الفصل الثامن

أمراض التبقعات واللفحات

Spot and blight diseases

مرض اللفحة المتأخرة على البطاطا

Late blight of potatoes

سبب هذا المرض كوارث اقتصادية واجتماعية في ايرلندا بين عامي 1845 و 1847 مما أدى إلى حدوث مجاعة حقيقية أدت إلى موت أكثر من مليونين من السكان وهجرة حوالي مليون من الشباب إلى القارة الأمريكية. ويُعـَدُّ هذا المرض مدمراً لنباتات البطاطا والبندورة، و نباتات أخرى من الفصيلة الباذنجانية، ويعتقد أن أصل هذا المرض هو أمريكا الجنوبية، وتمت معرفته لأول مرة في الجزر البريطانية في عام 1845. وقد أخذت أهمية المرض تزداد في سوريا خلال السنوات الأخيرة بعد زيادة مساحات البطاطا الخريفية، وكذلك بسبب التغيرات التي طرأت على المناخ، كما أن التوسع في زراعة البندورة المحمية والخريفية زادت من خطر الإصابة.

الفطر المسبب: *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary

الأعراض :

تظهر أعراض المرض أولاً على شكل بقع مائية على حواف الأوراق السفلية للنبات. وفي الجو الرطب، تتسع البقع بشكل سريع لتظهر مساحات بنية غير محددة

الحواف، ثم تعم سطح الوريقة بالكامل مما يؤدي إلى موتها. وتذبل الأوراق وتتهدل، ولا يبقى إلا الساق فقط منتصبة. وعند استمرار الجو الرطب، تصاب أجزاء النبات بالكامل فوق سطح التربة، ويمكن أن تؤدي الإصابة الشديدة إلى موت النباتات في الحقل بشكل كامل خلال عدة أيام إلى عدة أسابيع. وفي الجو الرطب أو في الصباح الباكر يظهر على السطح السفلي للأوراق المصابة زغب أبيض رمادي قرب حواف البقع هو عبارة عن الحوامل البوغية للفطر (الشكل 3 – 83). أما في الطقس الجاف، فتبقى البقع صغيرة الحجم ومحدودة، وتصبح سوداء اللون ومجعدة، ولا يلاحظ ظهور الزغب على السطح السفلي للأوراق.

أما على الدرنات، فتظهر الإصابة في البداية على شكل بقع بنية أو بنفسجية مكوّنة من أنسجة مائية القوام، ثم تصبح المنطقة المصابة جافة وغائرة على سطح الدرنة، وإذا كشطت الدرنة في منطقة الإصابة يظهر عفن جاف لونه بني محمر تحت سطح البشرة بسمك 5 - 15 مم (الشكل 3 - 83). ويمكن أن تبقى هذه البقع صغيرة ومحدودة، وقد تعم سطح الدرنة بالكامل بدون انتشار بالعمق داخل الدرنة. ويمكن أن تصبح الدرنات المصابة فيما بعد مغطاة بالأبواغ والحوامل البوغية للفطر. وتصبح عرضة لمهاجمة فطريات أو بكتيريا ثانوية أخرى، مؤدية إلى ظهور عفن طري، ورائحة كريهة.

دورة المرض

يوصف هذا الفطر بأنه متخالف المشائج Heterothallic أي يتطلب وجود مشائج من نمطين مختلفين فيزيولوجياً (A1 و A2) لحدوث التكاثر الجنسي. فحتى الثمانينات من القرن الماضي، لم يكن يعرف لهذا الفطر إلا الطراز الوراثي A1 (Mating type A1)، وبالتالي فإن الفطر يمضي فصل الشتاء على شكل مشيجة فقط داخل الدرنات المصابة. ولكن بعد ظهور الطراز الوراثي A2 في المكسيك وانتشاره إلى المناطق الأخرى من العالم أصبح من الممكن حدوث التكاثر الجنسي، وتشكّل الأبواغ البيضية

الشكل 3 – 83: أعراض الإصابة بمرض الفحة المتأخرة على الباذنجانيات. (a) بقع بنية اللون على حواف أوراق البندورة. (b) زغب أبيض اللون على حواف البقع على السطح السفلي لأوراق البطاطا (مشار إليها بأسهم). (C) أعراض الإصابة على الساق ويلاحظ أيضاً ظهور زغب على الأنسجة المصابة. (d) عفن بني جاف تحت بشرة الدرنة في منطقة الإصابة.

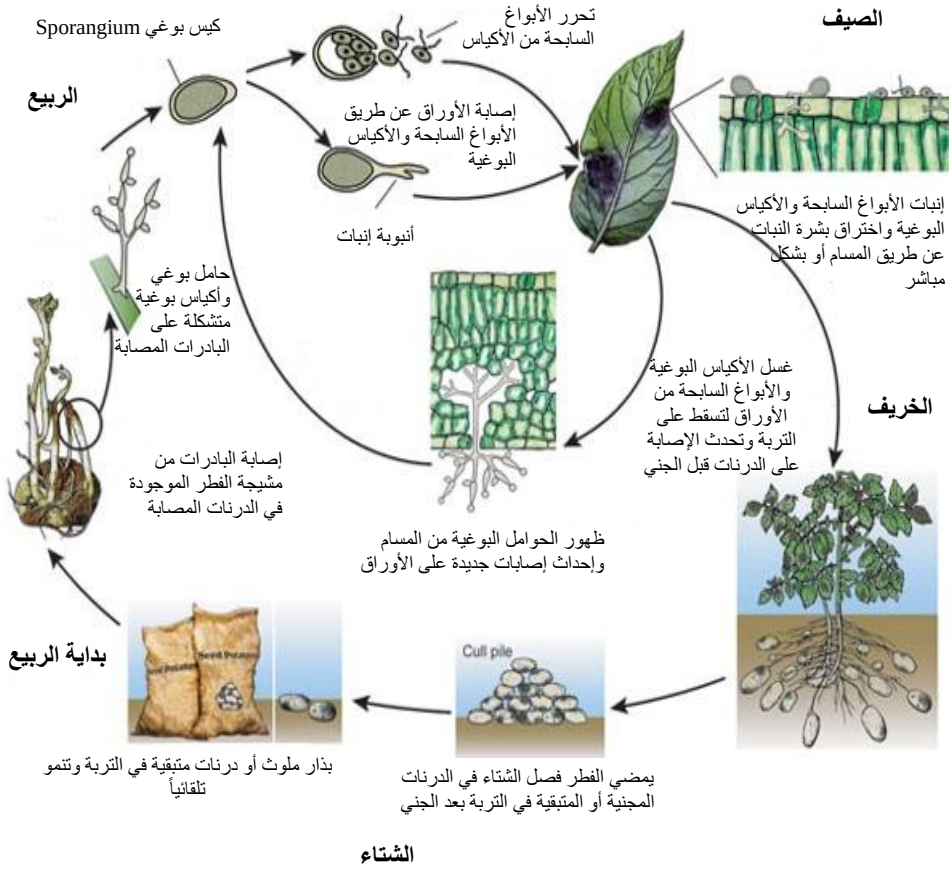
Oospores، وبالتالي أصبح الفطر قادراً أيضاً على قضاء فصل الشتاء بصورة أبواغ بيضية في المخلفات النباتية، أو حرة في التربة. وتمتاز هذه الأبواغ بجدار سميك ومقاوم للظروف غير المناسبة، حيث يمكنها الاحتفاظ بحيويتها لمدة 3 – 4 سنوات. وعندما تصبح درجة حرارة التربة أكثر من 6 ºم، يمكن للأبواغ البيضية أن تنبت إما مباشرة لتعطي مشيجة جديدة، أو أن يكون الإنبات غير مباشر بتشكيل أكياس بوغية عند توفر الرطوبة الكافية لتحرر عدداً من الأبواغ السابحة. ونظراً لندرة حدوث التكاثر الجنسي في الطبيعة، فإن دور الأبواغ البيضية في حدوث الإصابة في بداية الموسم يبقى محدوداً نسبياً، لذلك فإن المصدر الرئيسي للعدوى هي الدرنات المصابة.

عندما تحدث الإصابة على النباتات سواء عن طريق مشيجة الفطر الموجودة في الدرنات المصابة، أو عن طريق المشيجة أو الأبواغ السابحة الناتجة من إنبات البوغ البيضي، ينمو الفطر متطفلاً داخل الأنسجة النباتية، حيث تكون مشيجة الفطر بين- خلوية Intercellular، ويحصل الفطر على احتياجاته الغذائية بإرسال ممصات Haustoria داخل الخلايا، ويتم التكاثر اللاجنسي بتشكيل أكياس بوغية ليمونية الشكل، ومحمولة على حوامل متفرعة تخرج من ثغور البشرة على السطح السفلي للأوراق، وتحرر عند إنباتها العديد من الأبواغ السابحة التي تحمل بواسطة الرياح أو مياه الأمطار، فإذا سقطت على أوراق أو سوق رطبة تنبت وتحدث إصابات جديدة. وتخترق أنبوبة الإنبات البشرة مباشرة، أو عن طريق المسامات. وفي الطقس البارد والرطب يمكن أن تتشكل الأكياس البوغية خلال أربعة أيام من حدوث العدوى.

وتبدأ إصابة الدرنات في الحقل عندما يتم غسل الأكياس البوغية من الأوراق بواسطة مياه الري أو الأمطار، لتسقط على التربة، وعندئذ تستطيع الأبواغ السابحة المتحررة من الأكياس البوغية الإنبات، وإحداث الإصابة على الدرنات عن طريق العديسات أو الجروح. تنمو مشيجة الفطر بين خلايا الدرنة، وترسل ممصات داخل الخلايا. كما أن الدرنات الملوثة بأبواغ الفطر أثناء الجني سواء من التربة أو من المجموع الورقي المصاب يمكن أن تصبح مصابة أيضاً. ومعظم الدرنات المصابة تتعفن

في التربة أو أثناء التخزين. ويمكن للدرنات المصابة المتبقية في التربة بعد الجني أن تؤدي أيضاً دوراً مهماً كمصدر للعدوى في الموسم التالي (الشكل 3 – 84).

إن تطور مرض اللفحة المتأخرة يرتبط بشكل كبير بتوفر الظروف الجوية المناسبة، إذ إن الفطر ينمو ويتبوغ بغزارة بتوفر رطوبة نسبية بحدود 100 %، ودرجة حرارة بين 15 و 25 °م. بينما يتوقف تطور المرض بدرجة حرارة أعلى من 30 °م.



الشكل 3 – 84: دورة مرض اللفحة المتأخرة على البطاطا المتسبب عن الفطر *Phytophthora infestans*

الوقاية من المرض ومكافحته:

- زراعة البطاطا في دورة زراعية مناسبة (عادة تتبع دورة زراعية رباعية) يتخللها محاصيل نجيلية وبقولية.
- استخدام الأصناف المقاومة.
- زراعة درنات بطاطا سليمة بعد فرزها واستبعاد الدرنات المصابة.
- عدم زراعة نباتات متزاحمة لمنع ازدياد الرطوبة.
- عدم استعمال بقايا محصول البطاطا والبندورة في عمل السماد البلدي.
- الاعتناء بالتسميد الفوسفوري والبوتاسي لأنه يزيد من مقاومة المرض، بينما زيادة التسميد الأزوتي يزيد من حساسية النباتات للإصابة.
- تنضيد بذار البطاطا لمدة 25- 30 يوماً أو تعريضه للشمس لفترة 10-15 يوماً قبل الزراعة.
- عند قلع المحصول في جو ماطر يحفظ في مخازن مؤقتة، وبعد أسبوعين أو ثلاثة تجري عملية فرز، وينقل إلى المخازن الدائمة مع الحفاظ على شروط خزن مناسبة من تهوية جيدة ودرجة حرارة من 2 – 3°م.
- الرش بالمبيدات الفطرية عند ظهور أول البقع المرضية، وقد أعطت المركبات النحاسية مثل أوكسي كلورور النحاس وأوكسيد النحاس نتائج جيدة في مكافحة هذا المرض. ومن المركبات العضوية المستخدمة المانيب والمانكوزيب والميتالاكسيل.

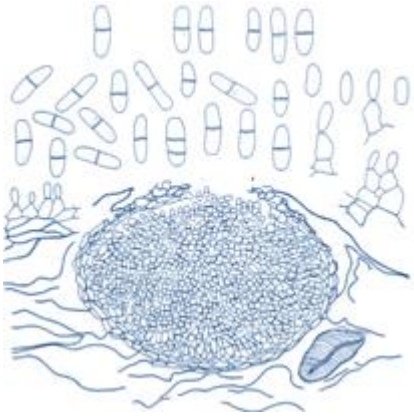
لفحـــة الأسكوكيتا على البقوليات

Ascochyta blight of legumes

الفطريات المسببة:

يصيب هذا المرض معظم النباتات التابعة للفصيلة البقولية، ويتسبب عن العديد من الفطـريـــات التابعـــــة للجنس *Ascochyta*، ومنهـا *A. fabae* (وطـــــوره الجنسـي *Didymella fabae*) على الفول، و *A. phaseolorum* على الفاصـولياء واللوبيـاء وفـــول الصـــويا، و *A. rabiei* (وطـــوره الجنسي *Mycosphaerella rabiei*) على الحمـص، ويسـبب لفحـة الأسـكوكيتا علـى البـازلاء ثلاثـة أنـواع مـن الفطريـات هـي: *Ascochyta pinodes* (وطـــــوره الجنسي *Mycosphaerella pinodes*)، و *A. pinodella* (= *Phoma medicaginis* var. *pinodella*)، و *A. pisi*..

تتكـاثر هذه الفطريـات لا جنسياً بـالأبواغ البكنيديـة التـي تنشـأ داخـل أوعيـة بكنيديـة تتشكل داخـل نسيج العائـل، وتكـون فوهتهـا بـارزة قليلاً علـى السطح. الأبـواغ البكنيديـة شفافة، مستقيمة أو منحنيـة، معظمهـا ثنائيـة الخلايـا (الشكل 3 – 85)، وتخـرج مـن فوهـة الوعاء في هلامة لزجة.



الشكل 3 - 85: رسم تخطيطي لمقطع في وعاء بكنيدي للفطر *Ascochyta* sp.

الأعراض: تظهر الأعراض على كل أجزاء النبات الهوائية إذ يلاحظ على وريقات الحمص ظهور بقع صغيرة دائرية أو متطاولة، بنية أو رمادية، وذات محيط داكن اللون، وتتسع البقع بسرعة في الطقس البارد والرطب، وتظهر في مركزها نقاط بنية داكنة أو سوداء هي عبارة عن الأوعية البكنيدية للفطر، وغالباً ما تتوضع البكنيدات بشكل حلقات دائرية. وتظهر الإصابة أحياناً على أعناق الأوراق على شكل بقع متطاولة مما يؤدي إلى جفاف نصل الورقة. أما على الساق، فتظهر الأعراض أولاً على شكل تبقعات بنية متطاولة تتحول إلى تقرحات داكنة اللون تحيط بالجزء المصاب، وتؤدي الإصابة على الساق عادة إلى موت الأجزاء النباتية الواقعة أعلى منطقة الإصابة، وقد تظهر الإصابة في منطقة التاج مؤدية إلى موت المجموع الخضري بالكامل، وتأخذ بذلك مظهر اللفحة. وتظهر الإصابة على القرون على شكل بقع دائرية رمادية اللون، وحافتها حمراء داكنة، وتتشكل عليها الأوعية البكنيدية في دوائر متداخلة (الشكل 3 – 86)، وقد تظهر مثل هذه البقع على البذور أيضاً. وعند زراعة البذور المصابة، تظهر على قاعدة ساق البادرات بقع بنية داكنة، ويمكن أن تؤدي إلى موت البادرات بشكل كامل.

تظهر على الأوراق الفلقية للفول بقع متطاولة بنية اللون ومركزها رمادي. وعلى الأوراق البالغة تظهر الأعراض أولاً على قمة وحواف الورقة على شكل بقع دائرية صغيرة بلون بني داكن، تتسع مع تقدم الإصابة، ويتحول مركزها إلى اللون الرمادي، وتصبح غير منتظمة الشكل، ويمكن أن تتحد مع بعضها بعضاً لتغطي معظم مساحة الورقة، وتصبح الأنسجة المحيطة بالبقع داكنة اللون أو سوداء. ويلاحظ على البقع العديد من الأجسام الثمرية (البكنيدات) المرتبة غالباً بدوائر متحدة المركز (الشكل 3 – 86)، ولا تظهر البكنيدات إلا بتوفر الرطوبة الكافية. وتظهر على السوق بقع متطاولة غائرة، وأدكن من البقع الورقية، وتغطى عادة ببكنيدات مبعثرة، ويمكن أن ينكسر الساق في نقطة الإصابة مما يؤدي إلى سقوط النبات. كما تشاهد الأعراض على القرون على شكل بقع غائرة، فاتحة أو رمادية في المركز، وذات محيط داكن اللون، ويمكن أن تشاهد عليها بكنيدات الفطر أيضاً. وقد تصل الإصابة إلى البذور، فتظهر عليها بقع دائرية بنية اللون.

الشكل 3 – 86: أعراض الإصابة بلفحة الأسكوكيتا على البقوليات. (a) أعراض الإصابة على أوراق وقرون الفول إذ يلاحظ ظهور بقع رمادية اللون وذات حواف داكنة. (b) تشكل البكنيدات في حلقات دائرية في مركز البقع (مشار إليها بسهم). (c) أعراض الإصابة على أوراق الحمص إذ يلاحظ ظهور بقع دائرية أو بيضوية بنية وذات حواف داكنة بنية أو حمراء. (d) أوعية بكنيدية سوداء اللون على المنطقة المصابة. (e) أعراض الإصابة على ساق نبات الحمص مع ملاحظة البكنيدات على الأنسجة المصابة. (f) بقع دائرية على قرن حمص وتلاحظ البكنيدات المتوضعة في حلقات (مشار إليها بسهم).

من الصعب التمييز بين الأعراض التي تسببها كل من الفطريات الثلاثة المسببة للفحة الأسكوكيتا على البازلاء، ومع ذلك فإن ذلك غير ضروري لأن طرائق مكافحتها متماثلة.

تظهر الأعراض أولاً على شكل مساحات صغيرة غير منتظمة الشكل، بنية إلى قرمزية اللون. وباستمرار الطقس الرطب، تتسع البقع، وتتحد مع بعضها بعضاً، وتميل إلى اللون الأسود. ويصل الفطر إلى الساق عن طريق أعناق الأوراق، إذ تظهر عليه لطخ بيضوية (الشكل 3 – 87)، وتأخذ البقع اللون البني – القرمزي. ويمكن أن تؤدي الإصابة الشديدة إلى الإحاطة بالساق قرب سطح التربة، ويعرف ذلك بعفن القدم، مما يؤدي إلى ضعف النبات وسقوطه. كما يصل الفطر إلى القرون، فتظهر عليها بقع صغيرة داكنة اللون في البداية، وتؤدي الإصابة الشديدة إلى عدم اكتمال نموها، وإنتاج بذور صغيرة ومنكمشة، مع ظهور تغير في لونها، وقد لا يظهر على البذور أية أعراض ظاهرية. وإذا زرعت البذور الملوثة تتعفن وتموت البادرات.

الشكل 3 – 87: أعراض الإصابة بلفحة الأسكوكيتا على البازلاء. إذ يلاحظ على حواف الأوراق ظهور لطخ غير منتظمة الشكل بلون بني داكن أو مسود. كما يلاحظ على الساق ظهور بقع بيضوية الشكل.

دورة مرض لفحة الأسكوكيتا على الحمص:

يمضي الفطر فصل الشتاء على مخلفات المحصول المصاب، أو على شكل مشيجة ساكنة في البذور المصابة، كما يمكن أن تحمل أبواغ الفطر خارجياً على سطح البذور.

وفي الربيع يشكل الفطر أبواغاً زقية على مخلفات المحصول المصاب لتنتشر بواسطة الرياح، ويستمر انتشار الأبواغ الزقية لعدة أسابيع، وعندما تسقط على أوراق أو سوق نباتات الحمص تنبت، عند توفر الرطوبة لمدة ساعتين على الأقل على سطوح النباتات، وتحدث العدوى. وبعد ظهور الأعراض تتشكل الأوعية البكنيدية على البقع، ويعمل المطر على إذابة الهلامة وانتشار الأبواغ البكنيدية مع رذاذ المطر، وانتقالها إلى النباتات السليمة المجاورة لتحدث إصابات جديدة. كما تسهم الرياح المرافقة لسقوط المطر في نقلها إلى مسافات أبعد. ويلائم انتشار المرض درجة حرارة بين 20 – 25 °م، ورطوبة نسبية بين 85 – 98 %.

وقد لوحظ في سوريا أن الظروف الملائمة لانتشار المرض تسود من منتصف كانون الثاني حتى منتصف شباط، لذلك فإن الزراعات المبكرة تصاب بشدة بالمرض، بينما تساعد الزراعة المتأخرة في الهروب من الإصابة.

المكافحـــة :

- التخلص من بقايا المحصول السابق بحرقها، أو دفنها في التربة على عمق مناسب.
- استخدام الأصناف المقاومة.
- إتباع دورة زراعية طويلة.
- استعمال بذار سليم منتج في حقول خالية من المرض.
- عدم المبالغة بالتسميد الآزوتي، والاهتمام بالتسميد الفوسفاتي والبوتاسي.
- تعقيم البذار بالمبيدات الفطرية المناسبة مثل محلول كبريتات النحاس 0.5 %، البينوميل، الكابتان، والثيرام.
- رش المجموع الورقي، ومن المبيدات المستخدمة لهذه الغاية البينوميل والمانيب و الكابتان والدايفينوكونازول والكاربندازيم والكلوروثالونيل والسايبرودينيل.

التبقع البني أو الشوكولاتي على الفول

Chocolate spot of faba bean

ينتشر هذا المرض في معظم مناطق زراعة الفول في العالم. ويعتبر من الأمراض الخطرة على الفول في المناطق مرتفعة الأمطار في القطر، وخاصة في المنطقة الساحلية. بينما تنجو عادة زراعات العدس والحمص من المرض كونها تزرع في مناطق قليلة الأمطار نسبياً.

الفطر المسبب:

يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص *Botrytis fabae* Sard. [*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Wetzel] من الرتبة Hyphales.

الأعراض:

يتسبب هذا المرض بنوعين من الأعراض: الأول ينشأ من طراز وبيل أو شرس، حيث تظهر الأعراض على شكل بقع محمرة، غير منتظمة الشكل، تتحد مع بعضها بعضاً لتغطي كامل السطح الورقي، ويبدو أن هذا الطراز هو المسؤول عن حدوث الخسائر التي تتجلى في سقوط الأوراق والقرون المبكر، وتقصّف الساق. بينما تتميز الأعراض المتسببة عن الطراز معتدل الشراسة بظهور بقع دائرية مركزها رمادي فاتح، وذات حواف بنية محمرة (الشكل 3 – 88).

من الممكن الخلط أحياناً مع أعراض الإصابة بالفطر *Ascochyta fabae* وذلك عندما تظهر أعراض التبقع البني المتسببة عن الإصابة بالفطر *B. fabae* على شكل حلقات متداخلة نتيجة تناوب فترات رطبة مع فترات جافة، ولكن هذا الفطر لا يشكل بكنيدات كما هي الحال في الفطر الأول.

الشكل 3 – 88: أعراض الإصابة بمرض التبقع البني أو الشوكولاتي على الفول، والمتسبب عن الفطر *Botrytis fabae*. (A) تبقعات بنية محمرة غير منتظمة الشكل ومتحدة مع بعضها بعضاً لتغطي كامل سطح الورقة. (B) بقع دائرية على الوريقات، مركزها رمادي وحوافها بنية محمرة. (C) أجسام حجرية صغيرة سوداء اللون على السوق المصابة.

دورة المرض:

يحتفظ الفطر بحيويته في التربة على هيئة أجسام حجرية سوداء اللون، كما يمكن أن ينتقل عن طريق مخلفات المحصول المصاب، ومن غير المؤكد انتقال المرض عن طريق البذار.

تنبت الأجسام الحجرية معطية مشيجة، تتشكل عليها الأبواغ الكونيدية عند توفر الرطوبة المناسبة، و تنتشر هذه الأبواغ لتحدث الإصابة على النباتات الحساسة. ينمو الفطر بدرجة حرارة مثلى بين 15 – 20 °م، ومن الضروري توفر رطوبة نسبية أعلى من 80 % لتشكل الأبواغ الكونيدية على البقع. تنتشر هذه الأبواغ بالرياح لتحدث إصابات جديدة تعمل على توزع المرض بسرعة بدءاً من بؤر الإصابة الأولية خلال موسم نمو المحصول. ويبدو أن توفر الماء الحر على سطح النبات غير ضروري لحدوث العدوى بالأبواغ الكونيدية، وإنما يكفي توفر رطوبة نسبية أعلى من 90 % . وفي نهاية موسم النمو، يشكل الفطر أجساماً حجرية سوداء صغيرة وسط البقع المصابة.

المكافحة:

من المفيد ترك مسافة مناسبة بين النباتات، وتفريد النباتات المتزاحمة، وذلك للتخفيف من الرطوبة النسبية حول الأوراق، والتخلص من بقايا النباتات المصابة وحرقها بعد الحصاد، واتباع دورة زراعية مناسبة، والاهتمام بالتسميد البوتاسي الذي يزيد من درجة تحمل النباتات للإصابة بالمرض.

يمكن اللجوء إلى المكافحة الكيميائية، ومن المبيدات المستخدمة المانكوزيب، والكابتان، والثيرام.

أمراض السركوسبورا

Cercospora diseases (Cercosporiose)

هذه الأمراض واسعة الانتشار على المحاصيل الحقلية والخضروات ونباتات الزينة والأشجار. ومن أهمها لفحة السركوسبورا المبكرة على الكرفس، وتبقع أوراق الشوندر السكري، والفول السوداني، وفول الصويا، وتبقع الأوراق الرمادي على الذرة. وسوف نأخذ مرض تبقع الأوراق السركوسبوري على الشوندر السكري كمثال عن هذه المجموعة من الأمراض، إذ يعد هذا المرض من أهم أمراض الشوندر السكري في سورية، وينتشر بشكل خاص في منطقة الغاب وحمص. ويصيب أصناف الشوندر كافة الخضرية منها والعلفية، كما يصيب السلق والسبانخ.

الفطر المسبب: *Cercospora beticola* Sacc.

الأعراض:

تصاب أولاً الأوراق القديمة، ثم مع تطور المرض تنتشر الإصابة إلى الأوراق الحديثة، وتظهر الأعراض على شكل بقع صغيرة دائرية أو بيضوية، رمادية، وذات حواف بنية داكنة إلى بنفسجية محمرة، ثم يصبح وسطها هشاً وسهل الانفصال، ويمكن أن يسقط تاركاً مكانه ثقوباً مميزة. ويمكن التمييز بين أعراض التبقع السركوسبوري وتبقعات الأوراق الأخرى (التبقع الألترناري، والفومي، والبكتيري) من خلال حجم وشكل البقع، إذ إن التبقعات السركوسبورية تكون عادة أصغر حجماً، وكذلك من خلال وجود تركيبات إثمارية تسمى بالمطارح الكاذبة Pseudostromata في وسط البقع، ويمكن مشاهدة هذه التركيبات بسهولة بالمكبرة العادية (x 10)، فتظهر على شكل نقاط سوداء، وفي الجو الرطب تغطى بزغب رمادي أو أزرق ضارب إلى الرمادي نتيجة تشكل أبواغ الفطر عليها (الشكل 3 - 89).

ومع تقدم المرض، تصبح الأوراق المصابة بشدة صفراء اللون، ويمكن أن تتحد البقع مع بعضها بعضاً لتشكل مساحات واسعة من الأنسجة الميتة. وتؤدي الإصابة الشديدة إلى ذبول الأوراق وموتها. ويتجه النبات إلى النمو الخضري لتعويض الأوراق الميتة بدلاً من النمو الجذري وتخزين السكر، فيستطيل الساق ليحمل باقة من الأوراق القميّة الجديدة التي لا تلبث أن تصاب بدورها أيضاً. لذلك تتميز جذور النباتات المصابة باستطالة أعناقها نتيجة التكوين المستمر للأوراق الجديدة.

دورة المرض والظروف المناسبة:

إن تطور المرض يرتبط بتوفر الصنف القابل للإصابة، واللقاح الفطري، والظروف الجوية المناسبة من رطوبة نسبية أعلى من 90 %، وتبلل الأوراق لفترة لا تقل عن 11 ساعة، ودرجة حرارة أعلى من 16 °م. ويحدث عادة إنبات الأبواغ، وحدوث العدوى على الأوراق عندما تزيد درجة الحرارة في الليل عن 16 °م، وفي النهار بين 26 - 32 °م.

تمثل مخلفات المحصول في التربة المصدر الرئيس للعدوى بالمرض، كما أن البذور المصابة، أو السليمة الملوثة سطحياً بأبواغ الفطر، إضافة إلى الأعشاب (مثل سالف العروس Pigweed)، ومحاصيل الخضار (السبانخ والسلق) يمكن أن تكون أيضاً مصادر للعدوى بالمرض على الشوندر السكري.

تنتشر الأبواغ المحمولة على مخلفات المحصول المصاب، أو المتشكلة على المطارح الفطرية التي مازالت محتفظة بحيويتها في البقايا النباتية عند توفر الرطوبة المناسبة، لتحمل بالرياح أو برذاذ المطر إلى الأوراق، حيث تنبت، وتخترق النبات من خلال المسام، وتنتشر بين خلايا البشرة وبرانشيم الأوراق، ثم تتجمع قرب السطح تحت البشرة لتشكل المطارح الفطرية Pseudostromata التي تتشكل عليها فيما بعد الحوامل والأبواغ الكونيدية للفطر. وفي الظروف المناسبة يمكن أن يتم الفطر دورة الحياة خلال 10 أيام.

الشكل 3 – 89: أعراض الإصابة بالتبقع السركوسبوري على الشوندر السكري. (A) بقع منفردة رمادية اللون ومحيطها داكن. (B) إصابة متقدمة إذ يلاحظ اتحاد البقع مع بعضها بعضاً، واصفرار الأوراق. (C) جفاف الورقة وموتها نتيجة الإصابة الشديدة. (D) موت الأوراق المصابة وتشكل أوراق قمية جديدة لا تلبث أن تصاب أيضاً. (E) مقارنة أعراض الإصابة بين التبقع السركوسبوري والألترناري والفومي والبكتيري (من اليسار إلى اليمين). (F) مطرحة فطرية Pseudosromata تحمل عليها أبواغ الفطر، ويلاحظ تحت المجهر الأبواغ التي مازالت متصلة بالحوامل (على اليسار)، والحوامل البوغية فقط (على اليمين).

المكافحـــة:

- اتباع دورة زراعية ثلاثية مناسبة ريثما يتم تحلل مخلفات المحصول السابق في التربة.
- زراعة بذار سليم، أو تطهير البذار سطحياً بمبيد مناسب.
- التخلص من البقايا النباتية المصابة، وحراثة التربة لطمر مخلفات النباتات على عمق مناسب.
- مكافحة الأعشاب الضارة التي يمكن أن تصاب بالمرض، وتكون مصدراً للإصابة على الشوندر.
- رش المجموع الورقي للنباتات بالمركبات النحاسية مثل أوكسي كلورور النحاس، أو باستخدام مانكوزيب، دايفينوكونازول، ثيوفانات الميثيل، كاربندازيم، فلوزيلازول، زينيب ومانيب.

أمراض الألترناريا

Alternaria diseases (Alternariose)

هذه المجموعة من الأمراض واسعة الانتشار على الكثير من الأنواع النباتية في العالم. وتصيب أوراق وسوق وأزهار وثمار ودرنات النباتات الحولية، وبشكل خاص الخضروات ونباتات الزينة، وكذلك الأشجار المثمرة. ومن الأمراض المهمة التي تسببها هذه الفطريات مرض اللفحة المبكرة Early blight على الباذنجانيات المتسبب عن الفطر *Alternaria solani*، حيث ينتشر هذا المرض في معظم مناطق زراعة البطاطا والبندورة في سوريا. وكذلك تبقع الأوراق والثمار على القرعيات والحمضيات والتفاح، وعفن ثمار الفريز، وعفن القلب في التفاح.

مشيجة الفطر داكنة اللون، والحوامل الكونيدية قصيرة، منتصبة، ومستقيمة، تحمل عليها سلاسل بسيطة أو متفرعة من الأبواغ الكونيدية. الأبواغ الكونيدية داكنة اللون، متطاولة أو كمثرية الشكل، مقسمة طولياً وعرضياً إلى عدد من الخلايا.

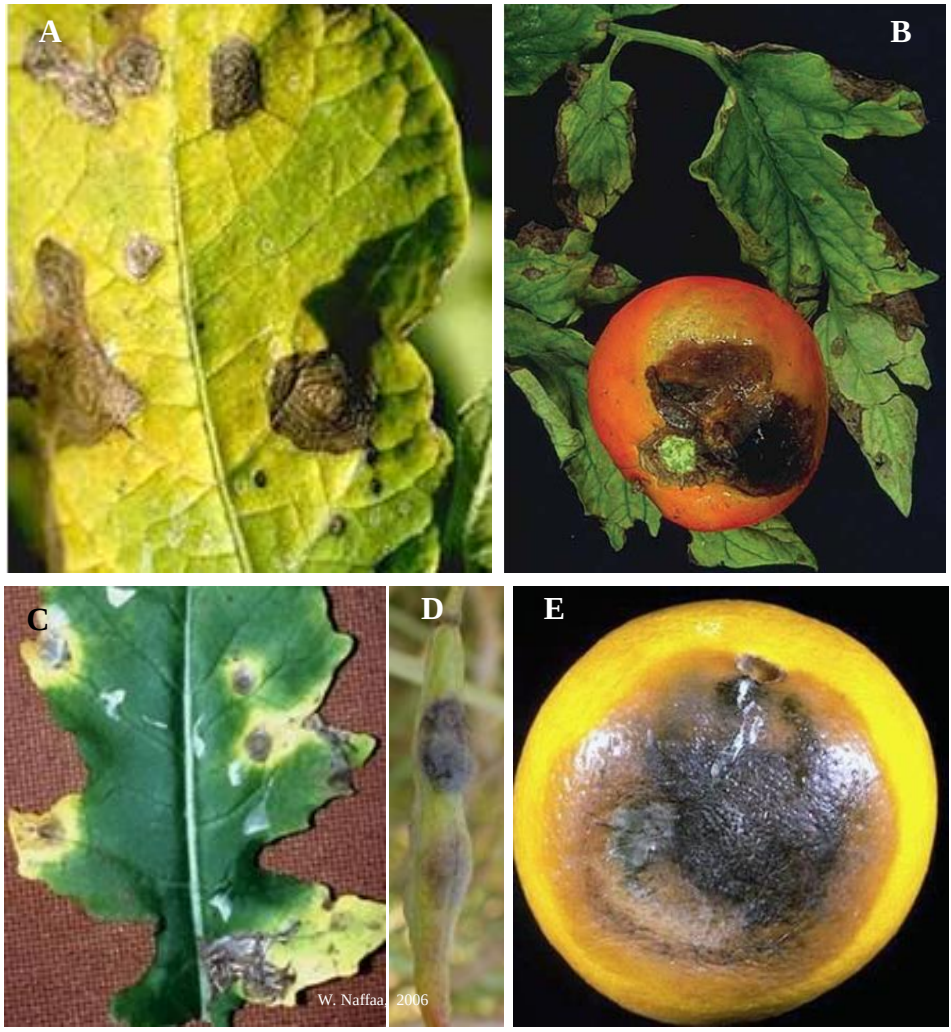
الأعراض:

تظهر الأعراض على الأوراق على شكل تبقعات دائرية، بلون بني داكن أو مسود، وتبدو عادة على شكل حلقات متناوبة أو متداخلة متحدة المركز مما يعطي البقع مظهر الترس Target board (الشكل 3 – 90). وتحاط البقع بهالة منشرة نتيجة إفراز الفطر لبعض المركبات الكيميائية مثل حمض الألترناريك. وتصاب غالباً الأوراق القديمة السفلية من النبات أولاً، ولكن الإصابة تمتد إلى الأوراق العلوية مع تقدم المرض، وتصفر الأوراق، وتسقط بشكل مبكر.

تظهر على الفروع والسوق بقع غائرة، داكنة اللون، تتسع لتشمل محيط الساق أو الفرع، ويصبح الساق هشاً سهل الكسر عند مناطق الإصابة. ويمكن أن تتشكل على سوق البادرات تقرحات، تتسع، وتحيط بالساق، مما يؤدي إلى موت النبات بالكامل. كما يمكن أن تؤدي إصابة السوق الخشبية المعمرة إلى ظهور تقرحات غائرة كما هي الحال في تقرح ساق التفاح.

أما على الأجزاء تحت الأرضية مثل درنات البطاطا تظهر بقع غائرة، داكنة اللون، يمكن أن يصل قطرها إلى أكثر من 2 سم، وبعمق من 5 – 6 مم، ومحاطة غالباً بمحيط هامشي مرتفع أرجواني اللون، ويظهر على الأنسجة تحت البقع عفن جاف بلون بني. تزداد شدة الإصابة أثناء التخزين، وتصبح الدرنات متشققة، مجعدة وعرّضة للإصابات الثانوية بالرميات وفطريات الأعفان.

وتظهر على ثمار البندورة بقع سوداء اللون، غير منتظمة الشكل، تحيط بعنق الثمرة (الشكل 3 – 90)، أو حول الشقوق والجروح، فتتشوه الثمار ويصعب تسويقها.



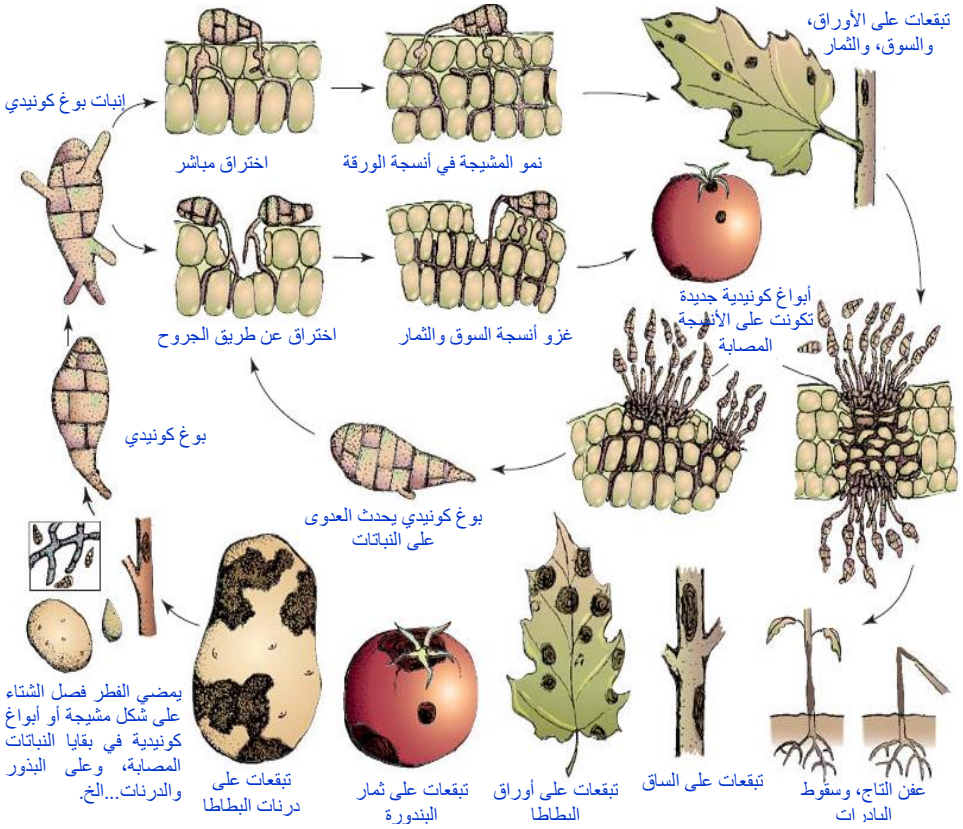
الشكل 3 – 90: أعراض الإصابة ببعض أمراض الألترناريا. (A) تبقعات على شكل حلقات متداخلة على أوراق البطاطا مصابة بمرض اللفحة المبكرة المتسبب عن الفطر *Alternaria solani*. (B) تبقعات على أوراق وثمار البندورة مصابة أيضاً بمرض اللفحة المبكرة. (C) تبقعات سوداء على أوراق نبات اللفت الزيتي، و (D) على القرون، ناتجة عن الإصابة بالفطر *A. brassicae*. (E) أعراض الإصابة على ثمار الحمضيات.

دورة المرض:

تمضي الأنواع المتطفلة من الجنس *Alternaria* فصل الشتاء على شكل مشيجة أو أبواغ كونيدية في مخلفات المحاصيل المصابة، أو أبواغ حرة في التربة، وكذلك داخل أو على سطح البذور والدرنات..الخ. فعندما يكون الفطر محمولاً مع البذار، يمكن أن تصاب البادرات بعد انبثاقها فوق سطح التربة، مؤدية إلى سقوط البادرات Damping-off، أو تبقعات على الساق وعفن التاج. ولكن غالباً ما يحدث إنتاج غزير للأبواغ الكونيدية على بقايا المحاصيل المصابة، وعلى النباتات المزروعة والأعشاب، وخاصة خلال فترات الندى والطقس الماطر. وعند سقوط الأبواغ على نباتات حساسة للمرض تنبت، وتخترق الأنسجة النباتية مباشرة، أو عن طريق الجروح، وتنمو مشيجة الفطر بين الخلايا، ثم تتشكل الأبواغ الكونيدية من جديد على سطح الأنسجة المصابة (الشكل 3 – 91)، وتنتشر الأبواغ بواسطة الرياح، ورذاذ المطر....الخ. وكما ذكرنا سابقاً أن أمراض الألترناريا تفضل الأنسجة القديمة والهرمة، وبشكل خاص النباتات ضعيفة النمو نتيجة تعرضها لنوع من الإجهاد.

المكافحة:

- استخدام الأصناف المقاومة.
- زراعة بذار سليم، أو معاملة البذار قبل الزراعة. فمن المفيد مثلاً معاملة بذار البندورة قبل زراعتها في المراقد للتخلص من مصدر العدوى الأولي للشتول. وتعقيم تربة المرقد بأحد المبيدات الخاصة بذلك.
- اتباع دورة زراعية مناسبة يتخللها محاصيل لا تصاب بالمرض.
- التخلص من بقايا النباتات المصابة بالحرق، أو بالحراثة العميقة.
- التخلص من الأعشاب الضارة يساعد في التقليل من كمية اللقاح الأولي للمرض. فمثلاً في حالة اللفحة المبكرة على الباذنجانيات، من المفيد مكافحة الأعشاب التابعة للعائلة الباذنجانية كونها تصاب بالمرض أيضاً.



الشكل 3 - 91: دورة الأمراض المتسببة عن الفطر *Alternaria* sp. (عن Agrios, 2004)

- رش المجموع الورقي باستخدام المبيدات الفطرية (أوكسي كلورور النحاس، أزوكسي ستروبين، مانكوزيب، دايفينوكونازول، كلوروثالونيل، كابتافول).
- زراعة النباتات على مسافات متباعدة لتقليل الرطوبة حول النباتات، وبالتالي التقليل من شدة المرض.

لقد وجد أنه يمكن التقليل من شدة الإصابة ببعض أنواع الألترناريا في البيوت البلاستيكية عن طريق تغطيتها بغطاء خاص يمتص بشدة الأشعة فوق البنفسجية UV مما يثبط تشكل الأبواغ الكونيدية للفطر.

أمراض التبقع السبتوري على النجيليات

Septoria spot diseases of cereals

تنتشر هذه الأمراض على نباتات العائلة النجيلية، وخاصة القمح والشعير، وتلحق بها خسائر كبيرة، خاصة في الطقس البارد والرطب.

الفطريات المسببة:

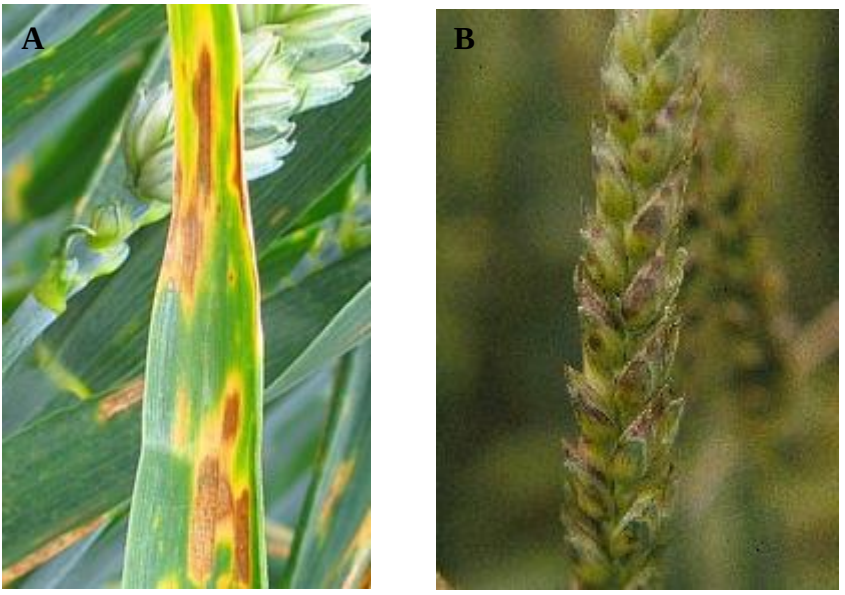
يسبب الفطر *Septoria tritici* Rob. ex. Desm. من الفطريات الناقصة [الطور الجنسي *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) schroeter من الفطريات الزقية] مرض التبقع السبتوري على أوراق القمح Septoria leaf spots of wheat، وهو يهاجم الأوراق فقط.

بينما يسبب الفطر *Stagonospora nodorum* (Berk.) Castellani & Germano (=*Septoria nodorum* Berk.)، وطوره الجنسي *Leptosphaeria nodorum* Müller مرض التبقع السبتوري على عصافات القمح والشعير Septoria glume blotch of wheat and barley، وهو يصيب الأوراق والعصافات.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولى للمرض بتبقع الأوراق السبتوري على شكل بقع صغيرة، بلون أخضر فاتح – أصفر، بين أعصاب الأوراق السفلية. تستطيل هذه البقع لتشكل لطخاً بنية محمرة، وغير منتظمة. ويمكن أن تتسع البقع أو اللطخ لتتصل مع بعضها بعضاً وتغطي جزءاً كبيراً من مساحة الورقة (الشكل 3 – 92). يلاحظ على هذه التبقعات إثمارات فطرية صغيرة بلون بني داكن – أسود (البكنيدات)، والتي يمكن مشاهدتها بسهولة باستخدام عدسة مكبرة يدوية.

بينما يظهر مرض تبقع العصافات بعد ظهور السنابل، ويشجعه الطقس الدافئ والرطب، حيث تظهر الأعراض على شكل بقع صغيرة بيضوية، غير منتظمة، رمادية إلى بنية اللون على الأوراق، وبلون بني إلى قرمزي على العصافات (الشكل 3 – 92). وتشاهد أيضاً بكنيدات سوداء صغيرة على المناطق المصابة. ويعد وجود البكنيدات ضروري جداً من الناحية التشخيصية لتمييز أمراض التبقع السبتوري عن أمراض تبقعات الأوراق الأخرى على النجيليات.



الشكل 3 - 92: أعراض الإصابة بالتبقع السبتوري على القمح. (A) أعراض الإصابة بتبقع الأوراق السبتوري المتسبب عن الفطر *Septoria tritici*. (B) التبقع السبتوري على العصافات والمتسبب عن الفطر *Septoria nodorum*.

دورة المرض:

يمضي الفطر سبتوريا فصل الشتاء في البذور المصابة، وبقايا النباتات المصابة في الحقل لتشكل مصدراً للإصابة في الموسم التالي. وفي الجو الرطب تتحرر الأبواغ

البكنيديـة، وتنتشـر بواسـطة ميـاه الأمطـار أو ميـاه الـري لتحـدث الإصـابة علـى الأوراق السفلية. وبعد تشكل الأوعيـة البكنيديـة علـى المنـاطق المصـابة، تنتشـر الأبـواغ البكنيديـة بواسطة رذاذ المطر إلى السنابل والأوراق العليا من النبات لتحدث إصابات جديدة.

يناسـب هـذه الأمـراض الرطوبـة المرتفعـة، وهطـول الأمطـار، ودرجـة الحـرارة المعتدلة. وعلى الرغم من أن نمو كلا الفطرين يكون محدوداً في الطقس الحار، إلا أن الفطر *S. nodorum* يمكن أن يتحمل إلى حد ما درجة الحرارة المرتفعة أكثر من الفطر *S. tritici*، إذ إن الفطر الأول يكون أكثر خطورة في درجة حرارة بين 20 – 27 °م ، بينما يسبب الفطر الثاني أفدح الخسائر في درجة حرارة بين 10 – 20 °م. علماً أن الإصابة بكلا الفطرين يمكن أن تحدث بدرجة حرارة بين 5 - 35 ° م.

المكافحة:

- اتباع دورة زراعية يدخل فيها نباتات غير نجيلية.
- الحراثـة العميقـة لـدفن مخلفـات المحصـول المصـاب، والـتخلص مـن النباتـات النجيلية التلقائية.
- استخدام بذار سليم، ومعاملة البذار بالمطهرات الفطرية المناسبة.
- رش النباتات بالمبيدات الفطرية مثل تيبوكونـازول، مانكوزيب، بروبيكونـازول Propiconazole، والستروبيلورينات Strubilurins.

تبقع أوراق القمح والشعير الهلمنثوسبوري

Helminthosporium leaf spot (spot blotch)

ينتشر المرض في مناطق زراعة القمح والشعير، ويسبب فقداً في المحصول قد يصل إلى 36 % في الأصناف الحساسة.

الفطر المسبب: *Helminthosporium sativum* Pam. & King and Bakke

[*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker =]

والطور الجنسي: *Cochliobolus sativus* (Ito & Kurib.) Drech. ex. Dast.

الأعراض:

يمكن أن يسبب هذا المرض لفحة البادرات Seedling blight، فإذا حدثت الإصابة على البادرات في وقت مبكر، فإنها تموت قبل خروجها فوق سطح التربة أو بعد خروجها بقليل، أو تظهر متقزمة (الشكل 3 – 93). وتظهر في البداية بقع بنية داكنة على الأوراق الفلقية والتاج والساق والجذور، ويعتبر اسوداد السلامية تحت التاجية من الأعراض المميزة للمرض. ويحدث سقوط البادرات Damping-off عندما تحدث الإصابة عند طريق البذور.

ويسبب الفطر عفن الجذور الشائع Common root rot حيث يظهر تنكرز بلون بني داكن إلى أسود على الجذور، والسلاميات تحت التاجية، وقاعدة الساق. وتبدو النباتات المصابة متقزمة، وقليلة الإشطاءات، وذات حبوب منكمشة أو غير ممتلئة مما يؤدي إلى انخفاض في الغلة. وفي الإصابة الشديدة تصبح الجذور داكنة اللون ومتعفنة، ويمكن أن تؤدي إلى موت مبكر للنبات. وتجدر الملاحظة هنا إلى أن العديد من الممرضات التي تصيب الجذور تسبب لها تلونات بنية إلى سوداء.

وتظهر الأعراض على الأوراق على شكل بقع صغيرة بنية داكنة إلى سوداء في البداية، ولا تتجاوز 1 – 2 مم بالطول، ثم تتسع إلى لطخ بيضوية أو متطاولة بنية فاتحة إلى بنية داكنة اللون (الشكل 3 – 93)، ويمكن أن تصل إلى عدة سنتيمترات قبل أن تتحد مع بعضها بعضاً لتغطي مساحة كبيرة من نصل الورقة، وتؤدي إلى جفافه. وفي الجو الرطب، يمكن أن تشاهد إثمارات الفطر بسهولة على البقع القديمة. وتحدث الإصابة الأولية عادة على الأوراق السفلية من النبات.

وتؤدي إصابة السنيبلات إلى ضعف امتلاء حبوبها. ويعتبر مرض النقطة السوداء Black point الذي يظهر على شكل تلون داكن للنهاية الجنينية من الحبة من الأعراض المميزة للمرض على بذور القمح والشعير (الشكل 3 - 93).

دورة المرض:

يحافظ الفطر على حياته على هيئة أبواغ كونيدية ثخينة الجدر في التربة أو على الحبوب، أو على هيئة مشيجة في التربة وفي بقايا المحصول المصاب وفي البذور. كما يمكن أن يحافظ الفطر على حياته على الأعشاب المضيفة للمرض. ويبدو أن الطور الجنسي غير مهم في دورة المرض.

تحدث الإصابة الأولية على الأوراق الفلقية، وعلى السلاميات تحت التاجية، وعلى الجذور الأولية والثانوية. ويخترق الفطر أنسجة المضيف إما من خلال البشرة، أو الفتحات الطبيعية والجروح.

ينمو الفطر بشكل جيد في الترب الدافئة، إذ يحدث المرض بدرجة حرارة بين 16 – 40 °م وبدرجة مثلى 28 – 32 °م، لذلك فإن الجفاف والترب الدافئة تعرض القمح والشعير للإصابة بعفن الجذور الشائع. ومع تقدم المرض فوق سطح التربة تتشكل الأبواغ الكونيدية الثانوية التي تنتشر بالرياح لتحدث الإصابة على الأوراق والسوق في وقت متأخر من الموسم. وتكون أعراض الإصابة بالتبقع على الأوراق أكثر شيوعاً في رطوبة نسبية قريبة من 100 % وعندما تكون درجة الحرارة بين 20 - 25 °م.

المكافحة:

إن اتباع دورة زراعية مناسبة تدخل فيها محاصيل غير قابلة للإصابة كالبقوليات مثلاً، ودفن مخلفات المحصول السابق عن طريق الحراثة يمكن أن تساهم في تخفيف كمية اللقاح الأولي في بداية الموسم التالي. وعلى الرغم من أن الذرة ليست مضيفاً لتبقع

الشكل 3 – 93 : أعراض الإصابة بالأمراض المتسببة عن الفطر *Helminthosporium sativum*. (A) لفحة البادرات. (B) تلون الأوراق الفلقية وقواعد الأوراق باللون البني الداكن أو المسود. (C) تلون العقد تحت التاجية باللون الأسود (مشار إليها بسهم). (D) بقع بيضوية بنية داكنة على الأوراق. (E) مرض النقطة السوداء على حبوب الشعير إذ يلاحظ تلون النهاية الجنينية باللون البني الداكن أو المسود.

الأوراق الهلمنثوسبوري، إلا أن زراعة القمح على مخلفات الذرة يمكن أن يزيد بشكل كبير من خطر الإصابة بمرض لفحة الرؤوس أو جرب السنابل الفيوزاريومي. كما أن زيادة التسميد الآزوتي يشجع تطور المرض. ومن المفيد أيضاً التخلص من الأعشاب النجيلية ومحاصيل الحبوب التلقائية التي يمكن أن تستضيف المرض.

يجب استخدام بذار سليم. كما أظهرت معاملة البذار بالمطهرات الفطرية نتائج جيدة في حماية البذور النابتة والبادرات من الإصابة بالفطر. ومن المبيدات الفطرية المستخدمة لهذا الغرض الكابتان، المانكوزيب، المانيب و الثيرام.

إن الرش الورقي بالمبيدات الفطرية يمكن أن يحافظ على ورقة العلم والسنابل خالية من المرض مما يؤدي إلى تجنب الفقد الكبير في الغلة. ومعظم المبيدات المستخدمة في مكافحة تبقع الأوراق السبتوري تستخدم أيضاً في مكافحة تبقع الأوراق الهلمنثوسبوري. ويجب البدء بالرش عندما تبدأ البقع بالظهور على الورقة تحت الورقة العلمية في الأصناف الحساسة. وتختلف اقتصادية الرش الورقي باختلاف سعر المبيد، وعدد الرشات، وشدة المرض، وسعر المحصول. ومن المبيدات التي أعطت نتائج جيدة مجموعة مركبات التريازول Triazole مثل Tebuconazole و Propiconazole.

التخطط المتوازي على الشعير

Barley leaf stripe

الفطر المسبب: الطور الجنسي *Pyrenophora graminea* Ito & Kuribay.

الطور الكونيدي *Drechslera graminea* (rab.) Shoem.

(*Helminthosporium gramineum* Rabh. =)

الأعراض:

تظهر الأعراض على شكل خطوط طولية صفراء زاهية موازية لأعصاب الورقة، وتمتد من قاعدة الورقة باتجاه القمة، ثم تصبح الخطوط بنية (الشكل 3 – 94)، وقد تلتحم هذه التخططات، وتبدأ الأوراق بالتمزق على طول الخطوط بدءاً من القمة، وتموت الورقة بالكامل. وتكون النباتات المصابة عادة متقزمة، وقد تعجز السنابل عن الانبثاق، وإذا انبثقت فإنها تكون ملتفة (لولبية) وملفوحة، وتكون الحبوب بداخلها منكمشة أو غير مكتملة التطور، وغالباً بنية اللون. وعادة ما تظهر هذه الأعراض على كل أو معظم أوراق النبات المصاب. وغالباً ما تكون الأعراض أكثر وضوحاً في وقت انبثاق السنابل. وقد أشارت الكثير من الأبحاث إلى أن الفقد في الغلة يتناسب طرداً مع النسبة المئوية للنباتات المصابة، فمثلاً 1 % نسبة إصابة تسبب 0.7 % فقداً في الغلة.

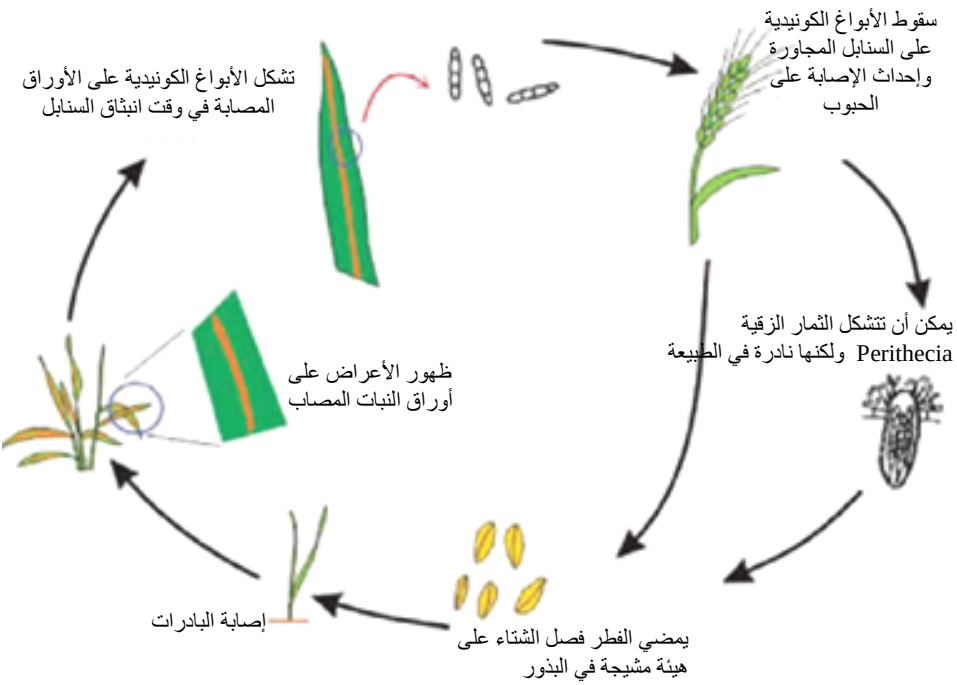
الشكل 3 - 94: أعراض الإصابة بمرض التخطط المتوازي على الشعير المتسبب عن الفطر *Pyrenophora graminea*.

ويلاحظ على مستوى التخططات ظهور لون زيتوني شهابي، وذلك نتيجة تشكل الحوامل والأبواغ الكونيدية للفطر على أنسجة الورقة المصابة. ويتطابق تكوّن الأبواغ الكونيدية مع بدء ظهور السنابل.

دورة المرض:

يصيب هذا المرض الشعير .*Hordeum* spp، ولا يصيب محاصيل الحبوب الأخرى، ويعتبر من الأمراض المنقولة بالبذار فقط، ويمضي الفطر فصل الشتاء على هيئة مشيجة في غلاف البذرة، وتحدث إصابة البادرات عندما تنبت البذور في التربة، وينمو الفطر جهازياً في النبات المصاب. وفي ظروف الرطوبة العالية، تتشكل الأبواغ الكونيدية على سطح أنسجة الورقة المصابة، وذلك في وقت بدء سنابل النباتات السليمة بالظهور، وتنتشر الأبواغ بواسطة الرياح للسنابل القريبة أو المجاورة، ومن الضروري توفر الرطوبة لحدوث الإصابة، ثم يسكن الفطر في غلاف الحبوب المصابة حتى إنباتها في الموسم التالي. وتكون الحبوب أكثر حساسية للإصابة في المراحل الأولى من تشكلها. وللفطر دورة واحدة فقط للإصابة وإنتاج الأبواغ الكونيدية في كل موسم (الشكل 3 – 95).

تحدث العدوى الأولية عندما تكون درجة حرارة التربة أعلى من 8 °م في وقت الإنبات، ودرجة الحرارة المثلى لتطور المرض تقع بين 12 – 16 °م، لذلك فإن إصابة البادرات تكون أشد في مراحل نموها الأولى في الترب الرطبة والباردة (أقل من 15 °م)، وتشجع الرطوبة الجوية المرتفعة تشكّل الأبواغ على أوراق النباتات المصابة.



الشكل 3 – 95 : دورة مرض التخطط المتوازي على الشعير المتسبب عن الفطر *Pyrenophora graminea*.

المكافحة:

- استخدام أصناف مقاومة مع الأخذ بعين الاعتبار وجود سلالات فيزيولوجية مختلفة من الممرض، لذلك فإن الأصناف المقاومة في منطقة ما قد لا تكون مقاومة في منطقة أخرى.
- استخدام بذار خال من المرض من مصدر موثوق.
- معاملة البذار بالمطهرات الفطرية الجهازية، وقد أعطى استخدام خليط من الكاربوكسين والثيرام أو Tebuconazole نتائج جيدة.

التبقع الشبكي على الشعير

Net blotch on barley

يصيب هذا المرض فقط أنواع الشعير المزروعة والبرية .*Hordeum* spp. وهو من الأمراض المسجلة على الشعير في سوريا (بياعة، 1978).

الفطر المسبب:

الطور الجنسي .*Pyrenophora teres* Drechs

الطور الكونيدي .*Drechslera teres* (Sacc.) Shoem

(*Helminthosporium teres* Sacc. =)

الأعراض:

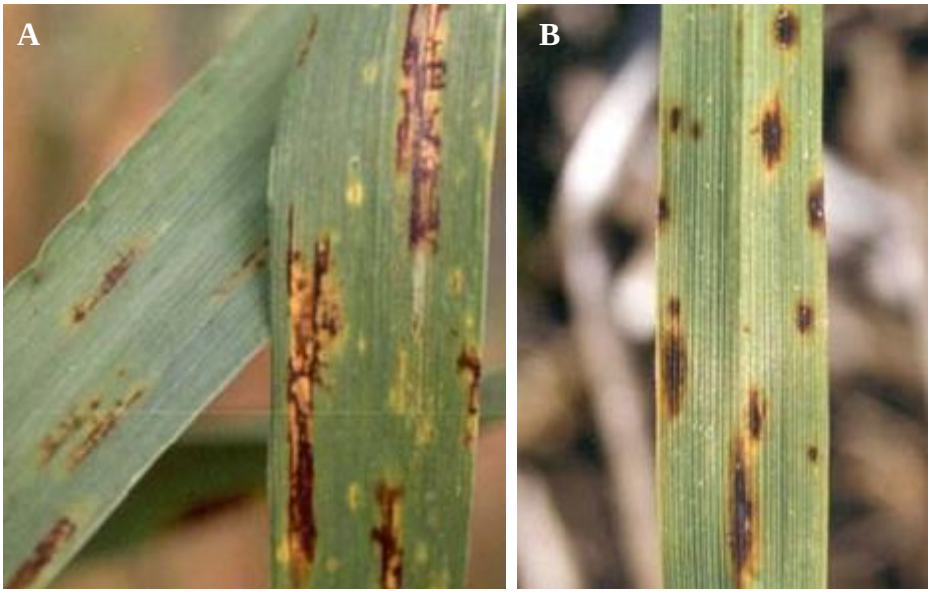
تأخذ أعراض هذا المرض شكلين مختلفين: الشكل الشبكي Net form of net blotch (NFNB)، والشكل البقعي Spot form of net blotch (SFNB).

ففي الشكل الأول تبدأ الأعراض بالظهور على شكل بقع بنية بحجم رأس الدبوس، ثم تمتد لتشكل خطوطاً دقيقة طولية وعرضية بلون بني داكن، لتأخذ الأعراض شكلاً يشبه الشبكة على أنصال الأوراق وأغمادها (الشكل 3 – 96)، وحتى على أغلفة البذور، ومن هنا اشتق اسم هذا المرض. تستمر البقع القديمة بالامتداد على طول عروق الورقة، وتصفر النسج المحيطة بالمناطق المصابة، وتجف الأوراق في النهاية وتموت.

أما في الشكل البقعي، تشاهد الأعراض غالباً على الأوراق، ولكنها أحياناً تظهر أيضاً على أغمادها. وتظهر على شكل بقع صغيرة بنية داكنة دائرية أو بيضوية الشكل، ويمكن أن تصل أبعادها إلى 3 – 6 مم، وتصبح محاطة بمنطقة شاحبة غير منتظمة

العرض (الشكل 3 – 96). وهذه البقع لا تمتد لتأخذ الشكل الشبكي المميز للمرض. ويشاهد عادة على الأوراق القديمة عدد أكبر من البقع مقارنة مع الأوراق الفتية. وتشبه البقع التي يحدثها هذا المرض أحياناً البقع التي يسببها الفطر *Helminthosporium sativum*، وعندها يجب اللجوء إلى الفحص المجهري لتشخيص المرض بشكل دقيق.

إن الشكل الشبكي هو الأقل انتشاراً، إلا أنه الأكثر ضرراً، إذ يتراوح الفقد في الغلة عادة بين 10 – 20 %، ويمكن أن يصل إلى أكثر من 30 %. بينما على الرغم من أن الشكل البقعي يظهر مبكراً خلال الموسم، إلا أنه لا يسبب خسائر كبيرة، و تتراوح عادة بين 0 – 10 %، ونادراً ما تصل إلى 20 % في حالة الإصابات الشديدة.



الشكل 3 – 96 : أعراض الإصابة بمرض التبقع الشبكي على الشعير المتسبب عن الفطر *Pyrenophora teres*. (A) الشكل الشبكي. (B) الشكل البقعي.

دورة المرض:

إن المصدر الرئيس للقاح الأولي أو العدوى الأولية هي مخلفات المحصول المصاب. ومع ذلك، فإن توفر الرطوبة العالية عندما يكون المحصول في مرحلة النضج

يسمح لمرض التبقع الشبكي (NFNB) بإصابة البذور، مما يشكل مصدراً إضافياً للعدوى الأولية في الموسم التالي. بينما لا تعتبر البذور المصابة بالشكل البقعي (SFNB) مصدراً مهماً للقاح الأولي. كما تساهم نباتات الشعير البري، وبعض الأعشاب، ونباتات الشعير التلقائية في حدوث الإصابة الأولية في الربيع.

يستطيع الفطر البقاء حياً لمدة تزيد عن سنتين في بقايا المحصول المصاب. وتقذف الأبواغ الكونيدية التي تمثل اللقاح الأولي من بقايا المحصول السابق لمسافة تزيد عن 40 سم لتحمل بالهواء أو برذاذ المطر. والظروف المثالية لحدوث العدوى الأولية هي توفر رطوبة مرتفعة لأكثر من 6 ساعات، ودرجة حرارة بين 10 – 25 °م. وبعد 14 – 20 يوماً من حدوث العدوى الأولية، تتشكل الأبواغ الكونيدية على سطح البقع الورقية، والتي تمثل اللقاح الثانوي، وذلك بتوفر رطوبة نسبية قريبة من 100 %، ودرجة حرارة من 16 – 27 °م. تنتشر الأبواغ من الأوراق المصابة بواسطة التيارات الهوائية أو برذاذ المطر، وقد تحمل لمسافة تزيد عن 10 أمتار من مكان نشوئها. ويمكن أن تتكرر الإصابات الثانوية عدة مرات خلال موسم النمو عندما تكون الظروف البيئية ملائمة.

المكافحة:

- استخدام أصناف مقاومة
- من المفيد اتباع دورة زراعية لا تتكرر فيها زراعة الشعير موسمين متتاليين في المكان ذاته.
- التخلص من بقايا المحصول السابق بدفنها في التربة عن طريق الحراثة، والقضاء على نباتات الشعير البرية والتلقائية، وكذلك الأعشاب التي يمكن أن تستضيف المرض.
- استخدام بذار نظيف. كما يمكن معاملة البذار بالمبيدات الفطرية المناسبة، مع الأخذ بعين الاعتبار أن معاملة البذار غير فعّال في الشكل البقعي.

- يمكن اللجوء إلى الرش الورقي عند الضرورة، فقد بيّنت بعض الأبحاث أن استخدام المبيد Propiconazole في وقت انبثاق الورقة العلمية في الأصناف الحساسة زاد في الغلة بنسبة 32 %.

السفعة الحقلية على الشعير

Scald of barley

من أمراض الشعير الشائعة، وقد سجل أول مرة في سوريا عام 1978 (بياعة، 1978).

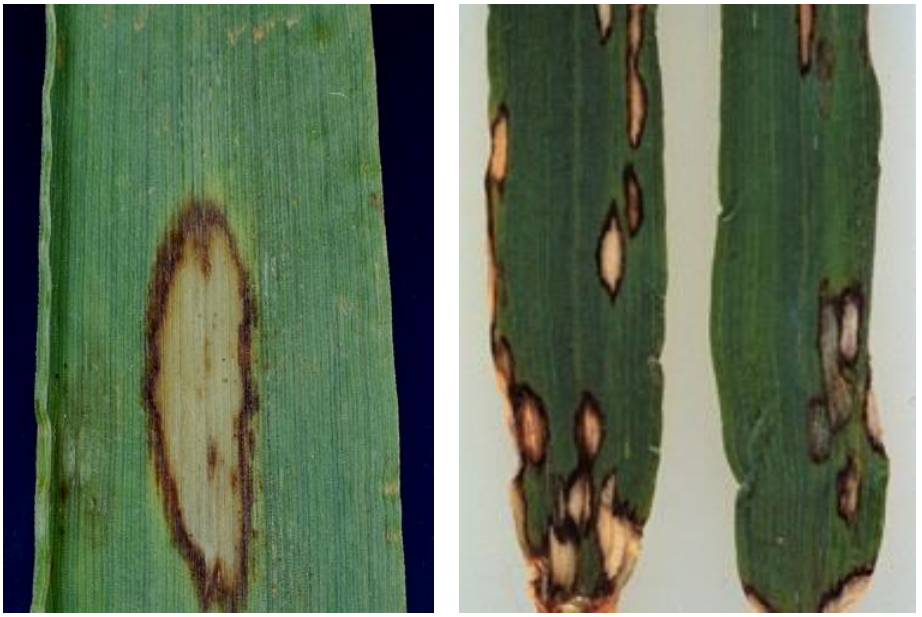
الفطر المسبب: *Rhynchosporium secalis* (Oud.) J. J. Davis من الرتبة Hyphales من صف الفطريات الناقصة.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولى للمرض على شكل مساحات مائية بلون أخضر مزرق على أنصال الأوراق وأغمادها، وقد تظهر على القنابات الزهرية والسفا في الظروف البيئية المناسبة. ومع تقدم الإصابة، تتسع هذه البقع لتأخذ شكلاً بيضوياً أو مستطيلاً، ثم يجف مركزها، و يصبح بلون قشّي (أصفر مبيّض)، بينما تأخذ حوافها اللون البني الداكن (الشكل 3 – 97). وفي حالات الإصابة الشديدة، يمكن أن تتحد هذه البقع مع بعضها بعضاً لتغطي جزءاً كبيراً من الأوراق مسببة جفافها وموتها.

يمكن أن يصيب المرض إجزاء النبات كافة فوق سطح التربة باستثناء الساق. كما أن السنابل والحبوب يمكن أن تصاب أيضاً عندما يسقط المطر بعد انبثاق السنابل.

إن حجم ولون البقع، وتركّزها على الأوراق القديمة يميز هذا المرض عن العديد من أمراض التبقعات الأخرى. ومع ذلك، فإن أعراض السفعة الحقلية يمكن أن تخلط مع أعراض مشابهة تسببها أمراض أخرى، أو أضرار متسببة عن رش المبيدات، أو نقص العناصر، وغير ذلك.



الشكل 3 – 97 : أعراض الإصابة بمرض السفعة الحقلية على الشعير المتسبب عن الفطر *Rhynchosporium secalis* إذ تلاحظ على أنصال الأوراق بقع بيضوية أو مستطيلة مبيضّة أو قشّية اللون في المركز وذات حواف بنية داكنة.

دورة المرض:

يصيب هذا المرض فقط أصناف الشعير (*Hordeum* spp.) البرية والمزروعة. وتشتد الإصابة في السنوات ذات الأمطار العالية.

يحافظ الفطر على حياته من موسم إلى آخر على بقايا المحصول المصاب التي تشكل المصدر الأساسي للقاح الأولي. كما يمكن أن تسهم نباتات الشعير التلقائية،

والبذور المصابة بدور أيضاً في حدوث العدوى الأولية، حيث يوجد الفطر على هيئة مشيجة في نسج السويقة والغلاف الخارجي للبذور المصابة، وعلى الرغم من الأهمية القليلة نسبياً للبذار كمصدر للإصابة، إلا أنه سجلت إصابات عن طريق البذار وصلت إلى 86 %. وعند زراعة البذور المصابة تصاب السويقة أثناء انبثاقها من الجنين، وقد لوحظت نسبة انتقال مرتفعة من البذار إلى البادرات وصلت إلى حوالي 26 % في عينة بذار نسبة إصابتها 36 %. وتعتبر درجة حرارة التربة المثلى لإصابة السويقة هي بحدود 16 °م، ويكون احتمال حدوث الإصابة ضعيفاً جداً على درجة حرارة 22 °م أو أعلى.

عند سقوط الأمطار في وقت مبكر خلال الموسم، تتحرر الأبواغ الكونيدية المتنشكلة على بقايا المحصول المصاب على سطح التربة لتصيب النباتات المزروعة. وتحدث الإصابة وتطوّر المرض وانتشاره في الطقس الماطر وبدرجة حرارة تقع بين 15 - 20 °م، وهي الدرجة المثلى أيضاً لتشكل الأبواغ الكونيدية على سطح النسج المصابة. تتحرر الأبواغ وتنتشر لمسافة قصيرة بواسطة طرطشة مياه المطر، أو رذاذ المطر المحمول بالهواء لتنقل المرض من نبات إلى آخر، ومن الأوراق القديمة إلى الأوراق الحديثة. وعند سقوط الأبواغ على سطح النبات، تنبت وتحدث الإصابة الثانوية على الأوراق عند توفر رطوبة كافية لمدة 24 ساعة على الأقل. وتكون الأضرار أشد عادة عندما يكون سقوط الأمطار متكرر، وخاصة في الربيع. بينما يتوقف المرض في الطقس الجاف والحار.

المكافحة:

- يمكن خفض كمية اللقاح الأولي عن طريق التخلص من بقايا المحصول المصاب بحرقه أو بدفنه بالتربة بواسطة الحراثة العميقة، والتخلص من نباتات الشعير التلقائية والأعشاب التي يمكن أن تستضيف المرض، واتباع دورة زراعية لا تتكرر فيها زراعة الشعير موسمين متتاليين.

- تطوير واستخدام الأصناف ذات المقاومة الأفقية الطويلة. وذلك نظراً إلى أن الفطر المسبب شديد التباين وسريع التبدل في قدرته الإمراضية، فإنه غالباً ما يكون قادراً على كسر صفة المقاومة في الأصناف التجارية، وهذا ما يجعل السلالة أو الصنف المقاوم حساساً للإصابة بعد فترة وجيزة من زراعته، حيث أن معظم هذه الأصناف هي ذات مقاومة عامودية (مسؤول عنها مورثة واحدة فقط).

- من المفيد أيضاً تجنب الزراعة المبكرة (ت1 – ت2) في المناطق الموبوءة حيث أن الظروف البيئية تكون أكثر ملائمة لحدوث الإصابة، إضافة إلى أن الزراعة المتأخرة (ك1 – ك2) تسمح للنباتات بالهروب من الإصابة بالأبواغ المتحررة من بقايا المحصول المصاب بعد هطول الأمطار في بداية الموسم.

- استخدام بذار سليم، كما يمكن تطهير البذار باستخدام المبيدات الفطرية المناسبة أو كاسيات البذار. ويمكن اللجوء أيضاً إلى الرش الورقي عند الضرورة، إذ إنه أعطى نتائج جيدة في القطع التجريبية، إلا أنه مازال غير مستخدم أو قليل الاستخدام على المستوى الحقلي.

لفحة الرؤوس (جرب السنابل) في القمح والشعير

Head Blight (scab) of wheat and barley

الفطريات المسببة:

يسبب هذا المرض العديد من أنواع الفيوزاريوم *Fusarium* sp. نذكر منها *F. graminearum*، و *F. culmorum*، و *F. poae*، و *F. avenaceum*.

لا تسبب الإصابة بهذا المرض خسارة في المحصول، وانخفاض في نوعية الحبوب فحسب، وإنما يترافق وجود هذه الفطريات مع إفراز سموم فطرية Mycotoxins خطيرة على صحة الإنسان والحيوان.

الأعراض:

تظهر سنيبلة واحدة أو أكثر، أو جزء من السنبلة، أو حتى السنبلة بالكامل بلون أبيض، وعادة يصاب جزء من السنبلة فقط (غالباً الجزء العلوي)، وتلاحظ هذه السنابل البيضاء بوضوح في حقول القمح الخضراء. إن ظهور جزء أبيض وجزء أخضر من السنبلة هو عرض مميز لمرض جرب السنابل. ويمكن أن يصاب الساق أيضاً تحت السنبلة مباشرة، فتظهر أنسجة الساق المصابة بلون بني ضارب إلى الأرجواني، مما يؤدي إلى موت السنبلة بالكامل (الشكل 3 – 98). وتشاهد غالباً قاعدة السنيبلات وأجزاء من محاورها بلون بني داكن. وعندما تكون الظروف مناسبة لتكاثر الفطر، وخاصة توفر الرطوبة لفترة كافية، يلاحظ على سطح العصافات كتل قرمزية إلى برتقالية مائلة إلى الأصفر من مشيجة وأبواغ الفطر (الشكل 3 – 98)، أو تركيبات إثمارية سوداء اللون هي عبارة عن الثمار الزقية للفطر Perithecia.

تظهر الحبوب المصابة ضامرة، خفيفة الوزن، بيضاء، وذات مظهر طباشيري (الشكل 3 – 98). وفي بعض الحالات يمكن أن تأخذ الحبوب المصابة لوناً أحمرَ أو قرمزياً. وعند حدوث الإصابة في وقت متأخر من مرحلة تشكل الحبوب، يمكن أن تظهر الحبوب طبيعية الحجم. وتحتوي الحبوب المصابة على كميات من السموم الفطرية كافية لإحداث تقلصات عضلية وإقياء عند الإنسان وبعض الحيوانات، ويبدو أن هذه السموم تحتفظ بفعاليتها لعدة سنوات في الحبوب المخزونة. ومن المعروف أن هذه الفطريات تفرز نوعين من السموم الفطرية: ديوكسي نيفالينول Deoxynivalenol (DON)، والزيرالينون Zearalenone.

أما الإصابة بمرض جرب السنابل على الشعير، فلا تظهر واضحة في الحقل كما هي الحال في القمح. وتأخذ السنيبلات المصابة لوناً بنياً، كما تظهر الحبوب المصابة بنية اللون أيضاً (الشكل 3 – 98).

الشكل 3 – 98: أعراض الإصابة بمرض جرب السنابل في القمح والشعير. a: الجزء المصاب من سنابل القمح بلون أبيض، والجزء السليم بلون أخضر، ويلاحظ تلون الساق المصاب أسفل السنبلة باللون البني، وموت السنبلة بالكامل (يشير السهم إلى الجزء المصاب من الساق). b: ظهور العصافات بلون قرمزي أو برتقالي مائل إلى الأصفر نتيجة ظهور مشيجة وأبواغ الفطر على سطحها. c: تبدو حبوب القمح المصابة ضامرة، وذات مظهر طباشيري. d: تلون حبوب الشعير المصابة بلون بني مقارنة مع الحبوب السليمة ذهبية اللون.

دورة المرض:

تستطيع هذه الفطريات المحافظة على حياتها والتكاثر على مخلفات المحاصيل في التربة. ثم تنتقل الأبواغ بواسطة الرياح أو الأمطار لتحدث الإصابة على سنابل القمح في مرحلة الإزهار. إذ تنبت الأبواغ وتغزو الأجزاء الزهرية، والعصافات، أو الأجزاء الأخرى من السنبلة. ولكن في بعض الأحيان يمكن أن تحدث الإصابة في وقت متأخر، وذلك خلال فترة تشكل الحبوب. وتشجع درجات الحرارة بين 18 – 30 °م، وفترات مستمرة من الرطوبة، سواء على شكل أمطار أو ندى، تكاثر الفطر على بقايا المحاصيل، وحدوث الإصابة وتتطور المرض.

المكافحة:

لا تتوفر أصناف عالية المقاومة، على الرغم من وجود بعض الأصناف المتحملة نوعاً ما للمرض مثل الأقماح الطرية البيضاء. وينصح عادة بزراعة عدة أصناف متفاوتة في موعد الإزهار، وذلك لتجنب إصابة المحصول بالكامل إذا توفرت الظروف المناسبة لحدوث المرض.

تجنب زراعة القمح والشعير بجوار الحقول التي تحتوي على كمية كبيرة من مخلفات الذرة أو محاصيل الحبوب الصغيرة. كما تفيد الدورة الزراعية التي تدخل فيها المحاصيل البقولية بين الذرة والقمح والشعير في خفض مستوى اللقاح في التربة. وينصح بدفن مخلفات المحصول إذ إن هذه الفطريات تعيش بشكل أفضل على المخلفات السطحية.

من المفيد أيضاً تجفيف الحبوب بعد الحصاد مباشرة إلى محتوى رطوبي 13.5 %، وذلك للحد من استمرار نمو الفطر على الحبوب.

تبقع أوراق الكمثرى

Leaf spot of pear

يصيب هذا المرض الأجاص والسفرجل وأحياناً التفاح. ويظهر عادة على الأوراق، ونادراً ما تصاب به الثمار.

الفطر المسبب :

يسبب هذا المرض الفطر الزقّي *Mycosphaerella sentina* (Fr.) Schroet. [= *M. Pyri* (Auersw.) Boerema]، وطوره اللاجنسي *Septoria piricola* Desm.

الأعراض:

تظهر الأعراض أولاً على السطح العلوي للأوراق على شكل بقع عديدة، صغيرة، غير منتظمة الشكل، بنية اللون، تتراوح اقطارها بين 1 - 6 مم. ثم يتحول مركزها إلى اللون الأبيض الرمادي، بينما يأخذ محيطها اللون البني الداكن أو المحمر (الشكل 3 – 99). تظهر البقع في شهر تموز في المناطق الداخلية والباردة، وتتركز عادة على حواف الورقة المصابة وفي قمتها، وكثيراً ما تتحد في بقعة واحدة غير منتظمة الشكل، وغير متجانسة اللون. ويشاهد في مركز البقع بكنيدات الفطر على شكل نقاط سوداء، صغيرة الحجم، يمكن رؤيتها بالعين المجردة. يسبب ظهور البقع بكثرة السقوط المبكر للأوراق، وبالتالي عدم وصول الثمار إلى مرحلة النضج التام.

الشكل 3 – 99: أعراض الإصابة بمرض تبقع أوراق الكمثرى، إذ تشاهد على الأوراق بقع بيضاء رمادية في الوسط، وذات محيط بني داكن، كما تلاحظ البكنيدات في مركز البقع على شكل نقاط سوداء صغيرة (مشار إليها باسهم). (عن Giraud *et al.*, 1996)

وفي بعض الأحيان تصاب معاليق الأوراق أيضاً. وعندما تصاب الثمار، تظهر عليها بقع صغيرة تخفّض من قيمتها الاقتصادية.

دورة الحياة:

تتشكل الثمار الزقية خلال فصل الشتاء داخل أنسجة الأوراق الميتة والمتساقطة على الأرض. وفي الربيع، تقذف الأبواغ الزقية خلال الفترات الماطرة (من منتصف شهر نيسان حتى أوائل شهر حزيران)، وتحمل بالتيارات الهوائية إلى الأوراق المتشكلة حديثاً لتحدث العدوى الأولية. وبعد حوالي شهر من حدوث الإصابة تظهر الأوعية البكنيدية في وسط البقع المتشكلة على الأوراق، وتعمل مياه الري والأمطار على تحرير الأبواغ البكنيدية المسؤولة عن الانتشارات الثانوية للمرض خلال الموسم. ويتوقف تطور المرض على هطول الأمطار، وحساسية النباتات المضيفة. وفي نهاية الموسم تتشكل الثمار الزقية على الأوراق المتساقطة ليعيد الفطر دورة حياته من جديد.

المكافحـــــة :

- التخلص من الأوراق المتساقطة لمنع تشكل الثمار الزقية عليها.
- إن الأصـناف الحساسـة للإصـابة بـالجرب قلـيلاً مـا تصـاب بتبقـع الأوراق السبتوري، والعكس صحيح. ومع ذلك فإن المكافحة الكيميائية المستخدمة ضد الجرب توقف تطور هذا المرض. وتبدأ المكافحة الكيميائية بعد سقوط البتلات. وقد أعطت المركبات النحاسية نتائج جيدة في مكافحة هذا المرض.

تبقع عين الطاووس على أوراق الزيتون (جرب الزيتون)

Peacock spot of olive (olive scab)

يصيب هذا المرض الأوراق، ويؤدي لسقوطها بشكل كبير، مما يعيق عملية تكوين الثمار بشكلها الطبيعي، وهذا يؤدي إلى فقدان جزء كبير من المحصول بنسبة تتراوح ما بين 10- 20 % في حال عدم المكافحة. ينتشر هذا المرض في جميع مناطق زراعة الزيتون في سوريا، وخاصة في المناطق الساحلية، ويؤدي سنوياً إلى خسائر اقتصادية فادحة.

الفطر المسبب:

يتسبب هـــذا المـرض عـن الفطـــر *Spilocaea oleaginea* (cast.) Hug. (*Cycloconium oleagineum* Cast.) الذي ينتمي للفصيلة Dematiaceae والرتبة Hyphomycetales وصف الفطريات الناقصة Deuteromycetes .

الأعراض:

تظهر الأعراض أولاً على السطح العلوي للأوراق على شكل بقع دائرية، تتراوح أقطارها بين 0.5 – 1.5 سم، داكنة الحواف، ويميل وسطها إلى اللون الأصفر. ومع تقدم الإصابة تصبح البقع زيتونية اللون و محاطة بهالة مصفرة، وينفصل مركز البقعة عن الهالة بفاصل مخضر لتأخذ شكلاً مشابهاً للعيون الموجودة على ريش الطاووس، ومن هنا جاءت تسمية المرض (الشكل 3 – 100). ويظهر على البقع نمو فطري رمادي اللون نتيجة لتكشف الأبواغ، وخصوصاً في الجو الدافئ الرطب. وتؤدي الإصابة إلى اصفرار وتساقط معظم الأوراق المصابة بشكل مبكر مما يؤدي إلى تعرٍ جزئي للفروع. ويكون المرض عادة أكثر شدة في الجزء السفلي من الشجرة، وعلى الجانب الشمالي منها. كما تشاهد البقع أيضاً على أعناق الأوراق، وعلى الثمار، وقد تظهر على الفروع الغضة في حال الانتشار الوبائي للمرض.

الشكل 3 – 100: أعراض الإصابة بمرض تبقع عين الطاووس على الزيتون. (A) بداية أعراض الإصابة مع ملاحظة وجود هالة صفراء حول البقعة. (B) أعراض إصابة متقدمة (B عن العظمة)

دورة المرض:

يحافظ الفطر على حياته على الأوراق المصابة المتبقية على الأشجار. ويتشكل على هذه البقع عدد قليل جداً من الأبواغ الكونيدية في الصيف، ولكن في الخريف يتسع محيط هذه البقع، وتتشكل عليها أبواغ كونيدية جديدة. وتبدأ الإصابة مع هطول الأمطار، حيث تغسل الأبواغ الكونيدية، وتنتشر مع حركة مياه الأمطار نحو الأسفل، وهذا يفسر تركز الإصابة على الجزء السفلي من الشجرة، بينما يكون الانتشار الأفقي للمرض محدوداً جداً. وفي الربيع تكون الأوراق الفتية أكثر حساسية للإصابة، وقد لوحظ أن الكثير من الأوراق الفتية المصابة في الربيع تبقى بدون أية أعراض مرضية حتى الخريف، حيث إنها تشكل مصدراً رئيسياً للعدوى خلال الصيف والخريف.

كما يمكن أن تؤدي الأوراق المصابة المتساقطة على الأرض دوراً في نقل العدوى خاصة خلال الأيام العاصفة. ولا تنبت الأبواغ الكونيدية للفطر إلا بتوفر الماء الحر أو الندى على سطح الأوراق. ويتم إنبات الأبواغ، وحدوث العدوى، ونمو الفطر في مجال حراري واسع، ولكن بدرجة حرارة مثلى 21 °م. أما درجة حرارة أعلى من 30 °م، فإنها تحد من إنبات الأبواغ الكونيدية.

المكافحـــــــة:

يجب إجراء رشة وقائية في نهاية الخريف قبل بدء هطول الأمطار، والغرض منها تغطية الأوراق بالمبيدات الفطرية في الفترة التي تبدأ فيها الأبواغ الكونيدية بالنمو والتكاثر لتجنب حدوث العدوى عند هطول الأمطار. ويكرر الرش مرة ثانية في نهاية الشتاء، وخاصة في المناطق التي يسود فيها شتاء دافئ، وربيع ماطر.

وتعد المركبات النحاسية مثل أوكسي كلوريد النحاس (4 غ / ل)، و هيدروكسيد النحاس (2 غ / ل) من أفضل المبيدات المستخدمة في مكافحة هذا المرض. ومن المبيدات الفطرية المستخدمة أيضاً ثيوفانات الميثيل، وكاربندازيم، ودايفينوكونازول.

الفصل التاسع

أمراض الأنثراكنوز

Anthracnose diseases

الأنثراكنوز Anthracnose يعني الإسوداد، حيث أن (Carbon = Anthrax = Black أي أسود). وتصيب هذه الأمراض المجموع الورقي والسوق والثمار، وتتجلى الأعراض النموذجية للإصابة على شكل بقع داكنة اللون، أو لطخ غائرة ذات محيط مرتفع قليلاً. ويسبب البعض منها موتاً تراجعياً للفروع أو الأغصان. وتؤدي غالباً إصابة الثمار بالأنثراكنوز إلى سقوطها وتعفنها.

هناك أربعة فطريات زقية مسؤولة عن معظم أمراض الأنثراكنوز وهي: *Diplocarpon* sp. ومن أمثلته *D. rosae* المسبب لمرض التبقع الأسود على الورد، و *Elsinoe* sp. (وطوره الكونيدي: *Sphaceloma* sp.)، ومن أمثلته *E. ampelina* المسبب لأنثراكنوز الكرمة، و *E. veneta* المسبب لأنثراكنوز توت العليق. و *Glomerella* sp. (طوره الكونيدي: *Colletotrichum* sp. أو *Gloeosporium* sp.) المسبب لأنثراكنوز العديد من النباتات الحولية والمعمرة. و *Gnomonia* sp. (الطور الكونيدي: *Marssonina* sp.) المسبب لأنثراكنوز الجوز والعديد من أشجار الغابات. وتتكاثر هذه الفطريات لاجنسياً بتشكيل أبواغها الكونيدية في تركيبات إثمارية سوداء (الأسيرفيولات Acervuli).

أمراض الأنثراكنوز المتسببة عن الفطر *Colletotrichum* sp.

Colletotrichum anthracnose diseases

يسبب هذا الفطر العديد من أمراض الأنثراكنوز المهمة على الكثير من النباتات الحولية مثل الفاصولياء والقطن والقرعيات والبصل والفليفلة والبندورة والفريز والنجيليات. وتشتد الإصابة بهذه الأمراض في المناطق التي يسود فيها الطقس الرطب الدافئ والمائل إلى البرودة، ولا تشكل عادة خطراً في الطقس الجاف.

أنثراكنوز القرعيات

Anthracnose of cucurbits

الفطر المسبب:

يسبب هذا المرض الفطر الناقص *Colletotrichum orbiculare* (Berk. & Mont.) Arx، والطور الجنسي لهذا الفطر هو *Glomerella lagenarium* (Pass.) Stevens.

الأعراض:

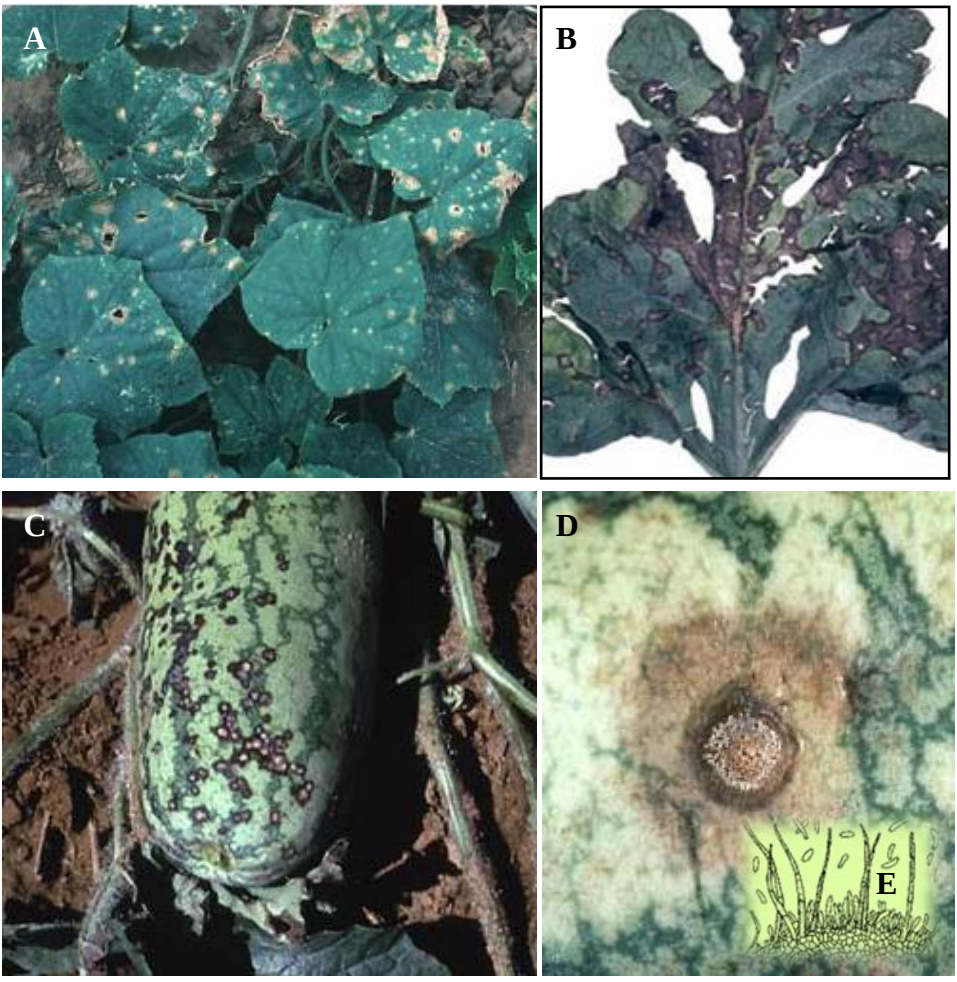
تظهر الأعراض على الأوراق على شكل بقع صغيرة مصفرة، تتسع لتصل إلى 1 – 2 سم، وتصبح مسودة اللون في البطيخ الأحمر، وبنية في القرعيات الأخرى. تجف الأنسجة المصابة، وقد تسقط البقع الميتة تاركة مكانها ثقوباً (الشكل 3 – 101). وتصاب أعناق الأوراق أيضاً، وكذلك أعناق الثمار مما يؤدي إلى تحول الثمار إلى اللون الداكن، وذبولها وموتها. كما تؤدي إصابة السيقان بشدة إلى تقصّفها، وجفاف الأوراق، وموت

النبات. وتصبح الثمار حساسة للإصابة قرب وقت النضج، حيث تظهر على سطحها بقع دائرية، مائية القوام، داكنة وغائرة، يتراوح قطرها من 0.5 – 10 سم، وقد يصل عمقها إلى 8 مم. تتسع البقع بسرعة في الحقل، وأثناء النقل والتخزين، ويمكن أن تتحد مع بعضها بعضاً في لطخة واحدة كبيرة. يأخذ وسط البقع اللون الداكن أو المسود، ويظهر عليها في الجو الرطب كتل بوغية قرنفلية اللون متشكلة في أسيرفيولات (الشكل 3 – 101). وتصبح غالباً الثمار المصابة بشدة عديمة الطعم، أو حتى ذات مذاق مر، وعرضة لمهاجمة البكتيريا والفطريات المسببة للأعفان الطرية.

يستطيع الفطر المحافظة على حياته خلال فترة غياب المضيف في بقايا النباتات المصابة، أو على نباتات أخرى من الفصيلة القرعيّة. كما يمكن للفطر أن ينتقل عن طريق البذور.

المكافحـــــة:

- التخلص من مخلفات المحصول السابق بحرقها أو بالحراثة العميقة. والتخلص من النباتات العشبية من الفصيلة القرعية، وكذلك القرعيات النامية بشكل تلقائي.
- استخدام بذار سليم من مصدر موثوق خال من الإصابة بالمرض، كما يمكن تطهير البذار بالمطهرات الفطرية.
- اتباع دورة زراعية مناسبة.
- عندما يكون الري العلوي ضرورياً، من المفضل إجرائه في الصباح الباكر للسماح للمجموع الورقي بالجفاف قبل حلول الليل.
- رش النباتات بالمبيدات الفطرية المناسبة مثل كلوروثالونيل، دايفينوكونازول، كاربندازيم، مانكوزيب، مانيب، و ثيوفانات الميثيل.



الشكل 3 – 101: أعراض الإصابة بمرض الأنثراكنوز على القرعيات. (A) أنثراكنوز الخيار، إذ يلاحظ ظهور بقع بنية أو محمرة، و سقوط النسيج الميت في وسط البقع تاركاً مكانه ثقوباً. (B) أعراض الإصابة بالأنثراكنوز على أوراق البطيخ الأحمر، إذ يلاحظ تحول اللطخ والبقع إلى اللون البني الداكن أو الأسود. (C) بقع غائرة أو تقرحات على سطح ثمار البطيخ الأحمر. (D) كتل بوغية وردية أو قرنفلية اللون في وسط البقعة، ويبين المقطع العرضي تشكل حوامل بوغية قصيرة في أسيرفيولات، تحمل عليها الأبواغ الكونيدية، كما يلاحظ وجود شعيرات طويلة منتصبة (E) .

أنثراكنوز القطن

Anthracnose of cotton

الفطر المسبب:

يتسبب هذا المرض عن الفطر *Colletotrichum gossypii* Southw.، والطور التام (الزقي) *Glomerella gossypii* Edgerton.

الأعراض:

تظهر الأعراض على الأوراق الفلقية للبادرات على شكل بقع صغيرة، بنية فاتحة – محمرة، وذات حواف متقرحة. كما تظهر على الأوراق فوق الفلقية والساق بقع مستطيلة، بنية داكنة، ثم تأخذ اللون القرمزي في الجو الرطب نظراً لتشكل أبواغ الفطر عليها. وفي الإصابة الشديدة تحاط الساق بشكل كامل بقرحة داكنة اللون، مما يؤدي إلى شحوب الأوراق وموتها، ثم موت البادرة. كما تصاب الجوزات حيث تظهر عليها بقع صغيرة، غائرة، بنية محمرة، ثم تصبح بنية داكنة إلى سوداء، وذات حواف محمرة (الشكل 3 – 102). وفي الجو الرطب يصبح مركزها قرمزياً نظراً لتشكل كتل من الأبواغ الفطرية عليها. تتسع البقع بسرعة مع تقدم الإصابة، وقد تغطي جزءاً كبيراً من الجوزة، يمكن أن يصل إلى نصف مساحتها. ويهاجم الفطر الأجزاء الداخلية للجوزات، مؤدياً إلى تحلل الألياف وتغيير لونها. كما يصل للبذور، لذا تعتبر البذور الملوثة الناقل الرئيس للمرض من موسم إلى أخر، حيث تؤدي زراعتها إلى إصابة الأوراق الفلقية التي تتشكل عليها الأبواغ الكونيدية للفطر، والتي تنتشر بالرياح لتحدث إصابات جديدة. والمصدر الثاني للإصابة هو بقايا المحصول المصاب التي يحافظ فيها الفطر على حياته على شكل مشيجة أو أسيرفيولات تتشكل عليها الأبواغ الكونيدية التي تحمل برذاذ المطر أو بالرياح إلى النباتات. كما أن الثمار الزقية للفطر يمكن أن تتشكل على بقايا المحصول المصاب، وتنتشر الأبواغ الزقية بالرياح لتحدث الإصابة على نباتات القطن.

الشكل 3 – 102: أعراض الإصابة بمرض الأنثراكنوز على جوزات القطن، إذ يلاحظ ظهور بقع صغيرة، غائرة، وداكنة اللون.

المكافحـــــة:

تتم الوقاية من المرض عن طريق معاملة البذار بالمبيدات الفطرية. وزراعة أصناف مقاومة. وإتباع دورة زراعية يتبادل فيها القطن مع محاصيل أخرى غير قابلة للإصابة. ودفن بقايا المحصول في التربة بالحراثة العميقة بعد جني المحصول. والزراعة على مسافات متباعدة لتجنب الرطوبة الزائدة حول الجوزات السفلية من النبات.

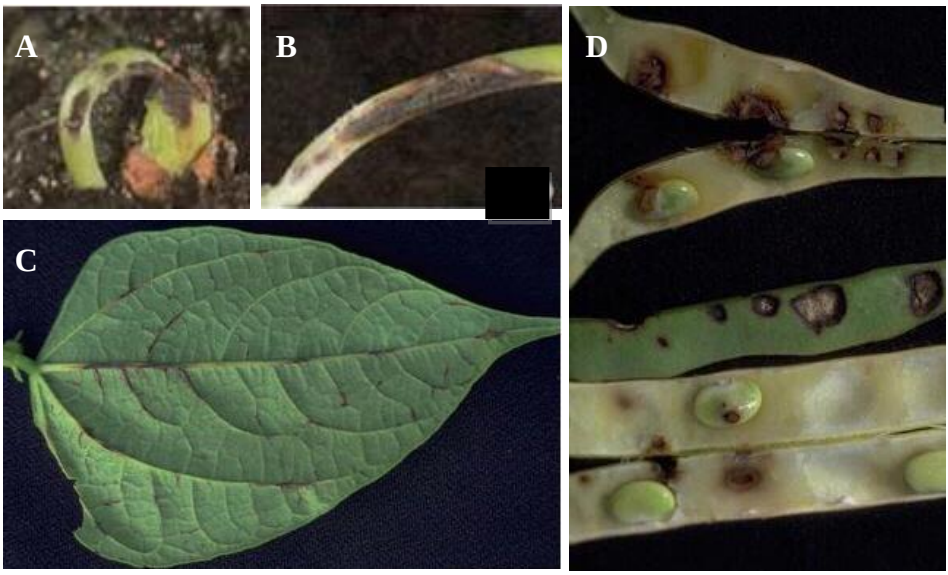
أنثراكنوز الفاصولياء

Anthracnose of bean

الفطر المسبب: *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magnus) Lams.-Scrib.

الأعراض: يظهر على الأوراق الفلقية وساق البادرات الناتجة من زراعة بذار مصاب بقع أو لطخ غائرة، بنية داكنة إلى سوداء، ويظهر في مركزها كتل بوغية قرمزية، وقد

تؤدي الإصابة إلى موت الأوراق الفلقية. ويمكن أن تحيط منطقة التقرح بالساق بشكل كامل، مما يؤدي إلى إضعافه في منطقة الإصابة، ويصبح غير قادرٍ على حمل النبات. ويمكن أن تموت البادرات الناتجة من بذار مصاب قبل انبثاقها فوق سطح التربة. تنتشر الأبواغ المتشكلة على الأوراق الفلقية والساق إلى الأوراق وأعناقها. وتظهر الأعراض عادة على السطح السفلي للأوراق بشكل لطخ طولية بنية داكنة إلى سوداء اللون على عروق الورقة، وقليل جداً ما تظهر البقع بين العروق. ومع تقدم المرض يظهر شحوب أو اصفرار على السطح العلوي للأوراق. وتصاب القرون أيضاً، فتظهر عليها بقع متطاولة، بنية محمرة، ثم تصبح فيما بعد غائرة، ودائرية الشكل. وتحاط البقع على القرون الناضجة بحافة دائرية، بنية محمرة إلى سوداء اللون، ويأخذ وسطها لوناً رمادياً داكناً. وعند توفر الرطوبة المناسبة، يظهر في مركز البقع كتل قرمزية من أبواغ الفطر. وتمتد الإصابة إلى البذور، فتظهر عليها لطخ غائرة بنية إلى سوداء اللون (الشكل 3 - 103).



الشكل 3 - 103: أعراض الإصابة بمرض أنثراكنوز الفاصولياء. (A) لطخ بنية داكنة وغائرة على الأوراق الفلقية والساق. (B) لطخ بنية داكنة إلى سوداء اللون تحيط بساق البادرة. (C) لطخ متطاولة بلون بني داكن على عروق الورقة. (D) أعراض الإصابة على القرون والبذور.

دورة المرض:

تشكل البذور المصابة المصدر الرئيس للإصابة بالمرض، فقد وجد أن الفطر قادر على المحافظة على حياته في القرون والبذور المصابة لمدة 5 سنوات عند تخزينها في درجة حرارة 4 °م. كما يمكن أن يمضي الفطر فصل الشتاء في بقايا المحصول المصاب.

يلائم تطور وانتشار هذا المرض الطقس البارد إلى المعتدل، والرطوبة المرتفعة، إضافة إلى توفر الماء الحر على المجموع الخضري والقرون. فتوفر الرطوبة ضروري لتشكل وانتشار وإنبات الأبواغ، وحدوث الإصابة. وتمتد الفترة من حدوث الإصابة إلى ظهور أعراض المرض من 4 – 9 أيام، وذلك حسب درجة الحرارة، وحساسية الصنف المزروع، ومرحلة نمو النباتات. وتحمل الأبواغ الكونيدية للفطر بسهولة إلى النباتات السليمة بواسطة رذاذ المطر والرياح، لذلك تشتد الإصابة بهذا المرض في الجو الماطر.

المكافحة:

استخدام بذار سليم، وتطهير البذار بالمبيدات الفطرية المناسبة لهذا الغرض مثل الديازينون والكابتان وثيوفانات الميثيل. إضافة إلى استخدام أصناف مقاومة، واتباع دورة زراعية مناسبة، ودفن بقايا المحصول في التربة بالحراثة العميقة.

أنثراكنوز البندورة

Anthracnose of tomato

يصيب هذا المرض البندورة ونباتات أخرى من العائلة الباذنجانية Solanaceae مثل الفليفلة والباذنجان.

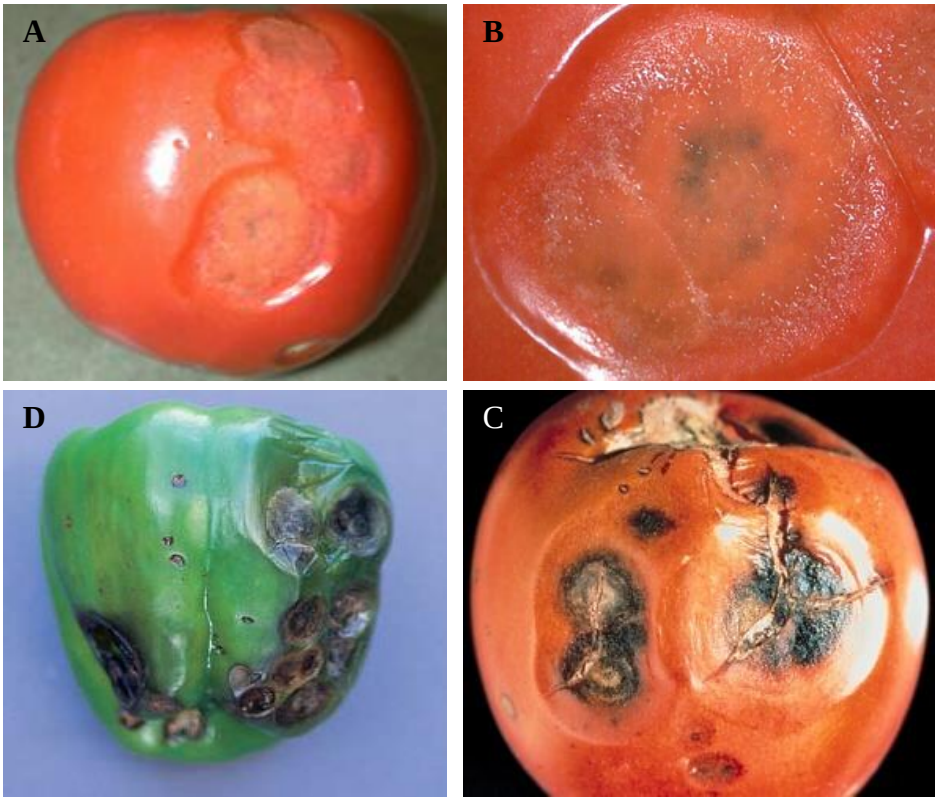
الفطر المسبب: يتسبب هذا المرض عن عدة أنواع من الجنس *Colletotrichum*، ولكن الأكثرها انتشاراً الفطر *C. coccodes*.

الأعراض:

عندما تصاب الثمار الخضراء، لا تظهر عليها الأعراض إلا عندما تبدأ بالنضج. وتظهر الأعراض الأولى للإصابة على الثمار الناضجة على شكل بقع دائرية صغيرة، مائية القوام، وغائرة قليلاً (الشكل 3 – 104). تتسع البقع لتصل إلى اكثر من 2 – 3 سم بالقطر، وتصبح أكثر انخفاظاً عن السطح، وداكنة اللون في الوسط. وتظهر على المنطقة المصابة تركيبات فطرية صغيرة وسوداء اللون (الأسيرفيولات)، والتي تتوضع على شكل حلقات متداخلة، ويتشكل عليها عدد كبير من الأبواغ الكونيدية تحت البشرة. وفيما بعد، وفي الجو الرطب والدافئ، تظهر كتل بوغية قرمزية اللون على سطح المنطقة المصابة. يظهر غالباً على الثمار العديد من البقع التي تتحد مع بعضها بعضاً مؤدية إلى ظهور عفن طري، وتصبح الثمار عرضة لمهاجمة فطريات وبكتيريا أخرى، مما يؤدي أخيراً إلى تعفنها بشكل كامل. كما تصاب السوق والأوراق أيضاً، فتظهر عليها بقع صغيرة دائرية، بنية اللون، ومحاطة بهالة صفراء.

دورة المرض:

يمضي الفطر فصل الشتاء في بقايا نباتات البندورة، وفي الثمار المصابة المتبقية على التربة. وفي الربيع يمكن أن تصاب السوق الفتية والأوراق السفلى من النبات عن طريق الأبواغ الكونيدية المتشكلة في بقايا النباتات في التربة، وتعد هذه الإصابات الأولية مصدراً مهماً لإصابة الثمار فيما بعد، إذ إنها تسمح للفطر بالبقاء على قيد الحياة والتكاثر حتى بدء مرحلة نضج الثمار، التي تصبح حساسة للإصابة. وتشجع درجة الحرارة المرتفعة، والرطوبة النسبية المرتفعة، أو الندى في وقت نضج الثمار الإصابة بالفطر. كما يساعد هطول المطر، والري العلوي للنباتات على نشر المرض.



الشكل 3 – 104: أعراض الإصابة بمرض الأنثراكنوز على الباذنجانيات. (A) بقع صغيرة مائية ومنخفضة قليلاً عن سطح ثمرة البندورة. (B و C) اتساع منطقة الإصابة، وظهور أسيرفيولات الفطر السوداء اللون في وسطها. (D) أعراض الإصابة على الفليفلة.

المكافحة: اتباع دورة زراعية لا تتكرر فيها زراعة النباتات من العائلة الباذنجانية قبل 3 – 4 سنوات. تجنب الري العلوي للنباتات، وعند استخدامه يجب أن يكون في النصف الأول من النهار للسماح للنباتات بالجفاف قبل غروب الشمس. التخلص من مخلفات المحصول بدفنها في التربة بالحراثة. ويمكن اللجوء إلى المكافحة الكيميائية، على أن تبدأ بعد أن تصبح الثمار بحجم حبة الجوز، ومن المبيدات المستخدمة: أزوكسي ستروبين Azoxystrobin، المركبات النحاسية، المانكوزيب، الكاربندازيم، والمانيب.

أمراض الأنثراكنوز المتسببة عن الفطر *Elsinoe* sp.

Elsinoe anthracnose diseases

يسبب هذا الفطر العديد من أمراض الأنثراكنوز المهمة مثل أنثراكنوز الكرمة المتسبب عن الفطر *E. ampelina*، وأنثراكنوز توت العليق المتسبب عن الفطر *E. veneta*. كما يسبب العديد من أنواعه أمراض جرب على الحمضيات (*E. fawcetti* و *E. australis*)، وجرب الأفوكادو (*E. perseae*). وسوف نأخذ أنثراكنوز الكرمة كمثال عن هذه المجموعة من الأمراض.

أنثراكنوز الكرمة

Anthracnose of grape

الفطر المسبب:

يتسبب هذا المرض عن الفطر *Elsinoe ampelina* Shear. (الطور الناقص: *Sphaceloma ampelinum* de Bary).

الأعراض:

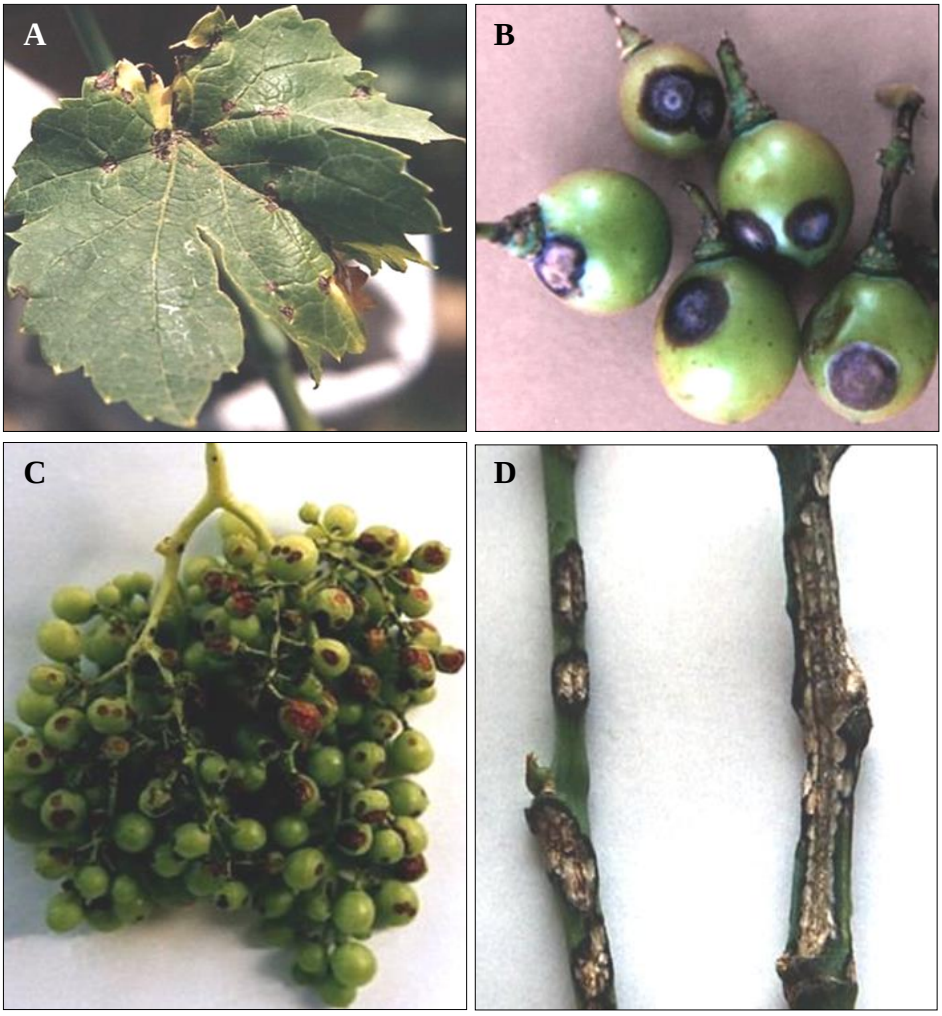
تظهر الأعراض على الأوراق على شكل بقع صغيرة (1 – 5 مم)، دائرية الشكل، يأخذ مركزها اللون الأبيض الرمادي، ومحيطها اللون الداكن (أسود بنفسجي). وتكون هذه البقع منفصلة، ومبعثرة على سطح الورقة. ومع تقدم الإصابة، تتسع ويتصل بعضها ببعض (الشكل 3 – 105). ويمكن أن تجف النسج المصابة في وسط البقع، وتسقط تاركة مكانها ثقوباً على الورقة. وعادة ما تكون الأوراق الفتية أكثر حساسية للإصابة من الأوراق القديمة.

وعلى الطرود الفتية والغضة، يظهر أولاً العديد من البقع الصغيرة، دائرية الشكل، وبنية - محمرة اللون. ومع تقدم الإصابة، تتسع البقع، وتصبح متطاولة ممتدة طولياً باتجاه نمو الأفرع، وغائرة على شكل تقرحات نتيجة تآكل النسج في مكان الإصابة، ولا يتوقف الهدم على نسيج القلف بل يصل إلى الخشب والنخاع المركزي للأفرع. وتظهر التقرحات في المناطق المصابة نتيجة تهشم الخلايا تحت تأثير أنزيمات الفطر القادرة على تحليل المركّبات البكتينية الداخلة في تركيب الصفائح الوسطى للخلايا البارانشيمية والنسج الكولانشيمية القشرية. ويبيّن المقطع في هذه البقع أن التقرح غير محدود باتجاه العمق، بينما تكون البقعة المتقرحة على سطح الفرع المصاب محددة بنسيج فليني التحامي، وهذا النسيج يتكون بسرعة كرد فعل على الإصابة بشكل حلقة مرتفعة قليلاً عن السطح، وبلون بني محمر داكن إلى أسود بنفسجي، بينما تأخذ المنطقة المتقرحة اللون الرمادي (الشكل 3 – 105). ويصبح الفرع المصاب هشاً، وسريع الكسر في منطقة الإصابة. وتظهر على أعناق الأوراق بقع مشابهة لتلك التي تظهر على الطرود.

كما تظهر على الثمار بقع صغيرة، دائرية محمرة. تتسع لتصل إلى 6 مم، ويمكن أن تصبح غائرة قليلاً في جسم الثمرة اللحمي، ويأخذ مركزها اللون الرمادي، وتحاط بإطار ضيق بني - محمر إلى أسود – بنفسجي اللون، وتأخذ هذه الأعراض شكل عين الطائر Bird's eye (الشكل 3 – 105)، ومن هنا أتت التسمية "عفن عين الطائر Bird's eye rot" وفي الجو الرطب يمكن أن يشاهد على البقع كتل من الأبواغ الكونيدية قرمزية اللون.

دورة المرض:

يمضي الفطر فصل الشتاء على شكل أجسام حجرية Sclerotia تتركز في محيط مناطق التقرح على الطرود. وعند حلول الربيع، وتوفر فترة طويلة من الرطوبة أو الندى، تنبت الأجسام الحجرية، وينتج عنها عدد كبير من الأبواغ الكونيدية التي تنتشر برذاذ المطر أو الرياح إلى الأنسجة الفتية حديثة التشكل. وعند توفر الظروف المناسبة،



الشكل 3 – 105: أعراض الإصابة بمرض أنثراكنوز الكرمة. (A) بقع بنية داكنة أو مسودة على الأوراق، مركزها رمادي ومحيطها داكن. (B) اعراض الإصابة على الثمار بشكل بقع دائرية، مركزها رمادي، ومحاطة بإطار أسود – بنفسجي. (C) العديد من البقع البنية الداكنة، و الغائرة قليلاً على سطح الحبات. (D) لطخ متطاولة، ومتقرحة على الطرود، رمادية اللون في المركز، ومحاطة بنسيج إلتحامي داكن اللون، ومرتفع قليلاً عن السطح.

تنبت الأبواغ الكونيدية لتحدث الإصابة على أجزاء النبات الفتية من أوراق وطرود وثمار. وبعد حدوث الإصابة تتكوّن الأبواغ الكونيدية للفطر من جديد في إثمارات مطرحية Acervuli على حوامل كونيدية غير متفرعة، وهذه الأبواغ مسؤولة عن نشر المرض خلال موسم النمو. ويكوّن الفطر أيضاً أبواغاً كلاميدية أو مشائج معمرة تستطيع نقل المرض من موسم إلى أخر. كما أن الفطر يمكن أن يشكل ثماراً زقية دورقية على الطرود المصابة، وعلى الثمار المتساقطة على الأرض من السنة السابقة، والتي يمكن أن تؤدي أيضاً دور اللقاح الأولي للمرض.

تشجع الرطوبة المرتفعة، والأمطار الغزيرة، والجو الدافئ (24 – 26 °م) تطور وانتشار المرض.

المكافحة:

- التخلص من الأجزاء المصابة وحرقها عند إجراء عملية التقليم.
- تجنب زراعة الأصناف الحساسة مثل *Vitis vinifera* وبعض الهجن الفرنسية، وبشكل عام فإن الأصناف والهجن الفرنسية أكثر حساسية للإصابة من الأصناف الأمريكية.
- الرش في بداية الربيع قبل انتفاخ العيون بقليل بالمركبات النحاسية، أو بمغلي الكلس والكبريت، ثم يتابع الرش خلال موسم النمو بالمبيدات الفطرية المناسبة، وينصح بخلط الزينب أو الكابتان مع مزيج بوردو، حيث تبدأ الرشة الأولى عند ظهور الورقة الثالثة على الطرود الحديثة، وتكرر المعاملة عدة مرات حسب رطوبة الجو وشدة الإصابة.

أمراض الأنثراكنوز والتبقع المتسببة عن الفطر *Gnomonia* sp.

Gnomonia anthracnose and leaf spot diseases

يهاجم العديد من أنواع الجنس *Gnomonia* الكثير من الأشجار الحراجية مثل البلوط والدلب والدردار والجوز. وسوف نأخذ مرض أنثراكنوز الجوز كمثال عن أمراض الأنثراكنوز المتسببة عن هذا الفطر.

أنثراكنوز الجوز

Anthracnose of walnut

الفطر المسبب:

يسبب هذا المرض الفطر الزقي *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. & de Not. [الطور الكونيدي: *Marssonina juglandis* (Lib.) Magnus].

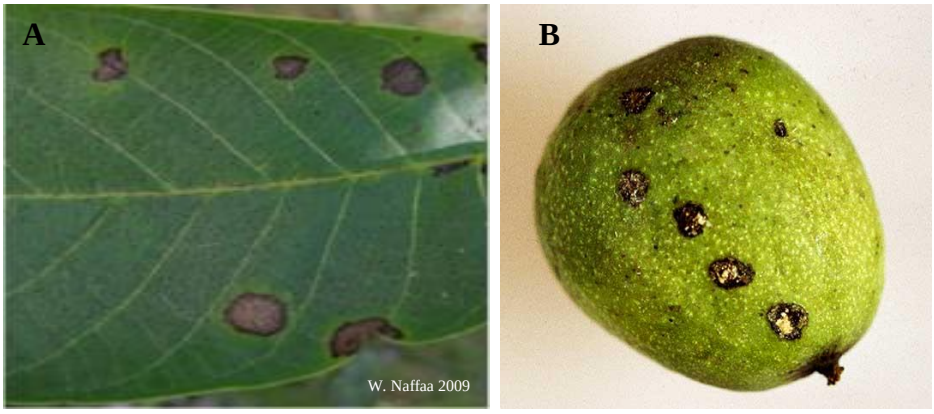
الأعراض :

تظهر الأعراض على الأوراق على شكل بقع صغيرة، بنية داكنة إلى سوداء اللون، ومحاطة بهالة صفراء (الشكل 3 – 106). تتسع البقع وتتحد مع بعضها بعضاً مما يؤدي إلى سقوط الأوراق بشكل مبكر.

وتظهر على الفروع خلال موسم النمو بقع بيضوية أو مائلة للإستدارة، غائرة، بنية - رمادية فاتحة اللون، وذات محيط بني داكن محمر. وعند توفر الرطوبة، تظهر إثمارات الفطر الرمادية المسودة على المناطق المصابة من السوق.

كما تصاب الثمار، فتظهر عليها بقع بنية داكنة أو سوداء اللون، مائلة للإستدارة، أصغر من البقع التي تظهر على الأوراق وغائرة (الشكل 3 – 106). والثمار التي

تصاب في وقت مبكر، لا تنمو بشكل طبيعي، ويمكن أن تسقط على الأرض قبل أن تصل إلى مرحلة النضج. ويؤثر السقوط المبكر للأوراق في نمو ونوعية اللب في الجوزات، إذ إن لب الثمار المصابة يكون عادة منكمشاً، و داكن اللون. كما يؤدي سقوط الأوراق بشكل مبكر إلى إضعاف الشجرة، وكذلك الغراس في المشاتل.



الشكل 3 – 106: أعراض الإصابة بمرض أنثراكنوز الجوز. (A) بقع بنية داكنة، ومحاطة بهالة صفراء على الأوراق. (B) بقع بنية داكنة أو سوداء على الثمار.

دورة المرض:

يمضي الفطر فصل الشتاء على شكل ثمار زقية Perithecia غير ناضجة في الأوراق المصابة القديمة، وعلى الثمار المتساقطة على الأرض. وخلال الفترات الماطرة في الربيع، تنضج الثمار الزقية، وتقذف منها الأبواغ الزقية لتحدث العدوى الأولية على الأوراق الفتية والسوق. كما يمكن للأبواغ الكونيدية المتشكلة في مطارح فطرية على البقع القديمة على الساق أن تؤدي أيضاً دور اللقاح الأولي للمرض. وتظهر الأعراض عادة بعد 14 – 16 يوماً من حدوث الإصابة. ثم تتشكل المطارح الفطرية (الأسيرفيولات) على المناطق المصابة، وتنتشر الأبواغ الكونيدية لتحدث المزيد من الإصابات.

المكافحـــة:

التخلص من الأوراق والثمار المتساقطة بالحراثة أو بجمعها وحرقها للتقليل من مصدر اللقاح الأولي في الموسم التالي. تقليم الفروع المصابة وإتلافها إن أمكن ذلك. وقد وجد أن التسميد الأزوتي للتربة في شهر نيسان (280 كغ / هـ) يخفف من شدة الإصابة بالمرض. كما يُنصح برش الأشجار في شهر كانون الثاني بالزيت الشتوي الممزوج بأحد المركبات النحاسية، ورش الأشجار بعد ظهور الأوراق بالمركبات النحاسية مثل مزيج بوردو أو هيدروكسيد النحاس.