الباب الثالث
أمراض نباتات العائلة البقولية

يتبع العائلة البقولية Fam.Leguminosae كثير من أنواع الخضر الهامة منها الفاصوليا واللوبيا والبسلة والفول وفول الصويا وهى محاصيل غذائية غنية بمحتواها البروتينى. تمتاز نباتاتها بخاصية تكوين عقد التأزت البكيترية على جذورها حيث تثبت البكيتريا العقدية الآزوت الجوى الذى يستفيد منه النبات البقولى وما يتبقى منه يتحلل فى التربة تاركا مركبات آزوتية صالحة لاستعمال المحصول التالى، وعلى ذلك فهى نباتات تزيد من خصوبة الأرض.

يميز نباتات الخضر التابعة للعائلة البقولية أنها نباتات عشبية حولية، أوراقها مركبة ريشية عادة، أزهارها محيطية خنثى وحيدة التناظر. الكأس مكون من خمسة سبلات ملتحمة. التويج مكون من خمسة بتلات، البتلة الخلفية سائبة كبيرة تعرف بالعلم، البتلتان الجانبيتان سائبتان وتعرفان بالجناحين، البتلتان الأماميتان ملتحمتان وتعرفان بالزورق. الطلع مكون من عشرة أسدية، السداة الخلفية سائبة والتسعة الباقية ملتحمة. المتاع مكون من كربلة واحدة والوضع المشيمى حافى. الثمرة قرنية.

أولا: أمراض الفاصوليا

يعتقد أن أمريكا الجنوبية هى الموطن الأصلى للفاصوليا beans (*Phaseolus vulgaris*) . تستعمل الفاصوليا غذاء للانسان إما أثناء نضجها عند تكون القرون الخضراء أو بعد تجفيفها، كما أنها من محاصيل التصدير.

وتجود زراعة الفاصوليا فى الأرض الصفراء الثقيلة الجيدة الصرف ولو أنه يمكن زراعتها فى الأرض الخفيفة والثقيلة وتزرع الفاصوليا بمصر فى عروتين أو ثلاث كالآتى:

العروة الشتوية وتبدأ الزراعة فيها من سبتمبر إلى ديسمبر وتزرع هذه العروة أساسيا من أجل المحصول الأخضر وكذلك للمحصول الجاف.

العروة الصيفية وتزرع من أواخر يناير وتمتد حتى مارس وتزرع أساسا من أجل الحصول على بذرة جافة.

وأهم الأمراض التى تصيب الفاصوليا فى مصر هى الصدأ وتبقعات الأوراق واللفحة العادية والتبرقش.

الذبول الطرى

يتسبب هذا المرض أساسيا عن الفطريات بيثيوم *Pythium* spp. وفيتوفثورا *Phytophthora* spp. وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* . فى مصر وجد أن الفطر سيفالوسبوريوم أكريمونيم *Cephalosporium acremonium* يمكنه إحداث ذبول طرى ماقبل الظهور والفطرين سيليندروكاربون هيتيرونيمم *Cylindrocarpon heteronemum* وأنواع من فيوزاريوم *Fusarium* spp. يمكنهما إحداث ذبول طرى مابعد الظهور. وتؤدى الإصابة فى حالة الذبول ماقبل الظهور إلى عفن البذور أو البادرات فى أول أطوار نموها، كما تؤدى إصابة مابعد الظهور إلى ضعف تكوين الجذور وعفن مع دكانة لون السويقة الجنينية السفلى (شكل ٣٦). إعتقد شروث Schroth وكوك Cook سنة ١٩٦٤ أن بعض إفرازات تنتج عن البذور أثناء إنباتها تنبه إنبات ونمو جراثيم الفطريات المرضية وتساعدها على إحداث الإصابة، وقد وجدا أن بذور النباتات المقاومة مثل الصنف نمرة ٢٠٣ كانت إفرازاتها أقل من بذور النباتات القابلة للاصابة مثل الصنف بينتو Pinto .

المقاومة

١- تتبع الأسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (ص ٥٦ - ٥٧).

٢- تربية وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.

(شكل ٣٦): ذبول طرى فى الفاصوليا ناتج عن الفطر *Fusarium*

٣- تعامل البذور بفيتافاكس ٧٥٪ أو بنليت ٥٠٪ بمعدل ١ جم / كيلو جرام بذور، أو أجروسان أو فيجون بمعدل ٣ جم / كجم.

٤- يفيد تبليل التربة عقب الزراعة ثم بعد إسبوعين بمركب هيركيوليز بمعدل ٠,٥ جرام / متر مربع.

لفحة الساق الرمادية

Ashy Stem Blight

وصف هذا المرض لأول مرة سنة ١٩٠٥ بفرنسا وسجل بمصر سنة ١٩٢٢، وينتشر هذا المرض فى المناطق الإستوائية والشبه الإستوائية من العالم.

الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض على النباتات الصغيرة عادة. وكثيرا مايظهر المرض على البادرات قبل أو بعد ظهورها فوق سطح التربة، فتظهر قرحة منخفضة داكنة على محور البادرة أسفل العقدة الفلقية، ومنها تنتشر القرحة إلى أعلى وإلى أسفل (شكل ٣٧). ويكون لون القرح

(شكل ٣٧): لفحة الساق الرمادية فى الفاصوليا (عن زوبمير وتوماس)

أ- اصابة بادرة فاصوليا عند العقدة الفلقية. ب- امتداد الإصابة من العقدة الفلقية إلى الورقة الأولى.

بنى محمر، ثم يتحول مركز القرحة إلى اللون الرمادى ثم تظهر عليها أجسام ثمرية سوداء فى حجم سن الدبوس. كثيرا ماتمتد الإصابة إلى أعناق الأوراق. إذا تأخرت الإصابة حتى بعد تمام تكوين الأوراق الأولى، فان إنتشار المرض يكون بطيئا وتظهر الأعراض غالبا على أحد جوانب النبات فقط مؤدية إلى ذبول وموت الورقة الأولى فى هذا الجانب وإصفرار باقى الأوراق. إصابة النباتات الصغيرة يؤدى إلى موتها عادة قبل إثمارها.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الناقص ماكروفومينا فاسيولى *Macrophmina phaseoli*، وهو طفيل ضعيف يصيب النباتات خلال جروح أو عقب إصابة إبتدائية بطفيليات أخرى، أو عند ضعف النباتات نتيجة لسوء التغذية أو لإنمائها تحت ظروف بيئية غير ملائمة. يصيب هذا الفطر عدة نباتات أخرى منها فول الصويا والبطاطا الحلوة والأسبرجس.

يمضى الفطر الفترات بين زراعات الفاصوليا بالبذور وعلى بقايا النباتات بالتربة وكذلك على المحاصيل الأخرى والحشائش القابلة للاصابة بالمرض.

المقاومة

١- عدم زراعة الفاصوليا أو أى محصول قابل للاصابة بالفطر المسبب فى أرض ملوثة إلا بعد مرور خمسة سنوات على آخر زراعة.

٢- عدم أخذ تقاوى من محصول سبق إصابته بالمرض.

٣- معاملة البذور بالمبيدات الفطرية وتفيد المعاملة بالمبيد فيتافاكس ٧٥ ٪ أو بنليت ٥٠ ٪ بمعدل جرام / كيلو جرام بذرة مع عدم تعميق الزراعة.

٤- العمل على تقوية النباتات باعطائها السماد المناسب الكافى والزراعة تحت أحسن الظروف ملائمة لنمو النباتات.

عفن الجذور

تسبب عدة فطريات عفنا لجذور الفاصوليا منها الفطر ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani*الذى تظهر أعراضه فى صورة تقرحات منخفضة لونها بنى محمر على الجذور تحت سطح التربة، وكثيرا ماتؤدى كثرة هذه التقرحات إلى حدوث تحليق فى منطقة السويقة الجنينية السفلى.

كما يتسبب عفن الجذور عن أنواع مختلفة من الفطر فيوزاريوم *Fusarium* أشدها إصابة هو فيوزاريوم سولانى فاسيولى *Fusarium solani f. phaseoli* الذى يسبب عفن الجذور الجاف dry root rot وتبدأ الإصابة من قمم الجذور الأصلية والثانوية، ومنها تمتد إلى أعلى. وتظهر أعراضه فى تلون الجذر الوتدى بلون أحمر وقد يظهر التلون بشكل خطوط طولية، بتقدم الإصابة يتغير اللون إلى اللون البنى ويتشقق الجذر والجزء السفلى من السويقة السفلى، ويحدث جفاف وموت للجذور الثانوية الصغيرة وقمم الجذور. يتأخر نمو النبات المصاب وتصفر الأوراق. مبتدئة من الأوراق السفلى. وقد يتأخر ظهور أعراض المرض على الأجزاء الخضرية من النبات حتى تتكون القرون الأولى.

ينمو فطر عفن الجذور الجاف على نطاق حرارى من ١٢ إلى ٣٥° م وأحسن نمو له على ٣٠ – ٣٢° م. بينما تحدث العدوى على نطاق حرارى من ١٥ إلى ٣٢° م وأفضلها ٢٢°م، فيلائم حدوث الإصابة الظروف الجوية الغير ملائمة لنمو النباتات. كما وجد أن زيادة التسميد الآزوتى يزيد من درجة قابلية النباتات للإصابة، وأن الأزوت النشادرى أكثر تأثيرا من الأزوت النتراتى والازوت فى صورة يوريا.

كما وجد أن التسميد البوتاسى والفوسفاتى يساعد فى زيادة درجة مقاومة النباتات للإصابة.

تنتقل الفطريات المسببة لعفن الجذور من موسم إلى آخر بواسطة التربة وبقايا النباتات المصابة والعوامل التى تساعد على نقل التربة، كما أن حركة الماء تؤدى إلى نقل الفطريات من مكان إلى آخر.

المقاومة

١ – تربية النباتات ضد أمراض عفن الجذور.

٢- زراعة النباتات تحت الظروف الجوية الملائمة لنموها، وتسميدها السماد المناسب الكافى.

٣- إتضح أن إضافة قش الشعير أو القمح يفيد كثيرا فى مقاومة عفن الجذور المتسبب عن الفطر *F. solani phaseoli*.لهذا فينصح بزراعة الشعير أو القمح فى الأرض الملوثة ثم ترك القش بالارض وتقلب فيها قبل الزراعة.

٤- إتباع دورة زراعية سداسية تشمل الحبوب والبرسيم.

٥- معاملة البذور وتبليل التربة كما فى الذبول الطرى(ص١٠٧- ١٠٨).

٦- حرق بقايا النباتات المصابة.

الصـدأ

صدأ الفاصوليا من الأمراض العامة الإنتشار وقد عرف فى مصر منذ سنة ١٩٢٠، ويعتبر من الأمراض الهامة بالعراق.

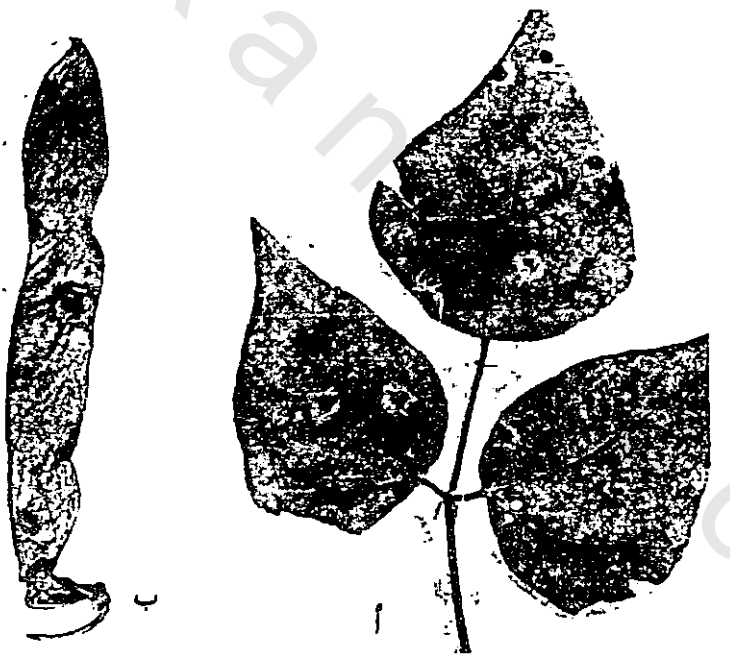
الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض على سطحى الأوراق كبقع صغيرة باهتة اللون تكبر فى الحجم وترتفع قليلا عن سطحى الورقة، فى الأصناف القابلة للاصابة، مكونة بثرات يوريدية ذات لون بنى فاتح دقيقية الملمس تصل فى القطر إلى ٢ مم (شكل ٣٨ أ). فى نهاية الموسم يصبح لون البثرات بنى داكن إلى أسود نتيجة لتكوين الجراثيم التيليتية. وقد تظهر البثرات على القرون (شكل ٣٨ ب) ونادرا ماتظهر على السوق والأعناق. فى الإصابات الشديدة تظهر حلقة من البثرات اليوريدية الثانوية محيطة بالبثرات اليوريدية الأصلية. وتتم دورة تكوين بثرة يوريدية ثانوية من جرثومة يوريدية فى ظرف ١٠ -١٥ يوم. فى حالة تكوين الأوعية البكنية فانها تظهر كبقع صفراء وعادة ما يتكون حولها أو على السطح المقابل لها مجاميع من الأوعية الأسيدية برتقالية اللون. تسبب الإصابة الشديدة ذبول الأوراق وسقوطها.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر يوروميس فاسيولى *Uromyces phaseoli*وهو من الفطريات البازيدية الوحيدة المسكن الكاملة الدورة فتتم دورة حياة الفطر كاملة على نبات

الفاصوليا، ولو أن الطورين البكنى والأسيدى نادرى الحدوث فى كثير من الجهات وغير معروفين بمصر. المعروف فى مصر الطورين اليوريدى والتيليتى فتظهر البثرات اليوريدية فى أول الموسم والتيليتية فى نهايته.

البثرات اليوريدية تحتوى على الجراثيم اليوريدية الوحيدة الخلية المستديرة إلى بيضاوية، الرقيقة الجدر المسننة ذات اللون البنى المحمر وذات ثقبين. البثرات التيليتية تحتوى على الجراثيم التيليتية. والجرثومة التيليتية معنقة وحيدة الخلية كروية إلى بيضاوية، سميكة الجدر بها بعض تجعيدات وبها نتوء علوى ولونها كستنائى داكن.

تنبت الجراثيم اليوريدية على نطاق واسع من درجات الحرارة أفضلها ١٥ إلى ٢٤°م. وينتشر المرض فى الجو الرطب الملبد بالغيوم مع حرارة مرتفعة نسبيا، ولكن يقف إنتشار المرض إذا وصلت حرارة النهار إلى ٣٤°م أو أكثر.



(شكل ٣٨): الصدأ فى الفاصوليا

أ- البثرات اليوريدية على ورقة فاصوليا. ب- البثرات اليوريدية على قرن.

دورة المرض: يعيش الفطر بين المواسم كجراثيم بوريدية فى البلاد ذات الشتاء المعتدل، وكجراثيم تيليتية فى البلاد ذات الشتاء البارد وذلك على بقايا النباتات، وتنتج الإصابة عن الجراثيم اليوريدية المحفوظة من الموسم السابق أو المنقولة بالهواء من مناطق أخرى أو من الجراثيم البازيدية الناتجة عن إنبات الجراثيم التليتية الساكنة من الموسم السابق مكونة الطور البكنى فالاسيدى فاليوريدى فالتيليتى. ويمكن للجراثيم الساكنة فى الشتاء أن تمكث حية لمدة تزيد عن ستة أشهر. الهيفات الناتجة عن إنبات الجراثيم الأسيدية والجراثيم اليوريدية تدخل إلى النبات خلال الثغور ويكون نمو الميسيليوم الناتج بينى مع تكوينه لممصات، بينما يكون إختراق الهيفات الناتجة عن إنبات الجراثيم البازيدية مباشرا خلال الكيوتين وينمو الميسيليوم فى أول الأمر داخل الخلايا ثم يصير بينيا.

تنتقل الجراثيم أساسيا بالهواء إلى مسافات بعيدة، وقد تنتقل بالحشرات والحيوانات وأدوات المزرعة.

المقاومة

١- تربية الأصناف المقاومة للمرض، ويتحكم فى صفة المقاومة عامل واحد سائد لكل سلالة من سلالات الفطر. وقد أمكن فى بعض بلاد العالم إيجاد أصناف مقاومة للصدأ، وكان معظم عمليات التربية موجه ضد الإصابة بالجراثيم اليوريدية والأسيدية وليس ضد الجراثيم البكنية. ومن الصعوبات التى تواجه المربى كثرة سلالات الفطر المسبب للمرض والتى يزيد عددها عن الثلاثين.

٢- فى المناطق التى يظهر بها المرض بحالة وبائية ينصح باتباع دورة زراعية ثلاثية.

٣- الرش ببلانتافاكس ٢٠ ٪ بمعدل ٠,٣٥ ٪ أو بالديائين م - ٤٥ بنسبة ٠,٢٥ ٪ المضاف إليه الكبريت الميكرونى بنسبة ٠,٢٥ ٪، وذلك بمجرد ظهور أول أعراض المرض ثم يكرر ذلك كل ٢ - ٣ أسابيع. ويبدأ الرش للوقاية بعد بلوغ عمر النبات شهرين.

٤- جمع بقايا النباتات المصابة وحرقها أو دفنها كلية بالتربة.

تبقع الأوراق

يتسبب هذا المرض عن عدة فطريات منها الفطر الترناريا الترناتا *Alternaria alternata* (ص ٧١)، الذى يصيب أنصال الأوراق وأحيانا أعناق الأوراق والثمار، وتكون الإصابة واضحة وشديدة مسببة خسائر كبيرة إذا كانت النباتات ضعيفة نتيجة سوء التغذية أو الإصابة بالحشرات أو العناكب أو بالأمراض.

تظهر الأعراض الأولى للمرض بشكل بقع صغيرة غير منتظمة لونها بنى محمر، تكبر البقع فى الحجم، وتصبح دائرية فى أنصال الأوراق متطاولة فى الأعناق والفروع الحديثة، ومتكونة من حلقات متداخلة لونها رمادى داكن فى الخارج و رمادى فاتح فى المركز وقد تسقط أنسجة الورقة فى مركز البقعة تاركة ثقبا.

يلائم حدوث المرض الحرارة والرطوبة المرتفعتين وتظهر الأعراض فى ظرف ٣ – ٤ أيام من حدوث العدوى.

المقاومة

١ – رش النباتات عند ظهور أول أعراض المرض بأحد المبيدات الفطرية مثل الديثين م–٤٥ أو الداكونيل ٧٥٪ أو ترايملتوكس فورت بمعدل ٠,٢٥ ٪ وتكرر كل ٢– ٣ أسابيع.

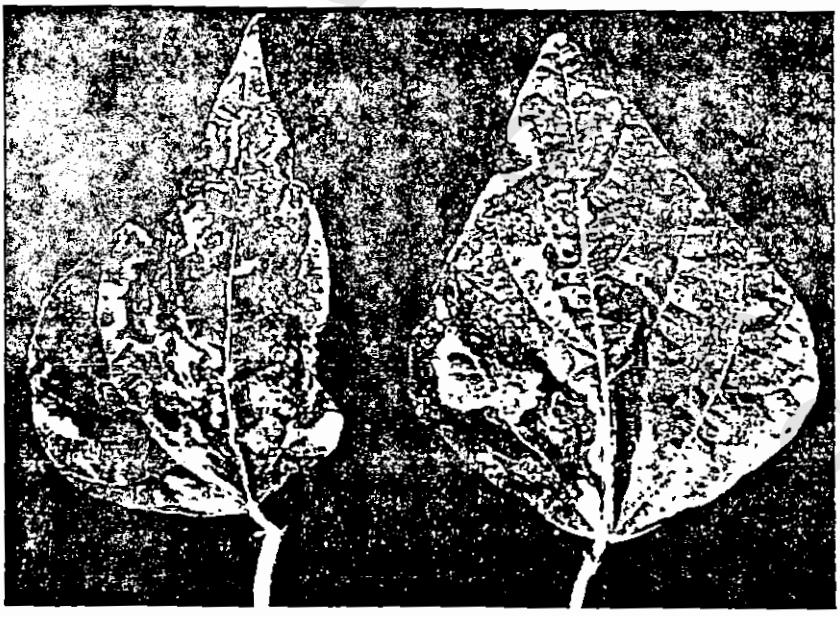
٢– العناية بالنباتات أثناء الزراعة وذلك باعطائها السماد المناسب الكافى ومقاومة الحشرات والعناكب والأمراض.

اللفحة العادية

Common Blight

وصف هذا المرض لأول مرة بأمريكا سنة ١٨٩٢ وسجل بمصر سنة ١٩٢٧.

الأعراض: تظهر الأعراض الأولى لهذا المرض فى صورة بقع مائية منخفضة على الأوراق لايزيد قطرها عادة عن ١ مم، وعادة تصفر الأنسجة مابين العروق ثم تموت لتكون مساحات ميتة من أشكال وأحجام مختلفة (شكل ٣٩). تظهر البقع أيضا على القرون وتكون مائية فى المبدأ ثم تحمر فى اللون وكذلك تظهر البقع على السيقان وأعناق الأوراق. بتقدم المرض يحدث تلون بنى فى الجهاز الوعائى وكذلك تقرح سطحى بنى اللون للساق قرب العقدة الأولى. وقد ينكسر النبات عند منطقة التقرح عند زيادة حمله من الثمار. البذور تتلون بلون محمر وتتجعد.



(شكل ٣٩) : اللفحة العادية على وريقات فاصوليا

المسبب: يتسبب المرض عن البكتريا زانثوموناس فاسيولى *Xanthomonas phaseoli* وهى بكتيريا عصوية لها هدب واحد طرفى، تكون مستعمرات صفراء على بيئة آجار اللحم

دورة المرض: تحدث الإصابة فى أول الموسم عادة، من بكتيريا ساكنة ببقايا النباتات المصابة من الموسم السابق أو ساكنة بقصرة البذرة، فتلوث الفلقات وتدخل خلال تشققات فى كيوتين الفلقات وتنتشر فى المسافات البينية حتى تصل إلى الجهاز الوعائى حيث تسير خلال أوعية الخشب، وعن هذا الطريق تنتشر قرح الساق وتموت أنسجة الأوراق.

تحدث العدوى أثناء الموسم بواسطة البكتيريا التى تنقلها الرياح المحملة بقطرات المطر وبواسطة الأتربة والحيوانات. تدخل البكتيريا عن طريق الثغور، وتهاجر من الثغور خلال المسافات البينية بعد أن تذيب الجدر الوسطية أولا، فتذيل الخلايا وتدخلها البكتيريا مؤدية إلى تكوين فجوات متحللة Iysigenous cavities. وتدخل البكتيريا أيضا إلى الأوعية الخشبية وتتكاثر فيها بدرجة كبيرة فتتمزق تلك الأوعية أو تذوب جدرها فتدخل البكتيريا مرة أخرى إلى النسيج البرنشيمى. وكثيرا ماتخرج البكتيريا من الثغور مسببة إصابات أخرى. تحدث العدوى للبذور أثناء تكوينها خلال الحبل السرى والنقير.

المقاومة

١- زراعة وتربية أصناف مقاومة للمرض وقد وجد أن معظم أصناف البذور الجافة شديدة القابلية للاصابة بهذا المرض.

٢- إتباع دورة زراعية ثلاثية كافية للقضاء على البكتيريا الساكنة على بقايا النباتات بالتربة.

٣ـ إستخدام تقاوى من محصول خالى من المرض .

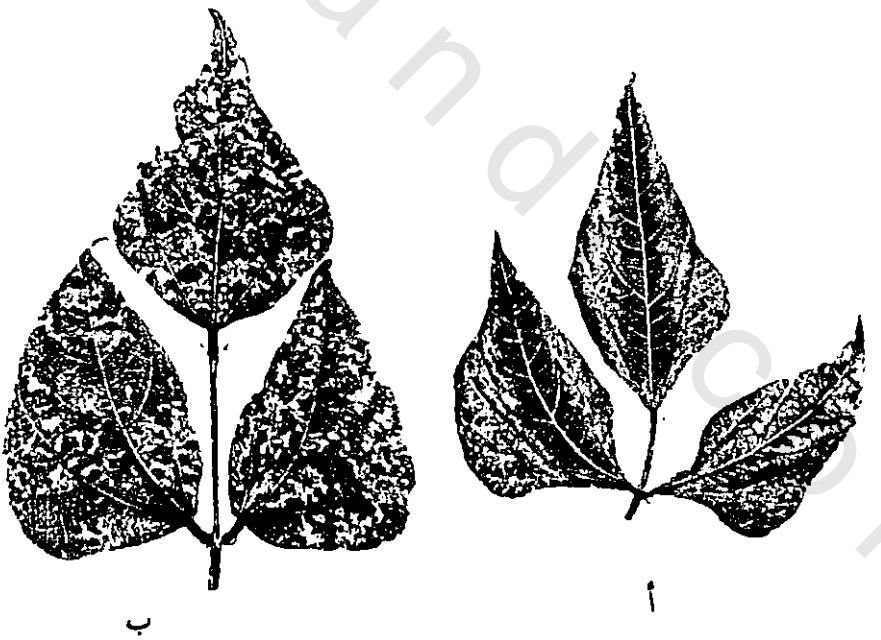
٤ـ إعدام بقايا النباتات المصابة .

التبرقش العادى

Common Mosaic

عرف هذا المرض لأول مرة فى روسيا سنة ١٨٩٩، وهو منتشر حاليا فى معظم بقاع العالم حيث يزرع المحصول، ويوجد المرض بمصر والعراق.

الأعراض: تختلف أعراض التبرقش على الفاصوليا حسب عمر النبات وصنفه والظروف البيئية. ففى الأصناف القصيرة تظهر الأعراض على الأوراق التى تصاب أولا فى دكانة اللون الأخضر للعروق وبهتان اللون الأخضر لباقى الورقة وكثيرا ما تكون حواف الوريقات أفتح لونا من باقى الوريقات (شكل ٤٠ أ)، أما الأوراق التى تصاب بعد ذلك فيظهر عليها عادة التبرقش المنتظم مع تجعد الأوراق حيث تنمو البقع الداكنة بسرعة أكثر من نمو البقع الباهتة. أما فى الأصناف المدادة فتصغر الأوراق ويظهر بها التبرقش والتجعد بوضوح. النباتات المصابة تتقزم بشدة ويكون إثمارها قليل.



(شكل ٤٠): تبرقش الفاصوليا

أ- ورقة مصابة بالتبرقش العادى ب- ورقة مصابة بالتبرقش الأصفر

المسبب: يتسبب هذا المرض عن فيروس تبرقش الفاصوليا (فيروس الفاصوليا ١) وهو فيروس خيطى يعرف له ثلاثة سلالات، ويمكنه إصابة كثير من النباتات البقولية ولكنه لايصيب البسلة. يحمل هذا الفيروس بالبذور ويستمر الفيروس حيا بالبذرة مادامت البذرة حية، كما ينتقل الفيروس عن طريق حبوب اللقاح وكذلك بواسطة أنواع من حشرة المن وأهمها حشرة من الفاصوليا*Aphis craccivora* . يفقد الفيروس حيويته بالتعرض لحرارة ٥٥°م لمدة ١٠ دقائق ولكن لاتفيد المعاملة الحرارية للبذور إذ أن البذور تفقد حيويتها قبل أن يفقد الفيروس حيويته.

ينتشر المرض فى الجو الجاف ويلائمه حرارة ٢٢ – ٢٦° م وهى الحرارة التى تلائم نشاط حشرة المن. ويلائم ظهور أعراض المرض الحرارة ما بين ١٦ إلى ٢٨°م، وكثيرا مانختفى الأعراض عند إنخفاض أو ارتفاع الحرارة عن ذلك.

المقاومة

١– تربية وزراعة الأصناف المقاومة، وقد وجد أن هناك نوعان من طرق توريث صفة المقاومة ضد فيروس التبرقش ويتوقف ذلك على نوع الفاصوليا المستخدمة فالنوعCorbett Refugee يتحكم فيه زوجين من العوامل السائدة والنوعRobust يتحكم فيه زوج واحد متنحى.

٢– إنتاج تقاوى خالية من الفيروس بزراعة الفاصوليا للتقاوى فى مناطق منعزلة يعتنى فيها بمقاومة المرض، وجمع النباتات المصابة وحرقها وكذلك مقاومة الحشرات الناقلة.

٣– مقاومة الحشرات الناقلة بمجرد ظهورها ويفيد فى ذلك الرش بملاثيون ٥٧٪ بمعدل لتر للفدان أو أكتليك ٥٠٪ بمعدل ١,٥ لتر للفدان.

التبرقش الأصفر

Yellow Mosaic

عرف هذا المرض فى أوروبا والأمريكتين وبعض دول شرق آسيا ومصر.

الأعراض: تشبه أعراض التبرقش العادى إلا أنها أكثر شدة. تختلف الأعراض وفقا للصنف ووقت الإصابة والظروف البيئية المصاحبة للإصابة، وعموما فيظهر على الوريقات تبرقش يزداد وضوحا بتقدم العائل فى العمر، كما يحدث إنحناء لحواف الوريقات إلى أسفل وقد يحدث تجعد واضح فى الأوراق نتيجة لزيادة نمو النباتات فى المناطق الخضراء مقارنة بالمناطق الصفراء (شكل ٤٠ ب).

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بفيروس التبرقش الأصفر فى الفاصوليا (فيروس الفاصوليا ٢) وهو فيروس خيطى يمكنه إصابة نباتات البسلة والجلاديولس ونباتات أخرى عديدة تشمل كثير من البقوليات.

لاينتقل الفيروس بالبذور ولكنه ينتقل ميكانيكيا بالإحتكاك، كما ينتقل بواسطة أنواع مختلفة من حشرة المن، منها من الفول *Aphis Fabae* ومن الخوخ *Myzus persicae* .

المقاومة: كما فى التبرقش العادى (ص١١٨).

سمطة الشمس

تظهر أعراض سمطة الشمس على أجزاء النبات الخضرية المعرضة لضوء الشمس الشديدة وخاصة أوراق وقرون الأصناف القصيرة من الفاصوليا. فتظهر على الأوراق مساحات كبيرة بنية ميتة غير منتظمة بين عروق الأوراق، قد تصل تلك المساحات لأكثر من نصف مساحة الوريقات، وعادة تحد تلك المساحات بحدود ذات لون بنفسجى محمر. ويحدث تساقط للأوراق نتيجة لاشتداد المرض. الإصابة على القرون تظهر بشكل بقع مائية غير منخفضة فى المبدأ، لاتلبث أن تموت الأنسجة الخارجية لهذه البقع وتنخفض وتأخذ لون بنى محمر.

وتظهر أعراض سمطة الشمس فى الأراضى الرملية الصحراوية وكذلك فى حالة الجو الجاف الذى يعقب مطر شديد أو رى غزير.

المقاومة

١- الزراعة فى أرض جيدة الصرف.

٢- حماية النباتات من الأمراض التى تسبب تساقط الأوراق.

٣- العناية بالرى وخاصة فى الجو الجاف.

٤- زراعة الاصناف الطويلة والكثيرة الأوراق.

نقص عنصر المنجنيز

تظهر أعراض نقص عنصر المنجنيز، عادة فى الأراضى المتعادلة و القلوية التى يزيد تفاعلها عن pH° ٦,٨ ، وتبدأ الأعراض الأولى للمرض ظهورا على الأوراق الحديثة العليا فيقل اللون الأخضر للأوراق مابين العروق ثم تتكون بقع بنية ميتة ويصفر باقى نسيج الورقة بين العروق الصغيرة فتظهر الأوراق متبرقشة (شكل ٤١أ)، ثم تصبح الأوراق بنية وتتساقط. الأوراق الحديثة المتكونة بعد ظهور الاعراض الاولى تصغر فى الحجم عن المعدل ويزداد إصفرارها، كما تموت البراعم المتكونة وقد يمتد الموت لأطراف الأفرع ويتأخر نمو النباتات.

المقاومة

١- تقليل قلوية التربة، ويمكن ذلك باضافة ٥٠ إلى ١٠٠ كيلو جرام كبريت تضاف فى مهد البذور، كما يفيد كثرة إستخدام الأسمدة ذات التفاعل الحامضى.

٢- إضافة ٢٥ إلى ١٠٠ كجم من كبريتات المنجنيز إلى التربة مع السماد لكل فدان، وتزداد الكمية مع زيادة قلوية الأرض. أو الرش بمحلول من كبريتات المنجنيز بنسبة ٢ كيلو لكل ٢٠٠ لتر ماء، للفدان وذلك بمجرد ظهور أول أعراض المرض وتكرر كل ١٠ أيام حتى ينتظم اللون الأخضر للنباتات.

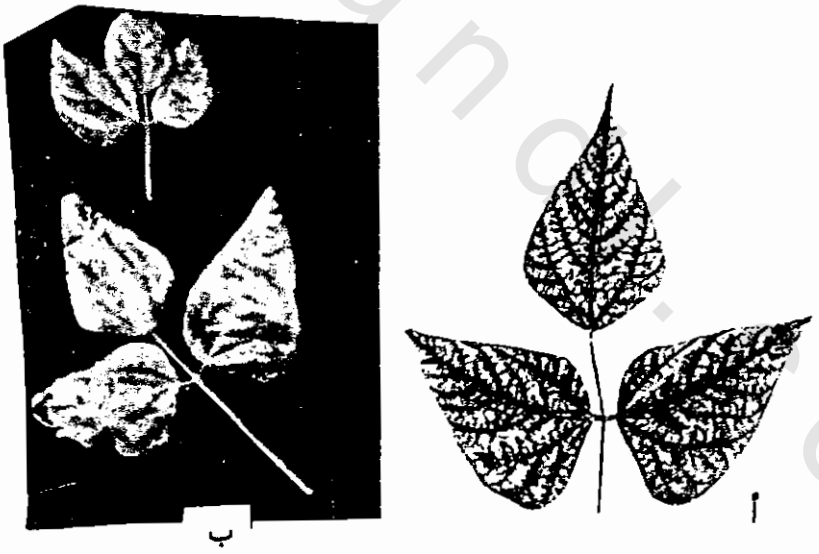
نقص عنصر الزنك

تظهر أعراض نقص الزنك فى الأراضى التى تميل للقلوية والغنية بالجير، فلايصل نمو السيقان والأوراق إلى الحجم الطبيعى وتصبح الأوراق خشنة، ويلاحظ إصفرار بين عروق الأوراق قد يتحول إلى اللون البنى وموت الأنسجة مبكرا (شكل ٤١ب). يتأخر نضج النباتات ويقل المحصول الناتج.

المقاومـة

١- معالجة قلوية التربة كما فى حالة نقص المنجنيز (ص ١٢٠).

٢- إضافة ٥ إلى ١٠ كجم كبريتات زنك للفدان مع السماد أو رش المحصول بمحلول كبريتات زنك بمعدل كيلو لكل ٢٠٠ لتر ماء للفدان بمجرد ظهور أعراض المرض وتكرر كل ١٠ أيام حتى ينتظم اللون الأخضر للنبات.



(شكل ٤١): أعراض نقص عناصر على وريقات الفاصوليا

أ- نقص المنجنيز ب- نقص الزنك

ثانيا: أمراض اللوبيا

تنمو اللوبيا cowpea *(Vigna sinensis)* بريا فى وسط أفريقيا ولذلك يسود الاعتقاد بأن منشأها مناطق أفريقيا الوسطى. وهى تزرع الآن فى مصر والسودان والهند وجنوب أوروبا وغرب آسيا والولايات الجنوبية الأمريكية وغيرها من الجهات المعتدلة والحارة. وتزرع اللوبيا لاستعمال بذورها إما فى حالة خضراء أو فى حالة جافة، كما قد تستعمل أوراقها الصغيرة فى غذاء الإنسان، وفى كثير من الجهات تستعمل نباتاتها غذاء للماشية إما خضراء أو بعد تجفيفها إلى دريس. واللوبيا كغيرها من البقوليات غنية فى المواد الغذائية وأهمها البروتين والنشا والمعادن. وتنجح زراعة اللوبيا فى الأراضى التى تنجح فيها زراعة الفاصوليا، كما يلائمها الجو الدافئ. وتزرع اللوبيا بمصر فى عروتين:

العروة الصيفية وتزرع بذورها فى فبراير ومارس وإبريل.

العروة النيلية وتزرع بذورها من منتصف يوليو إلى آواخر أغسطس.

وهذا ويبلغ انتاج الفدان الواحد من اللوبيا حوالى ٨٠٠٠ كجم من القرون الخضراء أو نحو ٦٠٠ – ٧٠٠ كجم من البذور الجافة.

وأهم الأمراض التى تصيب اللوبيا الصدأ وتعقد الجذور النيماتودى.

الذبـول الطـرى

يتسبب هذا المرض فى مصر عن عدة فطريات من أشدها إحداثا لذبول طرى ما قبل الظهور الفطر سينسيفالسترم *Syncephalastrum* sp.، ومن أشدها إحداثا لذبول طرى مابعد الظهـور الفطريـات ريـزوكتـونيـا سـولانـى *Rhizoctonia solani* وسيلينـدروكـاربون ديديمم *Cylindrocarpon didimum* وأنواع من فيوزاريوم *Fusarium* . قد تنجو النباتات بعد إصابتها بالذبول الطرى بالذبول الطرى فيظهر عليها تقرح فى منطقة السويقة الجنينية السفلى وتعرف هذه الحالة بعفن القدم Foot rot(شكل ٤٢). ولاتختلف الأعراض وطرق المقاومة عن ذبول طرى الفاصوليا (ص ١٠٧).

(شكل ٤٢): عفن القدم فى بادرات لوبيا

الصـــدأ

عرف هذا المرض فى مصر قبل سنة ١٩١٩ وعرف فى السعودية سنة ١٩٨١ وهو يتسبب عن الفطر البازيدى يورميس فيجنى *Uromyces vignae* الذى يتبع رتبة الأصداء Uredinales، وهو من فطريات الأصداء الكاملة الدورة الوحيدة العائل.

تظهر الأعراض الأولى للمرض، عادة فى شهر يولية وذلك بظهور الأوعية البكنية على السطوح العليا للأوراق غالبا وبدرجة أقل على أعناق الأوراق والسيقان. الأوعية دقيقة مستديرة ذات لون أصفر فاقع، ترتفع تدريجيا عن سطح النبات وتزداد إتساعا لأعلى بشكل كمثرى. يتبع ذلك ظهور الأوعية الأسيدية على السطوح السفلى للأوراق وهى صفراء فاقعة اللون مرتفعة بشكل كروى، لاتلبث أن تنفجر مخلفة حافة منعكسة غير منتظمة، وعادة تتكون حول الأوعية الأسيدية الأولى حلقات من أوعية أسيدية أخرى. يلى ذلك ظهور البثرات اليوريدية على سطحى الورقة، تظهر أولا بشكل بقع مستديرة باهتة اللون. ثم تنفجر البشرة فى تلك المناطق وتظهر الجرائيم اليوريدية. وأخيرا تظهر البثرات التيليتية التى تحتوى على الجرائيم التيليتية والتى تشبه الجرائيم اليوريدية إلا أن لونها أدكن.

تتم دورة الصدأ كاملة فى مصر ويمكن إحداث الإصابة من إنبات الجرائيم التيليتية والتى تعطى حامل بازيدى مقسم وجرائيم بازيدية، وينتج عن العدوى أوعية بكنية ثم أسيدية. كما أمكن إحداث العدوى من الجرائيم البكنية والأسيدية وأنتجت بثرات يوريدية. وتحدث العدوى أثناء الموسم بالجرائيم اليوريدية معطية بثرات يوريدية ثم تيليتية فى نهاية الموسم.

يحدث هذا المرض ضرراً بالغا بالأصناف القابلة للاصابة فى المدة من يولية حتى نهاية ديسمبر ويزداد إنتشار المرض كلما هبطت درجة الحرارة وزادت نسبة الرطوبة.

المقاومـة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة للمرض وقد تمكن فهمى سنة ١٩٣٨ من إنتخاب سلالة من اللوبيا ذات درجة مقاومة عالية للصدأ وذلك من صنف اللوبيا الأمريكية بروجرسف هوايت Progressive white.

٢- التبكير فى زراعة اللوبيا، لتفادى الظروف الملائمة لنشاط المرض.

تعقد الجذور النيماتودى

عرف هذا المرض على اللوبيا فى مصر منذ سنة ١٩٢٨، وفى سنة ١٩٥٦ أمكن تحديد النوعين *Meloidogyne incognita* و*M. javanica* كمسببين للمرض فى مصر.

لاتختلف الأعراض ودورة الحياة والمقاومة عما سبق بيانه فى تعقد الجذور النيماتودى بالطماطم (ص ٨١ – ٨٤)، إلا أنه يمكن التمييز بين الاصابة بتعقد الجذور النيماتودى وتكوين العقد البكتيرية فى اللوبيا وغيرها من المحاصيل البقولية بأن العقد فى حالة التعقد النيماتودى تكون عميقة المنشأ، فتنشأ من منطقة الأسطوانة الوعائية بينما تكون العقد البكتيرية سطحية التكوين يسهل كشطها، وعموما فالاصابة بالتعقد النيماتودى تسبب قلة تكوين العقد البكتيرية.

ثالثا: أمـراض البسـلة

عرف المصريون القدماء زراعة البسلة منذ آلاف السنين حيث كانت تزرع فى شرقى البحر الأبيض المتوسط ووجدت بذورها فى مقابرهم. ومن أجل هذا يظن أن موطنها الأصلى غرب آسيا وشرقى أوروبا. وتزرع البسلة من أجل حبوبها التى تستعمل وهى غضة أو جافة، وهناك أصناف يؤكل منها القرن بأكمله كما هو الحال فى الفاصوليا الخضراء.

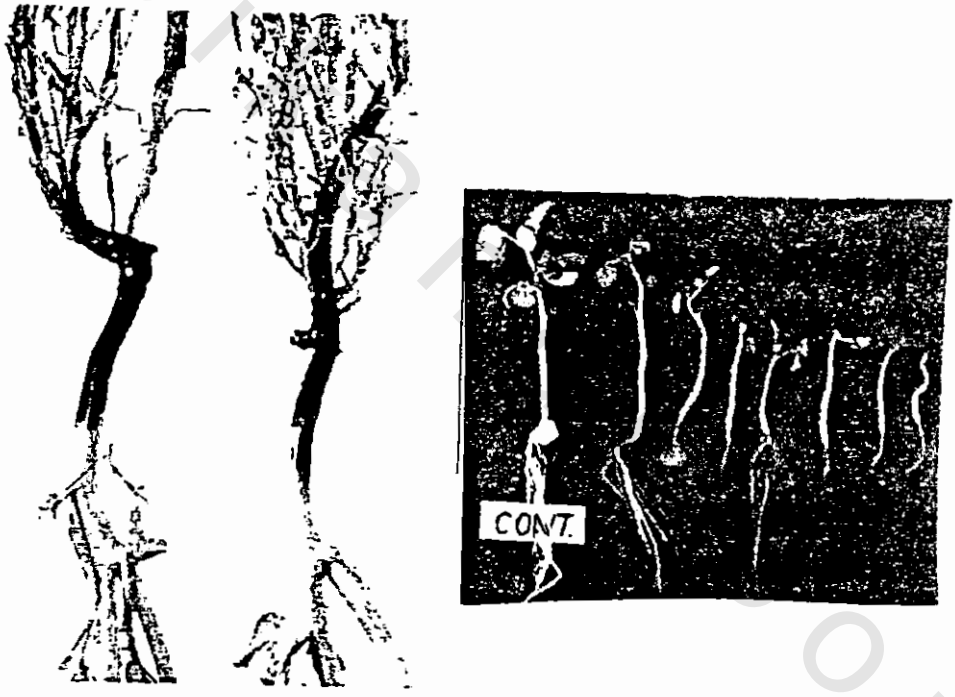
أحسن درجة حرارة لنمو البسلة هى حوالى ١٦ – ١٨°م وإذا زادت أو قلت درجة الحرارة عن ذلك قل المحصول. وتنجح زراعة البسلة فى الأراضى التى تجود فيها زراعة الفاصوليا واللوبيا. وتزرع من منتصف سبتمبر إلى منتصف فبراير. ويعطى الفدان الواحد نحو ٢٠٠٠ – ٣٠٠٠ كجم من القرون الخضراء أو نحو ٥٠٠ كجم من البذرة الجافة.

أهم الأمراض التى تصيب البسلة هى البياض الزغبى والبياض الدقيقى ولفحة الأسكوكيتا والتبرقش.

الـذبول الطـرى

من أهم مسببات الذبول الطرى فى البسلة الفطريات التابعة للجنس بيثيوم *Pythium* التى تهاجم البذور والبادرات قبل وبعد الظهور. وفى مصر وجدت الفطريات فرتسيليوم *Verticillium* sp. و فيوزاريوم *Fusarium* spp. وكلادوسبوريوم *Cladosporium* sp. من أشدها ضررا على البادرات وخاصة بعد ظهورها فوق سطح التربة.

لاتختلف الأعراض (شكل ٤٣) وطرق المقاومة عن ما جاء فى الذبول الطرى للفاصوليا (ص ١٠٧)



(شكل٤٣): الذبول الطرى وعفن القدم فى البسلة

أ- بادرات مصابة بالذبول الطرى ب- عفن القدم الفيوزاريومى

عفـن الجـذور

ينتشر هذا المرض على البسلة فى الأجواء التى تميل إلى البرودة، ويتسبب عن عدد من الفطريات تهاجم منطقة القشرة فى أنسجة الساق داخل التربة والمنطقة العليا للجذر الوتدى. عرف من هذه الفطريات فى مصر فيوزاريوم سولانى بيزى *Fusarium solani* f. *pisi* وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* .

يهاجم الفطر ف. سولانى بيزى *F. solani* f. *pisi* النباتات فى أطوار النمو المختلفة، فيهاجم البذور مسببا عفنا للبذور ويصيب البادرات مسببا الذبول الطرى، أما إصابته للنباتات الأكبر عمرا فينتج عنها حدوث تقرحات فى محور النبات أعلى وأسفل موضع البذرة ويمتد التقرح لأعلى ولأسفل محدثا قرحا متطاولة بطول ٢ إلى ٨سم حافتها العليا مائلة بشكل وتدى، القرحة منخفضة ذات لون بنى محمر تشمل عادة الجزء السفلى من الساق والعلوى من الجذر وقد تمتد حتى تشمل الجذر الرئيسى كله وتعرف هذه الحالة بعفن القدم (شكل ٤٣ ب). فى بعض الأحيان ينمو الفطر فى الأوعية الخشبية لمسافة قليلة أعلى منطقة القشرة المصابة مسببا تلون أحمر داكن فى الأوعية.

تشتد قدرة الفيوزاريوم على إحداث المرض فى التربة الرطبة القلوية وعلى حرارة مثلى تتراوح مابين ٢٥ – ٣٠م.

يعيش الفطر بين المواسم فى التربة، فالتربة هى العامل الأساسى لنقل المرض فاذا عديت التربة بالفطر يبقى الفطر بها لمدد طويلة وينتشر جانبيا ولكن تقل سرعة إنتشاره باطالة الدورة. ويعتقد البعض بانتقال المرض بالبذور داخليا، ولكن لايوجد دليل قاطع على إنتقال المرض بالبذور داخليا ولكن يمكن للبذور أن تنقل المرض عن طريق التربة الملاصقة لها.

الفطر ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* يسبب المرض عادة فى الأطوار الأولى لنمو النبات فيسبب قرح منخفضة لونها بنى مصفر إلى أسود على الجزء السفلى من الساق والعلوى من الجذر الوتدى. أحيانا يؤدى ذلك إلى موت الساق الرئيسية مبكرا وتتكون بدلها ساق أخرى من عقدة قاعدية بجوار البذرة وهذه قد تموت ويتكون أخرى وهكذا حتى تنجو واحدة. ويلائم المرض حرارة ١٨م.

المقاومـة

١- فى الاراضى الملوثة وخاصة بفطر الفيوزاريوم تتبع دورة زراعية لاتزرع فيها البسلة قبل ٤ إلى ٥ سنوات من الزراعة السابقة.

٢- العناية بتحسين الصرف.

٣- تحاشى الزراعة الكثيفة.

٤- معاملة البذور كما فى الذبول الطرى للفاصوليا (ص١٠٧) تفيد فى مقاومة الأطوار الأولى للمرض.

٥- التسميد الجيد للنباتات.

٦- تنقية الحشائش كلما وجدت.

٧- جمع بقايا النباتات المصابة وحرقها.

البياض الزغبى

Downy Mildew

يظهر البياض الزغبى فى زراعات البسلة بالمناطق ذات الجو الرطب المائل للبرودة.

الأعراض: تظهر على السطوح السفلى للوريقات نموات زغبية بيضاء اللون تميل إلى الزرقة، يقابلها على السطوح العليا بقع صفراء تجف تدريجيا متحولة إلى اللون البنى. بقع السيقان تتكون عليها النموات الزغبية محدثة تشوهات فى السيقان وقلة فى نموها. تصاب القرون قبل تمام نضجها فتظهر عليها بقع صفراء إلى بنية تمتد خلال جدار القرن فتظهر مقابل البقع الخارجية بقع صغيرة داخلية منخفضة بنية اللون.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى *Peronospora pisi*، الذى يتميز بحوامله الجرثومية المتفرعة تفرعا ثنائيا والتى تظهر على السطوح السفلى لأوراق نبات البسلة خارجة من الثغور. تحمل الأكياس الجرثومية البيضاوية فرديا فى نهاية أفرع الحامل الجرثومى. تنبت الأكياس الجرثومية إنباتا مباشرا بتكوين أنابيب إنبات، يمكنها إحداث العدوى خلال ثغور النبات

العائل.

لوحظ تكوين الجراثيم الجنسية المعروفة بإسم الجراثيم البيضية فى أنسجة الجدار الثمرى الداخلى، وعند نضج القرون تبقى الجراثيم البيضية على البذور الناضجة. عند إنبات البذور تحدث عدوى البادرات من الجراثيم البيضية المحمولة على البذور، وعلى هذه النباتات يتكون الجيل الأول من الأكياس الجزئومية والجراثيم. تحدث العدوى لنباتات البسلة الأخرى من الأكياس الجرثومية، ومنها تتكون الأجيال التالية من الأكياس الجرثومية.

المقاومة

١- عدم زراعة تقاوى من محصول سبق ظهور المرض به.

٢- الرش عند بدء ظهور المرض أو إعتبارا من أواخر يناير بمبيد دياثين م - ٤٥ المضاف إليه الكبريت الميكرونى بمعدل ٢٥,٠٪ لكل منهما كعلاج مشترك ضد البياض الزغبى والبياض الدقيقى ويكرر الرش كل ١٠ - ١٥ يوم.

البياض الدقيقى

عرف هذا المرض فى مصر منذ سنة ١٩٢٨ ويعتبر من أمراض البسلة الهامة فى مصر، إلا أن الأضرار الناتجة عنه قليلة فى معظم الأحوال.

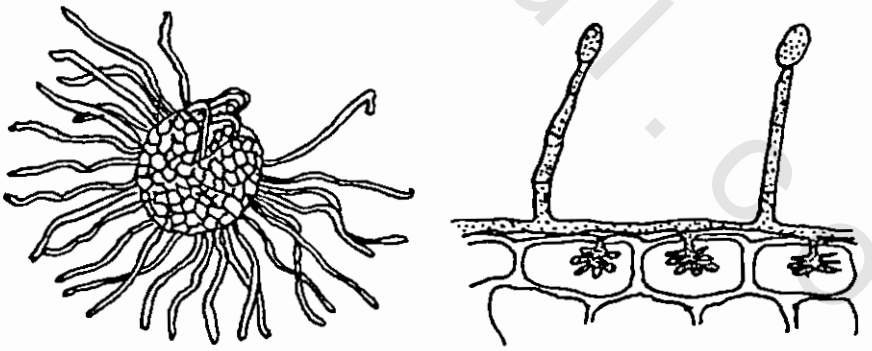
الأعراض: تتميز أعراض هذا المرض بوجود بقع دقيقية بيضاء رمادية اللون على الأجزاء الخضرية للنبات ويغلب وجودها على السطوح العليا للأوراق بتقدم الاصابة تتحد هذه البقع حتى تعم الجزء المصاب مسببة ذبوله ثم موته. النباتات التى تصاب وهى صغيرة تبقى متقزمة. ويعتقد أن ذلك يرجع إلى زيادة النتح، فالمعروف أن الأوراق المصابة بالفطر تنتح أكثر من الأوراق السليمة.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الأسكى إريسيفى بوليجونى *Erysiphe polygoni* الذى يصيب كثير من النباتات البقولية مثل بسلة الزهور والفول والبرسيم والفاصوليا والحلبة

كما يصيب نباتات أخرى مثل اللفت والكرنب والقرنبيط، يعرف للفطر عدة سلالات تختص كل منها بنباتات معينة.

دورة المرض: تحدث الاصابة فى أول الموسم من جراثيم الفطر الكونيدية أو الأسكية التى كانت ساكنة على بقايا النباتات والتى تنتشر بالهواء. تنبت الجراثيم فى الظروف الملائمة مرسلة أنبوبة إنبات تنتفخ نهاياتها مكونة أداة التصاق appressorium تساعد فى تثبيت أنبوبة الإنبات على بشرة النبات، وتخرج منها هيفا دقيقة تخترق جدار البشرة ثم ينتفخ طرفها داخل الخلية مكونا مماص haustorium، وأحيانا يستمر إختراق الفطر حتى يصل إلى خلية من خلايا النسيج الوسطى حيث يكون المماص. ينمو الفطر فى نفس الوقت سطحيا، ومن الميسيليوم السطحى يرسل الفطر مماصات مختلفة، ثم يكون رأسيا إلى أعلى الحوامل الكونيدية الطويلة المقسمة والغير متفرعة والتى تحمل فى نهاية كل منها جرثومة كونيدية واحدة بيضاوية شفافة، كلما إنتشرت حل محلها جرثومة أخرى (شكل ٤٤أ). وينتج المظهر الدقيقى للمرض عن ميسيليوم الفطر السطحى وجرائيمه الكونيدية.

فى نهاية الموسم تتكون الأجسام الثمرية السوداء على الميسيليوم السطحى. الأجسام الثمرية كروية تمتاز بوجود زوائد بسيطة على جدرها الخارجية (شكل ٤٤ب) وكذلك باحتوائها على عدة أكياس أسكية يتراوح عددها من ٢ إلى ٨.



ب أ

(شكل ٤٤): البياض الدقيقى فى البسلة

أ – الهيفات السطحية للفطر *Erysiphe polygoni* مرسلة مماصات فى بشرة نبات البسلة وحوامل كونيدية للخارج. ب– الجسم الثمرى الأسكى للفطر.

قد ينمو الفطر فى الجدار الثمرى لقرن البسلة ويمتد للداخل مصيبا البذور ويؤدى ذلك إلى التصاق البذور بجدار الثمرة من الداخل.

ينمو الفطر على درجات حرارية تتراوح ما بين ١٥ إلى ٢٨°م وأحسن درجات لإنبات الجراثيم هى ٢٠ إلى ٢٤°م. تنبت الجراثيم فى جو جاف نسبيا وبدون وجود الماء ويعتقد أن ذلك يرجع إلى إحتواء الجراثيم على نسبة عالية من الماء.

يلائم إنتشار المرض درجة حرارة ٢٠°م مع جو جاف نسبيا.

المقاومـة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة للمرض ويراعى أن يكون الإنتخاب لسلالات الفطر المختلفة التى تصيب المحصول، وقد إستخدم فى أمريكا الصنف ستراتاجم Stratagem كمصدر لصفة المقاومة التى يتحكم فيها زوج واحد من العوامل الوراثية مع سيادة صفة القابلية للاصابة.

٢- جمع وحرق بقايا النباتات المصابة.

٣- بمجرد ظهور أعراض المرض تعفر النباتات بالكبريت الزهر بمعدل ٨ - ١٢ كيلو للفدان أو ترش بالكبريت الميكرونى بنسبة ٠,٢٥٪ أو بالكاراثين بنسبة ١ فى الألف أو بالكاليكسين ٧٥٪ بمعدل ٤٠ سم٣ / ١٠٠ لتر ماء ويكرر الرش بعد ١٠ - ١٥ يوم، ويمكن إستخدام الديائين م -٤٥ مخلوطا مع الكبريت الميكرونى بنسبة ٠,٢٥٪ لكل منهما كعلاج مشترك للبياض الدقيقى والبياض الزغبى.

الصـــدأ

الصدأ من الأمراض القليلة الإنتشار فى مصر. ويتسبب هذا المرض عن نوعين من الفطر يوروميسس *Uromyces*. وكلاهما يمكن أن يصيب البسلة وبسلة الزهور والفول.

الفطر الأول ى. فابى *U. fabae* الذى يصيب الفول فى مصر ويسبب صدأ البسلة فى الولايات المتحدة الأمريكية إلا أنه لم يذكر على البسلة فى مصر.

والفطر الثانى ى. بيزى *U.pisi* الذى يصيب البسلة فى كثير من البلاد الأوروبية، وقد سجل على البسلة فى مصر سنة ١٩٥٨. ويختلف هذا الفطر عن الأول فى أنه ثنائى العائل فيظهر على البسلة الطورين اليوريدى والتليتى فى حين يوجد الطورين البكنى والأسيدى على أنواع من نبات الإيفوربيا .*Euphorbia* spp. ويعتقد أن إنتشار الطفيل يرتبط بطول النهار فيزداد مع زيادة طول النهار.

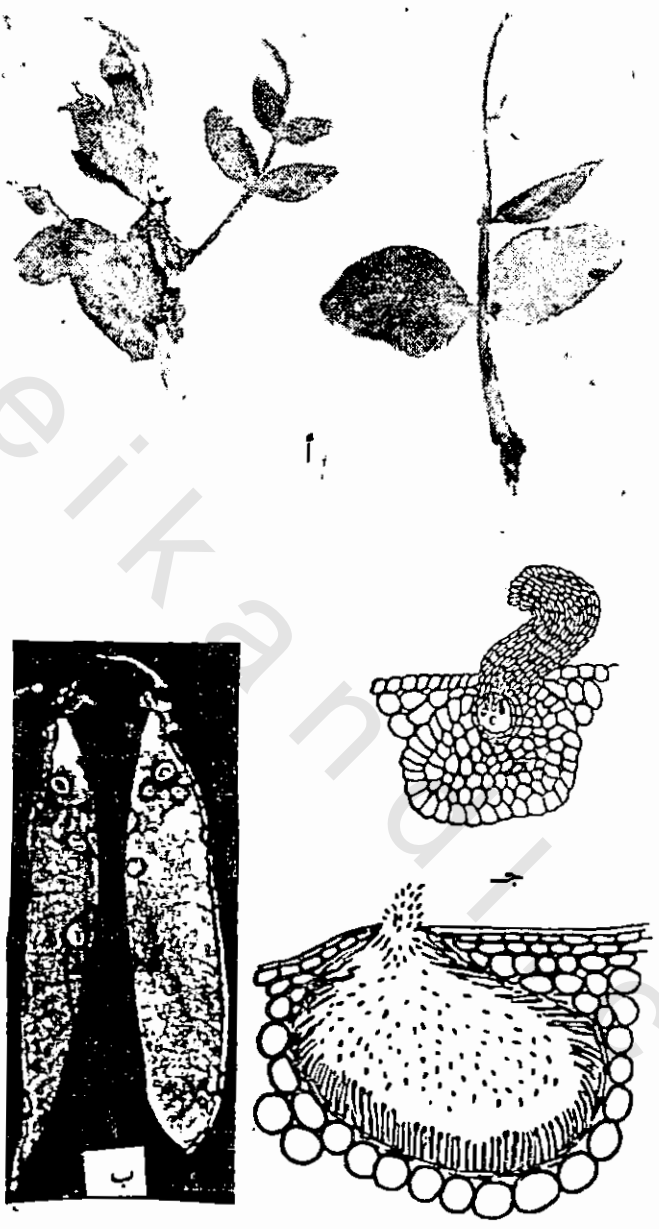
المقاومة: كما فى صدأ الفاصوليا (ص١١٣)، ويفيد فى ذلك زراعة الأصناف المبكرة النضج.

لفحة الأسكوكيتا

Ascochyta Blight

مرض الأسكوكيتا مرض واسع الإنتشار فى معظم بلاد العالم التى تزرع البسلة. وقد وصف المسبب المرضى لأول مرة فى فرنسا سنة ١٨٣٠، كما شاهده المؤلف لأول مرة بمصر سنة ١٩٦٥ بزراعات بسلة بمديرية التحرير زرعت بتقاوى مستوردة، ويوجد المرض بالعراق.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على كافة أجزاء النبات وفى مختلف الأعمار، فتظهر على الوريقات والأذينات بقع دائرية فى حلقات ذات حواف بنية تميل للبنفسجى، تليها للداخل حلقات بنية ثم تلون رمادى محمر فى مركز البقعة. قد تظهر فى مركز البقع، تحت ظروف الرطوبة المرتفعة، أوعية بكنيدية دقيقة بنية داكنة اللون. بقع السيقان وأعناق الأوراق تشبه بقع أنصال الأوراق إلا أنها تكون متطاولة، وكثيرا ما تتكون على عقد الساق مما يسهل كسر الأفرع عندها. قد تظهر البقع على قاعدة الساق فى البادرات محدثة عفن القدم. القرون المصابة تكون



(شكل ٤٥): لفحة الاسكوكيتا على البسلة

أ- اعراض على الأوراق ب- اعراض على القرون

جـ- الأوعية البكنيدية للفطر المسبب وخروج الجراثيم

أصغر حجما وأقل محصولا وتتكون عليها البقع المتزاحمة غالبا، والبقع مستديرة منخفضة وحوافها مرتفعة بنية داكنة. قد تمتد البقع خلال الجدر الثمرية وتصل إلى البذور. نادرا مايصاب الجذر الوتدى ويظهر عليه بثرات. الاصابات الشديدة تؤدى إلى تقزم النباتات وقلة محصولها.

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر *Ascochyta pisi* وهو من الفطريات الناقصة التابعة للرتبة سفيروبسيدات Sphaeropsidales. يتكاثر فطر الأسكوكيتا بتكوين جراثيم بكنيدية بيضاوية، ذات خليتين، وتتكون داخل أوعية بكنيدية كروية تتكون داخليا فى أنسجة العائل، وتفتح كل منها للخارج بفوهة قصيرة يخرج منها الجراثيم البكنيدية فى تجمعات كثيفة لزجة (شكل ٤٥). عند إصابة القرون قد تحدث العدوى للبذور بإختراق هيفات الفطر لقصرة البذرة. يحمل المسبب المرضى داخليا على البذور وعلى بقايا النباتات المصابة.

تشتد الإصابة فى الجو الرطب وخاصة عقب سقوط الأمطار وفى حرارة تتراوح ما بين ١٥ إلى ٢٥°م.

المقاومة

١- إتباع دورة زراعية ثلاثية بالنسبة للبسلة.

٢- إنتقاء التقاوى من محصول لم يسبق إصابته بالمرض، ولهذا فيستحسن تنمية البسلة لإنتاج التقاوى فى مناطق جافة غير ممطرة فى موسم النمو.

٣- معاملة البذور بمبيد بنليت ت بمعدل جرام مبيد / كيلو جرام تقاوى.

٤- رش النباتات فى موسم الإصابة أو عند ظهور أول أعراض المرض بإستخدام داكونيل ٧٥٪ أو ترايميلتوكس فورت أو دياثين م - ٤٥ بمعدل ٠,٢٥٪ أو بنليت ٥٠٪ بمعدل ٠,١٪.

٥- جمع بقايا النباتات المصابة وحرقها.

ذبـول البسـلة

عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٩١٨ بأمريكا.

الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض بالتفاف الأذينات والوريقات إلى أسفل، وقد تنتفخ العقد السفلى من الساق قليلا ويصبح النبات المصاب باهت اللون أوراقه مصفرة، وتقل سرعة النمو حتى تقف تماما وترتخى، وتذبل الأوراق مبتدئة من الأوراق السفلى إلى أعلى. ويحدث المرض فى أى طور من أطوار نمو النبات وتظهر فى المزرعة بشكل بقع متناثرة تختلف مساحاتها حسب مساحة الأرض المصابة.

بعمل شق طولى فى محور النبات يظهر تلون أصفر فاتح إلى برتقالى محمر فى أوعية الجزء العلوى من الجذر الوتدى ممتدة لأعلى فتشمل عدة سلاميات من الساق.

المسبب: يتسبب المرض عن أحد سلالات الفطر الناقص فيوزاريوم اكسيسبورم بيزى *Fusarium oxysporum f.pisi* الذى يعيش فى التربة، ويدخل إلى نبات البسلة خلال الجذور الدقيقة للنباتات، ويمر الفطر خلويا وداخليا حتى يصل إلى أوعية الخشب ويستمر فى الأوعية حتى يضعف النبات فيمر الفطر ثانية خلال القشرة ثم يتجر ثم ثانية على السطح الخارجى.

ينمو الفطر جيدا على حرارة ٢٦ إلى ٣٠°م ولكن يلائم حدوث المرض درجات حرارية أقل من ذلك تتراوح ما بين ١٨ إلى ٢٢°م. فى تجارب عدوى صناعية مستخدما تربة معقمة ومعدية بالفطر المسبب للمرض، وجد أن الحرارة الملائمة لإحداث العدوى هى نفس الحرارة الملائمة لنمو الفطر، ومن ذلك أعتقد أن هناك عوامل تضاد بيولوجى تحدث على درجات الحرارة العالية الملائمة لنمو الفطر تجعل تلك الحرارة غير ملائمة لحدوث العدوى فى الطبيعة، وقد وجد فى الطبيعة أنه بارتفاع الحرارة إلى ٢٢°م أو أكثر يحدث عفن لمنطقة القشرة ويظهر ذلك واضحا على ٢٨°م.

ظروف العدوى: هذا وقد وجد أن رطوبة التربة المرتفعة تساعد على ظهور الأعراض المرضية بينما الجفاف يساعد على سرعة موت النباتات المصابة. كما يزداد انتشار المرض فى التربة الخفيفة. وقد ينتقل المرض بالبذور ولو أن ذلك نادر الحدوث ولكنه ينتقل عادة بالتربة الملاصقة

للبذور وكذلك بالحيوانات والإنسان والماء الجارى.

المقاومـة

١- زراعة وتربية النباتات المقاومة وقد وجد أنه يتحكم فى مقاومة النباتات زوج واحد من الجينات وأن المقاومة تسود سيادة تامة على القابلية للاصابة، وفى إختبارات أجريت بنيوزيلندة وجد أن الأصناف إنجلش وندر English Wonder وأبيكيور Epicure مقاومة بينما الأصناف لتل مارفل Little Marvel وفيكتوريا Victroia قابلة للاصابة.

٢- إتباع دورة زراعية لايزرع فيها البسلة إلا كل ٤ إلى ٥ سنوات.

٤- معاملة البذور كما فى الذبول الطرى للفاصوليا (ص١٠٧).

التبرقـش

تبرقش البسلة من الأمراض العامة الانتشار فى معظم أنحاء العالم حيث تزرع البسلة وقد عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٩٢٢ بكندا، ويوجد المرض بمصر.

يتسبب هذا المرض عن سلالات مختلفة من فيروس البسلة من أهمها فيروس البسلة رقم ١، Pea virus 1 وفيروس البسلة رقم ٣، Pea virus 3 ، وكلاهما يمكنه إصابة الفول أيضا.

يتفق الفيروسان فى أنهما يحدثان تبرقشا للوريقات والاذينات مع ترويق فى لون العروق (شكل٤٦). وشدة الإصابة تسبب تقزم النباتات وقلة المحصول الناتج، ولكن يميز الفيروس الأول أنه ينبه تكوين نموات صغيرة زائدة على السطح السفلى للوريقات ولذلك يسمى التبرقش الناتج Enation mosaic.

ينتقل الفيروس بواسطة أنواع من حشرة المن منها من البسلة *Macrosiphum pisi* ومن الفول *Aphis fabae* ومن الخوخ *Myzus persicae*، ويحتاج الفيروس الأول إلى فترة حضانة داخل جسم الحشرة، فلا ينتقل المرض إلا بعد مرور ١٢ إلى ٣٠ ساعة من تغذيته على العصير المصاب وتظهر أعراض المرض على النبات فى ظرف ١٠ إلى ١٣ يوم من حدوث العدوى. أما الفيروس الثانى فلا يحتاج إلى فترة حضانة فى جسم الحشرة بل تصبح الحشرة ناقلة للفيروس بمجرد تغذيتها على النبات المصاب وتظهر أعراض المرض على النبات فى ظرف ٦ إلى ١٠ أيام

من العدوى.

ينتقل الفيروس أيضا ميكانيكيا ولكنه يحتاج لحدوث خدش.

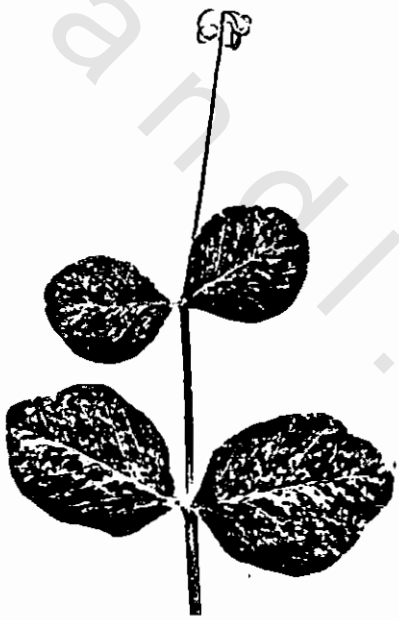
المقاومـة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة ومن الأصناف التى وجدت مقاومة فى نيوزيلندة الصنفين ليتل مارفل Little Marvel وإنجلش وندر English Wonder.

٢- زراعة البسلة بعيدا عن النباتات القابلة للاصابة مثل الفول والجلاديولس.

٣- تنقية حشائش العائلة البقولية المحتمل إصابتها بالفيروس.

٤- مقاومة الحشرات الناقلة.



(شكل ٤٦): أعراض التبرقش على ورقة بسلة

obeikandl.com

بقعة الأراضى المنخفضة

Marsh Spot

لاتظهر أعراض ظاهرية لهذا المرض على النباتات المصابة ولكن تشاهد الأعراض على البذور بعد نزع قصرتها وفرد فلقتيها عن بعضهما فيشاهد على السطح الداخلى للفلقتان بقعة أو أكثر. عند بدء ظهور المرض تكون البقعة مائية ثم تأخذ اللون الرمادى ثم تصبح قرنفلية ثم بنى محمر فأسود وقد يهبط سطح الفلقة باشتداد الإصابة. أحيانا تصاب قمة الريشة فيتغير لونها. إصابة الفلقات لاتمنع إنبات البذرة ولكن إصابة الريشة تضر بالإنبات. قد تظهر الإصابة فى بعض قرون النبات دون البعض الآخر كما قد تظهر فى كل بذور القرن وقد تظهر فى بعض البذور دون البعض الآخر.

يتسبب هذا المرض عن نقص المنجنيز الذائب فى التربة، ويساعد على ذلك إرتفاع رقمpH التربة ويكثر ظهور المرض على درجة VpH أو أكثر كما يزداد المرض فى التربة الرديئة الصرف والتربة الثقيلة، كما لوحظ أن زيادة التسميد الآزوتى تزيد من المرض وزيادة التسميد البوتاسى وقلة التسميد الآزوتى تقلل من المرض.

المقاومة

١- رش النباتات بمحلول كبريتات المنجنيز بنسبة ٠,٢٥ ـ ١٪ ثلاثة مرات، الأولى عند بدء الإزهار والثانية عند تمام الإزهار والثالثة عندما تبلغ القرون نصف حجمها.

٢- التسميد البوتاسى الزائد.

٣- خفض قلوية التربة عن طريق التسميد وإضافة الكبريت.

رابعا: أمراض الفول

عرفت زراعة الفولbroadbean *(Vicia Faba)* فى مصر منذ أمد بعيد، ويظن أن موطنه الأصلى شمال أفريقيا. وزراعته منتشرة فى انجلترا وكندا والولايات المتحدة الأمريكية وغيرها. ويزرع هذا المحصول من أجل البذور الجافة وكذلك من أجل قرونه الخضراء، ويناسبه الجو الذى يناسب البسلة. تجود زراعة الفول فى الأراضى الصفراء الثقيلة بصفة خاصة. وتزرع البذرة من أواخر اكتوبر إلى أوائل ديسمبر، كما يعتبر الفول أيضا من محاصيل الحقل، وتعتبر مصر الدولة الثالثة من دول العالم الرئيسية المنتجة لمحصول الفول وفقا للجدارة الإنتاجية بعد ألمانيا الغربية وبريطانيا.

وأهم الأمراض التى تصيب الفول هى الصدأ والتبقع البنى والهالوك.

الذبول الطرى وعفن الجذور

يتسبب الذبول الطرى فى الفول عن فطريات مختلفة منها فى مصر الفطريات فيوزاريوم *Fusarium* spp. وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* وسفالوسبوريم أكرمونيم *Cephalosporium acremonium* وسيليندروكاربون ديديمم *Cylindrocarpon didymum*. وتظهر أعراض الإصابة فى تلون الجذير بلون بنى داكن إلى أسود، ثم تعفنه وتقزمه. يبدأ التلون عادة من القمة النامية ويصحب ذلك إصفرار الأوراق وإسوداد قاعدة الساق. كما ثبت أن أحد سلالات البكتريا إروينيا كاروتوفورا *Erwinia carotovora* تسبب تعفن فى البذور، والبذور التى تنجو وتنبت تعطى جذيرات صغيرة مشوهة.

ويمكن للفطريات فيوزاريوم *Fusarium* spp. وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* إصابة النباتات فى أطوار متقدمة فى النمو، ويساعد على ظهور الإصابة نمو النباتات تحت ظروف بيئية غير ملائمة لنموه. فيؤدى ذلك إلى إصفرار وذبول النباتات، كما يحدث عفن جاف للجذور فى حالة فطريات الفيوزاريوم. وتحدث تقرحات بنية أو سوداء فى المنطقة مابين الجذر والساق فى حالة الريزوكتونيا وتمتد الإصابة إلى أسفل محدثة عفن للجذور.

المقاومـة

١- لمقاومة الذبول الطرى تتبع الطرق المتبعة لمقـاومة الذبول الطرى فى الفاصوليا (ص ١٠٧ ـ ١٠٨).

٢- لمقاومة الأطوار المتقدمة فى عفن الجذور يراعى تنمية النباتات فى أحسن الظروف ملائمة للنمو.

البياض الزغبى

البياض الزغبى فى الفول من الأمراض القليلة الإنتشار فى مصر وليس له تأثير واضح على المحصول. يشاهد المرض فى المناطق الشمالية من الدلتا خلال شهر فبراير فى المواسم ذات الشتاء الدافئ الرطب.

الأعراض: تظهر أعراض المرض بشكل بقع صفراء تتحول إلى بنية على السطوح العليا للأوراق يقابلها على السطوح السفلى نمو زغبى رمادى اللون.

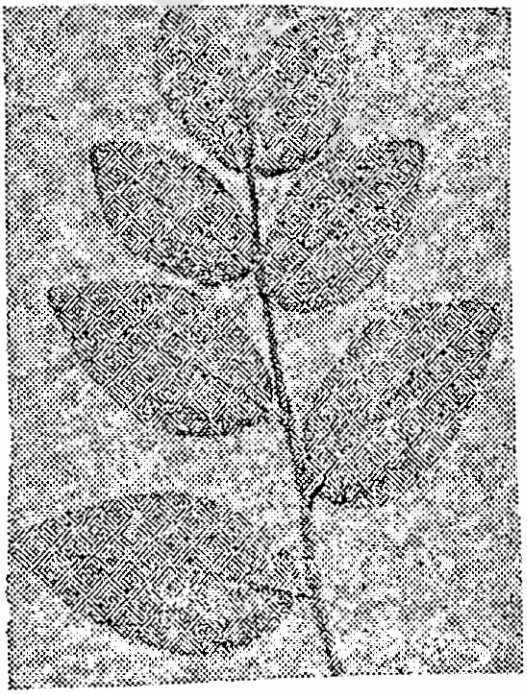
المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى برونوسبورا فيشى *Peronospora viciae* الذى يمتاز بحوامله الجرثومية الثنائية التفريع وذات النهايات المدببة المدلاة. تخرج الحوامل الجرثومية من الثغور وتحمل فى نهايتها الأكياس الجرثومية. ينمو ميسيليوم الفطر بين الخلايا مرسلا مماصات متفرعة داخل الخلايا. يتكاثر الفطر جنسيا بتكوين الجراثيم البيضة oospores داخل أنسجة العائل.

المقاومـة: لعدم أهمية هذا المرض فى مصر لايهتم بمقاومته ولكن يمكن مقاومة المرض، فى حالة ظهوره بنسبة عالية، باستخدام أحد مركبات الدايثين بنسبة ٢٥, ٪ أو اكسى كلورور النحاس بنسبة ٠,٣٣ ٪.

الصـــدأ

سجل هذا المرض فى مصر سنة ١٩٢٠ وهو منتشر حاليا فى جميع مناطق مصر، ولكن لايتسبب عنه أضرار كثيرة فى مصر العليا، فى حين أنه يعتبر من الأمراض الخطيرة فى مصر الوسطى والدلتا حيث يتسبب فى خسائر تتراوح ما بين ٢٠ إلى ٥٠٪ من المحصول. ويختلف هذا الصدأ فى شدته اختلافا كبيرا من موسم إلى آخر ويكاد يقضى على المحصول فى السنين التى يشتد فيها بحالة وبائية.

الأعراض: يبدأ ظهور هذا المرض فى مصر عادة فى أواخر شهر يناير ثم تزداد الإصابة به بعد ذلك وتكون على أشدها فى فبراير ومارس. وأول أعراض الإصابة فى مصر ظهور بقع مبيضة اللون لاتلبث أن تنفجر مظهرة البثرات اليوريدية (شكل ٤٧). والبثرات صغيرة الحجم بنية اللون مستديرة نوعا، تظهر أولا على سطحى الأوراق ثم تظهر بعد ذلك على أعناق الأوراق وعلى السيقان والثمار وغالبا ماتحاط البثرات بهالة صفراء اللون. فى نهاية الموسم تظهر البثرات التيليتيه



(شكل ٤٧): ورقة فول مصابة بالصدأ فى الطور اليوريدى

ذات اللون البنى المسود والتى يغلب وجودها على السيقان. شدة الإصابة تؤدى إلى تساقط الأوراق وتقزم النباتات وقلة المحصول.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر البازيدى الوحيد المسكن يوروميس فابى *Uromyces fabae* الذى يمكنه أن يصيب البسلة وبسلة الزهور، ولكن لم يشاهد لهذا الفطر فى مصر سوى الطورين اليوريدى والتيليتى، أما الأطوار الأخرى فقد شوهدت فى جهات أخرى من العالم. والجراثيم اليوريدية كروية إلى بيضاوية ذات أشواك دقيقة ولها ٣ إلى ٤ ثقوب إنبات. تتطاير الجراثيم اليوريدية بعد تكوينها، وبسقوطها على نبات الفول تعيد الإصابة مكونة جيل ثانى من البثرات اليوريدية وتتكرر تلك العملية حتى قرب نهاية موسم النمو حيث تتكون البثرات التليتية. الجرثومة التليتية معنقة تتكون من خلية واحدة بيضية ذات قمة مستديرة أو مسطحة وجدرها ناعمة غليظة وخاصة عند القمة.

الأوعية البكنية والآسيدية التى لم تشاهد فى مصر تتكون على الأجزاء الخضرية من النبات. وتظهر هذه الأوعية بشكل بقع صفراء منفردة أو فى مجاميع مستديرة أو بضاوية. وفى مصر، حيث لاتتكون تلك الأوعية، يعتقد أن الجراثيم اليوريدية تعيش المدة مابين المحصولين على بقايا النباتات أو على الحشائش البقولية القابلة للاصابة، ثم تعيد العدوى فى الموسم التالى، كما أنه من المحتمل حدوث العدوى بالجراثيم اليوريدية التى تحملها الرياح من بلدان أخرى.

ظروف العدوى: يتوقف إنتشار المرض على عدة عوامل قد تعمل مجتمعة أو على إنفراد، وأهم هذه العوامل هى الرطوبة والحرارة. فالرطوبة الأرضية المرتفعة تلائم ظهور المرض فقد لاحظ بانتانيلى Pantanelli سنة ١٩٢١، أن العدوى إشتدت فى الحالات التى أمتص فيها النبات مقداراً كبيراً من الماء، كما لاحظ أيضا أن زيادة تركيز المحلول الغذائى تقلل من قابلية النبات للعدوى. ومن الملاحظات المألوفة إشتداد المرض على النباتات المجاورة للقنوات وغيرها من المجارى المائية، كما لوحظ أن الرى أثناء تكوين القرون ساعد على إحداث المرض، والظاهر أن للرطوبة الأرضية زيادة عن تأثيرها على كمية الماء بالخلايا تأثير آخر على الرطوبة الجوية، والرطوبة الجوية المرتفعة تنشط إنبات الجراثيم، بينما إنتفاخ الخلايا بالماء يسهل دخول الأنبوبة الجرثومية. بالنسبة لدرجة الحرارة، فقد وجد أن أحسن الدرجات الحرارية لإنتاج الجراثيم اليوريدية تتراوح ما بين ١٤ – ٢٤م وأحسن درجات لإنباتها هى ١٦ – ٢٢م وأفضل الدرجات الحرارية لحدوث العدوى هى ٢٠م. هذا ومن المعتقد أن الإصابات الشديدة تكون مصحوبة بنقص فى البوتاسيوم.

المقاومـة

١- زراعة وتربية الأصناف المقاومة.

٢- تجنب الزراعة الكثيفة وتفضل الزراعة على خطوط.

٣- التبكير فى الزراعة حيث أن الزراعات المتأخرة أكثر عرضة للإصابة من الزراعات المبكرة.

٤- التسميد البوتاسى الجيد.

٥- عدم الرى فى آخر الموسم أى بعد الرية التى تعقب السدة الشتوية، وذلك فى المناطق الشمالية المعرضة للإصابات الشديدة.

٦- الرش إبتداءاً من منتصف يناير فى المناطق المعرضة للإصابة بالمبيد دياثين م -٤٥ ٨٠٪ أو رونيلان ٥٠٪ بمعدل ٢,٥٪ مع إضافة مادة لاصقة مثل ترايتون بمعدل ٥٠سم/١٠٠لتر، ويكرر الرش ثلاث مرات بين كل مرة إسبوعين.

التبقع البنى
Chocolate Spot

هذا المرض واسع الإنتشار فى العالم، ويعتبر فى مصر من أخطر أمراض الفول، وتشتد الإصابة به فى شمال الدلتا. وقد اكتشف هذا المرض لأول مرة بانجلترا سنة ١٨٤٩ وقد عرف هـذا المرض فى مـصـر منذ سنة ١٩٢٣ ولكنه نسب خطأً إلى البكتريا باسيلس لاثيرى *Bacillus Iathyri*.

الأعراض: يبدأ ظهور المرض فى مصر فى حوالى منتصف شهر ديسمبر ويشتد خلال أشهر يناير وفبراير، ويظهر المرض أولاً على الأوراق السفلى بشكل بقع بنية محمرة اللون مختلفة الشكل على سطحى الأوراق ولكن يغلب وجودها على الأسطح العليا. وتظهر البقع أيضا على أعناق الأوراق وكذلك على السيقان بشكل خطوط طولية بنية ذات حواف حمراء، وأحيانا تمتد الإصابة إلى الثمار فيظهر عليها بقع بنية تمتد خلال جدر الثمار إلى القصرة والبذرة، وكثيرا ماتمتد الإصابة وخاصة مع نزول الأمطار فتتقابل البقع وتتساقط الأوراق. وفى الحالات الشديدة

جداً تسود الأزهار والثمار الحديثة العقد، ثم يسود النبات كله ويموت. ويعتقد بأن اللون المميز للاصابة يرجع إلى أن الفطر المسبب يحول مادة التيروسين tyrosin الموجودة بخلايا النباتات إلى مادة الميلانين melanin ذات اللون البنى (شكل ٤٨).

المسبب: يتسبب هذا المرض فى مصر عن الفطر الناقص بوترايتس فابى *Botrytis fabae* الذى عرف فى مصر منذ سنة ١٩٣٣، يمتاز هذا الفطر بحوامله الكونيدية المتفرعة قرب الطرف بأفرع عديدة وقصيرة تتفرع بالتالى وتنتفخ قليلا فى الطرف، ومن هذه الإنتفاخات تتكون ذنيبات sterigmata تحمل فى أطرافها الجراثيم الكونيدية الكروية الشفافة والغير مقسمة. بعد تكوين مجموعة من التفرعات ونضج الجراثيم تذبل التفرعات القصيرة وينمو الحامل الرئيسى ثانية مكونا مجموعة ثانية من التفرعات الطرفية وهكذا.

دورة المرض: تحدث الإصابة عندما تسقط الجراثيم الكونيدية للفطر على سطح النبات فتنبت وتخترق بشرة النبات فى أى منطقة منها، ثم يتفرع ميسليوم الفطر داخل أنسجة النبات فتموت الخلايا وتتلون منطقة الإصابة باللون البنى المحمر، وعلى هذه البقع تتكون الحوامل والجراثيم

(شكل ٤٨): أعراض البقع البنى على نبات الفول

الكونيدية التى يحملها الهواء إلى نباتات أخرى أو إلى أجزاء أخرى من النبات مجددة الإصابة.

يمضى الفطر فترات السكون بتكوينه لأجسام حجرية صلبة سوداء اللون صغيرة الحجم قطرها حوالى ١ مم، والأجسام الحجرية تنبت فى أول الموسم مكونة لخيوط فطرية وجراثيم كونيدية.

ظروف العدوى: العوامل الجوية والبيئية تؤثر كثيرا على إنتشار هذا المرض فالرطوبة الجوية المرتفعة تساعد على إنتشار المرض كما أن الماء الحر ضرورى لحدوث العدوى، وجفاف الجو يساعد على إيقاف إنتشار المرض. حرارة الجو ذات تأثير فعال في إنتشار المرض وأحسن درجات الحرارة ملائمة للمرض تتراوح مابين ١٥ إلي ٢٠م . ففى ٢٠م تحدث عدوى شديدة فى مدة ٨ إلى ١٢ ساعة فى حين أنه على درجة ٥م لاتحدث مثل هذه العدوى إلا بعد مرور ٣–٤ أيام. ويعتقد أن عوامل التربة التى تؤدى إلى أضعاف النبات تؤدى أيضا إلى إنتشار المرض، ومن هذه العوامل ملوحة أو قلوية التربة وإرتفاع مستوى الماء الأرضى وسوء الصرف ونقص البوتاسيوم والفوسفور.

المقاومـة

١– تربية وزراعة الأصناف المقاومة.

٢– جمع وحرق بقايا النباتات للتخلص من مصدر العدوى الموجود بها.

٣ـ التأخير فى الزراعة فى شمال الدلتا حتى الأسبوع الأول من شهر نوفمبر.

٤– عدم زراعة الفول فى أرض ملوثة إلا بعد مرور ٣ –٤ سنوات من الزراعة السابقة.

٥– علاج ضعف التربة والتسميد الكافى لتقوية النباتات وقد ثبت أن التسميد البوتاسى يزيد من درجة مقاومة النبات للمرض.

٦– رش الفول كما فى معاملات الصدأ ولكن يبدأ الرش للوقاية بإعتباراً من منتصف شهر ديسمبر (ص ١٤٤).

تبقع الأوراق

ينتج تبقع أوراق الفول عن فطريات مختلفة من أهمها الفطرين أسكوكيتا فابى *Ascochyta fabae* المنتشر بالعراق وسركوسبورا فابى *Cercospora fabae* ،والإصابة بهما تحدث متأخرة فى الربيع وأوائل الصيف وتكون الإصابة عادة محددة فى الأوراق السفلى القريبة من سطح الأرض. البقع الناتجة تكون بنية اللون محاطة بهالة سوداء، وتتميز بقع الفطر سركوسبورا *Cercospora* بكبر حجمها ودكانه لونها وظهورها بشكل حلقات متداخلة أما بقع الفطر أسكوكيتا *Ascocyta* فأنها تمتاز بوجود نقط سوداء فى مركزها، هى الأوعية البكنيدية.

المقاومة: كما فى معاملات الصدأ (ص ١٤٤).

التبرقش الحقيقى

True Mosaic

يعرف هذا المرض فى مصر وأستراليا وإنجلترا وألمانيا وبعض دول شمال إفريقيا.

الأعراض: تظهر أعراض التبرقش الحقيقى على وريقات الفول بشكل تبرقش أصفر وأخضر مصحوبة بتجعدات نتيجة لزيادة نمو المناطق الخضراء عن المناطق الصفراء.

المسبب: يتسبب المرض عن فيروس التبرقش الحقيقى للفول B.B. T. M.V. ، وهو فيروس كروى قطره حوالى ٢٥ نانومتر.

ينتقل الفيروس ميكانيكيا، كما ينتقل عن طريق البذور. يمكن لبعض سلالات هذا الفيروس إصابة البسلة والفاصوليا.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة.

٢- إنتقاء التقاوى من محصول لم تظهر به إصابة بالمرض.

الهـالـوك

Broomrape

هالوك الفول أوربانكى كرناتا *Orobanche crenata* يشبه لحد كبير فى صفاته وطريقة تطفله هالوك الطماطم أ. راموزا *O. ramosa* السابق وصفه (ص٧٨ ـ ٧٩)، إلا أن الشمراخ الزهرى لهالوك الفول غير متفرع (شكل ٤٩). بعكس شمراخ هالوك الطماطم المتفرع. يصيب هالوك الفول بعض النباتات الأخرى ومنها البسلة والحمص والكرفس والخلة.

فى بحث أجرى سنة ١٩٥٣ وجد أنه توجد فى جذور نباتات الفول وقت وقبل الإزهار مادة تنبه إنبات بذور الهالوك، وقد أمكن تنبيت البذور فى أطباق بترى تحتوى على مستخلص من جذور الفول مقتلعة فى الوقت المناسب، كما وجد أن تلك المادة المنبهة للانبات تتكون أيضا فى الجزء المتدرن من الشمراخ الزهرى وقت نضجه. وقد احتاج الإنبات إلى ١٧ يوم.

المقاومـة

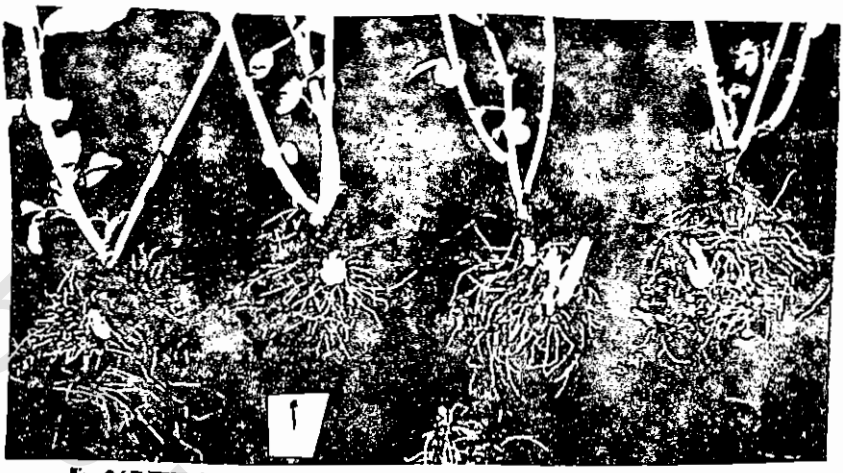
١- نقاوة نباتات الهالوك كلما ظهرت فوق سطح الأرض.

٢- الحرث العميق لدفن بذور الهالوك أكثر من ١٥ سم من سطح التربة.

٣- ملاحظة عدم مرور ماء الرى على أرض ملوثة قبل مروره على أرض سليمة.

٤- تنبيه إنبات بذور الهالوك الساكنة بالتربة. وقد وجد أن زراعة البرسيم قبل زراعة الفول تقلل الإصابة بالهالوك لدرجة كبيرة وتفسير ذلك أن البرسيم عند تحلل عقده الجذرية ينتج نشادر تشجع بذور الهالوك على الإنبات، وبعد إنباتها لاتجد العائل الذى يمدها بالغذاء. ومن المعروف أيضا، أن بذور هالوك الفول تنبت فى وجود جذور الكتان وتكون خيوطا قد تموت أو تكون درنات تكبر ببطء حتى يبلغ قطرها ٥-١٠م دون أن تكون سيقانا زهرية ثم تموت. وقد وجد أن أنواع الكتان تختلف فى قدرتها على صيد الهالوك فالصنف البلدى يفوق الجيزة قرنفلى فى هذه الخاصية، لهذا فتفيد زراعة الكتان بنثره فى الأرض المنزرعة فول بمعدل ٤٠ كجم للفدان.

٥- نجحت المقاومة بإستخدام مبـيد الحشائش الجهـازى جليفوسات glyphosate رشـا



(شكل ٤٩) : هالوك الفول

أ- تكوين النموات الدرنية تحت سطح التربة ب- نباتات هالوك كاملة

(عن El - Menoufi)

بمعدل ٦٠ مل مادة فعالة تذاب فى ٥٠٠ لتر ماء / هكتار (٢٥ مل / ٢٠٠ لتر ماء / فدان). ترش النباتات عند تكوين براعم ودرنات الهالوك وقبل ظهور الشماريخ، ويعاد الرش ثانية بعد إسبوعين.

٦- وجد فى مصر ١٩٦٤ أن الذبابة فيتوميزا أوروبانشيا *Phytomyza orobanchia* تهاجم أزهار وثمار الهالوك مسببة نقصا فى عدد بذور الهالوك الناضجة بقدر ٨٩٪، لهذا يجب تشجيع تكاثر هذه الحشرة ومراعاة عدم الاضرار بها عند الرش الحشرى لنباتات الفول المصابة بالهالوك.

أضرار الصقيع Frost Injury

الفول من أكثر المحاصيل تأثرا بانخفاض درجة حرارة الجو عن درجة التجمد، فيؤثر ذلك تأثيرا سيئا على النباتات التى تظهر على أوراقها تبقعات غير محددة، ثم تلتوى الأوراق وتنحنى القمم النامية وتموت الأزهار وتجف وتسقط، ويصغر حجم القرون وتتعفن قشرتها ويتغير لون الحبوب وتذبل النباتات.

المقاومة: الاسراع فى الرى عند حدوث الصقيع إذا كانت الأرض فى حاجة إلى رى، إذ يقلل هذا من ضرر الصقيع.

خامسا: أمراض فول الصويا

Soybean (*Glycine hispida*)

هو محصول جديد مربح تستعمل حبوبه الجافة فى غذاء الانسان والحيوان وعرشه الأخضر أو المجفف علفا للحيوان ويستعمل فول الصويا فى أغراض صناعية أهمها إستخراج الزيت ويستعمل الكسب علفا وسمادا كما أنه يستعمل سمادا أخضر يحرث فى الأرض. وهو غنى جدا فى المواد البروتينية والدهنية وبعض الفيتامينات.

يحتاج فول الصويا فى نموه للجو الحار ولو أنه يتحمل البرودة إلى حد محدود. وتصلح زراعته فى جميع أنواع الأراضى ما عدا القلوية والملحية والغدقة. ويزرع فى مايو ويونية وينضج محصول الحبوب الجافة بعد حوالى خمسة أشهر، أما العرش الأخضر فينتج الفدان حوالى ٢ طن.

وأهم الأمراض التى تصيب فول الصويا بمصر، العفن الفحمى وتقرح الساق ولفحة السيقان والقرون.

موت البادرات وعفن الجذور الريزوكتونى

يظهر هذا المرض على النباتات الصغيرة تحت ظروف رطوبة التربة المرتفعة، فيظهر تقرح بنى محمر قريبا من سطح الأرض ويحدث تحلل بنى محمر فى أنسجة القشرة أسفل الساق وأعلى الجذر الرئيسى. تؤدى الإصابة إلى موت معظم الجذور الثانوية ويتبع ذلك ذبول وموت النباتات. أحيانا تتحسن ظروف التربة قبل تقدم الإصابة فتتكون جذور ثانوية جديدة وتنجو النباتات.

يتسبب المرض عن الفطر ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* (راجع مواصفات الفطر صفحة ١٤).

المقاومة

١- إنتخاب وزراعة الأصناف المقاومة.

٢- عدم الزراعة فى أرض غدقة أو رديئة الصرف.

٣- معاملة التقاوى قبل الزراعة كما فى الذبول الطرى للفاصوليا (ص ١٠٨).

٤- العناية بالرى وتحسين الصرف.

العفن الفحمى Charcoal Rot

عرف هذا المرض فى مصر منذ سنة ١٩٥٧. وتظهر أعراضه فى ذبول وجفاف الأوراق وضعف نمو النباتات، وعند إقتلاع النباتات المصابة يلاحظ تعفن رمادى للجذور وقواعد السيقان، عند نزع قلف المناطق المتعفنة تشاهد حبيبات صغيرة سوداء هى الأجسام الحجرية للفطر المسبب، قد تكون تلك الأجسام بالكثرة لدرجة يتلون معها سطح النبات المنزوع القلف بلون رمادى مسود كلون الفحم.

يتسبب المرض عن الفطر الناقص *Macrophomina phaseoli* الذى يهاجم جذور بعض النباتات فى البلاد الحارة مثل نباتات الفول السودانى والقطن والفاصوليا والبطاطا. وهو طفيل ضعيف يهاجم عادة النباتات وهى صغيرة وخاصة إذا تأخر نموها نتيجة لظروف غير ملائمة للنمو. قد يكون الفطر أوعية بكنيدية فى بثرات تتكون على الساق تحتوى على جراثيم متطاولة وحيدة الخلية.

يمضى الفطر المواسم بين الزراعات على محاصيل أو حشائش نباتات عائلة أخرى، أو على بقايا النباتات بالتربة.

المقاومـة

١- إتباع دورة زراعية يمنع فيها زراعات المحاصيل القابلة للاصابة بالمرض إلا مرة كل ثلاث سنوات.

٢- التسميد الجيد للنباتات حتى يتمكن من مقاومة المرض.

٣- إتباع أحسن الوسائل لإنتاج محصول جيد.

٤- تربية وزراعة الأصناف المقاومة.

تقرح السيقان ولفحة السيقان والقرون

Stem Canker & Pod and Stem Blight

عرف هذا المرض فى مصر منذ سنة ١٩٥٥، حيث ظهر المرض على نباتات فول صويا منزرعة فى القناطر الخيرية بأرض تشبعت بالرطوبة نتيجة لرشح مياه الفيضان.

المسبب: كان المعتقد أن تقرح السيقان ولفحة السيقان والقرون مرض واحد حتى سنة ١٩٤٧ - يث اكتشف ولش Welchوجيلمان Gilman أن تقرح الساق مرض يختلف عن لفحة السيقان وأن كل منهما يتسبب عن شكل خاص من الفطر ديابورثى فاسيولورم *Diaporthe phaseolorum* فالفطر د. فاسيولورم باتاتس *D. phaseolorum* f.*batatis* يسبب تقرح الساق، والفطر د. فاسيولورم سوجى *D. phaseolorum* f.*sojae* يسبب لفحة السيقان والقرون. وهذه الفطريات من الفطريات الأسكية وتمتاز بتكوينها لأوعية بكنيدية ولأجسام ثمرية أسكية.

الأعراض: الإصابة بتقرح الساق تظهر مبكرة على النباتات فتظهر تقرحات بنيه داكنة غائرة قليلا تسبب عادة تخليق فى قواعد الأفرع وأعناق الأوراق وخاصة القريبة من سطح الأرض. لاتظهر الأوعية البكنيدية على النباتات بل يكون الفطر الأجسام الثمرية الأسكية على السيقان الميته شتاءا وتعمل الجراثيم الأسكية على نقل المرض من موسم إلى آخر، كما ينتقل المرض عن طريق البذور وبقايا النباتات

الإصابة بلفحة السيقان والقرون تظهر عادة على النباتات قرب نضج النباتات فتظهر الأوعية البكنيدية السوداء على السيقان والقرون المصابة وتكون الأوعية البكنيدية مرتبة عادة فى صفوف على السيقان ومبعثرة على القرون. تسبب الإصابة الشديدة موت النباتات. تساعد الرطوبة العالية على إنتاج وإنتشار الجراثيم من أوعيتها البكنيدية، وحمل المرض بالبذور. يمضى الفطر الفترات بين المواسم على بقايا النباتات والبذور.

المقاومة

١- إختيار التقاوى من محصول لم يظهر به المرض.

٢- عدم زراعة فول الصويا فى نفس الأرض التى ظهر بها المرض قبل مرور ٣ سنوات.

٣- حرق بقايا النباتات المصابة.

تبقعات الأوراق
Leaf Spots

تحدث تبقعات لأوراق فول الصويا تتسبب عن مسببات فطرية مختلفة. تختلف الأعراض وفقاً للفطر المسبب.

يسبب الفطر سركوسبورا سوجينا *Cercospora sojina* مرض عين الضفدع frogeye disease، الذى يتميز ببقعه الدائرية ذات المركز الرمادى أو البنى فاتح والمحاط بنطاق ضيق لونه بنى محمر ثم اللون الأخضر الطبيعى. الإصابة الشديدة تسبب سقوط الأوراق.

ويسبب الفطر كورينيسبورا كاسيكولا *Corynespora cassiicola* مرض نقطة الهدف، وهو من الأمراض الشديدة الخطورة، الذى يتميز ببقعه الدائرية أو الغير منتظمة ذات اللون البنى المحمر والتى يصل قطرها إلى ١٢مم، كثيراً ماتظهر البقع فى حلقات تحاط بهالة صفراء.

ويسبب الفطر فيللوستيكتا سوجيكولا *phyllosticta sojicola* تبقعات دائرية إلى بيضاوية قطرها حوالى ٦مم بنية اللون، تكثر على حواف الأوراق وتؤدى زيادتها إلى تساقط الأوراق.

وتوجد فطريات أخرى تحدث تبقعات فى أوراق فول الصويا منها الفطريات الترناريا *Alternaria* وسبتوسبورا *Septospora*.

المقاومة

١- للوقاية ضد الإصابة المبكرة تفيد معاملة التقاوى بمبيدات فيتافاكس ٧٥٪ أو بنليت ٥٠٪ بمعدل جرام/ كيلو جرام.

٢- الرش وقائيا قبل ظهور المرض باستخدام دياثين ٤٥ ٨٠٪ بمعدل ٠,٢٥٪ والرش علاجيا بعد ظهور المرض بإستخدام بافستين ٥٠٪ أو توبسين ٥٠٪ أو بلانتافاكس ٢٠٪ بمعدل ٠,١٪ ويكرر الرش كل ١٥ يوم.

تبرقش فول الصويا

هذا المرض واسع الانتشار بين زراعات الفول الصويا. عرف هذا المرض حديثا بمصر والعراق، كما ينتشر فى جنوب إفريقيا واوروبا والولايات المتحدة الأمريكية.

الأعراض: تبدأ الإصابة بحدوث ترويق للعروق ثم يحدث تبرقش مع تجعد للوريقات وقد تنحنى حواف الوريقات لأسفل. تتقزم النباتات ويقل ماتحمله من ثمار وقد لاتحمل بذور وإذا ظهرت البذور فيظهر عليها تبرقش.

المسبب: يتسبب المرض عن فيروس تبرقش فول الصويا وهو فيروس خيطى يصل طوله إلى ٧٥٠ نانومتر. ينتقل الفيروس ميكانيكيا وكذلك عن طريق البذور وبواسطة أنواع مختلفة من حشرة المن ومنها من الخوخ *Myzus persicae* .

المقاومة

١- إختيار التقاوى من محصول خالى من المرض.

٢- مقاومة الحشرات الناقلة للفيروس المسبب.