بمقدار الضعف تدريجيًّا مقارنة بالتخزين المبرد العادى (عن Salunkhe & Desai ١٩٨٤).

ويعتبر الجو المعدل المثالى الذى يناسب تخزين السبانخ هو الذى يحتوى على ١٠-٤٠٪ ثانى أكسيد كربون، و ١٠٪ أكسجين؛ الأمر الذى يتحقق عند تخزين السبانخ فى أكياس بلاستيكية مثقبة. هذا .. إلا أن Saltveit (١٩٩٧) يوصى بتخزين السبانخ فى ٧-١٠ أكسجين مع ٥-١٠٪ ثانى أكسيد كربون.

ويمكن خفض تركيز الأكسجين فى الجو المعدل لتخزين السبانخ إلى ٠,٨٪ دون أن يفقد المنتج جودته بسبب الظروف اللاهوائية (Ko وآخرون ١٩٩٦).

الأمراض والآفات ومكافحتها

تصاب السبانخ بعدد من مسببات الأمراض التى تصيب البنجر، والتى منها الفطر *Aphanomyces cochlioides*، المسبب لسقوط البادرات وعفن الجذور، وفيروسات التفاف أوراق البنجر، واصفرار أوراق البنجر الخفيف، وموازيك البنجر، واصفرار البنجر الكاذب، واصفرار البنجر. وقد نوقشت هذه الأمراض، وطرق مكافحتها ضمن آفات البنجر، كذلك تصاب السبانخ بأمراض أخرى، وهى التى نتناولها بالدراسة فى هذا الجزء.

الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور

تنتقل مسببات الأمراض التالية عن طريق البذور فى السبانخ (عن George ١٩٨٥):

المرض	المسبب
تبقع الأوراق Leaf spot	*Cladosporium variabile*
الأنثراكنوز Anthracnose	*Colletotrichum dematium f. spinaciae (=C. spinaciae)*
تبقع الأوراق Leaf spot	*Colletotrichum spinaciicola*
الذبول Wilt	*Verticillium sp.*

البياض الزغبى Downy Mildew أو العفن الأزرق Blue Mold

يسبب الفطر *Peronospora farinose* f. sp. *spinaciae* (=*P. effusa*) مرض البياض

الزغبى فى السبانخ. تتشابه أعراض الإصابة بأعراض مرض البياض الزغبى فى البنجر، فيما عدا أن جميع أوراق السبانخ – المكتملة النمو منها، وغير المكتملة النمو – تكون قابلة للإصابة بنفس الدرجة. تكون البقع المرضية على السطح العلوى للورقة غير محددة الشكل، وصفراء فى البداية (شكل ١١-٤، يوجد فى آخر الكتاب)، ويظهر السطح السفلى للورقة – فى موضع الإصابة – وهو مغطى بنمو وبرى أبيض اللون، يتحول بعد ذلك إلى قرمزى مائل إلى الأزرق (شكل ١١-٥، يوجد فى آخر الكتاب)، وتجف الورقة وتموت فى نهاية الأمر.

ينتشر المرض فى الجو البارد الرطب؛ لذا .. فإنه يكثر فى المناطق الساحلية. وتنتشر جراثيمه بواسطة التيارات الهوائية. وينتقل الفطر المسبب للمرض عن طريق البذور؛ حيث يعيش الميسيليوم فى غطاء البذرة، وتحمل الجراثيم البيضية على سطح البذرة. كما يعيش الفطر ساكنًا فى التربة.

يكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة، وبالرش بالمبيدات المناسبة، مثل: الزينب، والمانيب (Dixon ١٩٨١).

وتتوفر المقاومة للبياض الزغبى فى أصناف مثل Baker، و Cascade، و Olympia (وجميعها تقاوم السلالات ١، و ٢، و ٣ من الفطر)، و Bossanova، و Bolero (وكلاهما مقاوم للسلالة رقم ٤).

الذبول الفيوزارى Fusarium Wilt

يسبب الفطر *Fusarium solani* مرض الذبول الفيوزارى فى السبانخ. وعلى عكس فطريات الذبول الفيوزارى الأخرى التى تصيب النسيج الوعائى للنباتات .. فإن هذا الفطر يصيب الجذور، ويؤدى إلى تعفنها. يمكن أن تصاب النباتات فى أية مرحلة من نموها. تفقد النباتات المصابة لونها الأخضر ومظهرها النضر، وتأخذ أوراقها لونًا أخضر مائلاً إلى الأصفر. تبدأ هذه التغيرات فى الأوراق الخارجية القديمة، ثم تتقدم نحو الأوراق الداخلية الصغيرة. وتتقزم النباتات إذا أصيبت وهى صغيرة. ويؤدى تقدم الإصابة إلى ذبول النباتات. ونادرًا ما تستعيد نموها بعد ذلك.

تحدث الإصابة تحت سطح التربة، وتبدأ من الجذور المغذية الدقيقة، ثم تمتد تدريجيًا نحو الجذر الوتدى الرئيسى. وتؤدى الإصابة إلى تعفن الجذور المغذية، واكتسابها لونًا أسود، وظهور عفن ولون مماثلين فى النسيج الوعائى بالجذر الوتدى.

يعيش الفطر فى التربة، ويتكاثر بثلاثة أنواع من الجراثيم، هى: الـ microspores، والـ macrospores، والكلاميدية chlamydospores، كما يكون أحيانًا أجسامًا حجرية sclerotia. ويحمل الفطر أحيانًا على البذور؛ مما يؤدى إلى انتشار الإصابة عند الزراعة.

تلزم بعض الرطوبة الأرضية لحدوث الإصابة، ولكن أضرار المرض تزداد بشدة بعد الإصابة فى الأراضى الجافة. وتناسب حدوث الإصابة حرارة ٢٧ م، ويتراوح المجال الحرارى – الذى يمكن أن تحدث فيه الإصابة بين ٥ و ٣٢ م.

ويكافح المرض بالزراعة فى الجو البارد، واتباع دورة زراعية مناسبة (Chupp & Sherif ١٩٦٠، و Ware & McCollum ١٩٨٠).

كما يفيد فى مكافحة المرض تلقيح البادرات الصغيرة بسلالات غير ممرضة من الفطر *F. oxysporum*، وقد استعمل الفطر بتركيز ١,٧ مليون جرثومة/جم من التربة (Katsube وآخرون ١٩٩٤).

الصدأ الأبيض White Rust

يسبب الفطر *Albugo occidentalis* مرض الصدأ الأبيض فى السبانخ. تظهر الأعراض فى صورة بقع بثرية الشكل، بيضاء اللون على السطح السفلى للورقة عادة. لا يزيد قطر البثرة عادة عن ٣ مم، وتنتشر بكثرة على سطح الورقة. (شكل ١١-٦، يوجد فى آخر الكتاب). يظهر اصفرار مقابل البقع على السطح العلوى للورقة. ومع كثرة الإصابة .. تجف الورقة وتموت.

يلزم توفر الماء الحر لإنبات جراثيم الفطر، وأنسب درجة حرارة لذلك هى ١٣ م، ويتراوح المجال الذى يمكن أن تحدث فيه الإصابة بين ٣ و ٢٦ م. ويتقدم المرض بسرعة فى النباتات المصابة فى حرارة ٢٣ م.

ويكافح المرض باتباع دورة زراعية ثلاثية، وبزراعة الأصناف المقاومة مثل Coho.

الأنثراكنوز Anthracnose

يسبب الفطرين *Celletotrichum spinaciae*، و *C. spinacicola* مرض الأنثراكنوز فى السبانخ، تكون البقع المرضية صغيرة، ذات لون زيتونى قاتم، ومائية المظهر فى البداية، ثم تكبر فى الحجم وتصبح غير منتظمة الشكل، وتأخذ لونًا رماديًّا شاحبًا، وتؤدى فى النهاية إلى موت الأوراق المصابة.

ينتقل الفطر بكثرة فى البذور المصابة، ويمكنه أن يعيش فى التربة. وتنتشر جراثيم الفطر بواسطة رذاذ المطر، وتحمل مع ماء الرى، والأدوات الزراعية، وملابس العمال الزراعيين.

يكافح المرض باتباع دورة زراعية ثنائية على الأقل، وزراعة بذور خالية من الإصابة، ورش النباتات بأحد المبيدات الفطرية المناسبة: كالزيرام، والمانيب، والكابتان.

اللفحة Blight، أو الاصفرار Yellows، أو الموزايك Mosaic

يسبب فيرس موزايك الخيار Cucumber mosaic virus مرض اللفحة، أو الاصفرار، أو الموزايك فى السبانخ، وهو فيرس يصيب عديدًا من الخضروات الأخرى، منها: الطماطم، والخيار، والفلفل. تبدأ الأعراض على الأوراق الصغيرة الداخلية، ثم تتقدم نحو الأوراق الخارجية. تبدو الأوراق المصابة مبرقشة، وملتفة، ومجعدة، ثم تصبح صفراء، وتموت فى النهاية. وتتقزم النباتات التى تصاب مبكرة (شكل ١١-٧، يوجد فى آخر الكتاب).

ينتقل فيرس موزايك الخيار فى السبانخ - كما فى عديد من الخضر الأخرى - عن طريق البذور. وقد أوضحت الدراسات التى استخدم فيها المجهر الإليكترونى تواجد جزيئات الفيرس فى سيتوبلازم خلايا مبيض الزهرة وأغلفته وفى النيوسيلة، وكذلك فى المتوك وخلايا الغلاف البذرى، وفى مواضع أخرى تشمل - تقريبًا - جميع الأنسجة التى تدخل فى عملية التكاثر الجنسى بكل من النباتات المؤنثة والمذكرة على حد سواء (Yang وآخرون ١٩٩٧).

يعيش الفيرس فى عديد من الحشائش المعمرة، وينتقل بواسطة المنّ. وتظهر الأعراض، وتتقدم الإصابة بسرعة كبيرة فى حرارة ٢٨°م، بالمقارنة بما تكون عليه الحال فى الجو البارد.

ويكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة، مثل: فرجنيا سافوى Virginia Savoy، وأولد دومنيون Old Dominion، و Winter Bloomsdale، و Long Bloomsdale Standing.

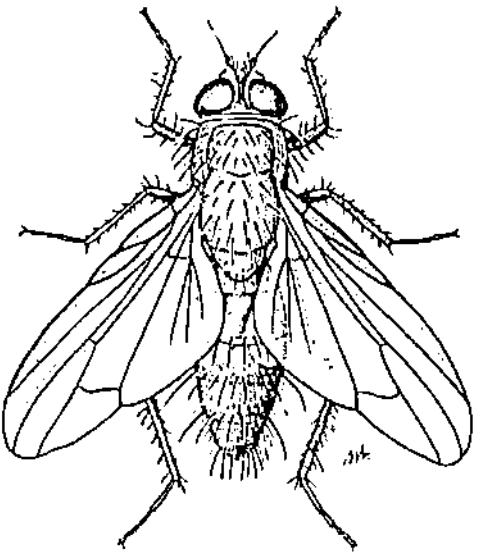
التفاف القمة Curly Top

يسبب فيرس التفاف قمة البنجر Sugarbeet Curly Top Virus مرض التفاف القمة فى السبانخ. وهو يصيب أيضًا بنجر المائدة، والطماطم، وبعض محاصيل الخضر الأخرى تبدو الأوراق الصغيرة مجعدة، ومشوهة، وتظل صغيرة الحجم، ثم تتلون النباتات باللون الأصفر وتموت. ينتقل الفيرس بواسطة نطاطات أوراق البنجر، ويكافح بمكافحتها.

الحشرات والأكاروس

تصاب السبانخ بدودة ورق القطن، والمنّ (شكل ١١-٨، يوجد فى آخر الكتاب)، والعنكبوت الأحمر، وقد سبقت مناقشتها، وتوضيح الأضرار التى تحدثها ضمن آفات الكرنب، كما تصاب بذبابة البنجر التى نوقشت ضمن آفات البنجر. وتصاب السبانخ - إلى جانب ذلك - بنافقات أوراق السبانخ *Pegomyia hyoseyami* (شكل ١١-٩). تعيش وتتغذى اليرقة بين بشرتى الورقة، وتحفر فيها أنفاقًا، وتكافح بالرش بالدايازينون Diazinon.

وتجدر الإشارة إلى أن جميع الإصابات الحشرية فى السبانخ -- وهى محصول تؤكل أوراقه - تجعلها غير صالحة للتسويق الطازج. كما لا تقبل أية إصابة بالمنّ فى سبانخ التصنيع، لذا .. فإن المكافحة بالمبيدات لا تجدى إلا إذا أجريت فى المراحل المبكرة جدًا لظهور الإصابة. كما يجب أن تنقضى فترة تتراوح بين ١ و ٣ أسابيع - حسب نوع المبيد المستعمل - بين الرشة الأخيرة والحصاد.



شكل (١١-٩): الحشرة الكاملة لصانعة أنفاق السبانخ.