكرنب .

تزداد حدة الإصابة بزيادة الرطوبة الأرضية من ٥٠ ٪ من السعة الحقلية حتى التشبع ، ومع ارتفاع درجة الحرارة من ٩ إلى ٣٠°م . ولكن أنسب درجة حرارة للإصابة تتراوح من ٢٧ ــ ٣٠°م . و يتأثر انتشار المرض بشدة بدرجة حموضة التربة ، حيث تزداد الإصابة فى الأراضى الحامضية ، نظرا لأن جراثيم الفطر تقل قابليتها للإنبات فى الأراضى القلوية التى يزيد فيها الـpH عن ٧,٢ . ولا يعنى ذلك أن الإصابة لا تحدث فى الأراضى القلوية ، أو المتعادلة ــ فهى تحدث بها فعلا على خلاف ما كان معروفا ، ولكن على نطاق ضيق ، لأن مدى الظروف البيئية المناسب لانتشار المرض فى هذه الأراضى أقل مما فى الأراضى الحامضية ، حيث يتطلب ظهور الإصابة على النباتات أن تكون الرطوبة الأرضية عالية ، والحرارة مرتفعة ، وإصابة التربة بالفطر شديدة .

و يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ ــ تفيد الدورة الزراعية التى لا تزرع فيها الصليبيات لمدة ٢ ــ ٣ سنوات فى خفض شدة الإصابة قليلا .

٢ ــ زراعة الأصناف المقاومة ، وهى تتوفر فى بعض الأصناف من الكرنب ، واللفت ، والكيل ، وكرنب بروكسل ، والقنبيط ، والبروكولى ، والكرنب الصينى ، والفجل . ولكن يعاب على استعمال الأصناف المقاومة أن الفطر يكون ــ بسرعة ــ سلالات جديدة قادرة على التغلب على حالة المقاومة .

٣ ــ استعمال شتلات غير مصابة .

٤ ــ تعديل pH التربة إلى التعادل وإن كان ذلك لا ينصح به لأن الأراضى المائلة إلى الحموضة قليلاً هى أنسب الأراضى لزراعة الخضر .

٥ ــ غمس جذور الشتلات قبل الزراعة فى ملاط رقيق القوام slurry ، يتكون من ٤ ٪ كالومل calomel (كلوريد الزئبق) ، أو يحتوى على مبيد البينوميل Benomyl ، وهو أكثر فاعلية وأقل خطورة على الإنسان .

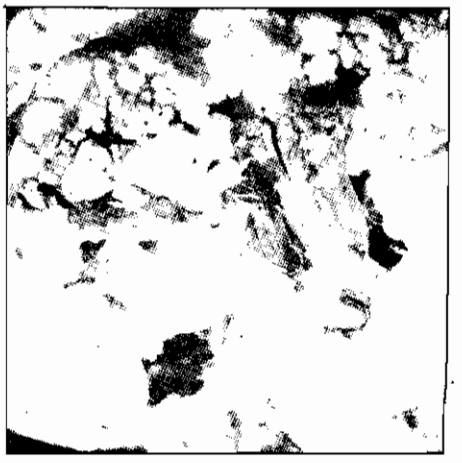
٦ ــ معاملة التربة قبل الزراعة بمبيد Pentachloronitrobenzene (اختصارا (PCNB) .

٧ ــ غسل الآليات جيدا عند تحركها من حقل مصاب إلى حقل آخر سليم .

البياض الزغبى

يسبب الفطر Peronospora parasitica مرض البياض الزغبى downy mildew فى الصليبيات . تظهر أعراض الإصابة فى البداية على صورة مناطق محددة صفراء اللون على السطح العلوى للورقة ، يقابلها ــ على السطح السفلى ــ ظهور حوامل الجراثيم الاسبورنجيةsporongiophores للفطر بما تحمله من جراثيم ، وهى التى تعطى البقع المرضية مظهرا زغبيًّا ذا لون رمادى فاتح إلى أصفر مائل إلى البنى

(شكل ١ ــ ١٢ ؛ يوجد فى آخر الكتاب) . يزداد اتساع هذه البقع مع ازدياد الإصابة لكنها تكون عادة محددة بالعروق الرئيسية للورقة . وقد تظهر جراثيم الفطر على السطح العلوى للورقة أيضا فى حالات الإصابة الشديدة . وقد تصاب البادرات بشدة ؛ مما يؤدى إلى موت نسبة كبيرة منها . كما تصاب حقول إنتاج البذور بالمرض كذلك . وتصاب رؤوس القنبيط ، والبروكولى أيضا ، و يتغير لونها إلى اللون البنى وتتعفن أثناء التخزين . وتبدو الأعراض على صورة بقع بنية باهتة على النموات الزهرية (شكل ١ ــ ١٣) يكثر فيها التجرثم لارتفاع رطوبتها الداخلية عما فى الأوراق . أما العفن . . فيحدث عادة بفعل كائنات أخرى ثانو ية . كذلك تصاب جذور الفجل ، واللفت .



شكل (١ ــ ١٣) : أعراض الاصابة بمرض البياض الزغبى فى رؤوس القنبيط .

ينتقل المرض عن طريق البذور ، و يعيش الفطر من موسم لآخر على مختلف الصليبيات التى تتداخل مواسم زراعتها ، و بواسطة الجراثيم البيضية oospores الساكنة التى يمكن أن تحتفظ بحيو يتها فى التربة لفترات طو يلة . و ينتج الفطر جراثيمه الاسبورنجية على السطح السفلى للأوراق فى الجو البارد الرطب ، تحمل هذه الجراثيم أساسا بواسطة التيارات الهوائية ، و بدرجة أقل برذاذ المطر أو مياه الرى بالرش . و بوصول الجراثيم الاسبورنجية إلى أنسجة العائل السليمة . . تبدأ دورة جديدة للمرض ، و يكون ذلك كل حوالى ١٠ أيام فى الجو المناسب . و يتراوح المجال الحرارى الملائم **للتجرثم ، وإنبات الجراثيم ، وحدوث الإصابة من ١٠ــ١٥°م .**

و يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ ــ الرش الوقائى المتكرر بأحد المبيّدات الفطرية المناسبة ، مثل : المانيب ، والكلوروثالونيل ، والميتالاكسيل .

٢ ــ زراعة الأصناف المقاومة ، وهى تتوفر حاليا فى البروكولى .

٣ ــ التخلص من بقايا النباتات المصابة .

٤ ــ اتخاذ كافة الاحتياطات اللازمة لبقاء البادرات جافة قدر الإمكان ، وتجنب زيادة الرى بالرش .

٥ ــ معاملة البذور بالماء الساخن على درجة ٤٨ ــ ٥٠°م لمدة ٢٠ دقيقة .

الصدأ الأبيض

يسبب فطر Albugo candida مرض الصدأ الأبيض white rust فى الصليبيات . يعتبر المرض قليل الأهمية من الوجهة الاقتصادية برغم انتشاره الواسع . يحدث الفطر إصابة موضعية ، وأخرى عامة . تكون الإصابة الموضعية على صورة بثرات مرتفعة قليلا ، و بيضاء لامعة بقطر ١ ــ ٢ مم على سطح الأوراق والسيقان . وقد تزيد أعداد البثرات بدرجة كبيرة ، وتلتحم معا . تتمزق بشرة العائل تحت ضغط البثرات التى تبدو حينئذ دقيقة المظهر . وإذا أصيبت سيقان البادرات ، أو النموات الزهرية الصغيرة فإن الإصابة تكون جهازية ، و يصاحبها تضخم وتشوه فى الأعضاء النباتية ، خاصة فى الزهرة ؛ مما يمنع تكوين البذور .

يعيش الفطر من موسم لآخر على صورة جراثيم بيضية ساكنة فى التربة ، وعلى صورة ميسيليوم فى الصليبيات المعمرة ، والتى تتداخل مواسمها الزراعية . تنتشر الإصابة بواسطة الجراثيم الكونيدية التى تحملها التيارات الهوائية بسهولة ، و يلزم توفر الرطوبة الحرة لإنبات الجراثيم . تحدث الإصابة من خلال الثغور فى مدى حرارى يتراوح من ١ ــ ٢٠°م .

وتجدر الإشارة إلى وجود سلالات فسيولوجية من الفطر ، تتخصص على مختلف الصليبيات ؛ فتوجد سلالة لاتصيب سوى الفجل ، وأخرى خاصة بالمحاصيل التابعة للنوع B. oleracea ، مثل : الكرنب ، والقنبيط ، والبروكولى ، وغيرها ، وثالثة خاصة بفجل الحصان (Walker ١٩٦٩) .

هذا .. و يكفى برنامج الرش الوقائى لمكافحة مرض البياض الزغبى لمقاومة هذا المرض أيضا .

البياض الدقيقى

يسبب الفطر Erysiphe cruciferarum مرض البياض الدقيقى فى الصليبيات . تبدأ الإصابة على صورة بقع صغيرة نجمية الشكل على السطح العلوى للورقة ، يظهر بها ميسيليوم الفطر . يستمر النمو الفطرى و ينتشر على سطح الورقة مرسلا ممصاته إلى خلايا البشرة ، ولاينمو بين خلايا العائل إلآ بدرجة محدودة للغاية . ومع استمرار الإصابة .. تلتحم البقع المتجاورة حتى يغطى النمو الدقيقى للفطر سطح

الورقة كله بلون رمادى فاتح . وتمتد الإصابة فى الكرنب بروكسل لتشمل ساق النبات أيضا ، و يصاحب الإصابة فى هذه الحالة تكون لون قرمزى فى أنسجة النبات .

ينتشر المرض فى الجو الجاف ، وعندما تتعرض النباتات لنقص فى الرطوبة الأرضية ، ولكن إنبات الجراثيم يتطلب وجود رطوبة حرة .

و يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ ــ زراعة الأصناف المقاومة ، وهى تتوفر فى الكرنب ، وكرنب بروكسل .

٢ ــ الرش الوقائى بمركبات الكبريت ، مثل : الدينوكاب dinocap . تعطى هذه المركبات وقاية جزئية من المرض . أما المركبات الجهازية مثل البينوميل .. فإنها تكون غير فعالة فى مقاومة المرض ؛ لأن انتقالها داخل النباتات الصليبية فى الجو البارد يكون بطيئا (Dixon ١٩٨١) .

الاصفرار (الذبول الفيوزارى)

يسبب الفطر Fusarium oxysporum f. conglutinans مرض الاصفرار فى عديد من الصليبيات ، منها : الكرنب ، والقنبيط ، والبروكولى ، وكرنب بروكسل ، وكرنب أبوركبة ، والكيل ، والكولارد . تبدأ أعراض الإصابة بالمرض على الأوراق بعد نحو ٢ ــ ٤ أسابيع من الشتل ، فى صورة لون أخضر فاتح مائل إلى الأصفر . وقد تظهر الأعراض على سطح الورقة كله ، أو جزء منه (شكل ١ ــ ١٤ ؛ يوجد فى آخر الكتاب) ، وتكون عادة على أحد جانبى النبات ، أو الورقة . وتكون النباتات المصابة متقزمة ، و يتلون النسيج الوعائى فيها بلون بنى قاتم أو مائل إلى الأصفر . ومع استمرار الإصابة .. تكتسب الأوراق المصابة لونا بنيًّا ، ثم تجف وتسقط ، بينما يستمر النبات فى النمو بصورة ضعيفة . وتتشابه أعراض المرض مع أعراض الإصابة بالعفن الأسود الذى تسببه البكتيريا Xanthomonas campestris ، ويمكن التمييز بينهما عن طريق لون العروق فى الأوراق المصابة ، حيث تكون بنية اللون فى حالة الإصابة بالاصفرار ، وسوداء اللون عند الإصابة بالعفن الأسود . هذا .. وتموت نباتات الفجل المصابة ، و يسبق ذلك تقزمها واصفرار الأوراق على أحد جانبى النبات ، مع تلون الحزم الوعائية .

تحدث الإصابة بالاصفرار من خلال الجذور الحديثة ، و يتقدم الفطر إلى أن يصل إلى النسيج الوعائى ، حيث ينمو و يتجرثم . وتنتقل الجراثيم الكونيدية للفطر لأعلى فى أنسجة الخشب مع تيار ماء النتح .

ينتقل الفطر من حقل لآخر مع التربة المصابة على الآلات الزراعية ، وماء الرى السطحى ، وكذلك التربة التى تذروها الرياح ، ومع الشتلات المصابة . وهو يعيش فى التربة لسنوات عديدة ولا تفيد معه الدورة الزراعية . وتعتبر درجة الحرارة أهم العوامل البيئية تأثيرا على حدوث ، وتقدم

الإصابة ، و يتراوح المجال الحرارى الملائم من ٢٤ ــ ٢٩°م إلاّ أن الأعراض يمكن أن تبدأ فى الظهور ــ فى حرارة ١٥°م ــ فى الأصناف الشديدة القابلية للإصابة .

ورغم أن الفطر يصيب جميع الصليبيات ، إلاّ أنه يوجد تخصص فسيولوجى بين سلالا ته ؛ فالسلالة ١ تصيب كل محاصيل الخضر الصليبية ، بينما تنتشر السلالة ٢ على الفجل ، وتصيب أيضا كل الخضر الصليبية الأخرى ، ماعدا : الكرنب ، والقنبيط ، وكرنب بروكسل (Dixon ١٩٨١) . هذا .. وقد ذكر أن مسبب المرض فى الفجل هو الفطر F. oxysporum f. raphani (Univ. Calif. ١٩٨٧) .

و يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ ــ زراعة الأصناف المقاومة ، وهى متوفرة فى الكرنب .

٢ ــ غمس جذور الشتلات قبل الشتل فى محلول من مبيد الزينب zienb بتركيز ١ ٪ .

٣ ــ الاهتمام بالتسميد البوتاسى ، حيث يساعد ذلك فى تقليل حدة الإصابة .

مرض ألترناريا

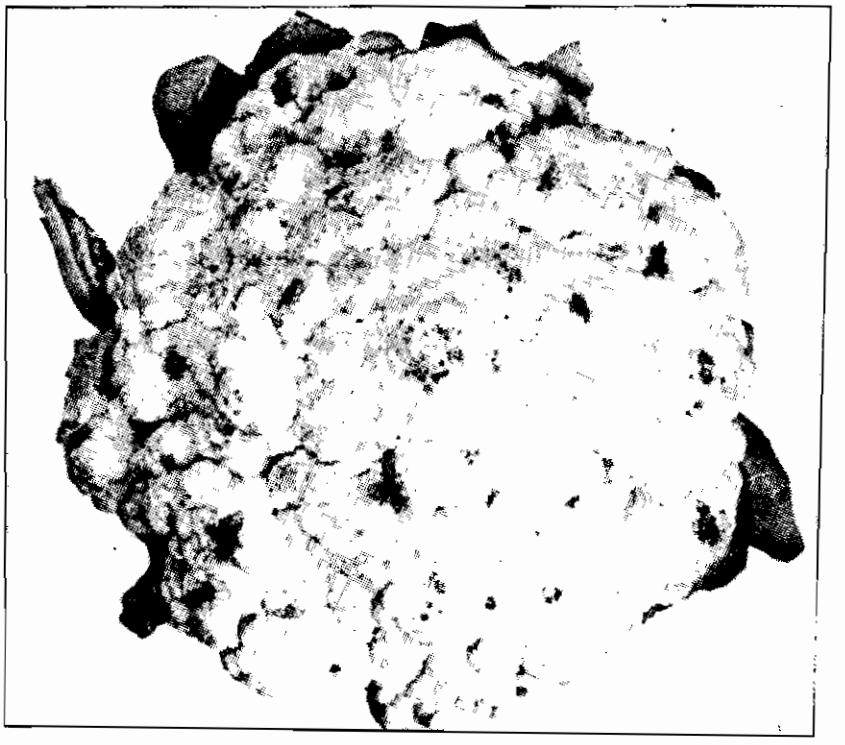
تحدث بعض أنواع الجنس Alternaria أضرارا كبيرة بمحصول البذور فى الخضر الصليبية ، **وتعيش جميع هذه الأنواع فى التربة ، وتنتقل بواسطة البذور المصابة . وأهم هذه الأنواع مايلى :**

١ ــ النوعان A. brassicae ، و A. brassicicola : يصيبان كل الخضر الصليبية ، ما عدا الفجل .

٢ ــ السلالة A. raphani تصيب الفجل فقط .

تتميز أعراض الإصابة بظهور بقع دائرية صغيرة بقطر ٠,٥ ــ ٢,٥ سم ، ذات حواف محددة ، ومركز غائر ، وحلقات مركزية (شكل ١ ــ ١٥) ومحاطة بهالة صفراء . و يؤدى تكون الجراثيم بكثرة فى موضع الإصابة ــ فى الجو الرطب ــ إلى تلون البقع بلون أسود فحمى فى حالة الإصابة بالفطر A. brassicicola ، و بلون بنى مائل إلى البرتقالى عند الإصابة بالفطر A. brassicae ومع تقدم الإصابة .. **يصبح مركز البقع رقيقا ، وورقى الملمس ثم يجف ، و يسقط . وقد تلتحم البقع المتجاورة معا عند** كثرتها ، وتكون البقع مطاولة على السيقان وأعناق الأوراق . يطلق على المرض ــ فى القرنبيط ــ اسم العفن البنى brown rot ؛ نظرا لتكون بقع صغيرة بنية اللون على القرص ، تكثر وتتسع إلى أن تشمل القرص كله (شكل ١ ــ ١٦) . وتؤدى الإصابة بالفطر إلى تعفن جذور اللفت . تزداد حدة هذه الأعراض على الأفرع النورية فى حقول إنتاج البذور ، حيث تظهر على الأجزاء الزهرية والقرون ، وتنتقل منها إلى البذور . وعند زراعة بذور مصابة .. فإن البادرات التى تنتج منها تكون مغطاة ببقع صغيرة متحللة . كما يحدث A. brassicae ذبولا طريا فى الكرنب .

شكل (١ ــ ١٥) : أعراض الاصابة بمرض الأوراق الألترناري في الكرنب .



شكل (١ ــ ١٦) : أعراض الاصابة بالعفن البني (مرض ألترناريا) على اقراص القنبيط (Smith & Ramsey ١٩٦١) .

يتراوح المجال الحرارى المناسب للإصابة من ٢٥ ــ ٢٧°م ، ولكنها يمكن أن تحدث فيما بين ٦ ، و٣٧°م . تزداد فرصة الإصابة عند توفر رطوبة حرة على سطح الأوراق ، وعند كثرة الأمطار . تبدأ الإصابة غالبا من بقايا النباتات المصابة ، ومن البذور المصابة التى قد تكون ملوثة ــ سطحياً ــ بجراثيم الفطر ، أو مصابة به داخليا . وتنتشر جراثيم الفطر مع التيارات الهوائية .

و يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ ــ الاستفادة من مصادر المقاومة المتوفرة فى الخردل ، والقنبيط ، وكرنب بروكسل فى تربية أصناف مقاومة .

٢ ــ الرش الوقائى بمركبات الداى ثيوكارباميت dithiocarbamates ، مثل : المانيب ، وكذلك مبيد كلوروثالونيل chlorothalonil .

٣ ــ معاملة البذور بالماء الساخن على درجة ٥٠°م لمدة ٢٥ دقيقة .

الجذع الأسود

يسبب الفطر Leptosphaeria maculans (سابقا Phoma lingam) مرض الجذع الأسود black leg ، أو تقرح الساق والأوراق فى الصليبيات . وهو ينتقل عن طريق البذور ، يبدأ ظهور أعراض المرض فى النموات الخضرية الحديثة على صورة بقع بنية ورقية الملمس تجف بعد فترة ، وتظهر بها نقط سوداء صغيرة من الأجسام الجرثومية للفطر . قد تموت النباتات المصابة وهى فى مرحلة البادرة ، وتبقى الفلقات المصابة عالقة بها . أما البادرات التى لا تموت من جراء الإصابة .. فإنه تظهر عليها بقع زرقاء حول قاعدة الأوراق الفلقية ، تتكون حولها ــ فى الجو الرطب ــ هالة بيضاء قطنية من ميسيليوم الفطر . وقد تظهر الأعراض بداية على صورة عفن جاف رمادى اللون بالساق عند أو قرب سطح التربة ، تظهر به الأجسام الجرثومية السوداء للفطر ، وتؤدى إلى تحليقه (شكل ١ ــ ١٧) . تذبل النباتات المصابة ، وتموت نتيجة لموت الساق والجذور . و يسبق موتها سهولة تعرضها للرقاد ، وتكون عموما صغيرة ومتقزمة . وإذا أصيبت نباتات الكرنب فى مرحلة متأخرة من نموها .. فإنها تبدو سليمة عند الحصاد ، ولكن تظهر بالرؤوس بقع سوداء غائرة أثناء التخزين . وتؤدى الإصابة فى اللفت إلى تشقق السويقة الجنينية السفلى المتضخمة وتعرضها للعفن بفعل الإصابات الثانوية .

شكل (١ــ١٧) : أعراض الاصابة بمرض الجذع الأسود فى الكرنب.

تعيش الأجسام الجرثومية للفطر فى التربة لمدة ثلاث سنوات ، وتتواجد فى بقايا النباتات المصابة . وتنتشر الإصابة بواسطة رذاذ المطر ، وفى الجو الرطب المعتدل البرودة .

و يكافح المرض بمراعاة مايلى :

١ ــ معاملة البذور بالماء الساخن على درجة ٥٠°م ، لمدة ٢٥ دقيقة فى الكرنب وكرنب بروكسل ، ولمدة ٢٠ دقيقة فى القنبيط والبروكولى . و يفضل بدلا من ذلك نقع البذور فى ماء يحتوى على ٢٪ ثيرام ، أو ثيابندازول thiabendazole لمدة ٢٤ ساعة على درجة ٣٠°م .

٢ ــ اتباع دورة زراعية ثلاثية ، أو رباعية .

٣ ــ تعقيم المشاتل ببروميد الميثايل .

٤ ــ تحسين الصرف ، وحراثة بقايا النباتات المصابة عميقا فى التربة .

هذا .. وأكثر الصليبيات قابلية للإصابة بالمرض : الكرنب ، والكرنب الصينى ، وكرنب بروكسل ، وكرنب « أبو ركبة » والخردل ، و بعض أصناف الفجل . تأتى بعد ذلك مجموعة متوسطة القابلية للإصابة ، وتشمل : القنبيط ، والبروكولى ، والكيل ، والكولارد ، و بعض أصناف اللفت . ومن الصليبيات القليلة القابلية للإصابة بعض أصناف اللفت ، وكرسون الحديقة . وتوجد مجموعة رابعة من الصليبيات العالية المقاومة للمرض ، وتشمل : فجل الحصان ، والجرجير .

التبقع الحلقى

يسبب الفطر Mycosphaerella brassicicola مرض التبقع الحلقى ringspot فى الصليبيات فى المناطق الباردة الرطبة . تظهر الأعراض على جميع الأجزاء النباتية الهوائية ، ولكن تزداد الإصابة فى النموات الناضجة . تبدأ الإصابة على صورة بقع صغيرة سوداء على سطحى الورقة ، ثم تزداد فى الحجم تدريجيا حتى تصبح بقطر ٢ ــ ٣ سم . وتبدو بها بوضوح حلقات متتالية مركزية تمثل موجات متتابعة من النمو الفطرى ، ذات لون أصفر مائل إلى الرمادى والبنى ، وتظهر بها الأجسام الثمرية للفطر كنقط صغيرة سوداء اللون . تنتقل الإصابات المتأخرة مع الأجزاء النباتية الاقتصادية إلى المخازن ، حيث تتلف المحصول المخزن ، وتزيد الإصابة بالعفن الطرى البكتيرى .

يتراوح المجال الحرارى الملائم للإصابة من ١٦ ــ ٢٠°م ، وتناسبها الرطوبة العالية . وأهم مصادر العدوى هى بقايا النباتات المصابة فى التربة التى يعيش فيها الفطر .

و يكافح المرض بمراعاة ما يلى :

١ ــ معاملة البذور بالماء الساخن على درجة ٤٥°م لمدة ٢٠ دقيقة .
٢ ــ الرش الوقائى كل أسبوعين بالمانيب ، أو المانكوزب ، أو البينوميل .
٣ ــ الاهتمام بالتسميد البوتاسى .
٤ ــ حرث بقايا النباتات عميقًا فى التربة .
٥ ــ زراعة الأصناف المقاومة التى تتوفر فى بعض أصناف القنبيط ، وكرنب بروكسل .

عفن الساق والجذر الفيتوفثورى

يسبب الفطر Phytophthora spp. مرض عفن الساق والجذور الفيتوفثورى Phytophtora stem and root rot فى عدد من الصليبيات . يصيب الفطر جذور وساق النبات بالقرب من سطح التربة . وأول الأعراض ، هى : تلون الأوراق القاعدية باللون الأحمر ، والقرمزى ، ثم يتتابع ظهور هذه الأعراض على بقية الأوراق مع تقدم الإصابة . وتظهر تقرحات على الساق فى نسيج القشرة المصاب بالقرب من سطح التربة ، تكبر تدريجيًا إلى أن تحلق الساق ثم يموت النبات . أما الجذور المصابة .. فإنها تأخذ لونًا بنيًا ثم تموت .

يكافح المرض بتحسين الصرف ، وعدم الإفراط فى الرى ، و بزراعة الأصناف الأكثر تحملاً للإصابة ، وهى تتوفر فى القنبيط .

ذبول فيرتسليم

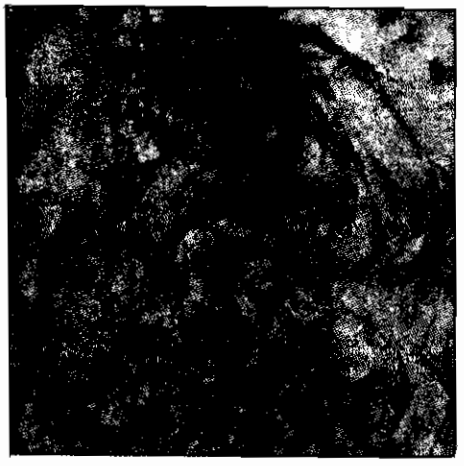
يسبب الفطر Verticillium dahliae مرض ذبول فيرتيسيليم فى معظم الصليبيات وعديد من الأنواع

النباتية الأخرى . تتميز الأعراض فى الصليبيات بتقزم النباتات وظهور مناطق صفراء غير منتظمة الشكل بين العروق الرئيسية فى الأوراق ، مع تلون أوعية الخشب بلون بنى قاتم يمكن رؤيته بسهولة عند قطع الساق قطعًا مائلاً . وقد تكون أعراض الاصفرار على جانب واحد من النبات فى المراحل المبكرة للمرض كما فى حالة الذبول الفيوزارى . ولا تؤدى الإصابة الى موت النبات ، ولكنها تؤدى الى نقص المحصول .

يمكن للفطر المسبب للمرض أن يعيش فى التربة لعدة سنوات ، على صورة أجسام اسكليروشية ساكنة تتكون فى الجذور ، وقواعد السيقان المصابة . و يناسب المرض الجو البارد نسبيًا . ولا توجد وسيلة ناجحة لمكافحة المرض فى الوقت الحاضر .

عفن اسكليروتينيا (أو العفن الأبيض)

يسبب الفطران Sclerotinia Sclerotiorum ، و S. minor مرض عفن اسكليروتينيا **Sclerotinia rot ، أو العفن الأبيض white mold فى معظم الصليبيات ، وعديد من الأنواع النباتية** الأخرى . وتشتد الإصابة به فى حقول إنتاج البذور . يظهر على الأعضاء النباتية المصابة (السيقان ، والرؤوس ، والأوراق ، والأزهار) نمو أبيض قطنى من ميسيليوم الفطر فى الجو الرطب ، ثم يصبح النسيج النباتى تحت النمو الفطرى طريا ومائيا . وتتكون فى الأنسجة النباتية المصابة ــ وعليها ــ أجسام صغيرة سوداء ، يطلق عليها اسم الأجسام الحجرية sclerotia (شكل ١ ــ ١٨) ، وهى أجسام يمكنها أن تبقى ساكنة فى التربة لمدة ٢ ــ ٣ سنوات .



شكل (١ ــ ١٨) : أعراض الاصابة بعفن اسكليروتينيا العفن الأبيض) على ورقة الكرنب . يلاحظ وجود الأجسام الحجرية للفطر فى النسيج المصاب (عن MacNab وآخرين ١٩٨٣) .

ينتشر المرض فى الجو البارد الرطب ، وفى الأراضى الرطبة ، و يكافح بالتخلص من بقايا النباتات المصابة ، وحرث المتبقى منها عميقا فى التربة ؛ كما يجب عدم الإفراط فى الرى . و يفيد استعمال المبيدات المناسبة فى مراقد البذور، مع رشها بصورة جيدة إلى أن يتساقط المبيد على ساق البادرة .

الفيروسات

١ ــ فيرس موزايك القنبيط Cauliflower Mosaic Virus :

ينتقل فيرس موزايك القنبيط بنحو ٢٧ نوعا من المن ، منها : من الكرنب Brevicoryne brassicae ، ومن الخوخ Myzus persicae ، ومن القطن ، Aphis gossypii . يصيب الفيرس مختلف الصليبيات . تظهر الأعراض على الأوراق الصغيرة للقنبيط على صورة شفافية بالعروق ، مع نموات سطحية بارزة enations أحيانا . ومن أهم مظاهر الإصابة على النباتات الناضجة تحوط العروق vein banding بلون أخضر قاتم ، وفقد الكلوروفيل فى الأنسجة التى توجد بين العروق ، ثم ظهور تبرقشات خضراء فاتحة ، أو صفراء متناثرة بين مناطق ذات لون أخضر قاتم . وتظهر على نباتات الكرنب أعراض مماثلة إذا أصيبت ، ولكنها لا تصاب عادة فى الظروف الطبيعية ويمكن تجنب الإصابة بالفيرس بمراعاة مايلى :

أ ــ التخلص من بقايا النباتات المصابة .

ب ــ السماح بمرور فترة لا تقل عن شهر بين الزراعة الجديدة والسابقة .

٢ ــ فيرس موزايك اللفت :

ينتقل فيرس موزايك اللفت بواسطة عدة أنواع من المن ، منها : مَن الكرنب ، ومَن الخوخ . يمكن لحشرة المن أن تكتسب الفيرس فى خلال دقيقة واحدة من تغذيتها على نبات مصاب ، ثم تصبح قادرة على نقله إلى نبات سليم فى غضون دقيقة أخرى . يصيب الفيرس مدى واسعًا من العوائل فى العائلات : الصليبية ، والرمرامية ، والمركبة ، والباذنجانية . توجد منه سلالتان رئيسيتان ، هما : **السلالة العادية ordinary strain ـ والتى يطلق عليها فيرس موزايك اللفت ـ وسلالة تبقع الكرنب** الحلقى الأسود cabbage black ringspot strain . تحدث السلالة الأولى أعراضها على اللفت على صورة شفافية بالعروق vein clearing ، مع تبرقش ثم اصفرار المساحات بين العروق فى الورقة . ومع تقدم الإصابة .. تبدو الأوراق صغيرة ، وتظهر بها بقع حلقية على حواف المناطق الصفراء ، وتظهر خطوط متحللة على أعناق الأوراق ، والعروق . أما سلالة التبقع الحلقى الأسود .. فإنها تعطى أعراضا مماثلة ، ولكنها تكون شديدة فتظهر على أوراق الكرنب بقع سوداء حلقية فى غضون ٢٠ يوما من الإصابة . و يكون التبرقش هو أوضح الأعراض على القنبيط ، والبروكولى . يكافح الفيرس بمقاومة حشرة المَن الناقلة له .

٣ ــ فيرس موزايك الفجل Radish mosaic virus :

ينتقل فيرس موزايك الفجل بواسطة عدد من الخنافس منها خنفساء الخيار المنقطة ، و يصيب مختلف الصليبيات . تظهر الأعراض على الفجل ــ فى البداية ــ على صورة بقع صغيرة دائرية إلى غير منتظمة الشكل صفراء اللون ، إلى جانب العروق و بينها فى الورقة . تزداد البقع عددا حتى تصبح الورقة مغطاة بتبرقش كثيف . أما فى الكرنب والقنبيط .. فتكون الإصابة جهازية ، وتظهر بالأ وراق بقع صفراء وأخرى متحللة . هذا .. وتوجد المقاومة للفيرس فى بعض أصناف اللفت والخردل . و يكافح المرض بمقاومة الحشرات الناقلة للفيرس .

٤ ــ فيرس تغضن اللفت Turnip crinkle virus :

ينتقل فيرس تغضن اللفت بواسطة اليرقات والحشرات الكاملة لبعض الـflee beetles من جنسى : Phyllotreta ، و Psylliodes ، و يصيب بعض الصليبيات . توجد منه سلالتان ، إحداهما تعطى أعراضا طفيفة ، والأخرى تعطى أعراضا شديدة .. والأعراض ، هى : ظهور تغضن ، وتبرقش بالأ وراق مع التفاف حوافها ، وتشوهها .

العفن الأسود البكتيرى

تسبب البكتيريا Xanthomonas campestris p.v. campestris مرض العفن الأسود black rot فى مختلف الصليبيات . وهو مرض خطير فى الجو الرطب الكثير الأمطار ، و يساعد الرى بالرش على انتشاره . يؤثر المرض على كل من : المحصول التجارى ومحصول البذور ، خاصة فى الكرنب ، والقنبيط .

تظهر الأعراض فى البداية على صورة مساحات بنية فاتحة على حواف الأ وراق ، يتبعها تلون العروق فى المنطقة المصابة باللون الأسود ، ثم تأخذ المساحات المصابة من الورقة لونا بنيًّا وتجف . كما ينتشر المرض من حافة الورقة إلى داخلها ، و يستمر انتشار البكتيريا فى النسيج الوعائى من الأ وراق إلى الساق ، وتجعله يكتسب لونا بنيًّا (شكل ١ ــ ١٩) . وقد تؤدى الإصابة الشديدة فى القنبيط إلى اكتساب القرص طعما غير مقبول . وإذا أصيبت البادرات فى المشتل فإنها تموت ، أو تبقى ضعيفة النمو .

شكل (١ ــ ١٩) : أعراض الاصابة بمرض العفن الأسود فى العرق الوسطى للأوراق ، وساق نبات الكرنب .

تحمل البكتيريا فى البذور المصابة ، وتعيش على بقايا النباتات فى التربة . تحدث الإصابة من خلال الثغور المائية فى نهايات العروق بالأوراق ، ومن خلال الجروح التى تحدثها الحشرات أثناء تغذيتها .

و يكافح المرض بمراعاة مايلى :

١ ــ اتباع دورة زراعية ثنائية ، مع مكافحة الأعشاب الضارة الصليبية .
٢ ــ حرث بقايا النباتات المصابة عميقا فى التربة .
٣ ــ تجنب الرى بالرش .
٤ ــ معاملة البذور بالماء الساخن على درجة ٥٠° م لمدة ٣٠ دقيقة .
٥ ــ استخدام بذور سليمة خالية من الإصابة فى الزراعة .
٦ ــ زراعة الأصناف التى تتحمل الإصابة ، وهى تتوفر فى الكرنب .

تبقع الأوراق البكتيرى

تسبب البكتيريا Pseudomonas syringae p.v. maculicola مرض تبقع الأوراق البكتيرى الذى يصيب الصليبيات خاصة القنبيط . تظهر أعراض المرض أولا على صورة بقع صغيرة مائية ، على السطح السفلى للورقة ، تتحول فى خلال أيام قليلة إلى بقع متحللة غير منتظمة الشكل ، وذات لون بنى إلى أرجوانى . وقد تلتحم البقع ــ معا ــ لتكون بقع أكبر غير منتظمة الشكل . ومع زيادة شدة الإصابة .. تتمزق أنسجة الورقة .

تعيش البكتيريا المسببة للمرض فى التربة ، وفى بقايا النباتات المصابة . وتزداد شدة الإصابة فى الجو البارد الرطب ، وفى المواسم الممطرة ، وعند الرى بطريقة الرش . و يعتقد بأنها تنتقل عن طريق البذور .

و يكافح المرض باتباع دورة زراعية ثنائية ، وحرث بقايا النباتات عميقا فى التربة ، وتجنب الرى بالرش (Univ. Calif. ١٩٨٧) .

العفن الطرى البكتيرى

تسبب البكتيريا Erwinia carotovora مرض العفن الطرى البكتيرى bacterial soft rot فى الصليبيات ومعظم محاصيل الخضر الأخرى . يبدأ ظهور الأعراض على صورة بقع مائية ، ثم تتحلل أنسجة النبات وتنتشر الإصابة لتحول العضو المصاب إلى كتلة من نسيج عفن طرى أسود اللون ذى رائحة كريهة مميزة . تحدث الإصابة بالبكتيريا عادة من خلال الجروح الميكانيكية ، وتلك الجروح التى تحدثها الحشرات أثناء تغذيتها . يزداد انتشار المرض فى الجو الحار الرطب .

النيماتودا

١ ــ نيماتودا تعقد الجذور Root knot nematodes :

أكثر أنواع نيماتودا تعقد الجذور إصابة للصليبيات ، هى : Meloidogyne incognita ، و M. arenaria ، و M. javanica ، و M. hapla ولا يوجد النوع الأخير إلا فى المناطق الباردة . تفقس اليرقات من البيض ، وهى فى مرحلة النمو اليرقى الثانية ، وتخترق الجذور بالقرب من القمة النامية ، و يتبع ذلك تكوين ثآليل جذرية مميزة . وتحتاج النيماتودا إلى نحو ٢ ــ ٣ أسابيع لإكمال دورة حياتها صيفا ، بينما يستغرق ذلك عدة أشهر شتاء .

تصيب نيماتودا تعقد الجذور عدة آلاف من الأنواع النباتية ، كما يمكن لنسبة كبيرة من البيض أن تعيش فى التربة لمدة سنتين أو أكثر . وتتواجد النيماتودا فى مختلف أنواع الأراضى ، ولكن يزداد انتشارها فى الأراضى الخشنة القوام ، مثل : الرملية ، والرملية الطمية ، والطمية الرملية .

يؤدى تكوين الثآليل إلى تلف المجموع الجذرى للنبات ؛ فتتقزم البادرات والنباتات النامية فى الحقل ، وقد تذبل إذا تعرضت لدرجات حرارة عالية ، أو لأى نقص فى الرطوبة الأرضية .

٢ ــ النيماتودا المتحوصلة Cyst nematodes :

تصاب الصليبيات بنوعين من النيماتودا المتحوصلة ، هما : نيماتودا بنجر السكر المتحوصلة Heterodern schachtii ، ونيماتودا الكرنب المتحوصلة H. cruciferae يصيب النوع الأول عدة أنواع نباتية أخرى غير الصليبيات ، منها : بنجر السكر ، وبنجر المائدة ، والسبانخ ، بينما لا يصيب النوع الثانى سوى الصليبيات . وكما فى نيماتودا تعقد الجذور .. فإن الإصابة بالنيماتودا المتحوصلة تبدأ بالطور اليرقى الثانى ــ بعد فقس البيض مباشرة ــ حيث تخترق الجذور بعد القمة النامية مباشرة . تتلف النيماتودا أنسجة الجذور أثناء تغذيتها ، وتنمو الإناث منها لتصبح حوصلات cysts ، بنية اللون ، ممتلئة بالبيض تظل عالقة بالجذور ، أو تسقط منها بعد تحللها ، ويمكن رؤيتها بسهولة بالاستعانة بعدسة مكبرة . يمكن للبيض أن يعيش فى التربة لعدة سنوات ، و يفقس من ٤٠ ــ ٦٠٪ منه سنويًا فى الظروف المناسبة .

يمكن لنيماتودا بنجر السكر المتحوصلة أن تتكاثر فى مدى حرارى يتراوح من ١٠ ــ ٣٢°م ، ولكن المجال المناسب يتراوح من ٢١ ــ ٢٧°م . أما نيماتودا الكرنب المتحوصلة .. فتحتاج إلى جو بارد نسبيا ، و يعيش كلاهما فى مختلف أنواع الأراضى من الرملية إلى الطينية ، والعضوية .

تؤدى الإصابة إلى تلف المجموع الجذرى ؛ مما يؤدى إلى تقزم البادرات ونقص محصول النباتات البالغة . وتظهر الإصابة فى الحقل على شكل مناطق تكون فيها النباتات متقزمة ، وتزداد المساحة التى تظهر بها هذه الأعراض موسما بعد آخر . وتتشابه أعراض المرض مع الأعراض التى يسببها غدق التربة وارتفاع مستوى الماء الأرضى ، حيث تكون النموات الخضرية شاحبة ، ثم تصبح صفراء اللون ، وتذبل فى الجو الحار ، وعند نقص الرطوبة الأرضية ، وتكون الرؤوس المتكونة صغيرة الحجم .

وتكافح النيماتودا بمراعاة ما يلى :

١ ــ ينتقل البيض بسهولة على الآلات الزراعية الملوثة به ، ومع التربة ، وماء الرى ، لذا .. يجب اتخاذ الاحتياطات التى تمنع انتقال النيماتودا بأى من هذه الطرق ؛ فتغسل الآلات الزراعية جيدا ، و يوقف نقل التربة من الحقول الملوثة ، و يتجنب تحرك الماء السطحى خارج الحقول الملوثة نظرا لأن الحوصلات الجافة تطفو على سطحه .

٢ ــ عدم تغذية الماشية على النباتات المصابة ؛ لأن الحوصلات يمكن أن تمر من القناة الهضمية للحيوان دون أن تتأثر حيوية البيض فيها .

٣ ــ حرث بقايا النباتات المصابة عميقا فى التربة .

٤ ــ تفيد الدورة الزراعية مع النيماتودا المتحوصلة ؛ لأن مدى عوائلها قليل نسبيًّا ، و يقل تعدادها بمقدار ٥٠٪ سنويا فى غياب العائل ، حيث يفقس من ٤٠ ــ ٦٠٪ من البيض سنو يا ، ثم تموت اليرقات .

٥ ــ تعقيم المشاتل بيروميد الميثايل ، ومعاملة تربة الحقل قبل الزراعة بالمبيد 1,3- Dichloropropene . تكون المعاملة الحقلية أكثر فاعلية فى الأ راضى الخشنة القوام ، وفى الجو المعتدل والدافىء الذى تتراوح درجة حرارته من ١٠ ــ ٢٢°م . و يفضل أن تكون التربة رطبة نوعا ما (بها حوالى ٤٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) عند المعاملة .

الحشرات

تصاب الصليبيات بالآفات الحشرية التالية :

١ ــ الديدان النصف قياسة :

تتغذى اليرقات على أوراق النباتات ، وتوجد منها عدة أنواع تتبع الجنسين Syngrapha ، و Phytometra . وتعالج بالرش بالمبيدات المناسبة مثل الجاردونا .

٢ ــ من الكرنب ، ومن الخوخ الأخضر :

تصاب الصليبيات بمن الكرنب Brevicoryne brassicae ، وهى حشرة صغيرة خضراء اللون ، تكسوها طبقة رقيقة من الشمع الأ بيض . تكثر الإصابة خلال فصل الشتاء ، وتتركز حول العرق الوسطى للورقة ، وتصاحبها إفرازات الحشرة العسلية . تمتد الإصابة إلى أوراق القلب وتتلفه ، كما تشتد الإصابة على النورات الزهرية فى حقول إنتاج البذور .

كذلك تصاب الصليبيات بحشرة مَن الخوخ الأخضر Myzus persicae . تتغذى الحشرة الكاملة وحورياتها على عصارة النباتات ، خاصة فى النموات الطرفية ، وتنقل إليها بعض الأمراض الفيرسية .

يكافح المَن بالرش بالمالا ثيون ٥٧٪ بتركيز ٠,٢٪ .

٣ ــ أبو دقيق الكرنب :

تصاب الصليبيات بحشرة أبى دقيق الكرنب Pieris rapae ، وهى فراشة بيضاء اللون تبلغ المسافة بين طرفى جناحيها حوالى ٥ سم . يبلغ طول اليرقة حوالى ٢,٥ سم ، لونها أخضر ، وتوجد على ظهرها وجانبيها ٣ خطوط صفراء اللون . تتغذى اليرقات على السطح السفلى للأوراق ، وتشاهد بكثرة فى قلب النبات . وتكافح بالرش باللانيت ٩٠٪ بمعدل ٠,٠٥٪ مع الدايمثويت ، أو التمارون .

٤ ــ حفار ساق الكرنب :

يصيب حفار ساق الكرنب Hellula undalis نباتات العائلة الصليبية وبخاصة الكرنب ، والقنبيط ، الحشرة الكاملة فراشة لونها بنى ، واليرقات خضراء اللون . تشتد الإصابة ــ فى مصر ــ فى الفترة من مايو إلى نوفمبر . تحفر اليرقات فى أعناق الأوراق ، والسوق محدثة بها أنفاقا ، وتتغذى بداخلها ، وتنتقل من نبات لآخر . تتحول اليرقات إلى عذارى داخل شرانق فى أنفاقها ، أو فى التربة ، وتكافح بالرش بالجاردونا .

٥ ــ الفراشة ذات الظهر الماسى :

تصيب حشرة الفراشة ذات الظهر الماسى Plutella maculipennis نباتات العائلة الصليبية ، وهى حشرة صغيرة الحجم لونها بنى فاتح . تضع الأنثى البيض على السطح السفلى للأوراق . وتتغذى اليرقات بعد فقسها على الأوراق ، وقد تصنع أنفاقا صغيرة بها ، وهى تفضل الأوراق الغضة ، وتتعذر اليرقات داخل شرنقة شبكية الشكل بين الأوراق المصابة .

٦ ــ الخنفساء البرغوثية :

تصيب حشرة الخنفساء البرغوثية Phyllotreta cruciferae نباتات العائلة الصليبية ، و يبلغ طول الحشرة الكاملة حوالى ٣ مم ولونها أزرق معدنى لامع . يحدث معظم الضرر من الحشرة الكاملة التى تتغذى على البشرة السفلى للورقة ، تاركة جزءا شفافا وثقوبا بها . أما اليرقات .. فإنها تتغذى على البذور الحديثة الإنبات والجذور . تختبىء الحشرة نهارا ، وتظهر ليلا . وتعذر اليرقات داخل شرانق من الطين فى التربة ، وهى تكافح بالرش باللانيت ٩٠٪ بتركيز ٠,٠٥ ٪ .

٧ ــ الحفار :

تتغذى حشرة الحفار Gryllotalpa gryllotalpa على جذور بادرات الصليبيات ، وعدد آخر كبير من محاصيل الخضر ، والمحاصيل الحقلية ، ومختلف الأنواع النباتية ، وتقرضها تحت سطح التربة ؛ مما يؤدى إلى رقادها ، أو ذبولها وموتها . يبلغ طول الحشرة الكاملة نحو ٥ سم أو أكثر . و يستدل على الإصابة بظهور الأنفاق على سطح التربة بعد الرى ، وتكافح باستعمال طعم سام يتكون من هستاثيون ٤٠٪ ، بمعدل ١,٢٥ لتر للفدان ، يخلط مع ٢٥ كجم نخالة مبللة بالماء ، و ينثر بعد الرى بيوم أو يومين قبل الغروب .

٨ ــ الدودة الخضراء (دودة ورق القطن الصغرى) :

تصيب الدودة الخضراء Spodoptera exigua الصليبيات ، ومعظم محاصيل الخضر ، وعددا كبيرا من المحاصيل الحقلية . الحشرة الكاملة صغيرة (١,٥ سم طولا ، و ٢,٥ سم عند الجناحين) لونها رمادى . تضع الأنثى البيض فى لطع ، تكون مغطاة بطبقة رقيقة من الزغب الأبيض المائل إلى

الأصفر . اليرقة خضراء اللون ، وتتعذر فى التربة داخل شرنقة من الطين مبطنة بالحرير ، تتغذى اليرقات على أجزاء كبيرة من الورقة ، وكذلك الأزهار والثمار ؛ فتؤدى إلى ضعفها وقلة المحصول .

تكافح الحشرة بالعناية بمكافحة الحشائش ، وجمع اللطع باليد ، وجمع اليرقات وحرقها ، والرش باللانيت ٩٠٪ بتركيز ٠,٠٥ ٪ ، أو الجاردونا ٥٠٪ القابل للبلل ، بتركيز ٠,٥ ٪ ، أو التمارون ٦٠٪ بتركيز ٠,٠٢ ٪ .

٩ ــ دودة ورق القطن :

تصيب دودة ورق القطن Spodoptera littoralis جميع الصليبيات ، ومعظم نباتات الخضر الأخرى ، وعددا كبيرا من المحاصيل الحقلية . الحشرة الكاملة بنية اللون . تضع الأنثى بيضها على الأوراق على شكل لطع . تتغذى اليرقات الحديثة الفقس على بشرة الورقة ، وهى لها ستة أعمار ، وتكون شرهة فى الأعمار : الرابع ، والخامس ، والسادس للطور اليرقى . تتحول اليرقة التامة إلى عذراء فى التربة داخل شرنقة من الطين ، مبطنة بالحرير على عمق ٢ ــ ٥ سم . وتكافح دودة ورق القطن بنفس طرق مكافحة الدودة الخضراء .

١٠ ــ الذبابة البيضاء :

تصيب الذبابة البيضاء Bemisia tabaci أعدادا كبيرة من الأنواع النباتية منها معظم الخضروات بما فى ذلك جميع الصليبيات . الحشرة الكاملة صغيرة الحجم ، لونها أبيض دقيقى لأنها مغطاة بمادة شمعية دقيقية بيضاء . تضع الأنثى بيضها على السطح السفلى للورقة ، و يفقس البيض إلى حوريات تنسلخ ٤ انسلاخات . وهى تتغذى بامتصاص عصارة النبات ، وتفرز حورياتها مادة عسلية ، تنمو عليها بعض الفطريات ، وتكافح بالرش بالدايمثو يت أو الأكتلك .

١١ ــ نطاطات الأوراق :

تصيب نطاطات الأوراق (أو الجاسيد) عددا كبيرا من الأنواع النباتية ، منها : معظم محاصيل الخضر بما فى ذلك الصليبيات . ومن أنواعها .. نطاط أوراق القطن Empoasca bybica . تمتص الحشرة عصارة النبات ، وتنقل إليه بعض الأمراض الفيرسية . والحشرة الكاملة صغيرة الحجم ، يبلغ طولها حوالى ٣ مم خضراء اللون . تظهر الإصابة على صورة بقع صفراء على السطح السفلى للورقة ، تتحول سريعا إلى اللون البنى .. ثم تتجعد الأوراق الحديثة النمو ، والقمم النامية . تضع الإناث بيضها داخل أنسجة النبات ، خاصة فى العرق الوسطى ، والعروق الجانبية للأوراق . و يكافح الجاسيد بالرش بالتمارون ، أو بالدايمثو يت .

١٢ ــ دودة اللفت القارضة :

تصيب دودة اللفت القارضة Agrotis segetum بادرات الخضر الصليبية ، وجذور اللفت ،

والـجزر، وعددا آخر من الخضروات . يبلغ عرض الحشرة الكاملة عند الجناحين ٣ سم ، ويختلف لونها من الرمادى إلى البنى المائل إلى الأحمر. تضع الإناث بيضها فى سيقان النباتات قرب سطح التربة ، وتتغذى اليرقات فى بداية عمرها على الأوراق السفلية للنبات ، ثم تنزل إلى التربة ، حيث تتغذى على الجذور وأجزاء الساق الموجودة تحت سطح الأرض ، و يؤدى ذلك إلى تقصف النباتات الصغيرة عند سطح التربة . يبلغ طول اليرقةالتامة النمو من ٢,٥ ــ ٣,٥ سم ، وهى ذات لون رمادى مائل إلى الأخضر. وتكافح الدودة القارضة بالرش بالأندرين بنسبة ٠,٢ ٪ ، واستعمال طعم سام يتكون من ديلدرين ٢٠٪ (مسحوق قابل للبلل) ، بمعدل ١,٥ كجم للفدان مع ٢٥ كجم نخالة ، ولتر عسل أسود (دبس) ، و٢٦ ــ ٣٠ لتر ماء . يترك المخلوط إلى أن يتخمر ، و يضاف قبل الغروب تكبيشا حول النباتات (حماد والمنشاوى ١٩٨٥ ، حماد وعبد السلام ١٩٨٥) . وللمزيد من التفاصيل عن الآفات الحشرية التى سبق ذكرها وغيرها من الحشرات التى تصيب الصليبيات .. يراجع Univ. Calif. (١٩٨٧) .

الأكاروس

يعتبر العنكبوت الأحمر العادى Tetranychus telarius أهم الأكاروسات التى تصيب الصليبيات ، ومحاصيل الخضر الأخرى وأغلب الفاكهة ، ومحاصيل الحقل . وهو حيوان صغير الحجم ، يبلغ طوله حوالى ٠,٤ مم ويختلف لونه من الأحمر القاتم إلى البرتقالى ، أو الأصفر المائل إلى الأخضر. يتغذى الحيوان بامتصاص العصارة من السطح السفلى لأوراق النبات ، خاصة بالقرب من العرق الوسطى . و يؤدى ذلك إلى تكون بقع ذات لون بنى باهت ، ثم تجف الورقة كلها ، وتسقط فى النهاية ، و يظهر ضعف عام بالنبات . و يكافح الأكاروس بالاعتناء بمكافحة الحشائش ، والرش بأحد المبيدات الأكاروسية ، مثل.: الكلثين الزيتى ١٨,٥٪ بتركيز ٠,٢٥ ٪ .