

أمراض النباتات ومقاومتها

تأليف

الدكتور

توفيق عبد الحق

رئيس أبحاث المحاصيل الحقلية
قسم أمراض النباتات
وزارة الزراعة

الأستاذ

مصطفى النجارى

مفتش النبات ووقاية المزروعات
بالتعليم الزراعى
وزارة التربية والتعليم

الدكتور

على كامل الغمراوى

أستاذ النبات الزراعى
وعميد كلية الزراعة
جامعة القاهرة

الناشر

مكتبة الأنجلو المصرية

١٦٥ شارع محمد فريد — القاهرة

تمهيد



النبات كائن حي ، وهو مثل كل كائن حي معرض للإصابة بالأمراض . ومن هذه الأمراض ما يتحملها النبات فيظل حياً ، ولكنه يعطى محصولاً أقل بكثير عن محصول النبات السليم . ومنها ما يكون شديد الوطأة فيسبب موت النبات فينعدم المحصول . فمثلاً اصفرار النبات بسبب قلة التسميد الأزوتي ، لا ينشأ عنه موت النبات ، ولكنه يضعف ويقل محصوله . أما في حالات الذبول التي تسببها بعض الكائنات المتطفلة ، قد يتسبب عنها موت النبات فلا يعطى أى محصول .

وأبسط تعريف للمرض في النبات ، هو ، « كل تغير أو تحول عن الحالة الطبيعية » . وأمراض النبات ، قد تسبب عن الظروف البيئية المختلفة المحيطة بالنبات ، والتي لا تلائمها ، كنوع التربة ، والجو ، واختلاف درجات الحرارة والرطوبة ، والرياح ، والضوء . وتسمى مثل هذه الأمراض « بالأمراض الوظيفية أو الفسيولوجية » ، لأن تعرض النبات لظروف البيئة الغير ملائمة يسبب اختلالاً في وظائف أعضائه ، فتظهر عليه علامات المرض . وقد يتسبب المرض عن كائنات متطفلة مثل الفطر والبكتريا والفيروس والديدان الثعبانية والنباتات الزهرية المتطفلة والطحالب . وتسمى مثل هذه الأمراض « بالأمراض الطفيلية » .

والفطريات : نباتات دنيئة ، تتبع المملكة النباتية ، تحت مجموعة النباتات الخيطية ، وهي صغيرة الحجم جداً ، تتكون أجسامها من خيوط دقيقة ، وتختلف عن النباتات الراقية بخلوها من المادة الخضراء (الكلوروفيل) التي تساعد في عملية تمثيل الغذاء . ولذلك ، لا تتمكن الفطريات من صنع غذائها ، بل تعتمد على كائنات أخرى حية ، كالنباتات

الراقية والحيوان ، أو ميتة ، كالمواد العضوية ، وذلك للحصول على الغذاء الجهم
اللازم لها .

فإذا حصل الفطر على غذائه من كائنات حية سى الفطر ، فى هذه الحالة ، « بالطفيل »
وسى الكائن المتطفل عليه ، « بالعائل » . وتعرف هذه العملية ، « بالتطفل » .

وينمو الفطر ، على سطح العائل أو داخل أنسجته ويمتص الغذاء الجهم بواسطة
خيوطه الفطرية مباشرة أو بواسطة ممصات خاصة يرسلها داخل خلايا العائل المناسب .

وإذا حصل الفطر على غذائه من مواد ميتة ، كالمواد العضوية ، سى الفطر ، فى هذه
الحالة ، « رمى » . وتعرف هذه العملية « بالترمم » .

وتتكاثر الفطريات تكاثراً لا جنسياً بواسطة جراثيم تعرف بالجراثيم الاجنسية ،
وتلجأ الفطريات إلى هذا النوع من التكاثر أثناء موسم نمو النبات العائل ، وبواسطها
ينتشر الفطر أثناء الموسم .

أو تتكاثر تكاثراً جنسياً بواسطة جراثيم خاصة تعرف بالجراثيم الجنسية ، وتلجأ
الفطريات عادة إلى هذا النوع من التكاثر فى نهاية موسم نمو النبات العائل ، وبواسطها
ينتشر الفطر من موسم إلى موسم آخر .

والبكتريا : تتبع المملكة النباتية أيضاً ، وتقع فى نفس المجموعة التى يتبعها الفطر ،
وهى كائنات حية ، دقيقة ، لا ترى إلا بالميكروسكوب . وشكل البكتريا ، المسببة
للأمراض النباتية ، عصوى قصير ، ويتركب من خلية واحدة وتتكاثر بالانفلاق ، أى
تنقسم الخلية إلى خليتين وهكذا ...

والفيروس : كائنات دقيقة جداً ، لا يمكن رؤيتها بالميكروسكوبات العادية ، وهى
تعيش فى عصارة النبات ، وتنتشر فى جميع أجزائه ، وتنقل العدوى من نبات مصاب
إلى آخر سليم بواسطة الحشرات ، ذات الفم الثاقب الماص ، كالمن والبق ، والتى تتغذى
على عصارة النبات . وقد تنتقل العدوى بواسطة ملامسة أجزاء النبات واحتكاكها بعضها
ببعض (فيروس الدخان) ، أو بالتطعيم ، أو بزراعة درنات أو عقل ملوثة .

والديدان الثعبانية : حيوانات دنيئة ، ولو أنها تتبع المملكة الحيوانية ، إلا أنها تسبب أمراضاً خطيرة للنبات ، وهي ديدان صغيرة جداً ورفيعة ، لا ترى بالعين المجردة ، ويمكن رؤيتها بمدسات مكبرة أو بالميكروسكوب . وهي تظهر في الفحص كالثعبان ولذلك سميت ، « بالديدان الثعبانية » .

والنباتات الزهرية المتطفلة : هي كالفنانات الراقية تكون أزهاراً ، ولكن بعضها لا توجد بأجسامه مادة الكلوروفيل فتتطفل على غيرها من النباتات الراقية للاستيلاء على غذائها الجهمز ، بواسطة ممصات خاصة ترسلها داخل الأنسجة ، ومن أمثلتها الهالوك الذى يتطفل على جذور القول والطالم والباذنجان وغيرها ، والحامول الذى يتطفل على سوق البرسيم والكتان .

والبعض الآخر توجد بأجسامه المادة الخضراء ولكنه يتطفل على عائله للحصول على الماء والأملاح اللازمة كالعذارى الذى يتطفل على قصب السكر والذرة الشامية .

والطحالب : وهي نباتات دنيئة ، تتبع المملكة النباتية تحت مجموعة النباتات الخيطية ، وتمتاز عن الفطر والبكتريا بوجود المادة الخضراء (الكلوروفيل) ، فى أجسامها . والطحالب لا تعتبر كمجموعة هامة من مسببات الأمراض ولكن لها تأثير غير مباشر ، فنمو بعض الطحالب فى زراعة الأرز ، خصوصاً فى الأراضى الملحية والسبخة والأراضى التى تروى بمياه الآبار الأرتوازية يسبب موت البادرات الصغيرة التى لم تظهر فوق سطح الماء . أو قد تسبب ، عند وجودها بكثرة ، اختناقاً للنباتات عند سطح الماء ، فينتج عن ذلك قلة التفريع .

وكثيراً ما نشاهد فى البساتين المهمة أو الأراضى الرطبة ، رديئة الصرف ، مرض الأشنة أو « الليكنز » Lichens ، على أشجار الموالح والفاكهة . وهي عبارة عن نموات على شكل صفائح ورقية ، تتركب من فطر وطحلب يعيشان مع بعضهما بطريقة المعاشرة أو تبادل المنفعة ، إذ يمد الطحلب الفطر بالغذاء السكرى وبني ويمد الفطر الطحلب بالماء والأملاح .

الأمراض النباتية وطرق انتشارها

الفصل الأول

الأهمية الاقتصادية للأمراض النباتية



تسبب أمراض النبات خسائر فادحة المحاصيل الزراعية . ففي مصر ، تسبب خسائر سنوية تقدر بنحو عشرة ملايين من الجنيهات .

وتعتبر أمراض الأصداء التي تصيب القمح أخطر هذه الأمراض ، إذ تبلغ الخسائر التي تسببها حوالى نصف مليون أردباً كل سنة ، أى ما يقدر بنحو مليونين من الجنيهات . وقد تزيد هذه الخسائر ، إذا ظهرت هذه الأمراض ، فى بعض السنوات ، بحالة وبائية .

وتسبب أمراض النعنع التي تصيب النجيليات كالقمح والشعير والذرة خسائر تقدر بنحو ربع مليون جنيه سنوياً ، كما تسبب أمراض الذبول الكثير من الخسائر ، تقدر فى البطيخ بنحو ١٧٠٠٠٠ جنيه وفى الطماطم بحوالى ٣٠٠٠٠ جنيه .

وتسبب أمراض البياض خسائر لكثير من المحاصيل تقدر بحوالى ٨٠٠٠٠ جنيه فى العنب ، ٣٠٠٠٠ جنيه فى المانجو .

وتصيب أمراض الفيروس الكثير من محاصيل الحقل والبستان ، وتبلغ الخسائر المتسببة عنها حوالى مليون جنيه سنوياً فى البطاطس ، وحوالى ٧٥٠٠٠ جنيه فى الطماطم ومثلها فى الموز .

وتسبب الديدان الثعبانية ، التي تصيب القمح والبطاطس ، وبعض الخضراوات كالطماطم ، وبعض أشجار الفاكهة كالخوخ والبرقوق والموز ، خسائر سنوية تقدر بنحو ٢٠٠٠٠ جنيه فى الطماطم واللوبياء والقرعيات وحدها .

وأضرار العفن ، التي تصيب كافة المحاصيل فى الحقل والخزن أو أثناء الشحن ، كعفن البطاطس والبصل والخضراوات والفاكهة يتسبب عنها أيضاً خسائر فادحة .

ومما يذكره التاريخ ، ما حدث في سنة ١٨٤٥ في أيرلندا وأمريكا وأوربا ، فقد أصيب محصول البطاطس بمرض الندوة المتأخرة والعفن ، فأبيد محصول البطاطس ونتج عن ذلك مجاعة تسبب عنها موت ربع مليون من السكان في أيرلندا وحدها والتي كانت تعتمد في غذائها على هذا المحصول الأساسي .

ومن ذلك يتضح أن للأمراض المختلفة أهمية اقتصادية كبرى ، فيجب على المشتغلين بالزراعة عامة ، والمشتغلين بأمراض النباتات خاصة ، وهم رجال الطب الزراعى ، أن يعملوا جاهدين على الحد من انتشار هذه الأمراض ، وذلك بمقاومتها بمختلف الوسائل والعمليات واتباع الأصول الصحيحة فى الزراعة واستنباط الأصناف المقاومة وغير ذلك ، خصوصا ، فى وقت يزداد فيه عدد سكان العالم زيادة مطردة بينما مساحة الأراضى المنزرعة والصالحة للزراعة محدودة .



الفصل الثاني

الوسائل التي تنتشر بها أمراض النبات



لكي نفهم طرق المقاومة ، ونحدد أحسن طريقة نقاوم بها الأمراض المختلفة ، يجب أولاً الإلمام بالطرق المختلفة التي تنتشر بها جراثيم هذه الأمراض ، فهي تنتقل من نبات إلى آخر ، ومن جهة إلى أخرى ، ومن قطر إلى قطر بوسائل كثيرة منها : —

١ — الانتشار بواسطة الرياح :

الرياح هي أهم وسيلة تنتشر بها أمراض النباتات ، ويوجد في الهواء عدد عظيم جداً من جراثيم أنواع كثيرة من الفطريات كجراثيم الأصداء والبياض والتفحم والتبقع ، ينقلها الهواء آلاف الأميال من جهة إلى أخرى ومن إقليم إلى إقليم ، وأحياناً من قارة إلى أخرى وتمتاز هذه الجراثيم بوفرة عددها وصغر حجمها وخفتها .

٢ — الانتشار بواسطة المياه :

تنتقل مياه الري الكثير من جراثيم الأمراض السكامة في التربة من مكان إلى آخر كما أن مياه الأمطار تساعد على تساقط الجراثيم السابحة في الهواء على النباتات المزروعة فتصيبها ، كما أنها تنقل الإصابة من الفروع العلوية المصابة إلى الفروع السفلية السليمة . ويسبح الكثير من الجراثيم في بيئات مائية حتى تصل إلى عائتها المناسب فتصيبه .

وتمتاز بعض هذه الجراثيم بوجود أهداب تساعد على الحركة في البيئة المائية ، فجراثيم الفطر المسبب لمرض البياض الزغبي في العنب ، ذات أهداب ، تساعد على الحركة في قطرات الندى أو عقب الأمطار ، حتى تصل إلى ثغر ، فتتمص أهدابها وتثبت وتصيب

النبات . وجراثيم الفطر المسبب لمرض تصمغ أشجار الموالح تسبح في مياه الري حتى تصل إلى جذوع الأشجار وتصيبها .

٣ — الانتثار بواسطة الحشرات :

تنقل الحشرات الجراثيم التي تتعلق بأجسامها إلى النباتات السليمة فتلوثها ، كما يحدث في نقل حبوب اللقاح ، ومنها ما يحدث ثقوباً أو جروحاً تسهل تطرق بعض فطريات العفن كما في عفن لوز القطن الذي يعقب الإصابة بديدان اللوز ، أو عفن الموالح الذي يعقب الإصابة بذبابة الفاكهة .

وتنقل الحشرات الكثير من أمراض الفيروس ، وتسمى «بالحشرات الناقلة» ، وتمتاز الحشرات ذات الفم الثاقب الماص كالمن والبق بنقل هذه الأمراض . والفيروس يمر داخل جسم الحشرة ويتكاثر فيها ، قبل أن ينتقل إلى النبات الذي تتغذى عليه الحشرة بواسطة لعابها الملوث . ويمضي الفيروس فترة كمن أو حضانة داخل جسم الحشرة ، وتعرف «بمدة الكون أو مدة الحضانة» — وهي التي تنقضي بين وقت تغذية الحشرة على نبات مصاب إلى أن تصبح هذه الحشرة ، قادرة على نقل الفيروس إلى نبات سليم فتلوته .

٤ — الانتثار بواسطة التقاوى :

ويقصد بالتقاوى كل ما يستعمل في إكثار النباتات من بذور أو ثمار أو جذور أو عقل أو درنات . فإذا كانت التقاوى المستعملة ملوثة بأمراض فإنها تنقل هذه الأمراض .

٥ — الانتثار بواسطة التربة :

عند نقل تربة من مكان ملوث إلى آخر سليم بقصد تسوية سطح التربة ، تنقل التربة الملوثة الجراثيم الموجودة بها إلى التربة السليمة فتلوثها .

٦ — الانتشار بواسطة الحيوان والطيور :

تنقل كثير من حيوانات المزرعة ، كالفيران والذباب والطيور الكثير من جراثيم الأمراض ، إما عن طريق أقدامها وأجسامها أو عن طريق إحداث جروح ، عند تغذيتها على النباتات ، فتعوى هذه النباتات للإصابة بأمراض العفن .

٧ — الانتشار بواسطة الإنسان :

ينقل الإنسان أيضاً الكثير من جراثيم الأمراض ، أثناء مروره بالحقل الملوث ، أو عند لمسه نباتات مصابة بفيروس ثم لمسه نباتات أخرى سليمة ، كما يحدث ذلك في فيروس الدخان .

٨ — الانتشار بواسطة العمليات الزراعية :

تساعد العمليات الزراعية على انتشار الأمراض ، فعملية الشتل قد تنقل جراثيم بعض الأمراض من المشتل إلى الأرض السليمة . وكذلك في عملية الدراس تختلط الحبوب المصابة بالسليمة فتلوئها كما في أمراض التفحم المغطى — وفي عملية التعبئة والتخزين إذا لم تفرز الثمار المصابة وتستبعد فإنها تلوث الثمار السليمة . كما أن استعمال الصناديق والزكائب عدة مرات بدون تطهير قد تساعد على نقل العدوى إلى الثمار السليمة .



الفصل الثالث

تأثير البيئة على انتشار الأمراض



يقصد بالبيئة كل الظروف التي تحيط بالنبات مثل التربة والحرارة والرطوبة والضوء والرياح وغيرها . وتؤثر البيئة على درجة مقاومة النباتات أو قابليتها للإصابة بالكائنات المتطفلة . ففي ظروف خاصة يكون النبات قابلاً للإصابة جداً بينما تحت ظروف أخرى يكون شديد المقاومة .

العوامل البيئية ذات التأثير على انتشار الأمراض :

١ - درجة الحرارة :

يحتاج كل كائن حي متطفل إلى درجة حرارة معينة ينشط فيها ويفتك بالنبات ، فبعض الكائنات المتطفلة يحتاج إلى درجة حرارة منخفضة مثل فطر خناق القطن وفطريات التفحم اللوائي والتفحم النتن في القمح . ويحتاج البعض الآخر إلى درجة حرارة مرتفعة نسبياً مثل فطر مرض ذبول القطن وفطر صدأ الساق في القمح وغيرها .

وبمعرفة درجات الحرارة المثلى لكل فطر ، يمكن مقاومته ، فيحتاج فطر التفحم النتن في القمح إلى درجة حرارة ١٨° و يوافق القمح درجة حرارة ٢٥° ، فإذا زرع القمح في أوائل نوفمبر ، وافقت درجات الحرارة إنبات حبوب القمح وعاكست إنبات جراثيم الفطر ، فينجو النبات من الإصابة . وإذا زرع في أواخر نوفمبر وأوائل ديسمبر وافقت درجات الحرارة جراثيم الفطر وعاكست إنبات الحبوب فيصاب النبات .

ويمكن الاستفادة بذلك ، بزراعة القمح مبكراً حيث أن الزراعة المتأخرة تعرضه حتماً للإصابة .

٢ - درجة الرطوبة : وتشمل :

أ - الرطوبة الجوية :

تحتاج الغالبية العظمى من الكائنات المتطفلة إلى درجات رطوبة عالية أو ماء طليق لحدوث الإصابة كما في فطريات الأصداء والتبقع والعفن ، بينما بعض الفطريات يمكنها أن تنمو في جو حار جاف كما في فطريات البياض الدقيقى .

ب - الرطوبة الأرضية :

بعض الكائنات المتطفلة توافقها درجات الرطوبة المنخفضة كفطر ذبول القطن — بينما يلائم الغالبية العظمى رطوبة عالية كفطريات التفحم وخناق القطن .

وبعرفة درجات الحرارة والرطوبة الملائمة للكائنات المسببة للأمراض أمكن مقاومة الكثير منها ، فاستعمال طريقة الزراعة العفير في القمح أفضل من طريقة الحراث لأن الأولى تقلل من الإصابة بأمراض التفحم التى تنتقل عن طريق سطح التقاوى ، والفرق بين الطريقتين هو عاملى حرارة التربة ورطوبتها .

٣ - الضوء :

وهو ضرورى لنمو بعض الفطريات مثل فطريات الأصداء .

٤ - درجة حموضه التربة :

بعض الكائنات المتطفلة يلائمها درجة حموضة عالية مثل فطر ذبول الطماطم ومنها ما يحتاج إلى بيئة متعادلة أو قلوية خفيفة كالبكتريا .

الخواص الطبيعية للتربة :

تلائم بعض الكائنات المتطفلة تربة خفيفة ذات حبيبات مفككة مثل الديدان الثعبانية والبعض الآخر تلائمه تربة ثقيلة ذات حبيبات متماسكة مثل فطر خناق القطن .

وكأن عوامل البيئة تؤثر على الطفيل فتنشطه أو تقلل أو تحد من نشاطه فإنها تؤثر أيضاً على النبات فتجعله يقاوم المرض أو تعرضه للإصابة ، فمثلاً قلة الضوء وزيادة الرطوبة وانخفاض درجة الحرارة وزيادة التسميد تجعل النباتات غضة ، عسيرة ، ملائمة للإصابة ، بينما قلة الرطوبة وارتفاع درجة الحرارة وقلة الغذاء تجعل النباتات أكثر صلابة فتقاوم المرض .

الطرق المستعملة

في مقاومة أمراض النبات

الفصل الرابع

اتباع الأصول الصحيحة في الزراعة



بعض العمليات الزراعية لها تأثير كبير في مقاومة الكثير من الأمراض نذكر منها :

١ - اتباع دورة زراعية مناسبة :

إن تكرار زراعة محصول ما في نفس الأرض سنين متتالية يساعد على تراكم الكائنات المتطفلة التي تصيب هذا المحصول في التربة سنة بعد أخرى . ويساعد ذلك على زيادة انتشار الإصابة كلما أعيدت زراعته . وعلى ذلك فكلما غاب المحصول عن الأرض كلما قل عدد الكائنات المتطفلة التي تصيبه ، إذ أنها في حالة غيابه لا تجد المائل المناسب الذي تعيش عليه ، فتموت . لذلك كان من الحكمة اتباع دورة زراعية مناسبة ، يراعى فيها عدم تكرار زراعة المحصول ، في نفس الأرض ، بضع سنوات ، خصوصاً لمقاومة الكائنات التي تنتقل عن طريق التربة ، كأمراض التفحم اللواتي في القمح والعفن الأبيض في البصل والجرب العادي في البطاطس وغيرها .

هذا ويجب الإلمام بأن الأمراض التي تنتقل جراثيمها بواسطة الرياح كأمراض الأصداء والبياض الدقيقي والبياض الزغبى لا تأثير للدورة الزراعية على تقليل الإصابة بها .

٢ - الزراعة في المواعيد المناسبة :

دلت التجارب على أن التبكير أو التأخير في الزراعة أكثر من اللازم يعرض النبات للإصابة بأمراض مختلفة . فمثلاً التبكير في زراعة القطن يعرضه للإصابة بمرض الخفاق والتأخير في الزراعة يعرضه للإصابة بمرض الذبول ، ويعرض لوزاته للإصابة بديدان اللوز ثم عفن لوز القطن . والتأخير في زراعة القمح يعرضه للإصابة

بالصدأ والتفحم ، والتبكير في زراعة البطاطس في العروة النيلية يعرض تقاويها للعفن في التربة ، أما التأخير في زراعتها يعرض المحصول للصقيع — والتأخير في زراعة القصب يعرضه للإصابة بالصقيع كما يعرض زراعة الأرز للإصابة بمرض اللفحة - ويرجع ذلك إلى تأثير عوامل البيئة التي سبق ذكرها ، على نمو النبات العائل وعلى نمو الكائنات المتطفلة أيضاً . لذلك يجب مراعاة أنسب المواعيد للزراعة حتى يمكن تقليل الإصابة بالأمراض المختلفة بقدر الإمكان .

٣ — اتباع طريقة الزراعة الملائمة :

دلت التجارب ، كما سبق القول ، أن طريقة الزراعة العفير في القمح تساعد على تقليل نسبة الإصابة ببعض أمراض التفحم التي تنتقل عن طريق سطح التقاوى أو التربة ، بينما تساعد طريقة الزراعة الحرثي (الخضير) على زيادة نسبة الإصابة بها ، ويرجع ذلك إلى عدة عوامل أهمها :

١ — ملائمة درجات حرارة التربة ورطوبتها لجراثيم الفطر في الحرثي عن العفير .

ب — عمق التقاوى في التربة ، فقد وجد أن أصلح عمق للإصابة هو ٧ سم ، وهو العمق الذي تقع فيه معظم الحبوب في الحرثي . أما في العفير فعظم الحبوب تقع على عمق ٤ سم من سطح التربة .

ج — عملية الغسيل التي تحدث من ماء الري عقب الزراعة العفير تبعد الكثير من الجراثيم العالقة على سطح الحبوب ، فتقل بذلك الإصابة .

ومعروف أن الإصابة تحدث في أمراض التفحم من وقت الإنبات إلى وقت ظهور البادرة فوق سطح التربة .

كذلك وجد أن طريقة الزراعة بالشتل في الأرز تقلل نسبة الإصابة بمرض اللفحة عن طريقة الزراعة بالبذار .

٤ — التسميد الملائم :

من المعلوم أن زيادة كمية السماد الأزوتي عن اللازم تزيد مدة النمو الخضري للنباتات

وتجملها عصيرية ، غضة ، فتكون بذلك أكثر ملاءمة لنمو الكائنات المتطفلة عليها .
فهي تساعد على زيادة قابلية النجيليات للإصابة بالأصداء . وتعرض الأرز للإصابة باللفحة ،
بينما تقل نسبة الإصابة في حالة التسميد بالأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية ، لأن النباتات في
هذه الحالة ، تكون أكثر صلابة ، فتقاوم المرض .

٥ — الاعتدال في الري :

يجب مراعاة أن يكون ري المحصول حسب احتياجه الماء ، وهذه حقيقة غير مرعية
لكل أسف ، في القطر المصري . فزيادة الري عن اللازم لحاجة النبات يمرض المحصول
للإصابة ببعض الأمراض ، كالأصداء ، بينما قلته الري عن اللازم نهىء الظروف للإصابة
بأمراض أخرى كأمراض ذبول الفيوزاريوم .

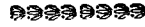
٦ — الاحتياطات التامة عند جمع المحصول وتخزينه :

يجب مراعاة جمع المحصول في الوقت المناسب ، فلا يجمع قبل تمام نضجه ، خصوصاً إذا
كان من المحاصيل التي ستخزن ، وبعد جمعه يجب تركه مدة كافية في الحقل قبل نقله إلى المخزن ،
وذلك لكي يحف فيقاوم أمراض المخازن وأهدمها العفن . كذلك يجب فرز المحصول قبل تخزينه
واستبعاد المصاب . وعند جمع ثمار الفاكهة يجب جمعها باحتراس وعناية فلا تعرض الثمار
للخدش أو السكسر أو الجروح لأن ذلك يهوىء المحصول للإصابة بأمراض العفن . ويشترط
في التخزين ، أن تكون المخازن باردة ، جافة ، لأن الحرارة والرطوبة من العوامل التي
تساعد على انتشار أمراض العفن .



الفصل الخامس

زراعة الأصناف المقاومة



النبات مثل أي كائن حي آخر ، منه ما يقاوم بعض الأمراض ومنه ما هو قابل للإصابة بها . وتعتبر زراعة الأصناف المقاومة للأمراض أفضل طرق المقاومة ، إذ أنها سهلة التطبيق ولا تكلف المزارع شيئاً يذكر زيادة عن تكاليف زراعة الأصناف الأخرى ، بل توفر الكثير من النفقات التي تلزم لمقاومة الأمراض من رش أو تعفير أو تدخين . كما أنها عظيمة الفائدة عندما يضطر المزارع إلى زراعة محصوله في ميعاد غير مناسب فيتعرض للإصابة بالأمراض . إذ في هذه الحالة ، يمكن زراعة الصنف المقاوم بدون خوف من حدوث الإصابة بالأمراض . على أنه يجب أن نعلم أنه الصنف المقاوم لمصره ما قد يكون قابلاً للإصابة بمصره آخر . والجدول الآتي يوضح بعض الأصناف المقاومة الموجودة في مصر .

المحصول	الأصناف المقاومة	الأمراض التي يقاومها
القطن	الأشموني - الزاجوراء - جيزه ٣٠ - الكرنك - المنوفى	القبول
القمح	المختار المحسن - جيزه ١٣٩ - بلدى ١١٦ بلدى ١١٦	صدأ الساق التفحم اللوائى
الأرز	يابانى منتخب ٧ - يابانى منتخب ٤٧ - جيزه ١٤ - عجمى منتخب ١	اللفحة
قصب السكر	كومباتور ٢٨١ - كومباتور ٢٩٠ - كومباتور ٤١٣	التخبط والموزابك
الكتان	حيزه ٤	الصدأ
الكمثرى	الأصل الكاليريانا الليكونت	التدرن التاجى الحرب
الحوخ	الأصل الشاليل - الحوخ الصينى	الديدان الثعبانية
البرقوق	أصل الماريانا	الديدان الثعبانية وتأثير ارتفاع مستوى الماء الأرضى

وتنقسم النباتات من حيث مقاومتها وقابليتها للإصابة إلى ما يأتي :-

أولاً : نباتات منيعة : وهي التي لا يظهر عليها المرض إذا تعرضت لظروف ملائمة لانتشاره .

ثانياً : نباتات مقاومة : وهي التي إذا تعرضت للإصابة تظهر عليها أعراض المرض بدرجة خفيفة قد لا تؤثر عليها .

ثالثاً : نباتات قابلة للإصابة : وهي التي تظهر عليها أعراض المرض بدرجة واضحة تؤثر عليها اقتصادياً .

وننشأ المقاومة في النباتات عن واحد أو أكثر من أنواع المقاومة الآتية :

١ — المقاومة الفسيولوجية (البروتوبلازمية) :

وفيها تحدث المقاومة عن طريق بروتوبلازم خلايا النبات (المادة الحية للخلية) إذ كثيراً ما يصيب كائن متطفل أنسجه العائل ولكن قد يتوقف نموه بسبب عدم وجود مواد معينة في العائل يحتاج إليها الطفيل في نموه أو وجودها بكمية غير كافية . وأحياناً يموت الكائن المتطفل بسبب إفراز العائل مادة سامه تقضي عليه ، أو بسبب إفراز الكائن المتطفل نفسه أثناء نموه داخل أنسجة العائل مادة كيميائية تقتل الخلايا المجاورة له فيموت الطفيل بسبب عدم وجود خلايا حية يتطفل عليها .

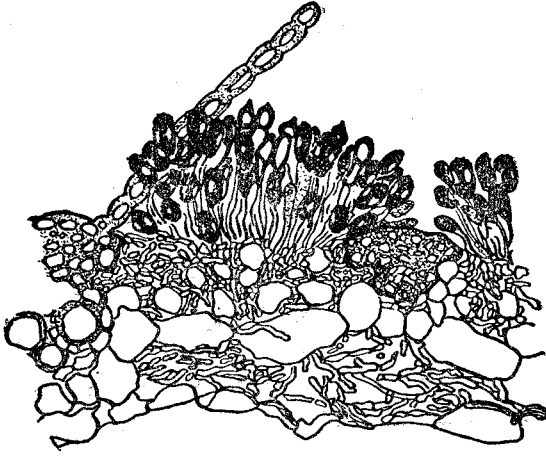
٢ — المقاومة المورفولوجية :

ويقصد بها تأثير شكل النبات وتركيبه على حدوث الإصابة . فمثلاً سمك خلايا البشرة له تأثير كبير على ظهور الإصابة ببعض الأمراض مثل أمراض الأصداء . فكلما كانت خلايا البشرة رقيقة كلما ساعد ذلك على سهولة خروج الحيوط الطرية الموجودة داخل أنسجة العائل إلى سطحه لتكوين أعضاء التكاثر كالجراثيم والعكس صحيح . وأحياناً تكون خلايا البشرة محتوية على مواد شمعية أو كيتينية أو شعيرات تعوق دخول الجراثيم المنبثة إلى داخل الأنسجة . ومن المعروف أن فطريات الأصداء تتطفل على الخلايا الكلورنشيمية الخضراء أو الكلورنشيمية ، ولكنها لا تنبش على الخلايا الإسكليرنشيمية الصلبة ، وعلى ذلك فكلما قلت

نسبة الخلايا الكولانشيمية إلى الخلايا الإسكليرنشيمية في النبات كلما قلت إصابته والعكس صحيح.

٣ — المقاومة الميكانيكية:

بعض الكائنات المتطفلة لا يمكنها دخول العائل إلا عن طريق الفتحات أو الجروح أو الثغور الموجودة في بشرته ، فإذا لم يصادف الطفيل عند وقوع جراثيمه على سطح العائل وجود هذه الفتحات فإنه لا يتمكن من دخوله . فمثلاً بعض أصناف القمح



(شكل ١)

خلايا البشرة في صنف قابل للإصابة ويلاحظ سهولة تمزقها بضغط الجراثيم عليها . (عن هارت)

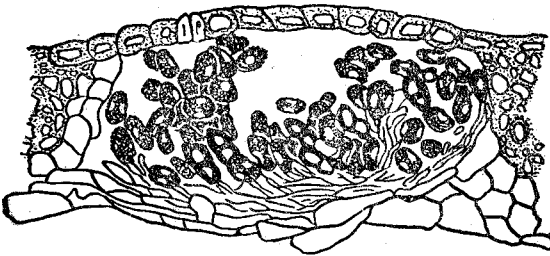
وجدت مقاومة لصدأ الساق لأن ثغورها إما صغيرة أو أنها تفتح ببطء ولمدة قصيرة في الصباح أو تظل مقفلة في هذه الفترة التي هي أنسب الأوقات لحدوث الإصابة .

وفي بعض حالات المقاومة وجد أن أصناف الشعير التي لا تفتح أزهارها مقاومة لمرض التفحم السائب .

٤ — مقاومة النباتات البالغة :

بعض الأصناف تكون

قابلة للإصابة بمرض معين في طور البادرات ولكنها تكون مقاومة لنفس المرض في طور البلوغ . وطبيعة هذا النوع من المقاومة غير معروفة بالضبط . خلايا البشرة في صنف مقاوم ويلاحظ أنها سميكة قوية لم تتمكن جراثيم الفطر من تمزيقها (عن هارت)



(شكل ٢)

الفصل السادس

استعمال التقاوى السليمة



ينتقل الكثير من الأمراض عن طريق التقاوى — وأفضل طريقة لمقاومة مثل هذه الأمراض ، هي زراعة تقاوى سليمة — ويقصد بالتقاوى السليمة ما كان منها خالياً من جراثيم الأمراض . ويمكن الحصول على مثل هذه التقاوى من قسم الإكثار بوزارة الزراعة . على أنه يمكن لكل مزارع أن يحصل بنفسه على تقاوى سليمة وذلك بالمرور في الحقل وانتخاب تقاويه من الزراعة الخالية من الأمراض واستعمالها في الموسم التالى .

تطهير التقاوى

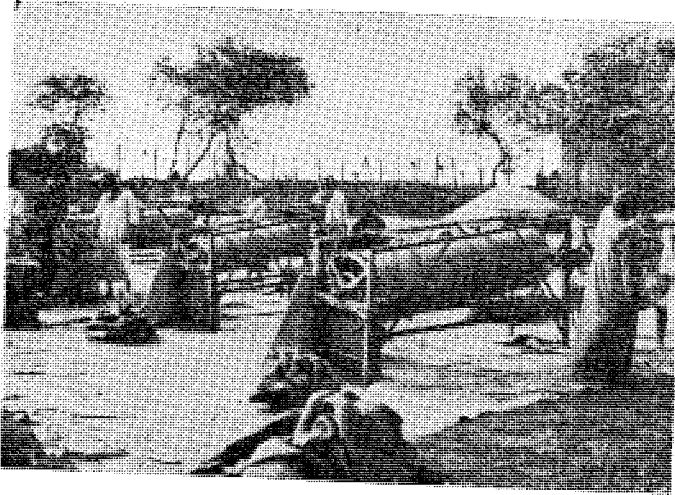


يتعذر أحياناً الحصول على تقاوى سليمة تماماً من الأمراض ، ويلجأ في مثل هذه الأحوال إلى بعض العمليات لتنظيف أو تطهير التقاوى ومن هذه العمليات .
١ — فرز التقاوى (التنقية) :

يمكن إجراء هذه العملية في المحاصيل ذات التقاوى الكبيرة الحجم كالبطاطس والفاصوليا والذرة — وبذلك يمكن استبعاد التقاوى المصابة والتي يمكن تمييزها بالعين المجردة بسهولة .

٢ — الغربلة :

يمكن ، أحياناً ،



(شكل ٣)

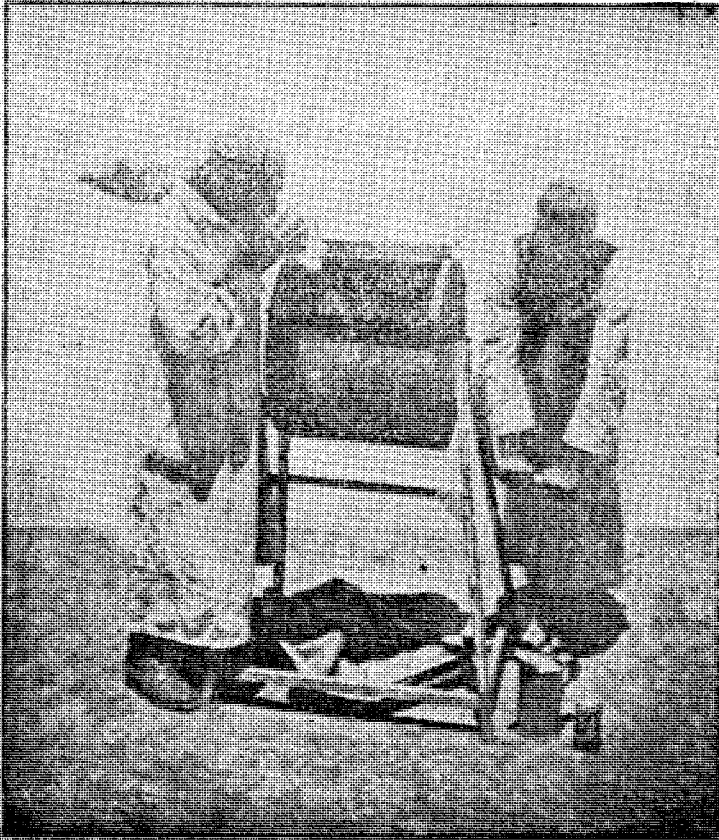
آلات الغربلة التي تستعملها وزارة الزراعة لفصل نأليل الديدان الثعبانية (من وزارة الزراعة)

تنظيف التقاوى بواسطة الغرلة العادية كما في فصل حبوب الأرز المهفوفة المصابة بمرض اللفحة ، ويمكن ، بواسطة غرابيل خاصة ، فصل ثآليل الديدان الشعبانية عن حبوب القمح وهكذا (شكل ٣) .

٣ — الغمر في محلول ملحي :

أمكن فصل ثآليل الديدان الشعبانية من حبوب القمح بغمر التقاوى المصابة في محلول ملح الطعام بنسبة ٢٠ ٪ فتنظف الثآليل وتستبعد ، ثم تغسل التقاوى بماء عادي لإزالة المحلول الملحي منها .

٤ — التطهير بالمطهرات الفطرية :



وذلك في حالة وجود الجراثيم على سطح التقاوى كما في تطهير حبوب القمح والشعير ضد أمراض التفحم المغطى وذلك باستعمال كربونات النحاس أو الأجروسان أو غيرها (شكل ٤)

٥ — العلاج

بالماء الساخن :

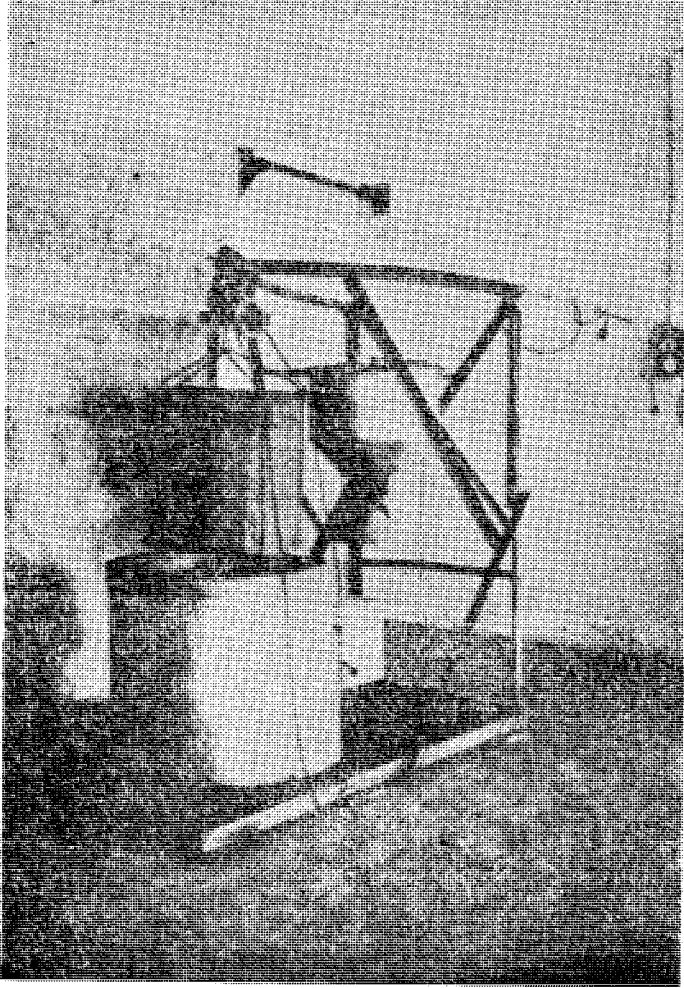
وتستعمل هذه الطريقة في حالة وجود السكائن المتطفل داخل أنسجة

(شكل ٤)

جهاز تطهير التقاوى بالمطهرات الفطرية

(عن وزارة الزراعة)

التقاوى كافى علاج مرض التفحم السائب فى القمح (شكل ٥) والديدان الثعبانية فى أبصال الزينة ونظراً لأن هذه الطريقة تحتاج إلى خبرة خاصة إذ أن تعرض التقاوى لدرجات حرارة عالية قد يؤثر على حيوية الجنين ، فعلى لا تتبع فى مصر إلا فى الأغراض العلمية .



(شكل ٥)

الجهاز الآتوماتيكى لعلاج مرض التفحم السائب

(عن وزارة الزراعة)

الفصل السابع

المطهرات الفطرية



المطهرات الفطرية هي المواد الكيماوية التي تستعمل في مقاومة الكائنات المتطفلة التي تسبب أمراضاً للنباتات ، ولكي ينجح استعمال المطهر في مقاومة هذه الأمراض يجب أن تتوفر فيه الشروط الآتية : —

- ١ — أن يتم التلامس بين المطهر والطفيل .
 - ٢ — أن يكون له تأثير فعال على الطفيل .
 - ٣ — ألا يكون له تأثير ضار على النبات العائل .
 - ٤ — ألا يكون له تأثير سام على الإنسان والحيوان .
 - ٥ — أن يكون سهل الاستعمال .
 - ٦ — يمكن الحصول عليه بأثمان معتدلة .
 - ٧ — أن يكون له قوة التصاق على النبات بحيث لا تزيله الأمطار أو الندى بسهولة .
 - ٨ — أن يكون ثابت التركيب فلا يتلف عند تخفيفه للاستعمال أو إذا خزن .
- وتستعمل المطهرات الفطرية إما رشاً — أى تخلط المادة الكيماوية بالماء وتوضع في رشاشات خاصة يخرج منها المحلول على هيئة رذاذ من فتحة تسمى الباشبوري ، فيعم المحلول أسطح النباتات ؛ أو تعفيراً — أى أن المادة الكيماوية المستعملة تكون على هيئة مسحوق ناعم يوضع في عفارات خاصة بها تقوب يخرج منها المسحوق . وأحياناً تستعمل المطهرات الفطرية تدخيناً ، وفي هذه الحالة تكون المادة الكيماوية على هيئة سائل محفوظ في زجاجات محكمة الغفل وعند تعريضه للهواء يتطاير على هيئة دخان . واستعمال المطهر الفطري على هيئة مادة مدخنة قليل ، لأنه يحتاج إلى أجهزة خاصة وإلى أواني مغلقة لكي

يتم مفعوله . ويقتصر استعمال هذه الطريقة على علاج الحبوب . وأحياناً تستعمل في تطهير التربة وذلك بواسطة حقنها بآلات حقن خاصة على أعماق مختلفة (٣ — ٦ بوصة) وعلى أبعاد مختلفة (٩ — ١٢ بوصة) .

أما طريقتي الرش والتعفير فهما أهم الطرق المستعملة في علاج الأمراض النباتية على النباتات النامية ولكل من الطريقتين مزايا وعيوب :

مزايا الرش :

- ١ — النتائج التي نحصل عليها من الرش أحسن من التي نحصل عليها من التعفير .
- ٢ — عملية الرش تجري تحت ظروف جوية لا يمكن فيها إجراء التعفير .
- ٣ — يمكن استعماله في علاج النباتات الصغيرة والأشجار الكبيرة على السواء ، بعكس عملية التعفير التي يصعب استعمالها في علاج الأشجار الكبيرة .

مزايا التعفير :

- ١ — عدم استعمال الماء .
- ٢ — تختفي صعوبات التحضير لعدم الاحتياج إلى الماء .
- ٣ — العفارة أخف من الرشاشة وأسهل في الحمل .
- ٤ — يمكن انتشار المساحيق بسهولة حتى تم جميع أسطح النبات .
- ٥ — تكاليف التعفير أقل بكثير من تكاليف الرش (تحتاج إلى عمال أقل) .

عيوب التعفير :

- ١ — لا يمكن التعفير عند وجود رياح حتى ولو نسيم بسيط .
- ٢ — انتشار المساحيق في الجو يضايق العمال القائمين بالعملية وقد يسبب لهم التهابات في الأنف والحنجرة .
- ٣ — التصاق المساحيق ليست في جودة التصاق المحاليل ولذا يراعى عند إجراء عملية

التنفير انتخاب وقت مبكر لتكون النباتات مبللة بالندى فيلصق عليها المسحوق .

آلات الرش

١ — رشاشة الظهر :

وهي أكثر أنواع الرشاشات استعمالا وتتكون من خزان أسطوانى الشكل مصنوع من النحاس مبطن من الداخل بالرصاص أو القصدير (شكل ٦) وهو يسع ١٦ — ١٨ لترا من المحلول أى ما يقرب من صفيحة ماء ، وفي وسط الخزان من أعلى فتحة في داخلها طلمبة كابسة لضغط الهواء ، وبجانب موضع الطلمبة فتحة ذات غطاء لملء الرشاشة بالمحلول . وفي أعلى الخزان مقياس يبين ضغط الهواء ويصل ما بين

٨ ، ١٠ جوا (الجوا = ١٥

رطلا) ، وبه علامة حمراء

عند رقم ٥ لتمييز الحد الذى يبدأ

العمل عنده . وفي أسفل الخزان

يوجد خرطوم طوله حوالى

١٢٥ مترا وقطره $\frac{3}{8}$ بوصة .

وهذا الخرطوم يتصل بالذراع

ثم الباشبورى . وللرشاشة

شريطان من القماش أو الجلد

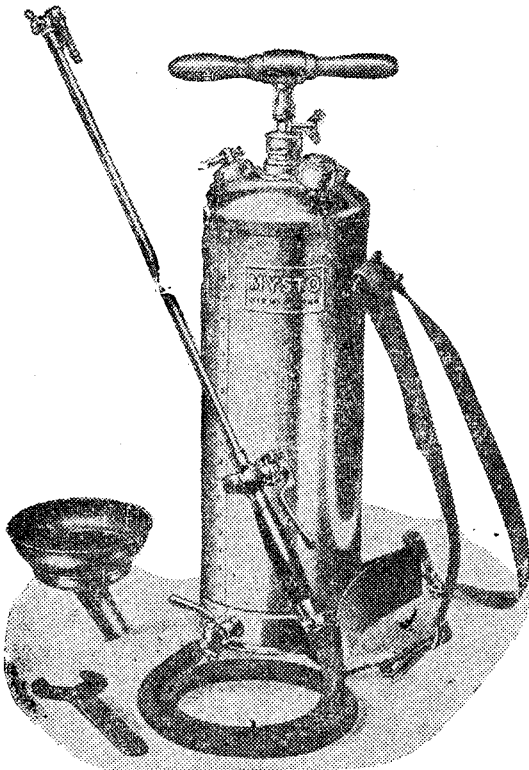
لتحمل بواسطتهما على الكتفين ،

وفي خزان الرشاشة من الداخل

قلاب هوائى أو آلى لتقليب

المحلول حتى لا ترسب المواد

القليلة الذوبان أو العالقة .



(شكل ٦)

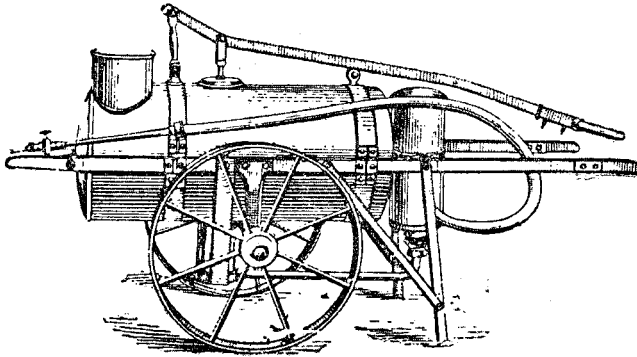
رشاشة الظهر

ولإعداد الرشاشة للعمل تملأ إلى ثلثيها ويحكم قفلها ويضغط الهواء داخلها بالطلبة الكاسبة حتى يصل المؤشر في مقياس الضغط إلى العلامة الحمراء (رقم ٥) ثم يبدأ في عملية الرش .

هذه الرشاشة تستعمل غالباً في رش النباتات الصغيرة وتكفي لملاج ١ فدان في اليوم ويبلغ ثمنها حوالي ١٣ جنياً . وفي حالة عدم إمكان شرائها يمكن استعارتها من تفتيش وزارة الزراعة نظير ثمانية قروش في اليوم الواحد بدون عامل .

٢ — الرشاشة المحمولة على عجلتين :

النوع المستعمل منها في مصر من ماركة « كاسكيد » (شكل ٧) ، وتستعمل على ضغط ١٥ جو (٢٢٥ رطل على البوصة المربعة) . وهي تتركب من خزان أسطواني كالسابق وصفه ، موضوع أفقياً على شاسيه محمل على عجلتين ، ويسع هذا الخزان نحو ١٠٠ لتر . ومقياس الضغط يبين ضغطاً أقصاه نحو ٢٠ جو ومعلم باللون الأحمر عند رقم ١٥ ، والخرطوم المتصل بهذا الخزان طوله من ٢٠ — ٤٠ متراً وقطره $\frac{1}{2}$ بوصة ، وينتهي أيضاً بالذراع قابليشجوري .



(شكل ٧)

الرشاشة المحمولة على عجلتين (الكاسكيد)

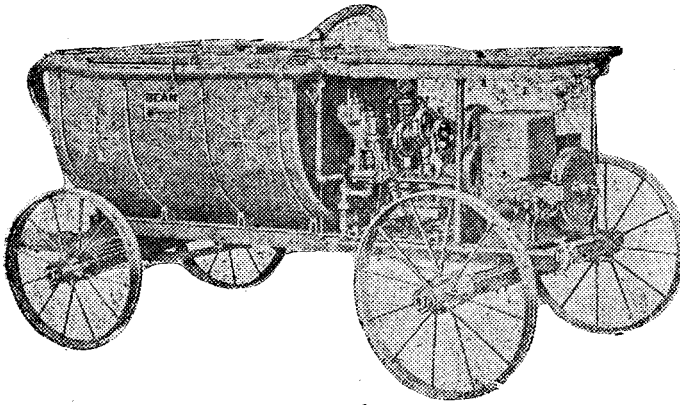
هذا النوع من الرشاشات يمكن معالجة فدان به يومياً في حالة النباتات الصغيرة كما في البطاطس والعلماطم والبصل والعنب الأرضي . أما في حالة الأشجار

الكبيرة مثل أشجار المانجو التي متوسط ارتفاعها حوالي ٤ — ٥ متراً فيمكن بواسطته معالجة حوالي ١٠٠ شجرة يومياً . ويبلغ ثمنها حوالي ٧٠ جنياً — وفي حالة عدم

إمكان شرائها يمكن استعارتها من تفتيش وزارة الزراعة نظير ٢٠ قرشاً لليوم الواحد ، بما في ذلك أجرة العامل .

٣ - الرشاشة ذات الموتور :

النوع المستعمل منها في مصر هو من طراز « بين » الأمريكي « Bean » (شكل ٨) وقوته ٢ أو ٣ أو ١٢ حصاناً ، على ضغط يتراوح من ٢٠ - ٣٠ جو (٣٠٠ - ٦٠٠ رطل على البوصة المربعة) ، والخزان يسع ١٢٠ أو ٢٠٠ أو ٥٠٠ لتر وهو محمل على شاسيه



(شكل ٨)

موتور الرش

مركب على محلتين أو أربع وبجانب هذا الخزان طلمبة ماصة كاسبة متصلة به وفي أعلاها مقياس يبين ضغطاً يتراوح بين ٤٠٠ ، ٨٠٠

رطل حسب قوة الطلمبة.

ويدير هذه الطلمبة موتور ذو خزان داخلي قوة ٢ أو ٣ أو ١٢ حصاناً ، ومثبت بأسفل الطلمبة خرطوم الرش - ويستهلك الموتور قوة حصانين أو ثلاثة ، لتراً من البنزين كل ساعة ، ٤ كيلو جرامات زيت و كيلو جرامين شحم كل ٤٠ ساعة .

وبواسطة الرشاشة ذات الموتور يمكن معالجة حوالي فدانين من النباتات الصغيرة (في اليوم الواحد) أو ٢٠٠ شجرة متوسطة الحجم (متوسط ارتفاعها من ٤ - ٥ متراً) . ويبلغ ثمنها حوالي ٣٠٠ جنيه ، ويمكن استعارتها من تفتيش وزارة الزراعة نظير ١٠٠ قرش في اليوم الواحد بما في ذلك أجرة ميكانيكي وعاملين وذلك بخلاف مصاريف النقل . أما الموتور الكبير قوة ١٢ حصان فأيجاره ٢٠٠ قرش في اليوم .

كمية المحلول الموزنة للرسم :

يحتاج القدان الواحد من النباتات الصغيرة مثل العنب الأرضى إلى حوالى ٦٠٠ لتر من محلول المطهر الفطرى فى الرشة الأولى ، وحوالى ٨٠٠ لتر فى الرشة الثانية وحوالى ١٠٠٠ لتر فى الرشة الثالثة . أما فى حالة الأشجار الكبيرة فيلزم نحو ٢٥ لتراً لكل شجرة .

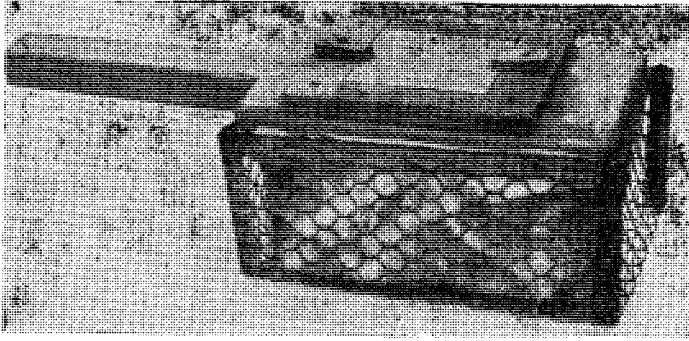
الاحتياطات الواجب مراعاتها عند الرسم :

- ١ — لا ترش النباتات وقت هبوب الرياح ، فقد يسبب هبوبها ، عقب الرش ، وخاصة رياح الخماسين ، سقوط الأوراق والثمار .
- ٢ — الرش عند اشتداد الحرارة يساعد على ظهور بقع بنية على الأوراق والثمار ، ويسبب سقوطها .
- ٣ — إذا سقط المطر بعد الرش فيجب إعادة العلاج .
- ٤ — يجب عدم الرش إلا بعد رى المحصول ، لأن الرش أثناء العطش يسبب سقوط الأوراق والثمار .
- ٥ — تجنب الرش وقت التزهير حتى لا تسقط الأزهار .
- ٦ — يجب رش جميع أجزاء النبات ، لأن ترك جزء منها بدون رش يساعد على انتشار الإصابة ثانياً .
- ٧ — يجب عدم رش الثمار قرب النضج حتى لا تعرض فى الأسواق وبها آثار المحاليل خصوصاً إذا كانت هذه المحاليل سامة .

آلات التعفير

- ١ — عفارة اليد البسيطة : تتركب من إطار خشبى مستطيل ذى يد مثبت فى أسفله كيس من طبقتين من الشاش يحيط به من جميع جوانبه غطاء من السلك الصلب ، الغرض

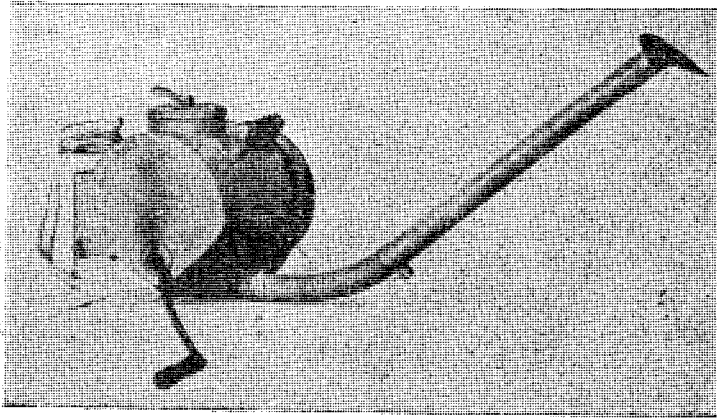
منه منع ترطيب أو ابتلال المسحوق بالنفدى العالق بالنباتات عند التعفير إذا لامسته الغفارة -
وبالسطح العلوى من الإطار فتحة لملء الكيس المذكور بالمسحوق (شكل ٩) .
ويتكلف سعر الواحدة من هذه الغفارات حوالى ٢٨ قرشاً ، ويمكن تعفير حوالى
٤ قراريط يومياً بهذه الغفارة .



(شكل ٩)
غفارة اليد البسيطة
(عن فكرى)

٢ — غفارة اليد ذات المروحة :

تتركب من خزان أسطوانى من الصاج وبداخلها يد تدور دوراناً رحوياً ، فيدور



(شكل ١٠)
غفارة اليد ذات المروحة

معها من الداخل قلاب وتروس متصلة بعامود في الوسط ينتهي بمروحة لسحب الهواء وطرده محملا بالمسحوق إلى مجموعة من الأنابيب متصل بعضها ببعض الآخر . وللعفارة منظم لتحديد كمية المسحوق المنبعث بحسب الحاجة ، ويجرى ذلك بواسطة أنبوبة متصلة بالداخل يمكن تحويلها إلى أسفل أو إلى أعلا حسب حاجة العمل .

والنوع المستعمل منها في مصر ، النوع الأمريكي « روت هاندجن » . (شكل ١٠) ويمكن معالجة نحو فدانين بها في اليوم الواحد وثمنها حوالى ٧ جنيهات . ويمكن استعارتها من تفتيش وزارة الزراعة نظير ثمانية قروش لليوم الواحد .

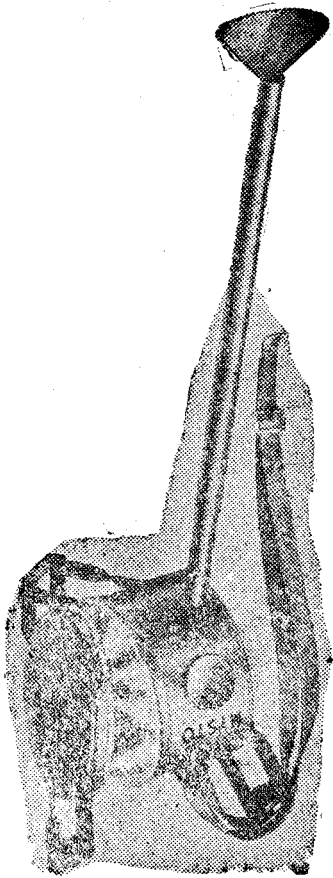
وهناك نوع آخر من عفارات اليد يستعمل فيها المنفاخ بدل المروحة (شكل ١١) وهى تعادل النوع السابق فى صفاتها .

٣ — موتور التعفير :

وهو يستعمل فى علاج المساحات الواسعة . إذ يمكن بواسطته معالجة حوالى ١٥ — ٢٠ فدانا فى اليوم الواحد . وثمنه حوالى ٥٠ جنيتها ، وقوته حوالى ٦ حصان ، وتكاليف استئجاره مثل موتور الرش .

كمية المسحوق اللازمة للتعفير :

يحتاج الفدان الواحد من النباتات الصغيرة الحجم إلى نحو ٨ — ١٠ كيلو جرام من



(شكل ١١)

عفارة اليد ذات المنفاخ

المسحوق حسب ميعاد التعفير وعمر النباتات . أما الأشجار الكبيرة فقد سبق أن ذكرنا أن عملية التعفير يصعب استعمالها في علاج مثل هذه الأشجار للأسباب التي سبق توضيحها .
أو ملاحظات الواجب مراعاتها عند التعفير:

- ١ — يجب أن تكون أيادي وأرجل العمال خالية من الجروح أو الخدوش .
- ٢ — عدم السماح للعمال بالأكل أو الشرب أو التدخين أثناء العمل وبعده إلا بعد تنظيف جميع الأعضاء التي تعرضت للمسحوق بالماء والصابون .
- ٣ — يجب الاحتراس من استنشاق غبار المساحيق وعدم وصوله إلى العينين والقم .
- ٤ — استعمال كميات خاصة للعمال إذا كانت المساحيق المستعملة سامة وتؤثر على الأنف والحنجرة .
- ٥ — تمنع الحيوانات والدواجن من نزول الأرض المعالجة مدة كافية تختلف باختلاف مواد العلاج ونوعها .

أهم المطهرات الفطرية المستعملة

أولاً : المطهرات الفطرية النحاسية

١ — مخلوط (أو مزيج أو محلول) بور دو :

تركيبة :

يتركب من كبريتات النحاس (التوتيا الزرقاء) ، والجير الحى ، والماء بنسبة
١ كيلو جرام كبريتات نحاس : ١ كيلو جرام جير حى : ١٠٠ لتر ماء .
وأحياناً تزداد نسبة الجير الحى إلى $1\frac{1}{2}$ إذا لم يكن من النوع الجيد (السلطاني) .
ويمكن إضافة $\frac{1}{4}$ كيلو جرام صابون رخو أو أجرال أو زيت بذر القطن أو أى مادة
فاشرة لكي تساعد على انتشار المحلول على السطح المرشوش .

طريقة تحضيره :

١ — تذاب كبريتات النحاس في ١٠ لتر ماء من المائة المستعملة . ويمكن الإسراع

في إذابتها بالتسخين على النار الهادئة والتقليب المستمر إلى أن تتم الإذابة ، على ألا يضاف إلى لبن الجير إلا بعد أن يبرد .

٢ — تطفأ كمية الجير الحى (جبر سلطاني) ، بمشرة لتر ماء ، ثم يصفى بمصفاه من السلك الدقيق أو بقطعة من الشاش لفصل الشوائب .

٣ — يضاف إلى لبن الجير بعد تصفيته ٨٠ لتر ماء الباقية مع التقليب الجيد .

٤ — يضاف محلول كبريتات النحاس (١٠ لتر) بعد تصفيته إلى محلول الجير (٩٠ لتر) ببطء مع التقليب المستمر أثناء الإضافة ، وذلك لخلط المحلولين ببعضهما جيداً .

٥ — يعبأ المحلول في الرشاشة ، ويستعمل بعد تحضيره مباشرة ، لأن تركه مدة تفسد خواصه كطهر .

الاحتياطات الواجب مراعاتها أثناء التحضير :

١ — يجب عدم استعمال أواني معدنية كالحديد والقصدير في إذابة كبريتات النحاس لأنها تتفاعل معها ، ويمكن استخدام أواني من النحاس أو الفخار أو الخشب .

٢ — يجب أن يكون المحلول متعادلاً ، حتى يكون صالحاً للاستعمال ، ويختبر ذلك بوضع مسبار لامع من الحديد الصلب أو سلاح مطواه في المحلول فإذا تكون عليه راسب بنى كان ذلك دليلاً على وجود نحاس زائد ذائب في المحلول يضر النباتات ، فتضاف في هذه الحالة كمية أخرى من لبن الجير ، وإعادة الاختبار حتى يتم التعادل ويميل إلى القلوية . وإذا كانت كميات كبريتات النحاس والجير محضرة بالضبط ، ويكون الجير من النوع الجيد (الجير السلطاني) فإن المحلول يكون عادة قلويّاً ولا يتكون الراسب السابق ذكره .

أهم مزاياه :

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| ١ — قوة التصاقه جيدة . | ٢ — شدة تأثيره كمادة قاتلة للفطر . |
| ٣ — رخص ثمنه . | ٤ — عدم وجود خطر من استعماله . |

- ٥ — عدم حدوث ضرر للنباتات إذا حضر جيداً .
٦ — فائدته للنباتات الخضراء علاوة على خاصيته كأداة قاتلة للفطريات .

عيوبه :

- ١ — يحتاج إلى عناية تامة في التحضير .
٢ — لا يمكن عمله وتخزينه .
٣ — يضر الثمار أحياناً (الخوخ والتفاح والبرقوق) .
٤ — يترك طبقة على الأوراق والثمار فيشوه مظهرها ، خصوصاً إذا كانت معدة للأسواق .

استعماله :

يستعمل في علاج كثير من أمراض البياض الزغبى وأمراض الجرب في التفاح والكثيرى ، وفي علاج بعض أمراض التبغ ، كمرض التبغ البنى في الفول ، ومرض الدودة المتأخرة في البطاطس . كما يستعمل في علاج الآشن (اللىكنز) التى تصيب أشجار الفاكهة .

تطبيقاته :

يبلغ ثمن الكيلوجرام من كبريتات النحاس حوالى اثنى عشر قرشاً ، ويمكن الحصول عليها من تفتيش وزارة الزراعة أو من الشركات المحلية ، وثن الكيلوجرام من الجير الحى حوالى أربعة مليات ، وعلى ذلك تباع نفقات رش فدان عنب أرضى فى الرش الأولى التى تحتاج إلى حوالى ٦٠٠ لتر من المحلول لمقاومة مرض البياض الزغبى فى العنب ما يأتى :

$$٦ \text{ كيلو جرام كبريتات نحاس } \times ١٢ = ٧٢ \text{ قرشاً .}$$

$$٨ \text{ » » جير حى } \times ٤ = ٣٢ \text{ » }$$

١٢ كيلو جرام صابون رخو $9 = 6 \times$ قرشا

» ٨ = إيجار الرشاشة

» ٢٠ = أجرة عاملين

جملة التكاليف حوالى ١١٢ قرشا .

ويباع مخلوط بوردو فى الأسواق محضراً على هيئة مسحوق ، يخفف بالماء عند الاستعمال بالنسبة التى توصى بها الشركة التى تصنعه ، وتوجد له أسماء تجارية كثيرة . وينصح المؤلفون باستعمال مخلوط بوردو المحضر محلياً عن التحضيرات الجاهزة التى تباع فى الأسواق .

٢ — عجينة بوردو :

وهى تتركب من نفس المواد التى يتركب منها مخلوط بوردو ولكن بنسبة مختلفة فىي تحضير بنسبة ١ : ٢ : ١٥ بالطريقة الآتية :

١ — يذاب ٢ كيلو جرام سلفات نحاس فى ١٥ لتر ماء ، فى وعاء خشب أو فخار .

ب — يطفأ ٤ كيلو جرام جير حى (سلطاني) فى ١٥ لتر ماء .

ج — يخلط المحلولين السابقين لتكوين العجينة المطلوبة ، ولونها أزرق فاتح .

وتستعمل عجينة بوردو فى طلاء الجروح للوقاية من الإصابة بالفطريات .

٣ — مخلوط برجاندى :

وهو يستعمل فى نفس الأغراض التى يستعمل من أجلها مخلوط بوردو ، وتركيبه يشبه تركيب مخلوط بوردو فى نسبة المواد المستعملة ولكنه يختلف عنه فى استعمال مادة « كربونات الصوديوم » بدلا من الجير الحى . وكان الدافع إلى اختراع هذا المطهر الفطرى هو الصعوبة التى قد يجدها المزارع فى الحصول على جير حى جيد لتحضير مخلوط بوردو أو عدم القدرة على الاحتفاظ بالجير الحى مدة طويلة لحين استعماله .

ويفضل استعماله فى حالة الرغبة فى عرض ثمار أو أزهار فى السوق ، فهذا المخلوط لا يشوه منظر النباتات والثمار والأزهار كمخلوط بوردو .

٤ — كبريتات (سلفات) النحاس :

ويطلق عليها اسم «التوتيا الزرقاء» وهي عبارة عن بلورات مختلفة الأحجام لونها أزرق ، وهي تستعمل كما سبق أن ذكرنا في تحضير مخلوط بوردو وعجينة بوردو ومخلوط برجاندى . وكانت تستعمل فيما مضى في تطهير تقاوى القمح ضد أمراض التفحم المغطى كمحلول بنسبة ٢ ٪ تغمر فيه التقاوى لمدة من ٥ — ١٠ دقائق ، وقد وجد أنها تؤثر على حيوية الحبوب وتؤخر الإنبات فبطل استعمالها الآن في هذا الغرض .

وكبريتات النحاس تستعمل كثيراً في علاج ريم الأرز وذلك بمعدل ١,٥ — ٢ كيلو جرام للفدان ، توضع في كيس من الدُمور أو قطعة خيش سميكة تعلق في فتحة الري أثناء تلمية الأرز ، فتذيقها المياه . وتكرر هذه العملية مرتين أو ثلاثة حسب شدة الريم . ويمكن استعمال كبريتات النحاس في رش شجيرات الورد وقت الشتاء بعد تقليمها ، وذلك للقضاء على بثرات الصدأ التي تكون مصدراً للعدوى في الموسم التالى . والنسبة المستعملة ، في هذه الحالة ، هي ١ ٪ أى بإذابة ملعقة شاي (١٠ جم) من كبريتات النحاس في أربع كوبات (لتر واحد) من الماء .

ويمكن الحصول على كبريتات النحاس من تفتائش وزارة الزراعة أو من الشركات المحلية وسعرها حوالى ١٢ قرشاً للكيلو جرام الواحد .

٥ — كربونات النحاس :

وهي عبارة عن بلورات خضراء اللون تستعمل في مقاومة مرض التفحم المغطى في القمح ، والأمراض المماثلة التي تنتقل عن طريق سطح التقاوى ، وتستعمل في القمح بمقدار نصف كيلو جرام لكل أردب من التقاوى . ونظراً لارتفاع سعر مادة كربونات النحاس ، إذ يبلغ الكيلو جرام الواحد حوالى ٤٠ قرشاً ، فقد ظهرت في الأسواق عدة مركبات زئبقية عضوية ، رخيصة الثمن ، تؤدي نفس الغرض بل وتأتى بنتائج أعظم ، وسيأتى ذكرها فيما بعد .

٦ — أكسيد النحاس :

وأهمها استعمالاً أكسيد النحاسوز ، وهو مسحوق لونه أصفر ويستعمل في تطهير كثير من بذور الخضروات لمقاومة مرض البادرات (التسقيط) ، ما عدا بذور البصل والخس وبذور نباتات العائلة الصليبية مثل الكرنب والقرنبيط حيث أنه يؤثر على إنباتها . كما يستعمل أحياناً بدلاً من مخلوط بوردو في علاج مرض البياض الزغبي في العنب ومرض الندوة المتأخرة في البطاطس والطماطم وعلاج الآشن .

ويمتاز أكسيد النحاسوز بقوة التصاقه بالسطح المعامل وكذلك بزيادة نسبة النحاس مما يزيد في تأثيره كمطهر فطري .

وتوجد مركبات تجارية لهذا المطهر الفطري منها « كوبروسيد » وهو شائع الاستعمال في أمريكا ومنها « بيرينوكس » ، وهو شائع الاستعمال في بريطانيا وموجود في الأسواق المصرية وسعره حوالي خمسون قرشاً للكيلو جرام الواحد ويستعمل بنسبة $\frac{1}{4}$ ٪ أي أن الفدان الواحد في الرشة الأولى (التي يلزم لها ٦٠٠ لتر محلول) يتكلف علاجه حوالي ١١٨ قرشاً محسوبة كالآتي :

$$\begin{array}{rcl} 2 \text{ كيلو جرام أكسيد نحاس} \times 50 & = & 100 \text{ قرشاً} \\ \text{إيجار رشاشة} & = & 8 \\ \text{أجرة عامل} & = & 10 \\ \hline & & 118 \text{ قرشاً} \end{array}$$

٧ — أوكسي كلورور النحاس :

يستعمل في علاج أمراض التبقع ، والبياض الزغبي ، وانثرا كنوز البطيخ والآشن . ونمن الكيلو جرام الواحد منه حوالي ٣٣ قرشاً . ويستعمل بنسبة $\frac{1}{4}$ ٪ — أي أن الفدان الواحد يتكلف في الرشة الأولى حوالي ٨٤ قرشاً .

ثانياً - المطهرات الفطرية الكبريتية

وهي التي تحتوى على عنصر الكبريت كادة فعالة في مقاومة الآفات . وأهم المركبات استعمالاً :

١ - الكبريت الناعم : (زهر الكبريت)

وأفضل أنواعه ما كانت نقاوته ٩٩ ٪ ودرجة نعومته بحيث يمر ٩٥ ٪ من مسحوقه في منخل يحتوى على ٣٠٠ ثقب في البوصة المربعة . وهو يستعمل في الأغراض الآتية :

١ - في علاج أمراض البياض الدقيق في كثير من المحاصيل كالبطيخ والشمام والخيار والكموسه والخرشوف والتيل - ويحتاج الفدان الواحد لتعفيره من ٥ - ١٠ كيلو جرام كبريت .

ب - في مقاومة بعض أمراض الأصداء كما في صدأ الورد ، ويمكن معالجة صدأ الفمخ به ولكن لا يمكن تطبيق هذا العلاج عملياً .

ح - في علاج بعض أمراض التبغ مثل انثرا كنوز البطيخ وتبغ الأوراق في الفول السوداني . ويحتاج الفدان إلى حوالى ٨ - ١٠ كيلو جرام كبريت .

ويتوقف مفعول الكبريت على حجم حبيباته فكلما صغر حجمها كلما كان مفعولها أفضل ، وكلما سهل التصاقها مدة طويلة على أسطح النبات .

ويبلغ ثمن الكيلو جرام الواحد من الكبريت حوالى خمسة قروش ويمكن الحصول عليه من تفتيش وزارة الزراعة أو من إحدى الشركات المحلية .

والكبريت غير قابل للإبتلال - ولذا تضاف إليه مواد تساعد على ابتلاله عند تحضير سوائل منه للرش ، مثل الدقيق والصابون والدكسترين والفراء واللبن الفرز . ويطلق على هذه المحاليل اسم « الكبريت المبلل » .

٢ — الكبريت القابل للبلل :

ويستعمل في علاج بعض أمراض البياض الدقيقى فى أشجار الفاكهة ، وقد نجح استعماله فى مقاومة مرض البياض الدقيقى فى المانجو ، وفى علاج جرب التفاح والكثير . وهو يصنع من الكبريت الناعم بإضافة مواد مبللة كالسابق ذكرها ، ويكون على هيئة مسحوق يخفف بالماء بنسبة ١ ٪ عند استعماله . ويوجد فى الأسواق أصناف كثيرة من الكبريت القابل للبلل تحت أسماء تجارية منها « كولوفوج » ، « كولودست » ، « وكبريت مبلل » ويتراوح ثمن الكيلوجرام الواحد منها حوالى سبعة قروش صاغ . ويمكن تحضير كبريت قابل للبلل بإضافة $\frac{3}{4}$ كيلوجرام كبريت ناعم و $\frac{1}{4}$ كيلوجرام صابون رخو ١٠٠ لتر ماء .

٣ — الكبريت الغروى :

وهو كالسابق ، إلا أن المواد المضافة المبللة ، مواد غروية ، ويمتاز بأن حبيباته صغيرة الحجم جداً . وتوجد أسماء تجارية كثيرة للكبريت الغروى فى السوق منها « فنجيسول » و « لينكو » و « سبيرسول » وهى تستعمل بنسبة $\frac{1}{4}$ ٪ و ثمن الكيلوجرام الواحد منها حوالى ١٢ قرشا . ويستعمل الكبريت الغروى لنفس الأغراض التى يستعمل فيها الكبريت القابل للبلل .

٤ — مخلوط الجير والكبريت :

تركيبه :

١ كيلوجرام جير حى : ١ كيلوجرام كبريت : ٢٠ لتر ماء .

طريقة تحضيره :

١ — يطفأ الكيلوجرام جير حى بالعشرين لتر ماء .

٢ — يوضع كيلو جرام كبريت في قطعة من الشاش تربط على شكل صرة وتعلق في محلول اللبن الجبىرى .

٣ — يغلى المحلول حتى لا يتبقى منه إلا الثلث .

٤ — يترك المحلول ليرسب . ثم يسحب السائل الرائق ويحفظ في زجاجات محكمة الغلق لحين الإستعمال .

٥ — يخفف عند استعماله بنسبة ١ : ١٠ .

ويستعمل في علاج كثير من الأمراض ، كأمراض البياض الدقيقى فى الخوخ والشمش ، وفى علاج مرض نجمد أوراق الخوخ ومرض جرب التفاح والكثيرى ومرض العفن البنى فى ثمار الفاكهة وبعض أمراض الأصداء .

وتوجد منه أصناف جاهزة تباع فى الأسواق منها « سلفينيت » يخفف عند الإستعمال بنسبة ٢ : ١ . ويبلغ ثمن اللتر الواحد منه حوالى ١٢ قرشا .

ثالثاً — المطهرات الفطرية الزئبقية

وهى مركبات كىماوية ، والعنصر الفعال فيها هو الزئبق ، وتعتبر مركبات الزئبق أحدث المطهرات الفطرية استعمالاً ، وتجد سوقاً رائجة فى البلاد الأجنبية فى مقاومة كثير من الأمراض النباتية وأهمها الأمراض التى تنتقل عن طريق التقاوى ، وذلك نظراً لأن مفعولها شديد وتكفى كميات قليلة جداً منها لإبادة الجراثيم التى تعلق على سطح التقاوى . ومع أن معظم هذه المركبات سام ، إلا أن ثقافة معظم الزراع فى البلاد الأجنبية لم تحل دون استعمالها . أما فى مصر فلا يزال استعمالها محدوداً حيث أن وزارة الزراعة لا توصى بتعميم استعمالها بسبب الخوف من عدم الاحتياط فى استعمالها .

وأقدم هذه المطهرات وأكثرها انتشاراً فى الاستعمال هو السليمانى (كلورور الزئبقيك) . وتموت البكتريا والفطريات فى محلول مخفف جداً من السليمانى (١ : ١٠٠٠٠٠) .

ما لم تكن البكتريا في طور السكون ، والنسبة المستعملة عادة في تطهير التقاوى هي ١ : ٢٠٠٠ .

ونظراً لأن محلول السليمانى سام جداً ، فقد فكر في الإستعاضة عنه بمركبات الزئبق العضوية ، ورغم حداثة هذه المركبات كمطهرات فطرية إلا أنه ظهر منها عدد كبير في الأسواق تحت أسماء تجارية مختلفة وأغلبها يستعمل على هيئة مسحوق يحتوى على ١٢٪ من مركب الزئبق مخلوطاً بمواد أخرى مثل بودرة التلك . ونسبة استعمالها موصحة على العلبة التى تباع فيها ولكن معظمها يستعمل بنسبة ٢ جرام لكل كيلو جرام تقاوى . وتجرى عملية الخلط داخل أوعية مقللة تهز باليد أو داخل براميل قلابة تدار باليد ومن هذه المركبات الشائعة الاستعمال :-

- ١ - السريسان .
- ٢ - السريسان الجديد المحسن .
- ٣ - اجروسان - وعند استعماله تتلون التقاوى بلون أحمر ليتفبه المزارع لعدم استعمالها في التغذية .
- ٤ - جرانوسان .
- ٥ - بانوجين .
- ٦ - ميرجاما .

رابعاً - المطهرات الفطرية العضوية

ظهرت في الأسواق مركبات عضوية مختلفة كثرت الدعاية لها كمطهرات فطرية لتطهير التقاوى من الأمراض التى تحملها ومن أمثلة ذلك :-

- ١ - سبيرجون : ويستعمل في تطهير تقاوى كثير من الخضر والذرة الشامية وذلك بخلطه بالتقاوى بنسبة ٢ جرام لكل كيلو جرام من التقاوى .
- ٢ - أجرانو : ويستعمل في تطهير تقاوى القمح وبعض الخضر .
- ٣ - أرازان : ويستعمل في تطهير تقاوى الذرة الشامية والذرة الرفيعة .
- ٤ - فرناسان : ويستعمل في تطهير حبوب الأرز وبذور بعض الخضر .

٥ — زرليت : ويستعمل في مقاومة أمراض البياض الدقيقى فى القرعيات ومرض الندوة المتأخرة فى البطاطس والطماطم .

٦ — دايشين ز ٧٨ : ويستعمل فى علاج مرض البياض الزغبي فى البصل وتأثيره فى المقاومة يفوق تأثير مخلوط وردو . ويستعمل بنسبة ملعقة شورية لكل جالون ماء .
٧ — بارزيت : ويستعمل لنفس الغرض الذى يستعمل من أجله المطهر السابق .

خامساً — مطهرات فطرية مختلفة

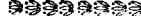
١ — وجد أن صودا الفسيل (كربونات الصوديوم) ، وكربونات البوتاسيوم تفيد فى علاج أمراض البياض الدقيقى على النباتات التى تتأثر بالكبريت ، وقد أمكن علاج مرض البياض الدقيقى على الورد ، فى مصر ، بمحلول صودا الفسيل بنسبة ٧٥ و ٪ صودا غسيل مع إضافة ٥ و ٪ صابون .

٢ — يمكن استعمال أكسيد الزنك والزيت الحار بنسبة ١ : ١ فى طلاء الجروح ، بدلا من استعمال عجينة وردو .



الفصل التاسع

تعقيم التربة



يلاحظ الزراع أن الكثير من الأراضي الزراعية لا تعطى محصولاً مناسباً ولا إنتاجاً وافراً رغم توفر العناصر الغذائية الضرورية ويرجع ذلك غالباً ، إلى تكرار زراعة محصول واحد في نفس الأرض مما يؤدي إلى زيادة عدد جراثيم الكائنات المتطفلة التي تصيب هذا المحصول في التربة ، أو تصيب محاصيل عديدة إذا كانت كائنات غير مختصة . ومن أمثلة ذلك الديدان النعانية وفطر الفيوزاريوم وغيرها . وقد يكون ذلك راجعاً إلى تدهور الخواص الطبيعية للتربة بسبب زيادة التسميد والري . ويطلق على التربة في هذه الحالات بأنها مريضة وتسمى هذه الحالة « بمرض التربة » . ويمكن إبادة الكائنات المتطفلة الموجودة بالتربة بتعقيمها تعقيماً جزئياً بالطرق التي سيأتي ذكرها فيما بعد . ولعملية التعقيم الجزئي فائدة كبيرة وخاصة لمربي البساتين ، فإنها تقتل الأحياء الضارة وفي الوقت نفسه تزيد من خصوبة التربة ، وكثيراً ما تستعمل هذه الطريقة ، في البلاد الأجنبية كعملية زراعية يقصد بها زيادة المحصول .

وتنقسم طرق التعقيم الجزئي إلى ثلاثة أقسام :

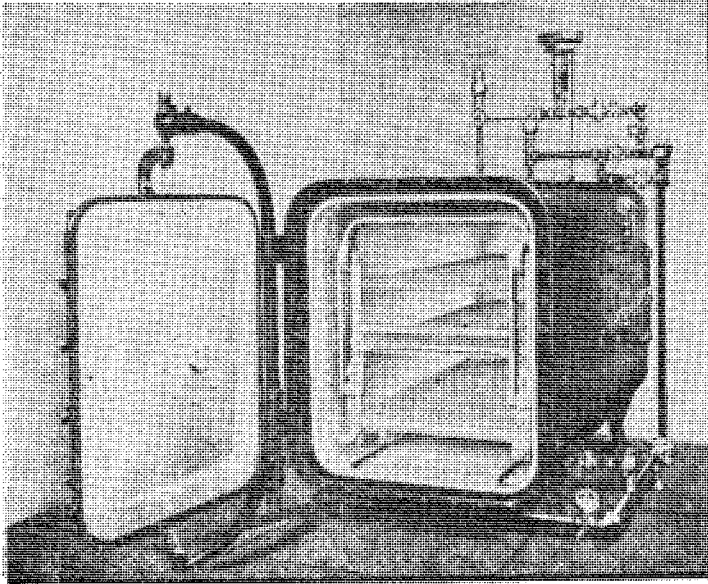
- ١ — طريقة التعقيم بالطرق الطبيعية كالحرارة والماء .
- ٢ — طريقة التعقيم بالمواد الكيماوية .
- ٣ — طريقة التعقيم بالطرق الميكانيكية كاتباع دورة زراعية مناسبة .

اولا - تعقيم التربة بالطرق الطبيعية

١ - الحرارة :

تحدث بعض العمليات الزراعية ، مثل ترك الأرض شراقي مدة الصيف ، تعقيا جزئيا في التربة ، إذ تتفلق الأرض وتتشقق فتدخل فيها أشعة الشمس فتسخن الأرض وبذلك تموت كثير من الطفيليات الضارة . كما أن عملية حرق مخلفات المحاصيل في الأرض ، بعد ضم المحصول ، كما يحدث عند حرق قش القصب ، تقضي على عدد كبير جداً من الكائنات المتطفلة الموجودة ، على الأخص ، في الطبقة السطحية من التربة .

ويمكن صناعيا تعقيم التربة بالحرارة ، وذلك الأغراض العلمية ، إذ أنها تتكلف نفقات باهظة إذا استعملت بصفة عامة ، إذ يكلف الفدان الواحد حوالى ١٥٠ - ٣٠٠ جنيه .



والطرق المستعملة
في تعقيم التربة
بالحرارة تختلف
حسب كمية التربة
التي ستعالج ،
فالكميات القليلة
يمكن تعقيمها
بالبخار في جهاز
خاص يسمى
(أوتوكلاف). وإذا

(شكل ١٢)
معم التربة (أوتوكلاف)

تعذر وجوده

يمكن تعقيم التربة بتحميصها في أفران ذات حرارة خاصة . أما في حالة تعقيم كميات كبيرة

منها فيجرى ذلك بواسطة مواشير تجرى على سطح التربة أو خلالها ، وفي هذه المواشير يمر تيار من البخار . وقد أجريت حديثاً عدة تجارب لاستعمال التيار الكهربائي لتعقيم التربة ولا زال هذا الموضوع تحت البحث .

ودرجة الحرارة الملائمة لتعقيم التربة بحيث تقضى على جميع الكائنات الضارة الموجودة بها ولا تؤثر على الكائنات النافعة هي ٩٧° مئوية ولمدة ساعة .

٢ — الماء :

وجد أن عملية غمر الأرض بالماء تقضى على الديدان النعسانية وجراثيم بعض الفطريات . فقد وجد بعض الباحثين أن غمر الأرض بالماء مدة أسبوع أو أسبوعين قلت نسبة الإصابة بالديدان النعسانية لدرجة كبيرة ، وقد أوصى البعض الآخر بضرورة غمر الأرض لمدة ٣٥ — ٤٠ يوماً حتى يمكن الحصول على نتائج حاسمة .

ومن الملاحظ أن أراضي الحياض في مصر ، والتي تغمر بماء الفيضان تقل فيها الإصابة بالأمراض التي تسببها الكائنات الموجودة في التربة كالديدان النعسانية والتفحم اللوائي في القمح وغيرها .

ثانياً — تعقيم التربة بالمواد الكيماوية

أغلب المواد المستعملة في تعقيم التربة مواد عضوية ، قابلة للتطاير وتسمى « مواد مدخنة » ، وتسمى عملية تعقيم التربة في هذه الحالة ، بعملية التدخين .

ويشترط في المواد الكيماوية التي تستعمل في تطهير التربة ما يأتي :

١ — أن تكون رخيصة الثمن .

٢ — أن تتحرك التربة بسهولة .

٣ — ألا يكون لها تأثير ضار على النبات سواء كان تأثيراً مباشراً أو عن طريق

تأثيرها على الخواص الطبيعية للتربة .

٤ — ألا تكون قابلة للاشتعال وألا تضر من يقوم بوضعها في التربة .

ومن المواد المستعملة في تدخين التربة :

١ — الكلوروبكرين :

وهو زيادة على خاصيته في قتل الديدان الثعبانية فإنه مطهر فطري جيد ، ويبيد الحشائش . وهو غير قابل للاشتعال ولكن ثمنه مرتفع ، إذ يتكلف علاج الفدان به حوالى ٦٠ جنيتها أو أكثر .

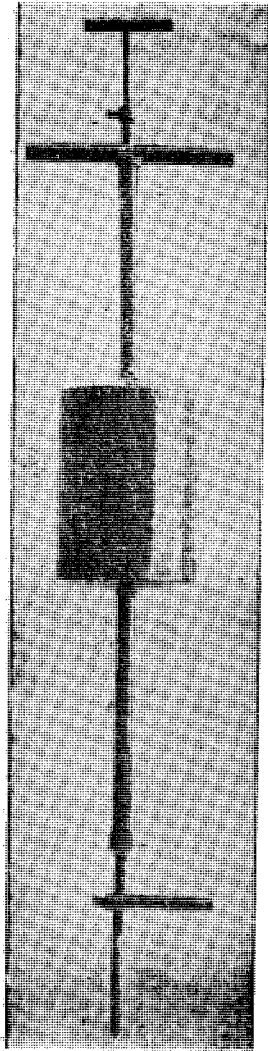
٢ — داوفيوم ج .

(وهو عبارة عن برومور الميثيل مع مواد أخرى مثل كلورور الأيثيلين وكلورور الكربون) . وهو سام للديدان الثعبانية ومطهر فطري جيد ومبيد للحشائش . وهو غير قابل للاشتعال ويتكلف علاج الفدان به حوالى ٤٠ — ٥٠ جنيتها .

٣ — مخلوط د.د .

وهو من مركبات البترول ، وينتج عرضياً عند صناعة بعض الكحوليات . ويستعمل في قتل الديدان الثعبانية فقط ، إذ أنه لا يبيد الحشائش أو الفطريات — ويتكلف علاج الفدان الواحد من ١٥ — ٢٥ جنيتها .

ثالثاً — تعقيم التربة بالطرق الميكانيكية



(شكل ١٣)

من الطرق الميكانيكية المتبعة في قتل الكائنات المتطفلة جهاز حقن التربة بالمواد المدخنة

الموجودة بالتربة ، اتباع دورة زراعية مناسبة ، يراعى فيها عدم تكرار محصول ما ، في نفس الأرض ، سنين متوالية وذلك لأن لكل كائن متطفل عائل واحد أو عوائل خاصة لا يتطفل إلا عليها . فإذا ما غاب العائل مدة من الزمن اندثر

الطفيل وخفت وطأته . وتختلف المدة التي يجب استبعاد العائل فيها باختلاف نوع الكائن المتطفل ، إذ منها ما تنبت جراثيمه سريعاً فلا تحتاج لدورة زراعية طويلة (أمراض التفحم المغطى في القمح والشعير وغيرها) ، ومنها ما يتركب أعضاء تكاثره بطريقة تمكنها من البقاء في التربة مدة كبيرة ، إذا غاب عائله ، فيحتاج ذلك إلى استعمال دورة زراعية طويلة (أمراض العفن الأبيض في البصل ومرض التفحم اللوائى في القمح وغيرها) .
هذا وتعتبر عملية حرث الأرض ، مع قلب التربة ، وتعريضها لأشعة الشمس من العمليات الميكانيكية التي تساعد على قتل جراثيم كثير من الكائنات المتطفلة .



الفصل العاشر

الحجر الزراعى

١ - الحجر الزراعى الجمرى :

يقصد بالحجر الزراعى منع دخول أمراض نباتية غير موجودة فى القطر المصرى ، وذلك بمراقبة الواردات فى الجمارك حتى إذا كانت النباتات أو أجزائها أو منتجاتها مصابة بأفة موجودة فى مصر ، يمكن معالجتها تعالج على نفقة مستوردها ، أو يمنع دخولها ، إذا كانت مصابة بأفة غير موجودة فى مصر أو إذا تمذر علاجها . ويسمى الحجر الزراعى فى هذه الحالة ، بالحجر الزراعى الجمرى ، لأنه موجود فى الجمارك . ومكاتب الحجر الزراعى الجمرى موجودة فى مدن الإسكندرية - بور سعيد - دمياط - الاسماعيلية - بور توفيق - القنطرة الشلال - القاهرة (جمرى مصر) - مطار القاهرة الدولى - مطار الإسكندرية .

وقد جاء فى المادة السادسة من القانون رقم ٦١ لسنة ١٩٤٦ ما يأتى :

جميع الرسائل الزراعية المصابة بأفة ترى وزارة الزراعة أنه يمكن علاجها ، تظهر بالطرق التى تقرها الوزارة على نفقة مستوردها ، ماعدا طرود البريد ، فتظهر على نفقة الوزارة . أما الرسائل التى ترى الوزارة أنه لا يمكن علاجها وكذا الرسائل المصابة بأفة ضارة بالنباتات وغير موجودة بالمللكة المصرية فيمنع دخولها .

وهناك أمراض لا يمكن معرفتها عند فحص الرسائل بالجرى مثل أمراض الفيروس فى البطاطس إذ لا يمكن تمييزها فى التقاوى ولكن يسهل التعرف عليها أثناء نمو المحصول وعلى ذلك فمند استيراد رسائل تقاوى يجب أن تكون مصحوبة بشهادة رسمية تثبت خلوها من أمراض الفيروس .

٢ - الحجر الزراعى الداخلى :

وكما أنه توجد مراقبة شديدة بالجوارك حتى لا تتسرب أمراض نباتية دخيلة ، فإنه يوجد حجر زراعى داخلى لمنع انتشار آفة من منطقة ملوثة داخل القطر المصرى إلى جهة أخرى به سليمة . فقد يحدث ، فى بعض السفين ، أن يمنع نقل شتلات الموز من مناطق ملوثة ظهرت فيها الإصابة بمرض تورق القمم إلى مناطق سليمة . وهذا ما يسمى بالحجر الزراعى الداخلى .

وقد لوحظ أن الأمراض النباتية والآفات الوافدة من بلاد أجنبية تظهر فى مبدأ الأمر فى المناطق المتاخمة للموانى والسواحل ، ولذلك يتجه الإهتمام دائماً إلى ارتياد هذه المناطق وفحص ما فيها من مزروعات لكشف ما فيها من آفات ، فإذا تبين وجود مرض جديد أو آفة جديدة لم تكن موجودة من قبل فى منطقة من المناطق ، تفرض رقابة شديدة على نقل النباتات أو أجزائها المصابة من المناطق الموبوءة إلى المناطق السليمة . لذلك يرجع ، فى مثل هذه الحالات ، إلى المختصين بوزارة الزراعة لفحص الرسائل المراد نقلها وتقدير سلامتها حتى لا تنتقل العدوى إلى المناطق السليمة .



الأمراض الاقتصادية وطرق مقاومتها

الفصل الحادي عشر

الأمراض الفطرية



مقدمة :

الأمراض الفطرية ، هي الأمراض التي تسببها الكائنات المتطفلة التي تسمى فطريات ، والفطر ، نبات دنى . يتبع المملكة النباتية ، قسم النباتات الخيطية التي لا يمكن فيها تمييز الساق من الجذور .

وتنقسم المملكة النباتية كما هو معروف ، إلى أربعة أقسام رئيسية :
١ - النباتات البذرية ^(١) :

وهي النباتات التي تتكاثر بالبزور ، ويضم هذا القسم النباتات الراقية التي تكون أزهاراً وبزوراً كالقطن والقمح وغيرها .
٢ - النباتات السرخسية ^(٢) :

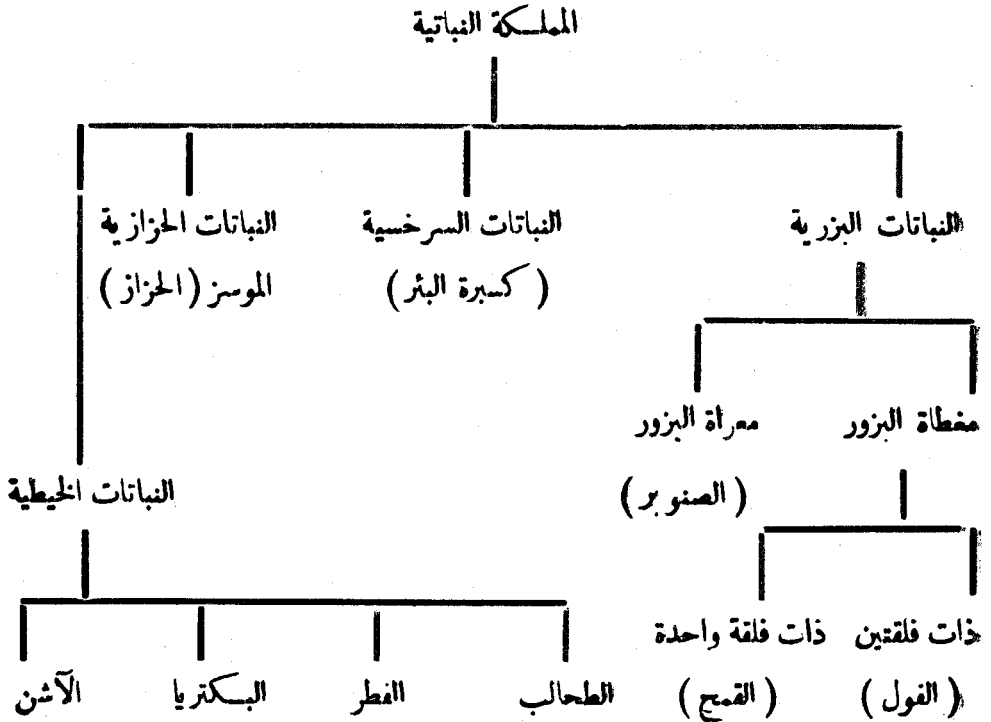
وهي أقل رقياً من النباتات البذرية ، ويمكن في نباتات هذا القسم تمييز الجذور والسوق والأوراق ، ولها حزم وعائية ، ولكنها لا تكون بزوراً . ومن أمثلتها نبات السرخس وكسبرة البئر .

٣ - النباتات الحزازية ^(٣) :

وهي أقل رقياً من القسمين السابقين ، ونباتاتها تشبه الورقة في شكلها ، وبها تفصيص يقسمها إلى ما يشبه الساق والأوراق . ولا توجد جذور في نباتات هذا القسم . ومن أمثلتها نبات الحزاز .

٤ — النباتات الخيطية ^(١) :

وهي أقل الأقسام رقيًا ، والنباتات فيها عبارة عن خلايا منفردة أو خيوط رفيعة ، ويضم هذا القسم الطحالب والفطر والبكتريا والآشن (وهي فطر وطحلب يعيشان معًا معيشة وثيقة يتبادلان فيها المنفعة) . وفيما يلي شكل توضيحي لأقسام المملكة النباتية :



الفطر

طرق تكاثره وتطفله

الفطر نبات دنيء ، خال من المادة الخضراء (الكلوروفيل) ، التي يتوقف عليها تمثيل النبات لغذائه ، ولذلك يعتمد في غذائه علي الكائنات الحية أو المواد العضوية المختلفة .

شكل الفطر :

يتكون الفطر من خيوط دقيقة تسمى بالخيوط الفطرية (أو الهيفات)^(١) ، وتكون الفطريات جراثيمًا تختلف أشكالها باختلاف الفطريات . وتنبت هذه الجراثيم ، إذا توفرت شروط الإنبات كلاءمة درجات الحرارة والرطوبة ، فينمو منها خيط أو خيوط أنبوبية الشكل تسمى أنابيب إنبات أو أنابيب جرثومية^(٢) . وتأخذ هذه الأنابيب في الاستطالة والتفرع بسرعة ، فتكوّن في النهاية جسم الفطر الذي يعرف في مجموعه بالميسيليوم^(٣) ، (والخيط الفطري الواحد يسمى هيفا) .

وفي بعض الفطريات ، مثل مجموعة الخمائر ، يكون الميسيليوم مختزلاً جداً أو أثيرياً . وفي فطريات أخرى مثل الفطر المسبب لمرض النأول في البطاطس ينعدم فيها وجود الميسيليوم تماماً . وفي بعض الفطريات الأخرى كعيش الغراب تجتمع الخيوط الفطرية (الهيفات) في أجسام واضحة منتظمة الشكل ، معقدة التركيب .

تركيب الفطر :

يكون الماء حوالي ٩٠٪ من مجموع تركيب الفطر ، وأهم العناصر التي تدخل في تركيبه هي الكربون ، الأزوت ، الأيدروجين ، الكبريت ، الفوسفور ، البوتاسيوم ، المغنسيوم ، والحديد . ويتركب جدار الخلايا من سليولوز يختلف كلية عن سليولوز النباتات الراقية ، فيدخل في تركيبه جزء من الأزوت .

والنشا غير موجود في خلايا الفطر ، ولكن توجد مادة أخرى مشابهة للنشا تسمى جليكوجين وتوجد بكثرة في الخميرة . ويتحلل الجليكوجين إلى سكريات (جلوكوز) سهلة الامتصاص .

والدهون موجودة بكثرة في الفطر خصوصاً في الأجسام الإسكليرية وشية التي يخزن فيها

Germ tubes. (٢)

Hypha. (١)

Mycelium. (٣)

الفطر غذاءه ، وقد تصل نسبة الدهون فيها إلى ٣٥ ٪ .

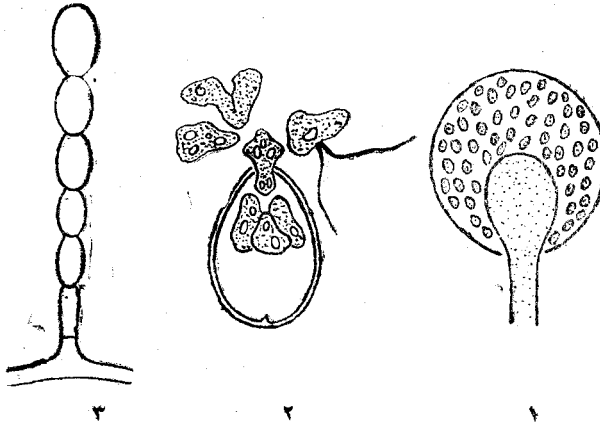
نظام الفطر :

تتكاثر الفطريات بطريقتين :

١ — التكاثر اللاجنسي :

يتكاثر الفطر بواسطة خلايا خاصة مختلفة الأشكال تتكون على خيوط الميسيليوم دون تزاوج بين عضوي نذكير وتأنث ، وتسمى بالجراثيم اللاجنسية . فإذا نبتت هذه الجراثيم كونت ميسيليوما جديدا وتكرر حياة الفطر من جديد .

ويختلف التكاثر اللاجنسي باختلاف الفطريات . ففي الفطريات الطحلبية تتكاثر بواسطة تكوين أكياس جرثومية تحمل على هيفات خاصة تسمى بالحوامل الجرثومية . ففي بعض هذه الفطريات ، مثل فطر عفن الخبز ، تتكون داخل الأكياس الجرثومية جراثيم كثيرة العدد تنتشر بواسطة الهواء . وفي البعض الآخر ، مثل بعض فطريات البياض الزغبي ، يتكون في هذه الأكياس عدد محدود من جراثيم ذات أهداب تساعد على الحركة في بيئة مائية .



(شكل ١٤)

التكاثر اللاجنسي في الفطريات

- ١ — كيس جرثوى لفطر عفن الخبز وبه جراثيم داخلية ليس لها أهداب .
- ٢ — كيس جرثوى لفطر فيتوفثورا ، وبداخله جراثيم هدية
- ٣ — جراثيم « كونيديات » البياض الدقيق ، وهي متكونه خارجيا في سلاسل .

وفي الفطريات الأرقى كالـفطريات الأسكية . التي منها الفطريات المسببة لأمراض البياض الدقيق ، لا تتكون الجراثيم داخل أكياس بل تتكون على الحوامل الجرثومية مباشرة فتكون معرضة للهواء . ومثل هذه الجراثيم

الخارجية تتكون بطرق مختلفة ، فبعضها يكون محمولا في سلاسل والبعض الآخر في مجاميع ، وبعضها يحمل منفرداً على الحامل . وهي إما أن تكون مكونة من خلية واحدة أو خليتين أو أكثر . وتختلف أشكالها ، فبعضها مستدير أو بيضى وبعضها خيطى أو هلالى الشكل .

٢ — التكاثر الجنسي :

وفيه يتكاثر الفطر بواسطة جراثيم تنتج من تزاوج عضوين مختلفين في الشكل أو في الوظيفة ، أحدهما عضو تذكير والثاني عضو أنثى . وتسمى هذه الجراثيم بالجراثيم الجنسية لأنها تنشأ نتيجة لعملية جنسية محددة .

وإذا تكاثر الفطر جنسياً سمي « فطر كامل » ، وإذا غاب هذا الطور أو لم يشاهد فيسمى « فطر ناقص » ، لنقص طور تكاثره الجنسي . والفطريات الناقصة ، توضع في قسم خاص من أقسام الفطر إلى أن يكتشف تكاثرها الجنسي فتنتقل إلى القسم التابعة له من أقسام الفطر الأخرى .

وتعتبر طريقة التكاثر الجنسي ذات أهمية كبيرة في تقسيم الفطر إلى أقسام ورتب وعائلات . إذ أمكن بواسطتها تقسيم الفطر إلى أربعة أقسام رئيسية وهي :

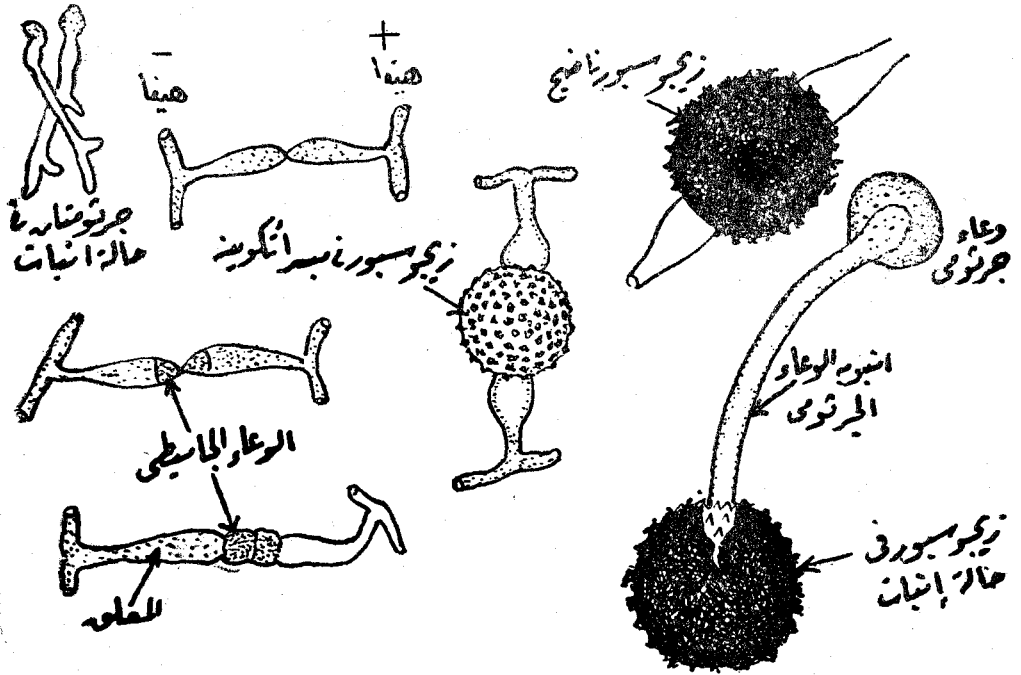
أولاً — الفطريات الطحينية^(١) :

ويتميز هذا القسم بأن الهيفات فيه غير مقسمة ، وتنقسم الفطريات الطحينية بالنسبة لطريقة تكاثرها الجنسي إلى مجموعتين :

١ — الفطريات الزيجية^(٢) :

وفيهما يحدث التزاوج بين عضوين متشابهين في الشكل ومختلفين في الوظيفة اختلافاً فيسيولوجياً ، ولذلك يعرف أحدهما والهيفات التي تحمله بالميسيليوم السالب ويرمز له بعلامة (—) ، والآخر بالميسيليوم الموجب ويرمز له بعلامة (+) .

فينمو من كل من هيفتين متجاورتين إحداهما سالبة والأخرى موجبة ، تنوء وتتجه نحو التتوء الآخر ، ثم يتصلان ببعضهما ، ويعقب ذلك نمو كل من هذين التتوين ، ويطلق على كل منهما « الوعاء الجاميطى الأولى » . ثم ينتفخ هذان الفرعان ويتكون في كل منهما حاجز يفصلهما عن باقى الهيفا ، وتسمى الخلية المتكونة في هذه الحالة « بالوعاء الجاميطى » . ويطلق على الجزء الباقي المجاور للهيفا اسم « المعلق » . بعد ذلك يزول الجدار القاصد بين الوعاءين ، وتختلط نوأياهما ويتكون من ذلك جرثومة جنسية زيجية ، تسمى « زيجوسپور »^(١) يسمك جدارها فيصير خشنا ويصبح لونه بنياً داكناً (شكل ١٥) .



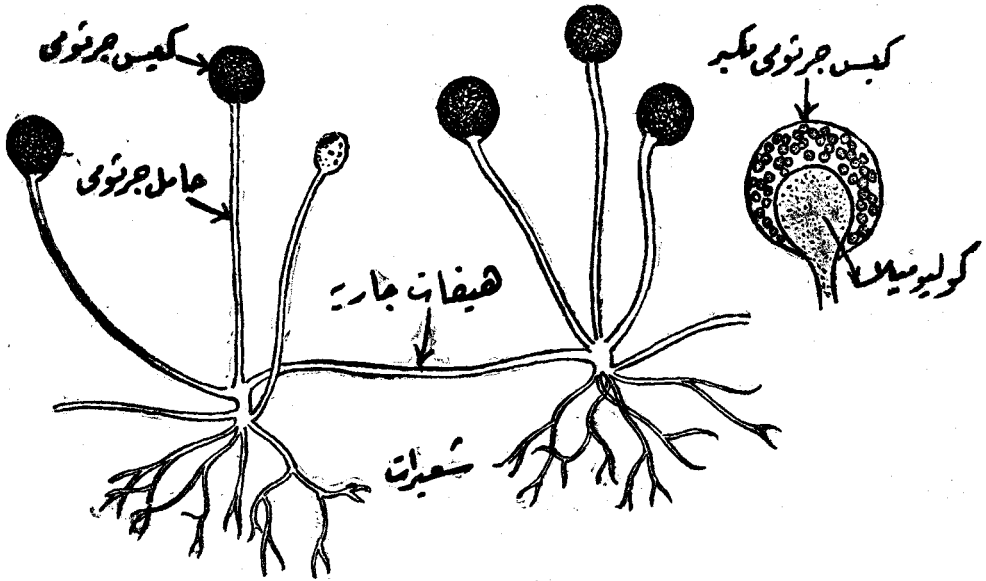
(شكل ١٥)

التكاثر الجنسي في فطر عفن الخبز (رايزوباس نيجريكانز)

وعند إنبات الجرثومة الزيجية يخرج منها أنبومة جرثومية (أنبوبة إنبات) ، تحمل في طرفها كيساً جرثومياً واحداً ، فهي بمثابة حامل جرثومى . بعد ذلك ينفجر الكيس

الجرثومي وتنطلق منه الجراثيم التي تنبت وتكون ميسليوم الفطر ، وبذلك يعيد الفطر دورة حياته .

أما التكاثر اللاجنسي في الفطريات الزيجية فيحدث بواسطة جراثيم تتكون داخل أكياس أو أوعية جرثومية^(١) (شكل ١٦) .

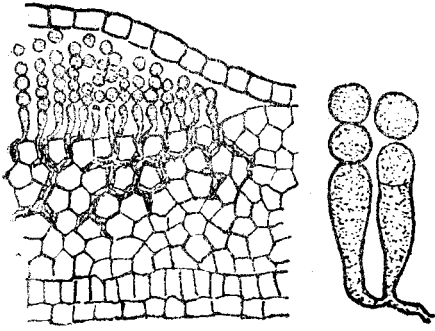


(شكل ١٦)

التكاثر اللاجنسي في فطر عفن الخبز

وكيفية تكوين هذه الجراثيم هو أن تنتفخ نهاية الهيفا ويتجمع فيها البروتوبلازم ، ثم يتكون جدار خارجي لهذا الانتفاخ ، كما يتكون جدار آخر وسطى يسمى كوليوميلا^(٢) يفصل هذا الانتفاخ عن باقي الهيفا . وفي أثناء تكوين الجدار ينقسم البروتوبلازم إلى كتل صغيرة منفصلة ، كل كتلة منها تحيط نفسها بجدار وتكون جرثومة . وتنتشر هذه الجراثيم عند تمزق جدار الكيس الجرثومي ثم تنبت وتكون ميسليوم الفطر .

ومن أمثلة فطريات هذه المجموعة الفطر « رايزوباس نيجريكانز »^(٣) الذي يسبب عفن الخبز والبطاطا وثمار الفاكهة ولوز القطن .



(شكل ١٨)

التكاثر اللاجنسي في الفطر
أليوجو ويلاحظ أن الأكياس
الجرثومية في سلاسل -

أما التكاثر اللاجنسي في الفطريات البيضية،
فيحدث بواسطة جراثيم اسبورانجية^(١)
تتكون داخل كيس يسمى بالكيس
الجرثومي^(٢)، وهذه الأكياس الجرثومية قد
تكون محمولة في سلاسل (الفطر البيوجو)
(شكل ١٨)، أو على حوامل جرثومية
متفرعة كالشجرة (فطريات البياض
الزغبي) (شكل ١٩) أو غير ذلك من
أشكال مختلفة.



(شكل ١٩)



- التكاثر اللاجنسي في فطر البياض
الزغبي في العنب
- ١ - حوامل الأكياس الجرثومية
المتفرعة
 - ٢ - كيس جرثومي مكبر
 - ٣ - كيس جرثومي في حالة انبات
 - ٤ - جرثومة هدييه
 - ٥ - جرثومه هدييه اختفت اهدابها
 - ٦ - جرثومة هدييه منبته

(عن مأمون)

Sporangiospores. (١)

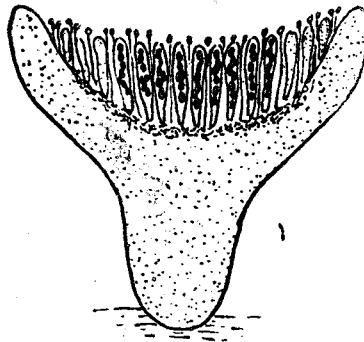
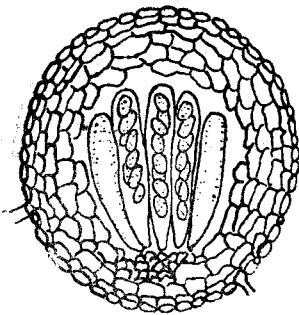
Sporangium. (٢)

مأبأ — الفطريات الأسكية^(١)

تتميز الفطريات الأسكية بالآتي :

- ١ — الميسيليوم فيها مقسم ، ولكنه أقل وضوحا من أعضاء التكاثر (الجراثيم) ، بعكس الفطريات الطحلبية حيث الميسيليوم فيها أوضح من أعضاء التكاثر .
- ٢ — لا تتكون فيها خلايا متحركة كالجراثيم الهدبية السابق ذكرها في الفطريات الطحلبية .

- ٣ — عند تكاثرها جنسيا تكون أوعية أسكية^(٢) ، والوعاء الأسكي عبارة عن كيس صولجاني الشكل تقريبا (أحيانا يكون شكله بيضى أو مستدير) ، وهذا الكيس يحتوى على جراثيم تسمى بالجراثيم الأسكية^(٣) عددها غالبا ٨ .
- وتتجمع الأكياس الأسكية في جسم ثمرى يسمى أسكوكارب^(٤) ، شكله مستدير أو يشبه الدورق أو على هيئة قرص . والأجسام الثمرية إما مقفلة فتسمى برئيسيا^(٥) أو مفتوحة فتسمى أبونيسيا^(٦) (شكل ٢٠) .



ويمكن تمييز
أجناس الفطريات
الأسكية بواسطة
هذه الأجسام
الثرية المختلفة
الشكل .

(شكل ٢٠)

وطريقة

- ١ — جسم ثمرى مفتوح ويشاهد عليه الأكياس الأسكية
- ٢ — جسم ثمرى مقفل وبداخله الأكياس الأسكية

التكاثر الجنسي ،

هى أن يتزاوج عضو النذكير مع عضو التأنيث ، وتتحد النواة المذكورة بالنواة المؤنثة ، ثم يهبط ذلك انقسام

Ascospores. (٣)

Asci. (٢) Ascomycetes. (١)

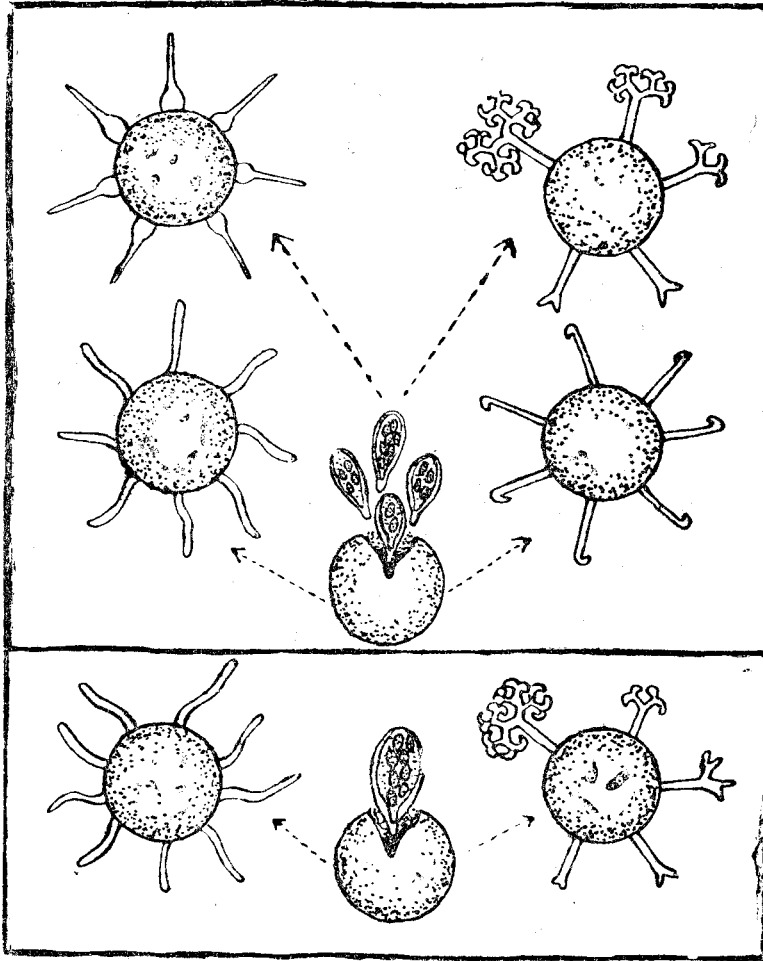
Apothecia. (٦)

Perithecia. (٤)

Ascocarp. (٤)

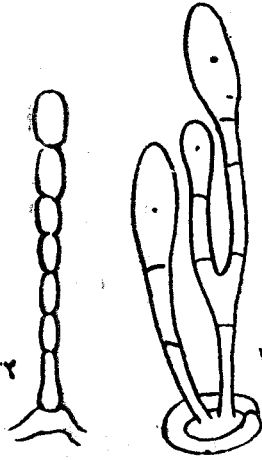
الزيجوت عدة انقسامات ينتج عنها ثمانية جراثيم أسكية في كيس رقيق (اسكس) .
وأثناء ذلك يتكون جدار سميك حول الكيس الأسكى أو الأكياس الأسكية المتكونة ،
وبذلك يتكون الجسم الثمرى .

وأحيانا يتكون لهذه الأجسام الثمرية زوائد مختلفة الأشكال ، فهي إما مستقيمة
أو ملتوية كالخطاطيف أو نهايتها ذات شعبتين (شكل ٢١) .



(شكل ٢١)

الأجسام الثمرية فى فطريات البياض الدقيقى وبلاحظ عليها زوائد مميزة مختلفة الأشكال
(عن هيلد)



(شكل ٢٢)

٤ — التكاثر اللاجنسي يحدث بواسطة جراثيم كونيدية^(١)

والجراثومة الكونيدية عبارة عن جرثومة تنبت مباشرة، وتتكون خارج جسم العائل وفي نهاية هيفات تسمى « الحامل الكونيدى^(٢) ». والكونيديات قد تسكون محمولة في سلاسل أو فردية (شكل ٢٢).

ومن أمثلة الفطريات الأسكية الفطريات المسببة لأمراض البياض الدقيق.

ثالثا : الفطريات البازيرية^(٣):

تتميز الفطريات البازيرية بالآتي :

١ — فطر البياض الدقيق فـ

الحرشوف « كونيديات مفردة »

٢ — فطر البياض الدقيق في

القرع « كونيديات في سلاسل »

١ — الميسيليوم فيها مقسم .

٢ — التكاثر الجنسي يحدث بواسطة جراثيم

بازيدية^(٤). تتكون خارجياً على حامل يسمى بازيديوم^(٥)، والفرق بين البازيديوم والكيس الأسكى هو أن الأول يحمل الجراثيم خارجياً أما الثانى فتوجد الجراثيم داخله .

وتحدث عملية التكاثر الجنسي بأن تتحد هيفتان مختلفتان في الوظيفة إحداهما

سالبة ويرمز لها بعلامة (—) والأخرى موجبة ويرمز لها بعلامة (+)، وكل منهما

أحادية النواة (أى أن الخلية الواحدة تحتوى على نواة واحدة)، ثم تنتقل نواة الهيفا السالبة إلى

خلية الهيفا الموجبة وتتحد مع النواة الموجودة بها وينتج عن ذلك ميسيليوم ثنائى النواة

(أى أن كل خلية فيه تحتوى على نواتين)، وعلى هذا الميسيليوم تتكون جراثيم ذات

جدار سميك تسمى بالجراثيم السكلاميديية^(٦) في فطريات التفحم وبالجراثيم التليبية^(٧)

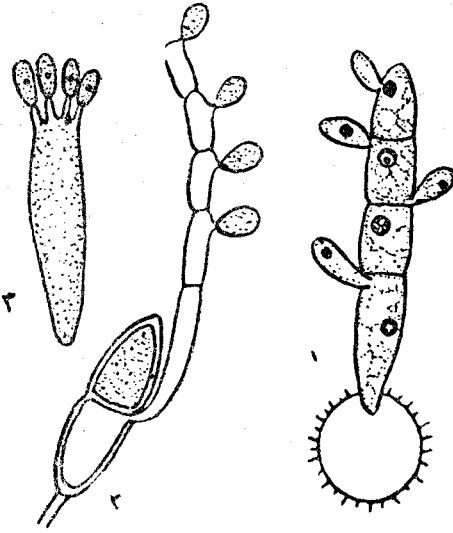
في فطريات الأصداء (شكل ٢٣).

وعند إنبات الجراثيم يخرج منها حامل جرثومى يسمى بازيديوم، وهذا الحامل الجرثومى

قد يكون مقسماً إلى أربع خلايا وقد يكون غير مقسم، وهو يسمى في فطريات التفحم

Conidia. (١) Conidiophore. (٢) Basidiomycetes. (٣)

Basidiospores. (٤) Basidium. (٥) Chlamidospores. (٦) Teliospores. (٧)



(شكل ٢٣)

التكاثر الجنسي في الفطريات البازيدية

- ١ — جرثومة كلاميدية منبته من فطريات
التفحم ويشاهد بها الحامل البازيدي مقسم .
- ٢ — جرثومة نيليتية من فطريات الأصداء
ويشاهد بها الحامل البازيدي مقسم .
- ٣ — حامل بازيدي غير مقسم لفطر راق

بالميسليوم الأولى وأحياناً حامل بازيدي ،
وفي فطريات الأصداء بالحامل البازيدي
ويتكون على الخلايا الأربعة السابقة
الذكر أربعة جراثيم تسمى سبوريدات^(١)
في أمراض التفحم وجراثيم بازيدية في
فطريات الأصداء .

رابعاً : الفطريات الناقصة^(٢)

وهي مجموعة الفطريات التي لم يعثر على
طور تكاثرها الجنسي ، أي أن الجراثيم
الببيضية أو الأسكية أو البازيدية غير
معروفة ، ولكنها تتكاثر لاجنسيا بواسطة
الكونيديات أو الاسكليريوتات^(٣) والأخيرة
عبارة عن خلايا برميلية الشكل ، ممتلئة بالغذاء ،

وتتكاثر بها بعض الفطريات الناقصة ، كالفطر المسبب لاعتفن الأبيض في البصل والفطر
المسبب لخناق القطن . والفطريات الناقصة عبارة عن مجموعة من فطريات غير متشابهة
ولا رابطة بينها مرتبة في فصائل تبعاً لطريقة نموها وأشكال جراثيمها . وكلما اكتشف
الطور الكامل لأي فطر منها نقل إلى القسم التابع له في أقسام الفطر الكامل . ونذكر على
سبيل المثال الفطر « هلمينثوسبور يوم تيريس »^(٤) المسبب لمرض التبقع الشبكي في الشعير ،
فقد كان معتبراً ضمن مجموعة الفطريات الناقصة ، ثم نقل بعد اكتشاف طوره الكامل
إلى قسم الفطريات الأسكية وسمى باسم جديد « بيرينوفورا تيريس »^(٥) . ومن أمثلة هذه

Fungi imperfecti. (٢)

Helminthosporium teres. (٤)

Sporidia. (١)

Sclerotia. (٣)

Pyrenophora teres. (٥)

المجموعة أيضا الفطريات المسببة لأمراض التبغ والفطر المسبب لمرض العفن الأبيض في البصل والفطر المسبب لمرض اللبحة في الأرز ، وفطريات الذبول وغير ذلك كثير جداً .

الترمم والتطفل في الفطريات

بعض الفطريات ، لكي تتحصل على غذائها ، تتطفل ، أى تعيش على كائنات أخرى حية يهمنها النباتات الراقية ، وتسمى هذه العملية بالتطفل . ومن أمثلة ذلك فطريات الأصداء والتفحم والبياض .

وبعض الفطريات ، تترمم ، أى تستمد غذاءها من مواد ميتة كالمواد العضوية ، وتسمى هذه العملية بالترمم . ومن أمثلتها فطريات العفن .

وتنقسم الفطريات المتطفلة من حيث الاستيلاء على الغذاء إلى :

١ — فطريات إجبارية التطفل ^(١) .

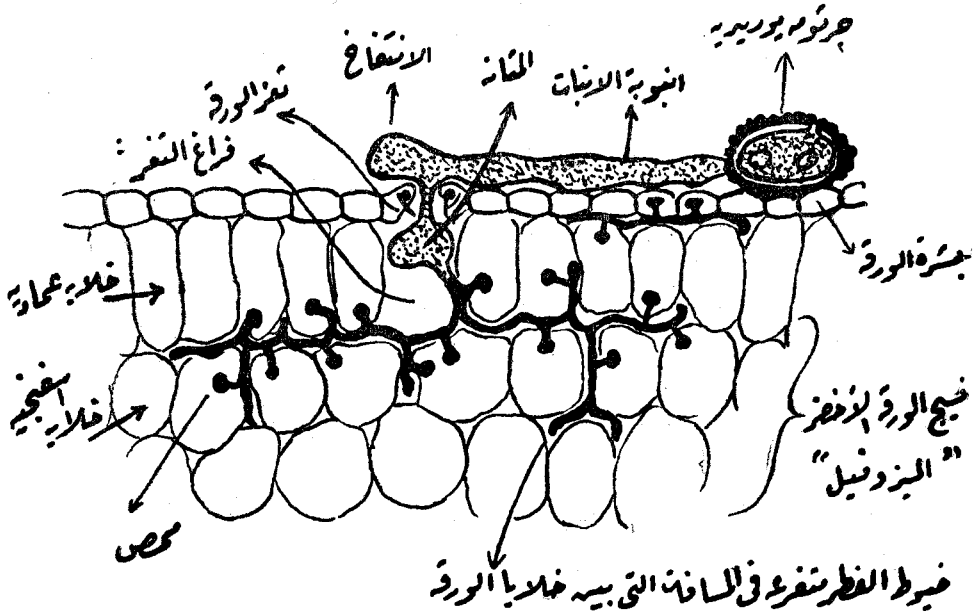
وهى التى تستمد غذائها ، دائماً ، من كائنات حية كالنباتات الراقية ، ومن أمثلتها الفطريات المسببة لأمراض البياض الزغبى والبياض الدقيقى والتفحم والأصداء . ومثل هذه الفطريات لا يمكنها أن تتكاثر على مواد ميتة ، ولا يمكن ، فى كثير من الأحوال تنميتها على بيئات غذائية صناعية بالمعمل .

وأمثال هذه الفطريات الإجبارية التطفل تتحصل على غذائها من العائل بإرسال خيوطها الفطرية بين خلاياه ، ومن هذه الخيوط تتفرع خيوط أخرى تخترق الخلايا وتكون داخلها محصات ، تمتص بها الغذاء (شكل ٢٤) .

وبعض فطريات هذه المجموعة لا يعيش داخل أنسجة العائل ، بل تعيش معيشة خارجية على سطحه مثل فطريات البياض الدقيقى ، فإن الخيوط الفطرية ترسل محصاتها فى خلايا البشرة فقط (عدا جنس أويديوبسس ^(٢) المسبب لمرض البياض الدقيقى فى التيل والباذنجان والخرشوف فهو داخلى التطفل) .

٢ — فطريات اختيارية التطفل (١)

وهي التي يمكنها أن تعيش على مواد ميتة في حالة غياب العائل، أما إذا وجد العائل فإنها تصيبه وتتطفل عليه. ومن أمثلة هذه المجموعة، الفطريات المسببة لأمراض ذبول الفيوزاريوم،



(شكل ٢٤)

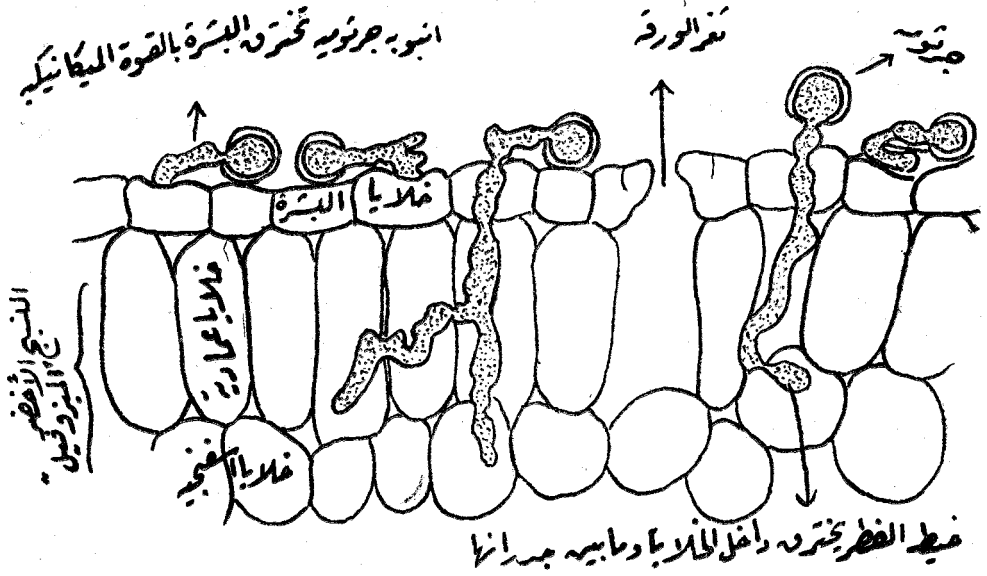
قطر صدأ الفول (اجباري التطفل)

(عن مأمون)

وفطر خناق القطن، والفطريات المسببة لأمراض التبغ وغيرها.

وفطريات هذه المجموعة تحصل على غذائها من العائل الحى بواسطة هيفاتها مباشرة أى بدون تكوين ممصات داخل الخلايا إذ تخترق هذه الهيفات جميع

خلايا العائل التي تصادفها أثناء نموها وبذلك يكون اتصالها مباشراً بمصارة الخلية (شكل ٢٥).



(شكل ٢٥)

الفطر بوطرايئس (اختباري التطفل)
(عن مأمون)

٣- فطريات اهليارية النرمم^(١):

وهي التي تستمد غذاءها دائماً من كائنات ميتة، كالمواد العضوية. ومن أمثلتها فطريات العفن كعفن الخبز (جنس رايزوباس). ومثل هذه الفطريات لا يمكنها أن تتكاثر على كائنات حية ويمكن بطبيعة الحال تربيتها وتنميتها على مزارع أو بيئات غذائية صناعية بالمعمل.

كيفية حدوث الإصابة:

يدخل الفطر في العائل إما بضغط هيفاته على خلايا البشرة في أي جزء منها فتخترقها وذلك بأن يفتتح طرف الهيفا في المكان الذي ستدخل منه وتفرز أنزيمات يذيب خلايا البشرة وبذلك تتمكن من الدخول. ومن أمثلة هذه المجموعة فطريات الذبول والتبقع وغيرها.

(١) Obligate saprophytes

وبعض الفطريات لا يمكنها دخول العائل إلا عن طريق ثغر ، وتحدث الإصابة في هذه المجموعة بأن تقع الجرثومة على أوراق النبات العائل وعندما تلائمها ظروف الإنبات تنبت وتمتد انبوبة الإنبات على سطح العائل حتى تقابل ثغراً فينتفخ طرفها فوقه ، ويخرج من هذا الانتفاخ هيفاً دقيقة تخترق الثغر ، وعندما تصل إلى فراغ الثغر (الغرفة الهوائية) تنتفخ ثانياً مكونة كيساً يسمى المثانة ^(١) . ومن هذا الكيس تنمو هيفات الفطر وتأخذ طريقها فيما بين الخلايا ، ومن هذه الهيفات تخرج الممصات التي تدخل الخلايا لإمتصاص الغذاء كما سبق وصف ذلك . ومن أمثلة هذه المجموعة فطريات البياض الزغبي وفطريات الأصداء وغيرها .

وهناك فطريات أخرى ضعيفة التطفل لا يمكنها اختراق النبات إلا إذا كان به جرح أو ثقب بفعل الحشرات أو أى عامل ميكانيكى آخر ، وتسمى هذه الفطريات الطفيليات الجرحية ، ^(٢) ومن أمثلتها الفطر المسبب لمرض العفن الأحمر في القصب والفطر المسبب لعفن الرقبة في البصل .



الفصل الثاني عشر

أمراض البياض الزغبي^(١)

الصفات العامة لأمراض البياض الزغبي:

أولاً : الأعراض :

تتميز هذه المجموعة من الأمراض بأن الأعراض تبدأ على شكل بقع صفراء باهتة على السطح العلوي للأوراق ، تتحول بتقدم الإصابة إلى اللون البني ، يقابلها على السطح السفلي نمو زغبي ، أبيض اللون أو رمادي ، هو عبارة عن الحوامل الجرثومية التي تخرج من الثغور وتحمل الأكياس الجرثومية على أطرافها . وعند اشتداد الإصابة تمتد هذه البقع وتتحد بعضها مع البعض فتعم جميع الجزء المصاب أو معظمه . وتظهر الإصابة في الغالب على الأوراق وقد تظهر أيضاً على السوق والثمار .

ثانياً : الفطريات المسببة وطريقة الإصابة :

الفطريات المسببة لهذه الأمراض من الفطريات البيضية التي تتبع قسم الفطريات الطحلبية التي سبق الكلام عنها . وتتميز فطريات البياض الزغبي عامة بما يأتي :

- ١ - الميسليوم فيها غير مقسم .
- ٢ - اجبارية التطفل ، أي أن كل منها لا يعيش إلا على عائلة الحى الخاص ، ولا يمكن أن ينمو على بيئات غذائية صناعية .
- ٣ - التطفل فيها داخلي ، أي تنمو الهيفات داخل أنسجة العائل ممتدة بين الخلايا وترسل محصات تخترق جدر الخلايا وتتصل اتصالاً مباشراً مع المادة الحية للخلية ، وبذلك يمتص الفطر غذاءه بواسطة هذه المحصات .

وعندما يثبت الفطر نفسه داخل أنسجة النبات . ويضمن امتصاص غذائه ، تبدأ عملية التكاثر اللاجنسي فتخرج من خلال الثغور مجموعة من الهيفات تختص في حمل

الأكياس الجرثومية ، فتسمى لذلك بالحوامل الجرثومية ، وتتفرع هذه الحوامل تفرعا مميزاً يختلف باختلاف الأجناس فبعضها يتفرع تفرعاً ثنائياً (البياض الزغبى فى الخس والبصل) وبعضها يتفرع تفرعاً أحادياً (البياض الزغبى فى العنب) ، وتحمل فى نهاياتها الأكياس الجرثومية ، وهذه الأكياس الجرثومية بيضية الشكل أو مستديرة ، شفافة اللون ، جدارها رقيق ، تنفصل بسهولة من حواملها ، فتحملها الرياح إلى سطوح الأوراق والفروع الأخرى حيث يتمزق جدارها ويخرج منها عدد من جراثيم هدية لكل جرثومة منها هديان جانيبان متساويان فى الطول ، تسيح بواسطتهما فى الرطوبة الموجودة على سطح العائل ، وبعد فترة قصيرة تمتص الجرثومة هديها وتحيط نفسها بجدار رقيق ثم تنبت بإرسال أنبوبة جرثومية تصيب العائل عن طريق ثغر ، وبذلك تبدأ الإصابة الجديدة .

٤ - عندما تبدأ أوراق النبات العائل فى الجفاف وبوشك موسم نموه على الانتهاء يبدأ الفطر تكاثره الجنسى بتكوين الجراثيم البيضية داخل أنسجة العائل (وقد سبق شرح طريقة تكوينها) . ولون هذه الجراثيم الجنسية بنى وجدارها سميك ، يقبها من المؤثرات الخارجية غير الملائمة فى أثناء مدة سكونها أو فى حالة غياب العائل المناسب . وهى توجد بكثرة فى الأوراق المصابة الجافة المتساقطة ، ولذلك يشار عند مقاومة هذه الأمراض بحرق بقايا الأوراق المتساقطة لاحتمال وجود هذه الجراثيم ، التى تنقل الفطر من موسم نمو إلى موسم آخر .

وعند إنبات الجراثيم البيضية فى الموسم التالى ، تخرج أنبوبة صغيرة عبارة عن حامل جرثومى يحمل فى طرفه كيساً جرثومياً رقيقاً يحتوى على جراثيم هدية كالمسابق وصفها فى التكاثر اللاجنسى ، ثم ينفجر هذا الكيس وتخرج منه الجراثيم الهدية التى تصيب العائل إذا كانت الظروف ملائمة ، وبذلك يعيد الفطر دورة حياته .

٥ - ثبت أن بعض فطريات البياض الزغبى ، كالبياض الزغبى فى العنب ، يمكنه أن يمضى فترة الشتاء ، على صورة هيفات معمرة تعيش فى حالة سكون داخل البراعم والأجزاء الطرفية من النبات .

ثالثاً: المقاومة :

تقاوم أمراض البياض الزغبى عادة بالرش بمخلوط بوردو أو بغيره من المطهرات الفطرية الملائمة ، مع العناية بجمع متخلفات المحصول أو الأوراق الجافة المتساقطة واعدامها لإبادة ما قد يكون بها من جراثيم جنسية .

وأحيانا لا يعطى مخلوط بوردو نتائج فعالة في مقاومة بعض أمراض البياض الزغبى ، كالبياض الزغبى في البصل لأن أوراق البصل الشمعية تجعل من المتعذر التصاق مخلوط بوردو بها التصاقاً تاماً أو انتشاره على السطح انتشاراً عاماً ، وقد وجد أن بعض المطهرات الفطرية الحديثة مثل دايشين ^(١) تفوق مخلوط بوردو في مقاومة مرض البياض الزغبى في البصل .

وأمراض البياض الزغبى التى يصعب مقاومتها بالمطهرات الفطرية كالبياض الزغبى الذى يصيب أنواع الذرة ، يستعمل في مقاومتها إتباع الأصول الصحية في الزراعة التى من شأنها تقليل نسبة الإصابة .

وفيما يلى بعض أمراض الزغبى المنتشرة في مصر :

البياض الزغبى في العنب

المسبب : الفطر « بلازموبارا فيتنيكولا ، *Plasmopara viticola* »

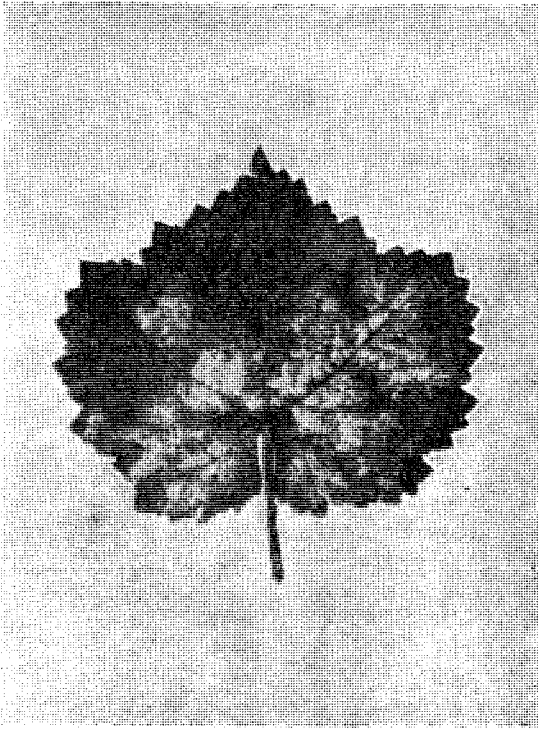
هذا المرض منتشر في جميع أنحاء العالم التى تزرع العنب وبخاصة في أوروبا ، وأول من سجل وجود هذا المرض في مصر هو «بريتون جونز» ^(٢) في الفترة ما بين سنة ١٩٢٠ ، ١٩٢٢ ، ثم لوحظ بعد ذلك في كثير من مزارع العنب ، ويكثر وجوده في الوجه البحرى وذلك للملاءمة الظروف الجوية من رطوبة وحرارة مناسبة . وأوفق درجة حرارة لإنتشاره هى من ٢٥ - ٢٧ ° مئوية . وتبلغ قيمة الخسائر الناتجة عن الإصابة بهذا المرض في مصر حوالى ٢ ٪ من المحصول سنوياً أى ما قيمته ٣٥,٠٠٠ جنيهاً مصرياً .

(١) «Z 78» Dithane

(٢) Briton Jones

الأعراض :

يصيب الفطر المسبب لهذا المرض جميع أجزاء النبات الغضة كالأوراق والفروع الصغيرة والمحاليق والثمار - وأغلب الإصابة الموجودة في مصر على الأوراق ، وتظهر على شكل بقع صفراء باهتة اللون غير منتظمة على السطح العلوى للأوراق ، تختلف مساحاتها باختلاف شدة الإصابة ، ومرعان ماتموت خلايا هذه المناطق المصابة ويصير لونها بنياً (نتيجة لموت الأنسجة) ، ويظهر مقابل هذه البقع ، على السطح



(شكل ٢٦)

ورقة عنب مصابة بالبياض الزغبي

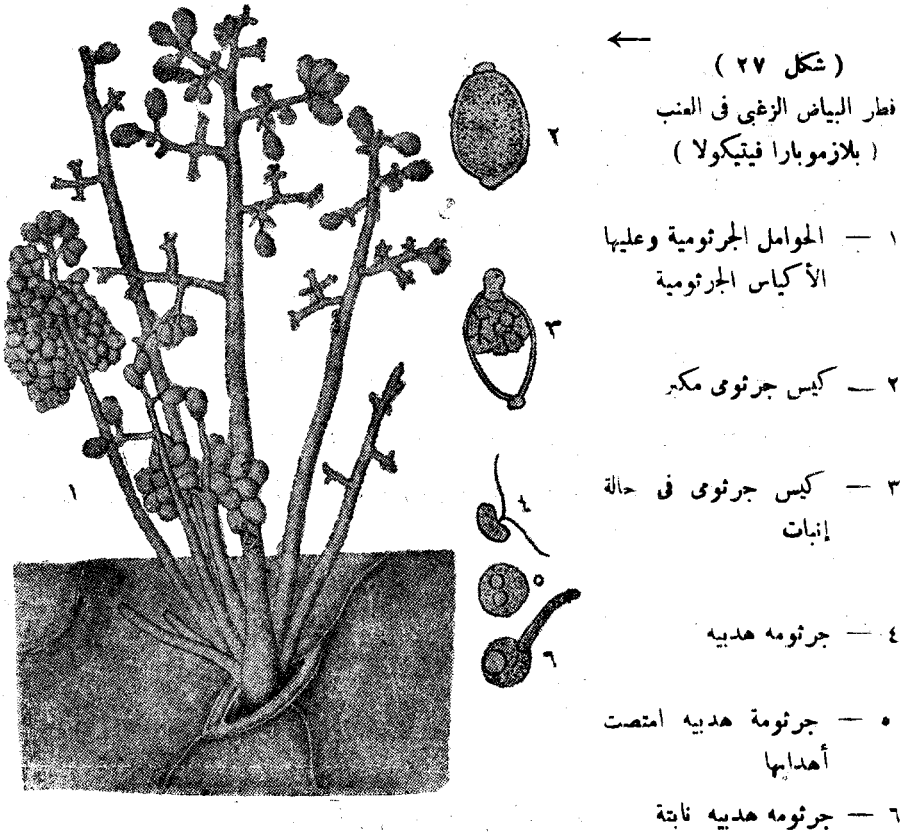
(السطح السفلى)

السفلى للأوراق نمو زغبي يميل لونه للبياض (شكل ٢٦) ، وهو عبارة عن حوامل الفطر الجرثومية الخارجة من الشغور والتي تحمل الأكياس الجرثومية على أطرافها . أما إذا أصيبت الفروع الحديثة فيظهر عليها بقع صفراء يتكون عليها النمو الزغبي الأبيض السابق ذكره ، والأوراق التي تتكون على هذه الفروع تكون صغيرة الحجم وتذبل وتجف ، وإذا أصيبت الثمار فإنها تصبح صلبة نوعاً ما ، وتكون مغطاة بالنمو الزغبي ثم تجف وتساقط .

الفطر المسبب :

يسبب هذا المرض الفطر د بلازموبارا فيتيكولا ، *Plasmopara viticola* ، تنمو هيفاته بين الخلايا داخل أنسجة العائل وترسل بمصات كروية الشكل ، صغيرة ، داخل

الخلايا لتمتص الغذاء ، ويتفرع من هذه الهيفات حوامل جرثومية تخرج من الشغور فوق سطح العائل ، في مجاميع يختلف عددها من ٣ - ٨ ، وكل حامل جرثوى يتفرع إلى فروع ، عددها من ٤ - ٦ تقريباً ، والتفرع أحادي الشعبة ^(١) ، على زوايا تكاد



تكون قائمة على المحور الأصلي ، وهذه الفروع الجانبية تتفرع أيضاً إلى فروع ثانوية صغيرة بنفس النظام ، وتحمل في نهايتها الأكياس الجرثومية .

أما دورة حياة هذا الفطر فقد سبق شرحها في المميزات العامة لأمراض البياض الزغبي .

طرق المقاومة :

١ - جمع الأوراق الجافة ، المتساقطة وحرقتها ، لاحتفال وجود جراثيم الفطر الجنسية فيها .

٢ - أفضل طريقة للمقاومة هي الرش بأحد المطهرات الفطرية الآتية :

١ - مخلوط بوردو بنسبة ١ : ١ ¼ : ١٠٠ (١ كيلو جرام كبريتات نحاس :

١ ¼ كيلو جرام جير حي : ١٠٠ لتر ماء ، ويجوز إضافة ١ كيلو جرام صابون

رخو لكي يساعد على انتشار المحلول على الأوراق)

ب - أوكسي كلورور النحاس بنسبة ١ ٪

ح - أوكسيد النحاسوز بنسبة ١ ٪

وترش الأشجار ٣ - ٤ مرات في الموسم ، الرش الأول قبل تفتح البراعم ، والرشات

التالية تكون على فترات كل منها حوالي ٢ - ٣ أسابيع . ويلزم للفدان الواحد حوالي

٦٠٠ لتر محلول في الرش الأول ، ٨٠٠ لتر في الرش الثانية ، ١٠٠٠ لتر في الرش الثالثة .

والرش في مثل هذه الأمراض هو لوقاية النباتات ، فمن المستحسن أن ترش

الأشجار حتى إذا لم يظهر عليها إصابة . أما إذا ظهر المرض في البستان فمن الضروري

الرش للحد من انتشار المرض ولوقاية الأشجار السليمة .

البياض الزغبي في البصل

المسبب : الفطر « بيرونو سبورا دسرتراكتور » *Peronospora destructor*

سابقاً « بيرونو سبورا شلايديناى » *Peronospora schleideni*

يصيب هذا المرض محصول البصل في جميع مناطق زراعته في مصر ، ولكنه يشتد

في المناطق الرطبة ، حيث يسبب خسائر فادحة ، إذا كانت الإصابة شديدة . وتبلغ

متوسط الخسارة التي يسببها هذا المرض سنوياً لمحصول البصل في مصر حوالي

١ - ١٠ ٪ حسب شدة الإصابة في السنين المختلفة ، وفي المناطق المختلفة ، وأحيانا تزيد الخسارة عن ذلك في المواسم شديدة الإصابة .

الأعراض :



تظهر أعراض هذا المرض على الأوراق أو شمرخ النورة بشكل بقع صفراء باهتة في مبدأ الأمر ، ثم يتكون عليها نمو زغبي رمادى اللون ، يشوبه لون بنفسجى خفيف يكون أوضح عندما تبطل الأوراق . وقد تكون هذه البقع صغيرة أو كبيرة حسب شدة الإصابة (شكل ٢٨) ، وبما يساعد على ظهور الفسوزغبي وجود الرطوبة ، فعندما تحل فترة جفاف يختفى النمو الزغبي ، ثم يعاود ظهوره عندما تحل فترة رطوبة أخرى . ولذلك يسهل مشاهدة هذه الأعراض وتمييز لون الزغب في الصباح الباكر أو عقب هطول الأمطار .

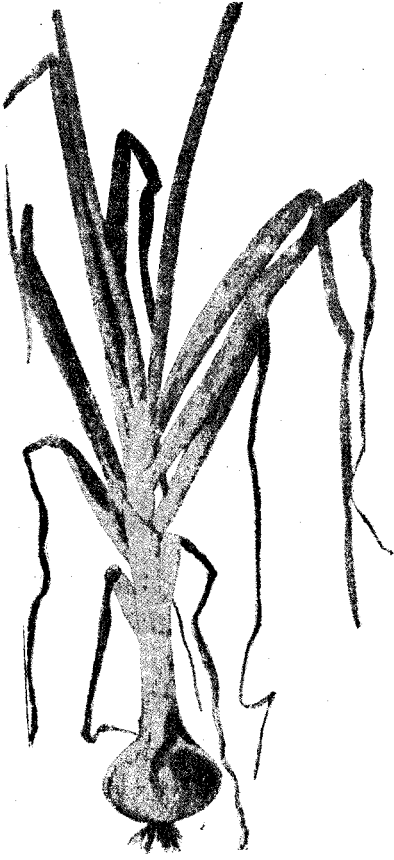
وينتج عن إصابة الأوراق إصفرارها وذبولها وموتها إذا اشتدت الإصابة (شكل ٢٩)

كما يتسبب عنه ضعف حجم الإبصال المتكونة وتصير الرقبة لينة معرضة للإصابة

(شكل ٢٨)

البياض الزغبي في البصل

(عن وزارة الزراعة)



(شكل ٢٩)

بأمراض التخزين المختلفة . أما إصابة الشمراخ
فينتج عنها ضعف أنسجته مما يؤدي إلى كسره
بسبب ثقل النورة فيسبب عن ذلك ضعف
البذور المنسكونة وضمورها .

وقد يصيب الفطر المسبب لهذا المرض
الأجزاء الزهرية أيضاً ، وأحياناً تنمو الهيفات
في أنسجة النبات حتى تصل إلى الأبصال وتسكن
فيها إلى الموسم التالي . وعند زراعة مثل هذه
الأبصال ينمو الميسليوم مع الأوراق الجديدة
ويكون مصدراً لإصابة جديدة .

والأجزاء المصابة من النبات كثيراً
ما تكون معرضة لنمو فطريات ثانوية عليها

الفطر المسبب :

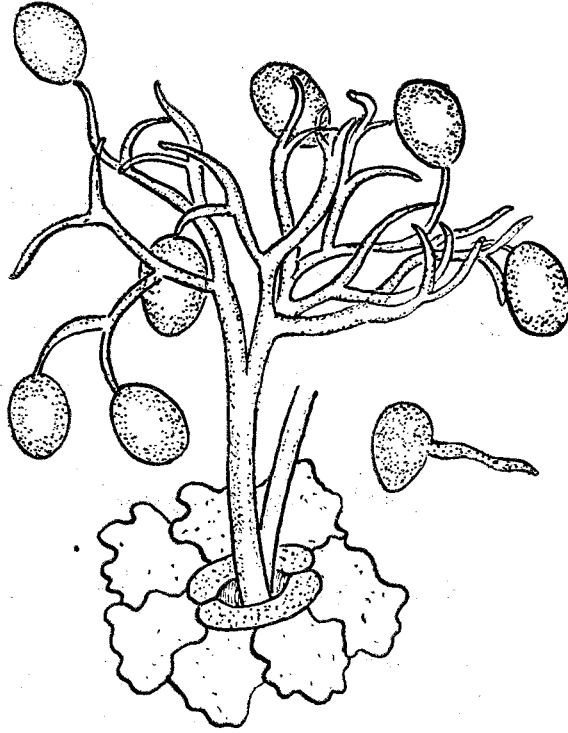
يعيش الفطر المسبب لهذا المرض كغيره

من فطريات البياض الزغبي الأخرى ، في داخل
أنسجة العائل ، ويتحصل على غذائه بالطريقة التي سبق ذكرها في مرض البياض الزغبي
في العنب . والنمو الزغبي الذي يوجد على الأجزاء المصابة ، هو عبارة عن الحوامل
الجرثومية للفطر الخارجة من الثغور . والحامل الجرثومي في هذا الفطر ثنائي التفرع
يشبه الشجرة ، وأطرافه النهائية التي تحمل الأكياس الجرثومية مستدقة ومدلاة
(شكل ٣٠) .

طرق المقاومة :

- ١ - حرق بقايا المحصول المصاب التي تحتوى على ميسليوم الفطر أو الجراثيم الجنسية .
- ٢ - عدم تكرار زراعة البصل سنة بعد أخرى في نفس الحقل .

٣ - اتباع الأصول الصحية في الزراعة كالخدمة الجيدة والتسميد المناسب وعدم الزراعة في أرض رديئة الصرف .



(شكل ٣٠)

فطر البياض الزغبي في البصل (بيرونوسپورا دستراكتور)

٤ - عدم زراعة أبصال من محصول مصاب .

٥ - أفضل طريقة المقاومة هي استعمال المطهرات الفطرية مثل :

١ - مخلوط بوردو بنسبة ١ : ١ ١/٢ : ١٠٠ مع إضافة قليل من مادة ناشرة

لاصقة (لتساعد على التصاق المحلول على أوراق البصل الشمعية) ،

كالأجرال ، أو الألبوليوم ، أو زيت بذرة القطن أو الصابون الريزيني

(صابون زيت السمك) .

ب - أوكسيد النحاسوز المضاف اليه الصابون الريزيني .

ح - مخلوط الجير والكبريت الريزيني .

و - أوكسى كلورور النحاس مع إضافة مادة لاصقة .

وحديثاً وجدت بعض مواد تفوق في مفعولها المواد السابقة منها دايثين ، (١) ويستعمل الدايتين إما تعفيراً أو رشاً ، فعند التعفير يحضر بنسبة :

٦ ٪ دايثين + ٣٠ ٪ كبريت ناعم .

أو ٨ ٪ دايثين + ٣ ٪ د . د . ت .

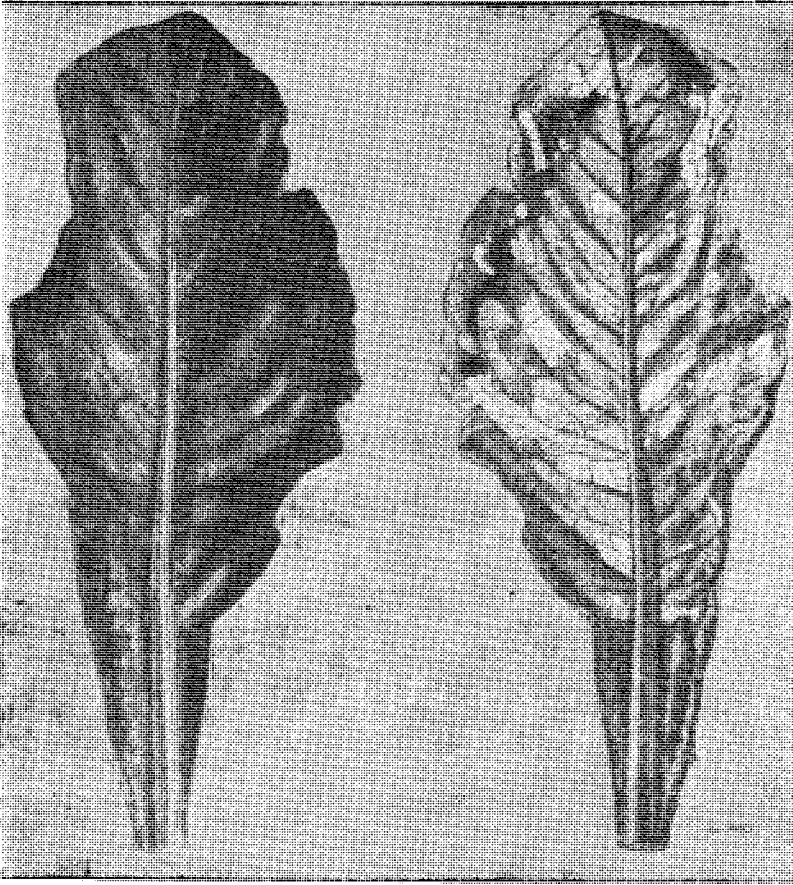
وتكمل باقى النسبة بمسحوق الطلق (بودرة التلك) . وتعفر النباتات مرة كل أسبوعين إبتداء من ظهور أول أعراض المرض (أواخر يناير أو أوائل فبراير) . وإذا استعملت المادة المذكورة فى الرش فتحضر بنسبة ملء ملعقة شورية لكل جالون ماء مع إضافة مادة ناشرة لاصقة كالصابون

البياض الزغبي فى الخس

المسبب : الفطر « بريما لاكتوكى » *Bremia lactucae*

يوجد هذا المرض فى جميع الجهات التى تزرع الخس فى مصر ، ولكنه يكثر فى الجهات الباردة الرطبة . والخسائر المتسببة عنه ليست كبيرة الأهمية نظراً لأن الإصابة توجد غالباً على الأوراق القديمة ، ولو أن الأوراق الحديثة معرضة للإصابة أيضاً . وأحياناً تصاب النباتات بشدة فيتسبب عن ذلك صغر حجمها واصفرار أوراقها فيكون مظهرها غير مرغوب فيه عند التسويق .

الأعراض : تظهر أول أعراض الإصابة على شكل بقع خضراء باهتة أو مصفرة على السطح العلوى للأوراق تتحول فيما بعد إلى اللون البنى ، نتيجة لموت الأنسجة ، ويظهر مقابل هذه البقع على السطح السفلى نمو زغبي رمادى أبيض اللون ، هو عبارة عن الحوامل الجرثومية للفطر المسبب (شكل ٣١) ويزداد حجم هذه البقع تدريجياً ، وقد تتحد مع بعضها فتكون بقعاً كبيرة ، وعند اشتداد الإصابة تموت الأوراق .



(٢)

(شكل ٣١)

(١)

البياض الزغبي في الخس

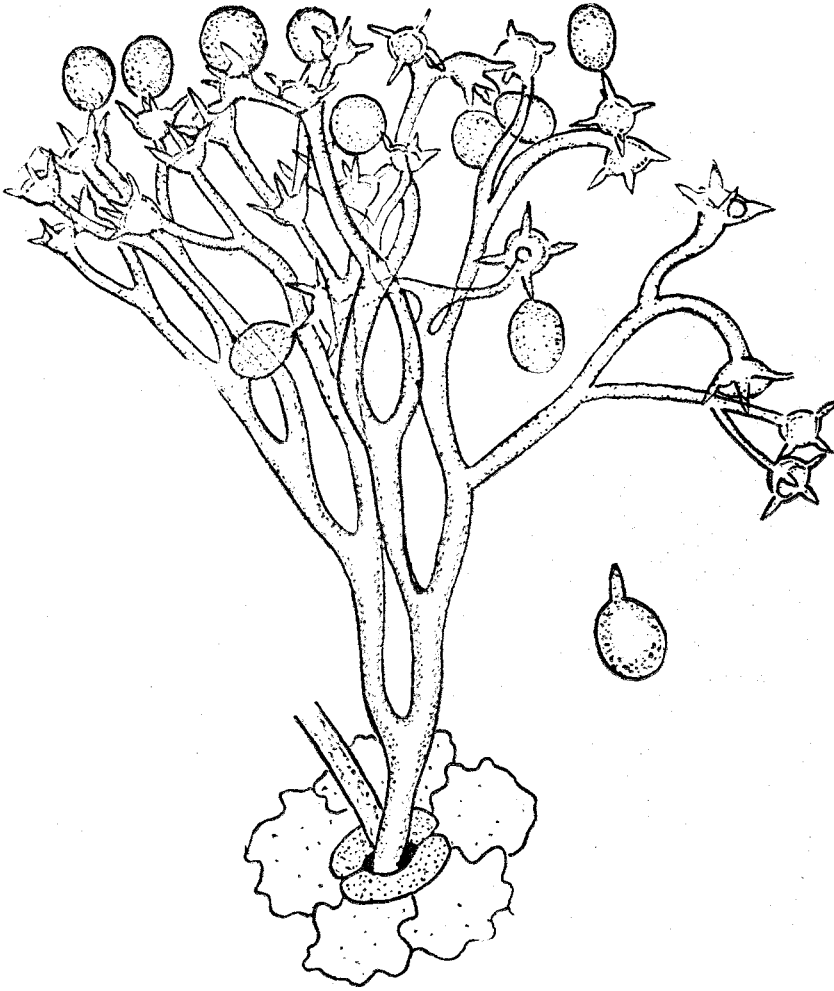
١ - الاصابة على السطح العلوى للورقة

١ - الاصابة على السطح السفلى للورقة

(عن وزارة الزراعة)

الفطر المسبب :

يشبه هذا الفطر ، في طريقة تطفله ، فطريات البياض الزغبي الأخرى ، التي سبق ذكرها ، ولكنه يتميز عنها من حيث شكل الحامل الجرثومي ، فالحوامل الجرثومية لهذا الفطر ثنائية التفرع ، ونهاية هذه الفروع منتفخة مكونة ما يشبه الطبق ، وتوجد على حافة كل انتفاخ أربعة زوائد أو خمسة كل منها يحمل كيساً جرثومياً (شكل ٣٢)



(شكل ٣٢)
فطر البياض الزغبي في الحس (برعيا لاكتوك)

طرق المقاومة :

- ١ - إذا كانت الإصابة خفيفة ، يكتفى بجمع الأوراق المصابة وإعدامها .
- ٢ - جمع متخلفات المحصول وحرقتها لإبادة ما قد يكون فيها من جراثيم جنسية ساكنة .
- ٣ - الاعتدال في الري ، لأن هذا المرض يوافقه الجو الرطب .
- ٤ - بما أن البادرات الصغيرة تظهر عليها الإصابة الأولى بالمرض ثم تنتشر منها العدوى فيما بعد ، لذلك يجب رشها بعد ظهورها على سطح التربة بأسبوع وذلك بمخلوط بوردو بنسبة ١ : ١ ½ : ١٠٠ ثم ترش قبل شتلها بأربعة أيام ، وبعد الشتل بحوالى عشرة أيام .

البياض الزغبي في الذرة

المسبب : الفطر ، سكليروسبورا جرامينيكولا ، *Sclerospora graminicola* ،

يصيب هذا المرض أنواع الذرة المختلفة كالذرة الشامية ، والذرة الرفيعة ، وذرة المسكانس ، والذرة الريافة ، وحشيشة السودان ، والدخن ، والجرأوة ، وحشيشة الفار وغيرها من النباتات التابعة لجنس *Andropogon* - ويلانمه الجو الرطب ، لذلك يكثر وجوده في مناطق شمال الدلتا مثل منطقة أدينا . كما أنه يكثر في المناطق المنخفضة وفي الزراعات المتأخرة .

الأعراض :

بقع باهتة اللون على السطح العلوى للورقة ، تظهر على هيئة خطوط ، ويوجد مقابلها على السطح السفلى نمو زغبي رمادى اللون ، ثم لا يلبث لون هذه البقع أن يصفر ثم يتحول إلى اللون الأحمر في النهاية . وعند اشتداد الإصابة تتمزق الورقة إلى شرائح صغيرة بسبب موت الأنسجة التي تقع بين الحزم الوعائية .

وإذا حدثت الإصابة مبكرة ، فإن النباتات يضرر حجمها ، وقد لا تكون نورات ، وإذا تكونت النورات تكون قصيرة ، مشوهة ، قليلة الأزهار .

الفطر المسبب :

يتميز بتكوين عدد كبير جداً من الجراثيم البيضاء في أنسجة النبات . فقد بلغ ما تحتويه ورقة متوسطة الحجم حوالى ٣,٥ مليون من هذه الجراثيم . أما تكوين الأكياس الجرثومية فقليل . والحوامل الجرثومية ثنائية التفرع وسميكة والفروع الرئيسية فيها قليلة وسميكة ، أما الفروع الطرفية فشكلها مخروطى .

طرق المقاومة :

يصعب معالجة هذا المرض بالكيمائيات ، ولكن يمكن الوقاية منه وتقليل أضراره باتباع الآتى :

- ١ - جمع متخلفات المحصول بعد ضمه وحرقها في الحقل ، ويستعمل الحطب الناتج من الزراعات المصابة في الوقود .
- ٢ - اتباع دورة زراعية مناسبة لا تدخل فيها المحاصيل المعرضة للإصابة .
- ٣ - التبكير في الزراعة حتى تكون النباتات نوراتها قبل اشتداد الإصابة .
- ٤ - إزالة الحشائش النجيلية كالذنبية وحشيشة الفار حتى لا تكون مصدراً لنقل العدوى .
- ٥ - الاعتدال في الري .

البياض الزغبى فى نباتات العائلة الصليبية

المسبب : الفطر ، بيرونوسبورا پاراسيتيكا ، *Peronospora parasitica*

وهو يصيب نباتات العائلة الصليبية مثل الكرنب والقرنبيط والفجل واللفت ، وحشائش جمل الجمل .
وأهميته الاقتصادية محدودة فى مصر .

البياض الزغبى فى الفول

المسبب : الفطر ، بيرونوسبورا فيشى ، *Peronospora viciae*

لوحظ هذا المرض فى بعض زراعات الفول فى المناطق الشمالية من الدلتا فى المواسم ذات الشتاء الدافئ الرطب ، وليس له تأثير يذكر على المحصول .

البياض الزغبى فى القرعيات

المسبب : الفطر ، سيدوبيرونوسبورا كيوبنسس ، *Pseudoperonospora cubensis*

وهو يصيب نباتات العائلة القرعية كالبطيخ والخيار وقرع الكوسة وغيرها .
وليس له أهمية اقتصادية فى مصر .

البياض الزغبى فى السباخ

المسبب : الفطر ، بيرونوسبورا إفيوزا ، *Peronospora effusa*

وهو يصيب السباخ ولكن أهميته الاقتصادية قليلة فى مصر .

ملخص لأهم أمراض البياض الزغبى

أوجه المقارنة	البياض الزغبى فى العنب	البياض الزغبى فى الخس	البياض الزغبى فى البصل
أعراض الإصابة	بقع بنية على السطح العلوى للورقة ، يقابلها على السطح السفلى نمو زغبى رمادى يميل لونه للبياض	بقع بنية على السطح العلوى للورقة ، يقابلها على السطح السفلى نمو زغبى رمادى أبيض اللون	نمو زغبى رمادى يشوبه لون بنفسجى خفيف على الأوراق أو الشمرخ الزهرى
الفطر المسبب	بلازموبارافيتيكولا	بريميا لاكتوكى	بيرونوسبورادستراكتور
١ - الاسم العلمى	<i>Plasmopara viticola</i>	<i>Bremia lactucae</i>	(ب . شليدينى) <i>Peronospora destructor (schleideni)</i>
٢ - الشكل	الحوامل الجرثومية أحادية التفرع ، والفروع على زوايا تكاد تكون قائمة من المحور الأصى ، وتحمل الفروع الثانوية فى نهاياتها الأكياس الجرثومية	الحوامل الجرثومية ثنائية التفرع ونهايات الفروع الثانوية منتفخة كالأطباق ، ويوجد على حافة كل انتفاخ زوائد تحمل الأكياس الجرثومية	الحوامل الجرثومية ثنائية التفرع وأطرافها النهائية التى تحمل الأكياس الجرثومية مستدقة ومدلاه .
٣ - دورة الحياة	تنبت الأكياس الجرثومية ويخرج منها جراثيم هدية تتحرك قليلا فى الرطوبة الموجودة على سطح العائل كالندى أو المطر ثم تمتص الأهداب وتحيط الجرثومة نفسها بجدار رقيق ، ثم تنبت بإرسال أنبوبة جرثومية تصيب العائل خلال ثغر . وينمو ميسليوم الفطر داخل أنسجة العائل فيما بين الخلايا ويرسل مصاته داخلها للحصول على غذائه . ثم يخرج من هذا الميسليوم حوامل جرثومية خلال الثغور على سطح الورقة . وتتفرع هذه الحوامل كالشجرة وتحمل فى أطرافها الأكياس الجرثومية التى تتطاير مع الهواء وتحدث إصابة جديدة إذا وقعت على أجزاء أخرى من نفس النبات أو على نبات آخر . وفى نهاية الموسم يتكاثر الفطر جنسياً ويكون جراثيم بيضية داخل أنسجة العائل ، وهذه تبقى فى الأوراق الجافة المتساقطة حتى الموسم التالى ، فتنبت ويخرج منها جراثيم هدية كالسابق ذكرها .		

البياض الزغبي في البصل	البياض الزغبي في الخس	البياض الزغبي في العنب	أوجه المقارنة
١ - الرش بمادة دايشين بنسبة ملعقة شوربة لكل جالون ماء ، أو مخلوط بوردو المضاف إليه مادة ناشرة . وذلك ٣ مرات على فترات كل منها ٢ - ٣ أسابيع ٢ - حرق متخلفات المحصول ٣ - اتباع دورة زراعية مناسبة	١ - رش البادرات الصغيرة بمخلوط بوردو ثم ترش قبل شتلها بأربعة أيام وبعد الشتل بحوالي ١٠ أيام . ٢ - جمع الأوراق المصابة وإعدامها إذا كانت الإصابة خفيفة ٣ - الاعتدال في الري ٤ - حرق متخلفات المحصول	الرش بمحلول بوردو بنسبة ١ : ١ ¼ : ١٠٠ مع إضافة ١ كيلو صابون ، أو بمحلول أوكسي كلورور النحاس ١ ٪ أو أكسيد النحاسوز ١ ٪ . والرش ٣ مرات في الموسم ، الرش الأول قبل تفتح البراعم والرشات التالية على فترات كل ٢ - ٣ أسابيع	المقاومة



الفصل الثالث عشر

أمراض البياض الدقيقى^(١)



الصفات العامة :

أولاً : الاعراض :

تتميز هذه المجموعة من الأمراض بأن أعراضها الظاهرية هي بقع بيضاء أو رمادية اللون دقيقة المظهر (تشبه الدقيق المنثور) على الأجزاء المصابة من أوراق أو أغصان أو أزهار أو ثمار ، ويعود هذا المظهر الى العدد الكبير من جراثيم الفطر اللاجنسية (الكونيدية) التي تتكون بكثرة على سطح الأجزاء المصابة . وقد تتحد هذه البقع ، عند اشتداد الإصابة حتى تغطى جميع السطح المصاب أو معظمه فتسبب ذبوله ثم موته .

ثانياً : الفطريات المسببة :

تقع الفطريات المسببة لهذه الأمراض فى الرتبة الأريسييفية^(٢) وهى إحدى المجموعات الأولية التى تتبع الفطريات الأسكية^(٣) . وقد سبق أن ذكرنا أن من سمات هذه الفطريات الأسكية تكوين الجراثيم الجنسية داخل أكياس أسكية^(٤) فى عدد محدود غالباً ثمانية جراثيم فى كل كيس أسكى ، وأن هذه الأكياس تتكون فى أوعية مختلفة الأشكال ذات جدر سميكة تسمى بالأجسام الثرية .

وتتميز فطريات البياض الدقيقى بأن الأجسام الثرية التى تكونها من النوع المقفل (بيريثيسيا)^(٥) . وهى تتكون غالباً فى نهاية موسم النمو عندما يبدأ النبات المصاب فى الجفاف ، وفيها يمضى الفطر طور السكون ، ولها القدرة على تحمل الظروف غير الملائمة التى قد يتعرض لها الفطر أثناء فترة السكون . وهذه الأجسام مهيأة بزوائد على سطحها الخارجى ، يختلف شكلها باختلاف الأجناس ، ولشكل جنس شكل خاص من الزوائد

Ascomycetes (٣)

Erysiphales (٢)

Powdery mildews (١)

Perithecia (٥)

Asci (٤)

يميزها ، فمثلا الفطر المسبب لمرض البياض الدقيق في العنب أجسامه الثمرية لها زوائد خطافية الشكل (ملتوية في أطرافها) والفطر المسبب لمرض البياض الدقيق في القرعيات أجسامه الثمرية لها زوائد بسيطة مستقيمة غير ملتوية الأطراف (شكل ٢١ صفحة ٦٠) ومن المميزات الأخرى لفطريات البياض الدقيق ما يأتي :-

١ — الميسليوم فيها مقسم .

٢ — إجبارية التطفل مثل فطريات البياض الزغبي ، وعلى ذلك فهي لا تنمو إلا على النبات العائل ،

٣ — سطحية التطفل بمعنى أن هيفاتها تنمو على سطح العائل وتمتص غذاءها بواسطة مصصات ترسلها في خلايا البشرة أو خلايا تحت البشرة . ولا يشذ عن هذه القاعدة إلا الفطر أوبديوبسس الذي يصيب التيل والخرشوف والبادنجان وغيرها من النباتات ، فإن تطفله في المبدأ داخلي مثل فطريات البياض الزغبي وفي نهاية الموسم عندما يقترب دور التكاثر الجنسي يبرز الميسليوم فوق سطح العائل ، وعلى هذا الميسليوم السطحي تتكون الاجسام الثمرية (التكاثر الجنسي) فيشبه في هذا الدور الأخير بقية فطريات البياض الدقيق .

٤ — التكاثر اللاجنسي

فيما عدا الفطر أوبديوبسس الذي سبق الإشارة اليه ، فإن التكاثر اللاجنسي في هذه الفطريات يحدث بواسطة الجراثيم الكونيدية التي تتكون بكثرة في سلاسل بسيطة كل سلسلة منها تتكون على حامل جرثومي قصير ينشأ على الهيفات السطحية النامية على سطح العائل . وشكل الجراثيم الكونيدية بيضى أو يرمبلى أو مستدير ولونها شفاف وجدارها رقيق .

أما الفطر أوبديوبسس فإن حوامله الجرثومية تخرج من الثغور ، وهي مقسمة وكل حامل منها يحمل في طرفه جرثومة واحدة .

والجراثيم الكونيدية تتطاير مع الهواء وتقع على أنسجة أخرى من نفس النبات أو على نباتات أخرى من نفس النوع ثم تنبت وتحدث إصابة جديدة .

٥ - التكاثر الجنسي :

وهو يحدث غالباً في موسم النمو عندما تبدأ النباتات أو الأجزاء المصابة في الجفاف وذلك بتزاوج خليتين طرفيتين (كل خلية في طرف هيفا) واحدة منهما منتفخة نوعاً وتسمى عضو الأنثى والثانية أصغر حجماً وشكلها مخروطي وتسمى عضو الذكر .

تلتصق هاتان الخليتان ببعضهما ، ويدوب الجدار الفاصل بينهما وتنقل النواة الموجودة في الخلية المذكورة الى الخلية المؤنثة ، وتتحد مع النواة الموجودة فيها ويعقب ذلك حدوث عدة انقسامات في الزيجوت ينتج عنها تكوين الأكياس الأسكية ، وتكوين جدار سميك يحيط بها وبذلك يتكون « الجسم الثمرى » أو « البريتيسيا » . والجسم الثمرى يمضى فيه الفطر فترة السكون ، فهو ينقل الفطر من موسم نمو الى موسم نمو آخر ، وله القدرة على تحمل الظروف غير الملائمة في حالة غياب العائل . وفي الموسم التالي ينبت الجسم الثمرى وتخرج منه الجراثيم الأسكية ، التي تصيب العائل ، وبذلك يعيد الفطر دورة حياته .

ثانياً : طرق المقاومة :

تقاوم أمراض البياض عادة بالكبريت ، ويستعمل الكبريت الناعم في تعفير النباتات القصيرة ، كالغنب والخضروات . ويستعمل الكبريت القابل للبلل أو مخلوط الجير والكبريت في رش النباتات المرتفعة كالمانجو والخوخ والمشمش . وفي بعض الحالات يمكن رش النباتات بمحلول الصودا والصابون كما في مقاومة مرض البياض الدقيق في الورد . وفي بعض النباتات التي تتأثر بالكبريت كالخرشوف يمكن استعمال مخلوط بوردو أو أكسيد النحاس بدلا من الكبريت . ومن أمراض البياض الدقيق المنتشرة في مصر :-

البياض الدقيق في نباتات العائلة القرعية

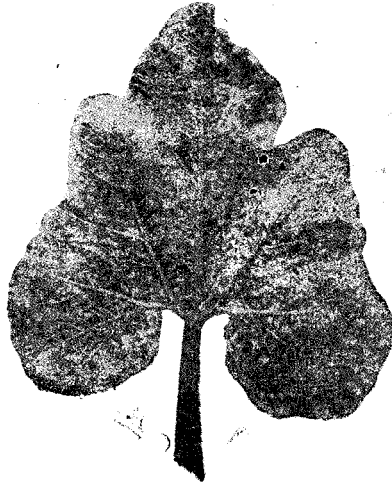
المسبب : الفطر أريسانى سيكوراسياروم *Erysiphe cichoracearum*

يصيب هذا الفطر جميع نباتات الفصيلة القرعية كالقرع والبطيخ والبايما والشمام

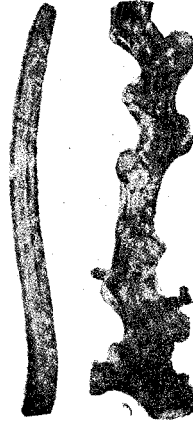
وغيرها ، كما أنه يصيب أيضاً عدداً من النباتات الأخرى كـ بعض نباتات العائلة المركبة والبايما والسكتان وغيرها ، وهو يسبب خسائر كبيرة إذا أهملت مقاومته .

الأعراض :

تظهر أعراض هذا المرض على شكل بقع بيضاء رمادية تشبه الدبق ، على الأجزاء

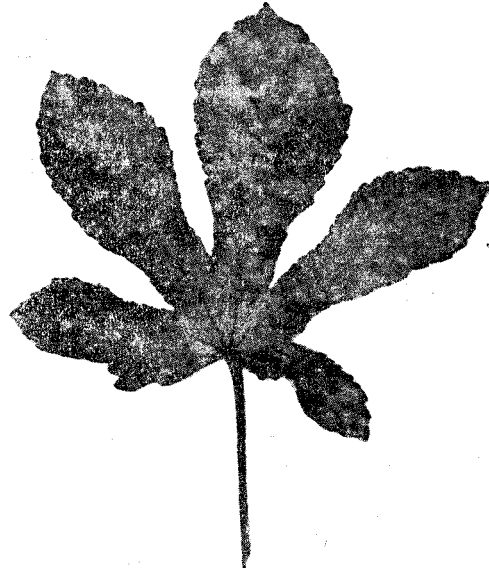


(شكل ٣٣)



الغضة من النبات (شكل ٣٣ ، ٣٤) ويزداد حجم هذه البقع حتى يعم السطح المصاب . والنمو الذي يشبه الدقيق الموجود على الأجزاء المصابة عبارة عن جراثيم الفطروحوامل الجراثيم . ومن الملاحظ أن نموات الفطر الدقيقة المظهر تشاهد على كلا سطحي الورقة بخلاف فطريات البياض الزغبي ، حيث ينمو

الفطر على السطح السفلي للورقة . البياض الدقيق في القرع (إصابة شديدة على الورقة والعنق والساق)



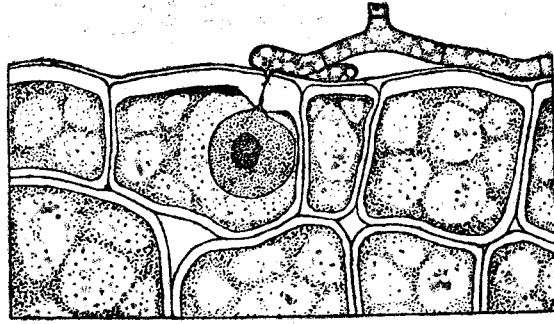
(شكل ٣٤)

البياض الدقيق في البايما

وعندما تشتد الإصابة يغمر لون البقع ويتحول في النهاية إلى اللون البني ثم تجف الأوراق وتسقط فيضعف بذلك النبات .

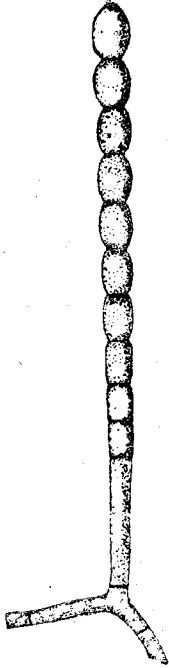
الفطر المسبب .

تنمو هيفات الفطر المسبب لهذا المرض على سطح العائل ويرسل عصاته من خلايا البشرة (شكل ٣٥) ، ومن هذه الهيفات تخرج حوامل جرثومية



(شكل ٣٥)

هيفات فطر البياض الدقيق في القرعيات ويلاحظ نموها على سطح العائل ومصاصاتها في خلايا البشرة



(شكل ٣٦)

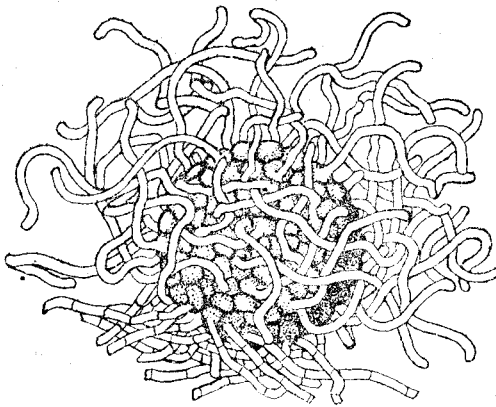
كونيديات فطر البياض الدقيق في القرعيات ويلاحظ أنها في شكل سلسلة

تتكون عليها جراثيم الفطر (الكونيديات) . وهي بيضية الشكل ومرتبعة فوق بعضها في شكل سلاسل (شكل ٣٦) . ثم تتطير هذه الجراثيم وتقع على أجزاء النبات الأخرى أو نباتات أخرى وتحدث إصابة جديدة وهكذا .

وعندما تبدأ الاوراق في الجفاف يتكاثر الفطر جنسياً ويكون أجساماً ثمرية سوداء اللون لها زوائد بسيطة (شكل ٣٧) وتبقى هذه الأجسام الثمرية على متخلقات المحصول حتى الموسم التالي فتتبعث ويخرج منها جراثيم أسكية تصيب العائل وتحدث بذلك إصابة جديدة .

المقاومة :

تعفر النباتات بمسحوق الكبريت الناعم في الصباح الباكر ، في وجود الندى ، ويبدأ في العلاج بمجرد ظهور أول أعراض الإصابة ، ويكرر التعفير ثلاث مرات أو أكثر حسب الإصابة ، وبين كل مرة وأخرى حوالى ٢-٣ أسابيع .



(شكل ٣٧)

جسم ثمرى لفطر البياض الدقيق في القرعيات وعملية زوائد بسيطة

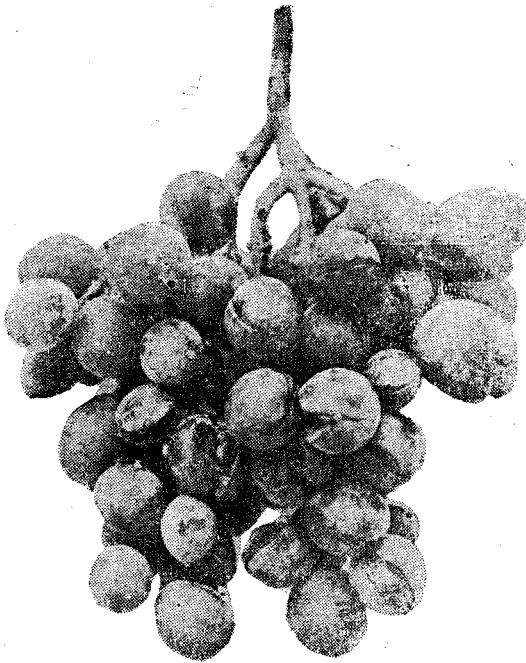
البياض الدقيق في العنب

المسبب: الفطر أنسيولانيكانور *Uncinula necator*

يعتبر هذا المرض من أخطر أمراض العنب في مصر، وهو منتشر في جميع مناطق زراعته، ولكنه يشتد في المناطق الشمالية. على أنه في بعض السنين قد تشتد الإصابة في بعض جهات الوجه القبلي. وتبلغ المساحة المنزرعة من العنب في مصر حوالي ٢٨,٠٠٠ فداناً يسبب مرض البياض الدقيق خسارة في محصولها تقدر بنحو ٤٪، أي ما قيمته حوالي ٦,٠٠٠ جنيهاً مصرياً كل سنة.

وأغلب أصناف العنب ثمارها قابلة للإصابة بهذا المرض وذلك لتأخر نضجها إلى الوقت الذي تكون فيه حرارة الجو ورطوبته ملائمتين للإصابة. أما الصنف البتاني لتبكيه في النضج فإنه ينجو من الإصابة.

الأعراض:



ظهور بقع بيضاء تشبه الدقيق على السطح العلوي أو السفلي للورقة، ثم يأخذ لون الأنسجة المصابة في التحول إلى اللون البني عندما تشتد الإصابة. ولا تقتصر الإصابة على الأوراق بل تمتد لها إلى المحاليق والفروع الغضة فتسبب قضرها وبهت لونها ثم تتحول إلى اللون الأسمر القاتم. وقد تموت الأغصان إذا أصيبت مبكراً.

(سكل ٣٨)

عنقود عنب مصاب بشدة بالبياض الدقيق ويلاحظ تشقق الثمار (عن وزارة الزراعة)

والأزهار والثمار معرضة

أيضا للإصابة فإذا أصيبت الثمار بشدة وهى صغيرة وقف نموها وسقطت فى النهاية ،
وإذا أصيبت وهى فى دور متقدمة من النمو فإن نموها يصبح غير منتظم مما ينتج عنه
تشققها وجفافها (شكل ٣٨) .

الفطر المسبب :

كويدياته برميلية الشكل وتتكون فى سلاسل ، وأجسامه الثرية لها زوائد ملتوية
فى نهايتها كالخطاطيف وتحتوى على عديد من الأكياس الأسكية .
المقاومة :

- ١ - العناية بخدمة مزرعه العنب حتى تكون الأشجار فى حالة جيدة تقاوم المرض
- ٢ - تعالج النباتات بتعفيرها بمسحوق الكبريت الناعم . على أن يبدأ بالعلاج
عندما يكون طول النوات الحديثة حوالى ٦ بوصات ، والتعفيرة الثانية قبل التزهير أو
بعد عقد الثمار مباشرة . أما التعفيرات التالية فتكون حسب انتشار المرض . إذ يجب
مراقبة الزراعة وتطبيق العلاج بمجرد ظهور الإصابة فى أى وقت من الموسم .
هذا وقد أمكن علاج هذا المرض بالتعفير بالكبريت المخفف بمادة هامة وذلك
بمخلط الكبريت برماد الوقود بنسبة ١٠ ٪ كبريت ، ٩٠ ٪ رماد وقود . وقد دلت
التجارب على نجاح هذا العلاج بمعاملة النباتات ثلاث مرات فقط ، الأولى والثانية على
النبات كله والثالثة على العناقيد فقط .
ويمكن علاج هذا المرض أيضاً بمحلول الكبريت القابل للبلل .

البياض الدقيقى فى المانجو

المسبب : الفطر أويديوم مانجيفرا *Oidium mangifera*

يعتبر هذا المرض أخطر الأمراض التى تصيب المانجو فى مصر ، وهو منتشر فى مختلف
مناطق القطر المصرى ولكنه يشتد فى المناطق الرطبة ويسبب خسائر فادحة فى بعض
السنين . وتبلغ متوسط الخسارة التى يسببها سنويا فى مصر حوالى ٥ ٪ من المحصول ،
وقد تزيد الخسارة عن ذلك إذا اشتدت الإصابة . وتبلغ مساحة المانجو المنزرعة فى

مصر والتي في طور الانمار حوالى ٧,٠٠٠ فدان ، وعلى ذلك فتقدر الخسارة السنوية التي يسببها هذا المرض بحوالى ٣٠,٠٠٠ جنيها .

الأعراض :

تظهر الأعراض على شكل بقع بيضاء تشبه الدقيق على الأوراق والفروع الحديثة



(شكل ٣٩)

البياض الدقيقى على أوراق المانجو
(عن وزارة الزراعة)

والشماريخ الزهرية (شكلى ٣٩ ، ٤٠) وكذلك على الثمار . ثم يزداد حجم هذه البقع حتى تعم سطح الجزء المصاب . ويتحول لون البقع في النهاية إلى اللون الأسمر ، وقد تجف الأوراق والشماريخ الزهرية وتسقط . أما إذا أصيبت الثمار فانها تسقط إذا كانت صغيرة ، وتنشق ويتشوه شكلها إذا كانت كبيرة .

الفطر المسبب :

لم يعرف طوره السكامل بعد ، ومن المحتمل أن هذا الفطر يمضى فترة السكون بين

الموسمين على هيئة ميسليوم ساكن في أفرع الأشجار. فإذا ما حل الربيع ينمو الميسليوم ويكون كونيديات في سلاسل مثل فطريات البياض الدقيقى الأخرى .

المقاومة :

الرش بمحلول الكبريت القابل للبلل ، ويبدأ بالرش بمجرد ظهور أول أعراض



(شكل ٤٠)

البياض الدقيقى على نورة المانجو

(عن وزاره الزراعة)

الاصابة أو عند تضخم البراعم . وتكرر عملية الرش ٣ - ٤ مرات بين كل رشنة والأخرى حوالى ٢ أسابيع .

هذا وقد لوحظ أن بعض أصناف المانجو إصابتها أخف من الأصناف الأخرى ،
فمثلا الأصناف ذات الأنواع المنتشرة التي يتخللها الهواء والشمس مثل الهندي بستانة
والبايري وقلب الثور إصابتها أقل من الأصناف ذات الأفرع المتزاحمة مثل التيمور والمبروك.

البياض الدقيقى فى الورد

المسبب : الفطر سفيروثيكا بانوزا *Sphaerotheca pannosa*

يعتبر هذا المرض أخطر أمراض الورد فى مصر ، وهو كثير الانتشار فى جميع
مزارع الورد وقلما تخلو حديقة منه . ويلائمه الجو الدافئ الرطب ، لذلك يكثر
وجوده فى مصر ، وخصوصاً فى المناطق الشمالية من الدلتا، فى شهرى أغسطس وسبتمبر.

الأعراض :



يصيب هذا المرض الأوراق
والفروع الحديثة والبراعم
الزهرية ، وتظهر أعراض
الإصابة على شكل بقع بيضاء
تشبه الدقيق (شكل ٤١) ،
وعند اشتداد الإصابة تغم هذه
البقع جميع أجزاء النبات فتظهر
وكأنها مغطاة بالدقيق . وينتج
عن ذلك إلتواء الأوراق وجفافها
ثم سقوطها وتتشوه الفروع
الصغيرة الغضة وتذبل .

(شكل ٤١)

البياض الدقيقى فى الورد

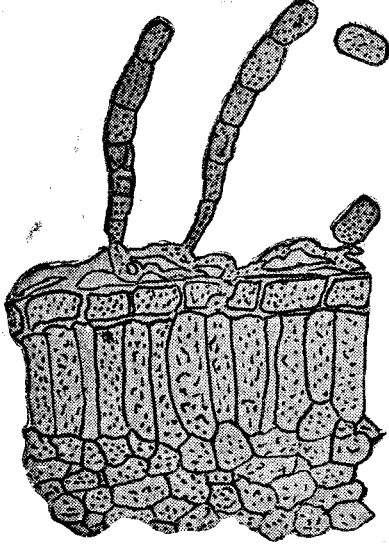
(عن وزارة الزراعة)

الفطر المسبب :

تنمو هيفاته على سطح

العائل ويكون كونيديات في سلاسل (شكل ٤٢) أما أجسامه الثرية فلها زوائد بسيطة أى غير متفرعة ويحتوى كل منها على كيس أسكى واحد (شكل ٤٣)

المقاومة :



(شكل ٤٢)

نظر البياض الدقيقى فى الورد

(الكونيديات فى سلاسل)

(عن وزارة الزراعة)

١ - تقليم شجيرات الورد فى الشتاء تقلياً جيداً وحرق جميع الأوراق والقروص المصابة المتخلفة من عملية التقليم .

٢ - رش النباتات بأحد المطهرات الفطرية الآتية .

١ - محلول الكبريت القابل للبلل .

ب - محلول بيكربونات الصوديوم بنسبة ١,٥ ٪ مع إضافة مادة لاصقة ناشرة مثل الصابون بنسبة ١ ٪ .

ويكون الرش فى أوائل الربيع أو بمجرد

ظهور الأعراض الأولى للإصابة، وذلك

كل ١٠ أيام

ويلاحظ بعد عملية الرش ، ظهور

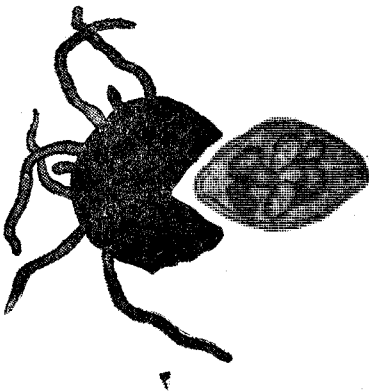
مادة بيضاء عبارة عن بقايا الفطر الميت

وبقايا الرش ، ولو أنها عديمة الضرر ،

إلا أنها تعطى مظهرأ غير مرغوب فيه ،

فيحسن غسل النباتات بالماء بواسطة

خرطوم أو مسحها بخرقة مبللة .



(شكل ٤٣)

جسم نمرة لفطر البياض الدقيقى فى الورد

(كيس أسكى واحد وزوائد غير متفرعة)

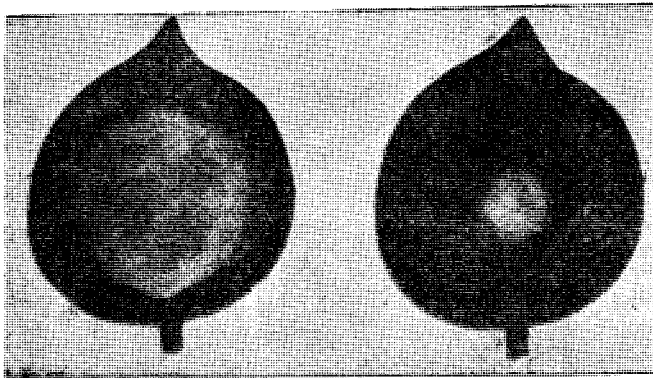
البياض الدقيقى فى الخوخ

المسبب : الفطر ، سفيروثيكا بانوزا بيرسيكا ، *Sphaerotheca pannosa persicae* ،

يصاب الخوخ ، فى جميع مناطق زراعته الشهيرة بمصر كميت غمر وإدفينا والقناطر الخيرية وأبو تيج هذا المرض ، وما يساعد على انتشاره تزامن الأشجار وقلة المسافات بينها ، وزيادة الرطوبة الناشئة من غزارة الري أو ارتفاع مستوى الماء الأرضى أو رداءة الصرف . وتبلغ متوسط الخسارة التى يسببها هذا المرض سنوياً فى مصر حوالى ٢ ٪ من المحصول أى ما قيمته حوال ٣٠٠٠ جنيهاً مصرياً (على أساس ان المساحة المنزرعة خوخ فى مصر هى حوالى ٩٠٠ فدان) .

الأعراض :

يبدأ ظهور هذا المرض عادة فى شهر أبريل ثم يشتد بعد ذلك وينتشر حتى تصل الإصابة حوالى ٩٠ إلى ١٠٠ ٪ فى بعض المزارع ويستمر ظهور المرض حتى شهر سبتمبر . وتظهر أعراض الإصابة على الأوراق والفروع الحديثة ، على شكل بقع بيضاء تشبه الدقيق ، ويزداد حجم هذه البقع تدريجياً حتى تغم سطح الجزء المصاب ، وينشأ عن ذلك تجعد الأوراق وتلونها بلون أسمر ثم تجف وتسقط فتضعف بذلك الأشجار .



(شكل ٤٤)

البياض الدقيقى فى الخوخ

(عن وزارة الزراعة)

ولا تقتصر الإصابة على الأوراق والفروع الحديثة، إذ أن الثمار عرضة للإصابة أيضاً. وتظهر الإصابة في الثمار على شكل بقع مستديرة بيضاء اللون (شكل ٤٤) ، يكبر حجمها بالتدرج حتى تغطي الثمرة كلها ، ويدكن لون البقع حتى يصير أسمرأ ، ثم تجف الثمار المصابة ويتشوه شكلها .

الفطر المسبب :

يشبه إلى حد كبير الفطر المسبب لمرض البياض الدقيق في الورد، الذي سبق وصفه.

طرق المقاومة :

ترش الأشجار بمحلول الجير والكبريت المحضر محلياً، أو الكبريت القابل للبلل، أو أحد مستحضرات الكبريت الجاهزة . ويبدأ بالعلاج عادة بمجرد ظهور المرض . ويكرر الرش مرتين أو ثلاثة حسب شدة الإصابة . ويراعى أن يكون بين كل رشنة والأخرى فترة حوالى ٣ أسابيع .

البياض الدقيقى فى المشمش

المسبب : الفطر « بودو سفيرا أو كزيكانثا ترايداكتيل »

Podosphaera oxycantha var. *tridactyle*

وهو يصيب أشجار المشمش ويسبب نقصاً في المحصول ، وهو موجود في جميع مناطق زراعة المشمش في مصر ويشتد في بعض السنين حسب الظروف الجوية ، وإذا أصيبت الثمار تصبح قيمتها التجارية منخفضة . وأعراض هذا المرض وطرق مقاومته تشبه لحد كبير أعراض وطرق مقاومة مرض البياض الدقيقى فى الخوخ . إلا أن الأوراق الحديثة والقديمة معرضة للإصابة على السواء بعكس بياض الخوخ الذى تصاب فيه الأوراق الحديثة غالباً .

البياض الدقيقى فى النجيليات

المسبب : الفطر « إريسابنى جرامينيس ، *Erysiphe graminis*

يصيب هذا المرض الشعير والقمح والشوفان والشيلم وكثير من الحشائش النجيلية ، وهو يوجد فى مصر على الشعير والقمح ، ولكنه ، حتى الآن ، قليل الأهمية الاقتصادية بوجه عام . وأحياناً تكثر الإصابة فى بعض الجهات فتؤثر على المحصول . ويلاحظ هذا المرض الجو الرطب البارد الملبد بالغيوم .

الأعراض :

تظهر الإصابة بشكل بقع دقيقة ، لونها رمادى فاتح يغرق لونها بتقدم العمر ، وفى نهاية الموسم تتكون ، فى المناطق المصابة ، أجسام ثمرية بكثرة ، يمكن مشاهدتها بالعين المجردة ، ولونها بنى داكن ، ولها زوائد بسيطة . وينتج عن الإصابة بهذا المرض اصفرار الأوراق وموت الأنسجة المصابة وتلونها بلون بنى .

الفطر المسبب :

كان يظن فيما مضى أن الفطر المسبب لمرض البياض الدقيقى فى القمح ، هو نفس الفطر الذى يسبب مرض البياض الدقيقى فى الشعير وباقى المحاصيل النجيلية التى سبق ذكرها . ولكن وجد أخيراً ، أن هناك أصناف فسيولوجية لهذا الفطر كل منها يتخصص فى إصابة محصول معين فمثلاً الفطر :

« إريسابنى جرامينيس تريتيكس ، *Erysiphe graminis tritici*

يصيب القمح وبعض الحشائش النجيلية . والفطر :

« إريسابنى جرامينيس هورداى ، *Erysiphe graminis hordei*

يصيب الشعير وبعض الحشائش النجيلية وهكذا .

وهذه الفطريات جميعها تتشابه فى أشكال جراثيمها وأجسامها الثمرية وطريقة تطفلها ، ولا يمكن التمييز بينها إلا بتخصصها فى إصابة محاصيل معينة . وكونيديات هذه الفطريات تتكون فى سلاسل أيضاً .

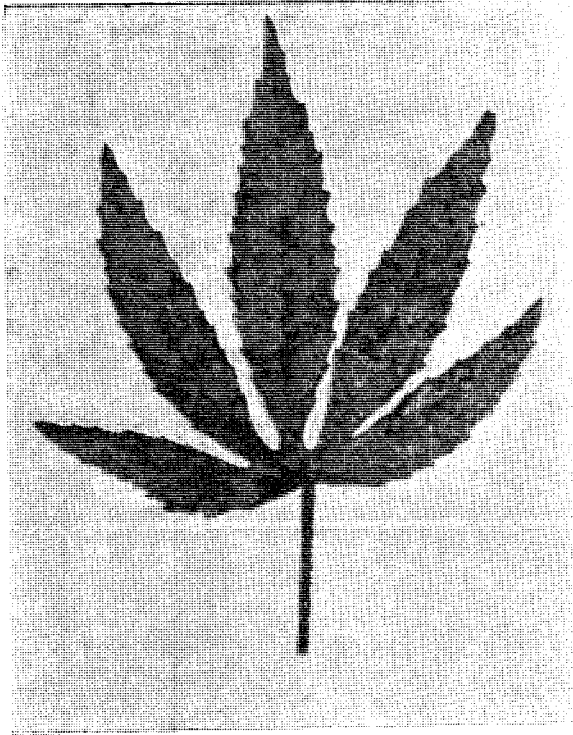
المقاومة :

نظراً لعدم إمكان تعفير النجيليات ، فافضل طريقة لمقاومة هذه الأمراض هي زراعة أصناف مقاومة .

البياض الدقيقى فى البقوليات

المسبب : الفطر « إريسابنى بولييجونى » *Erysiphe polygoni*

يصيب هذا الفطر محاصيل البقوليات كالبرسيم والحلبة والفاصوليا والبسلة وغيرها .



وهو يصيب أيضاً بعض المحاصيل الأخرى كالسكرنب والقرنبيط، ولكن الأضرار الناشئة عن هذه الأمراض لا تزال قليلة الأهمية الاقتصادية فى مصر .

وشكل الفطر المسبب لهذه الأمراض وطريقة مقاومته تشبه مثيلاتها فى أمراض البياض الدقيقى فى النجيليات والقرعيات، وفى حالة ظهوره على الفاصوليا والبسلة، يمكن مقاومته بالتعفير بالكبريت الناعم .

(شكل ٤٥) البياض الدقيقى فى التيل

البياض الدقيقى فى الخرشوف

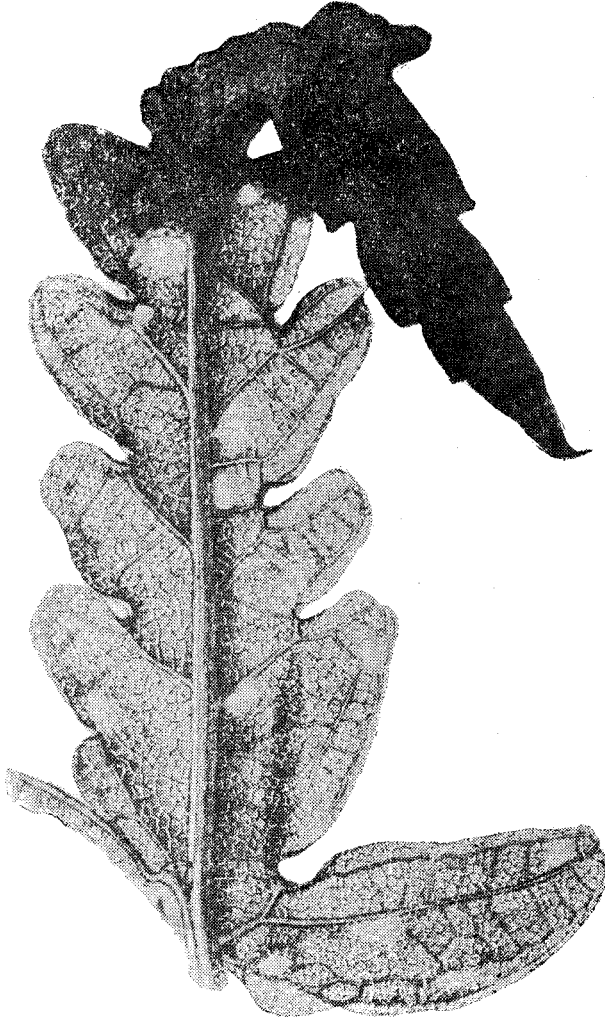
المسبب : الفطر أويديوبسيس توريكا *Oidiopsis taurica*

وهو يصيب أيضاً التيل والجوت والبادنجان والفلفل ، وكلها معرضة للإصابة

بشدة بهذا المرض الذى يعتبر من أهم الأمراض التى تصيب هذه المحاصيل .
الأعراض :

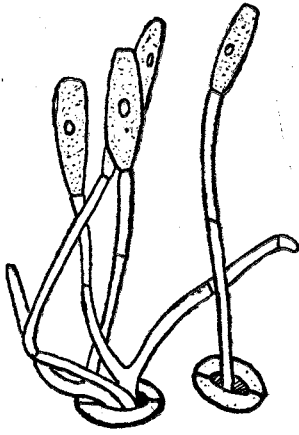
ظهور بقع بيضاء دقيقة على الأوراق (شكل ٤٥ و ٤٦) والسيقان والثمار ، وقد
تعم الإصابة جميع السطح المصاب فتسبب جفافه وموته .
الفطر المسبب :

يختلف الفطر المسبب لهذا المرض فى تطفله عن باقى فطريات البياض الدقيقى
الأخرى ، إذ ينمو الميسليوم داخلها كما سبق ذكر ذلك ، وتخرج الحوامل الكونيدية



(شكل ٤٦) البياض الدقيقى فى الحشوف
(عن وزارة الزراعة)

خلال الشغور (كما في فطريات البياض الزغبى) . وهذه الحوامل مقسمة تقسيما ظاهرا ،
ويحمل كل منها في نهايته كونيديا واحدة فقط (شكل ٤٧) .



(شكل ٤٧) فطر البياض الدقيق
في الخرشوف (أويديوبسس)

المقاومة :

نظراً لأن أوراق الخرشوف تتأثر بالكبريت فإن
هذا المرض يعالج بمخلوط بوردو أو أوكسيكلورور
النحاس . ويبدأ بالرش بمجرد ظهور أول أعراض
الإصابة ، ويكرر الرش مرتين أو ثلاثة بين كل مرة
والأخرى فترة حوالى ٣ أسابيع .

ملخص أمراض البياض الدقيقى

١ - الأعراض :

بقع بيضاء تشبه الدقيق ، على الأوراق والسيقان والأزهار والثمار ، ينتج عنها
تلون الأجزاء المصابة فيما بعد باللون البنى ، وتجف الأوراق وتموت إذا اشتدت
الإصابة - وإذا أصيبت الأزهار أو الثمار يتشوه شكلها ، ويصغر حجمها ، وتتلون
الأجزاء المصابة فيها باللون البنى .

٢ - دورة الحياة :

عندما تقع الجراثيم (السكونيديات) على سطح العائل المناسب ، تنبت وتكون
ميسليوما ينمو على سطح العائل فى معظم فطريات البياض الدقيقى ، أو يخترق البشرة
عن طريق ثغر ، وينمو داخل أنسجة العائل كما فى الفطر أويديوبسس (Oidiopsis)
الذى يصيب الخرشوف والتيل والبادنجان والفلفل . وترسل هيفات الفطر محصات فى
خلايا البشرة (فطريات البياض الدقيقى عامة) ، عدا الفطر أويديوبسس فمحصات
الميسليوم يرسلها فى الخلايا الداخلية ، وذلك لامتهصاص الغذاء اللازم .

ويتفرع من ميسليوم الفطر حوامل جرثومية ، تحمل الجراثيم (الكونيديات) في شكل سلاسل كما في فطريات البياض الدقيق عامة ، أو جرثومة واحدة طرفية كما في الفطر أوبديوبسس . ثم تتطير هذه الجراثيم مع الهواء ، وتقع على أجزاء أخرى من النبات وتحدث إصابة جديدة وهكذا . وفي آخر المرسوم ، يتكاثر الفطر جنسياً ويكون أجساماً ثمرية (بيرثيسيا) ، تبقى في الأجزاء الجافة من النبات إلى الموسم التالي ، حيث تنبت ويخرج منها جراثيم اسكية تصيب العائل وتحدث إصابة جديدة .

٣ - شكل الفطريات الميسية :

الفطر أوبديوبسس	فطريات البياض الدقيق عامة
١ - الميسليوم داخلي ويتطفل على الخلايا الداخلية .	١ - الميسليوم على سطح العائل ويتطفل على خلايا البشرة فقط .
٢ - الكونيديات فردية طرفية .	٢ - الكونيديات في شكل سلاسل .
(كل حامل يحمل جرثومة واحدة طرفية)	

٤ - المقاومة :

أساسها العلاج بالكبريت ، ويمكن تقسيم النباتات من حيث نوع الكبريت المستعمل إلى مجموعتين :-

١ - المجموعة الأولى ، وتشمل النباتات القصيرة التي يمكن علاجها بطريقة التعفير كنباتات العائلة القرعية ونباتات الفاكهة القصيرة كالعنب الأرضي ، وهذه يمكن علاج البياض الدقيق فيها بالتعفير بالكبريت الناعم .

ب - المجموعة الثانية ، وتشمل نباتات الفاكهة الكبيرة الحجم مثل المانجو والخواخ والمشمش وغيرها ، وهذه يتعذر علاجها بطريقة التعفير ، وعلى ذلك

فأفضل طرق مقاومة البياض الدقيق فيها هي استعمال الكبريت رشاً ، مثل الكبريت القابل للبلل ، أو مخلوط الجير والكبريت .

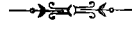
وهناك بعض نباتات كالورد أمكن علاج البياض الدقيق فيها - علاوة على الكبريت القابل للبلل - باستعمال محلول الصودا والصابون .

كما أن بعض النباتات مثل الخرشوف تتأثر أوراقها بالكبريت وعلى ذلك يحسن ، في مثل هذه الحالة والأحوال المشابهة ، استعمال مخلوط بوردو أو أكسيكلورور النحاس .



الفصل الرابع عشر

أمراض التفحم (١)



تصيب أمراض التفحم المحاصيل النجيلية كالقمح ، والشعير ، والذرة بأنواعها ، والقصب وكثير من الحشائش النجيلية ، كما أن منها ما يصيب بعض الخضروات كالبصل . وهي تسبب خسائر كبيرة لمحاصيل الحبوب في جميع أنحاء العالم ، وقد قدرت الولايات المتحدة الأمريكية الخسائر التي تسببها هذه الأمراض لمحاصيل الحبوب بنحو ٢,٥ ٪ من المحصول ، أى ما قيمته ١٠٠ مليون دولار . وفي كندا قدرت الخسائر السنوية التي تسببها أمراض التفحم في القمح بنحو ١,٢ ٪ من المحصول أى ما قيمته ٤ مليون دولار ، وفي الشعير ٣ ٪ أى ما قيمته ١,١٠٢,٠٠٠ دولار ، وفي الشوفان ٣,٤ أى ما قيمته حوالى ٧ مليون دولار وفي الذرة الشامية ٢ ٪ أى ما قيمته نحو مليون دولار . أما في مصر فتقدر الخسارة السنوية التي تسببها أمراض التفحم لمحاصيل الحبوب . وهي القمح ، والشعير ، والذرة الرفيعة ، والذرة الشامية بنحو ١ مليون جنيه .

الصفات العامة لأمراض التفحم :

أولا : أعراض الإصابة

أعراض الإصابة في أمراض التفحم وإن كانت تختلف في مظهرها الخارجى ، إلا أنها تتشابه في تكوين مسحوق لونه أسود أو بني مسود يشبه الهباب في موضع الأجزاء المصابة . لذلك سميت هذه الأمراض بأمراض التفحم نسبة للون المسحوق الأسود . وهذا المسحوق عبارة عن عدد كبير جداً من الجراثيم التي يكونها الفطر في نهاية دورة حياته وتسمى بالجراثيم السكلاميديّة (٢) . وللمل مرض من أمراض التفحم أعراض خاصة مميزة ، ففي التفحم السائب في القمح والشعير مثلاً يقضى الفطر

المسبب للمرض على جميع الأجزاء الزهرية فيتكون بدل الحبوب المسحوق الأسود من جراثيم الفطر الكلاميديّة ولا يبقى قائماً إلا محور السنبلة .

وفي مرض التفحم المغطى في الشعير ، يكون المسحوق الأسود المتكون في السنبلة المصابة ، والذي يحل محل الحبوب ، مغطى بغطاء نصف شفاف يظهر لون المسحوق الأسود بداخله .

أما في مرض التفحم الثنن الذي يصيب القمح ، فإن الفطر يتلف جميع محتويات الحبة فيما عدا غلافها الخارجى فتظل الحبة المصابة محافظة على شكلها إلى حد ما ولا تختلف السنابل المصابة في مظهرها الخارجى عن السنابل السليمة ، ولكن عند سحق الحبوب المصابة بين الأصابع يظهر المسحوق الأسود الذى يملأ جوف الحبة .

وفي أمراض أخرى مثل مرض التفحم اللوائى فى القمح تتكون جراثيم الفطر على أوراق النباتات المصابة ، فتظهر الإصابة على شكل خطوط لونها إردوازى أو أسود ، يتسبب عنها التفاف الأوراق والتواءها .

وهناك أشكال أخرى للإصابة بأمراض التفحم ، ففي مرض التفحم الحبي في الذرة الرفيعة وذرّة المسكانس . يتحول كثير من حبوب الكوز أو النورة إلى أكياس تشبه في شكلها حبوب الصنوبر ، ويبلغ طولها حوالى سنتيمتر أو أقل ، وكل كيس يحتوى بداخله على مسحوق أسود من جراثيم الفطر .

وفي مرض التفحم الطويل الذى يصيب أيضاً الذرة الرفيعة وذرّة المسكانس، تتحول الحبوب المصابة إلى أكياس أطول وأسمك بكثير من مثيلاتها في التفحم الحبي يبلغ طولها حوالى ٢ - ٣ سنتيمتر .

وفي مرض تفحم الرأس الذى يصيب الذرة الشامية والذرة الرفيعة ، تتحول النورة المذكورة (الشوشة) أو الكوز إلى كتلة متفحمة كبيرة الحجم قد يصل طولها إلى ١٢ سنتيمتر . أما في مرض التفحم العادى الذى يصيب الذرة الشامية ، فإن الفطر المسبب للمرض يسبب تهيّجاً في الأنسجة المصابة التى تقع في أى جزء من أجزاء النبات فوق سطح التربة ، ينتج عنه أورام تتكون فيها جراثيم الفطر . وهذه الأورام

تكون في مبدأ الأمر مغطاة بغشاء جلدي سميك يرق تدريجياً كلما تقدمت الإصابة حتى ينفجر فيظهر المسحوق الأسود ويتطاير في الهواء .

ولون الجراثيم الكلاميدية في أمراض التفحم عامة بني أو بني مسود وهي منفردة ولكن نظراً لكثرة عددها يظهر مسحوقها في مجموعه أسود اللون ، فقد وجد أن ما تحتويه سنبله قبح مصابة بمرض التفحم الثن بضعة ملايين من هذه الجراثيم .

ثانياً: طرق الإصابة

تختلف طرق الإصابة في أمراض التفحم اختلافاً محدداً ، ومن الأهمية بمكان معرفة طريقة الإصابة في مرض منها حتى يتسنى استخدام الطريقة الفعالة في مقاومته ، فهناك ارتباط وثيق بين طرق الإصابة ووسائل المقاومة . وتتلخص طرق الإصابة فيما يلي :

١ - إصابة الأزهار

ويمثلها مرضا التفحم السائب في القمح والشعير ، وفيها تنتشر جراثيم الفطر من السنابل المصابة بواسطة الهواء فتسقط على الأزهار ، فما يسقط منها على مياسم الأزهار ينبت ويرسل ميسيليوماً أولاً يخترق القلم حتى يصل إلى المبيض فيكون حول منطقة الجنين ميسيليوماً يصبح ساكناً عندما تنضج الحبة دون أن يؤثر في محتويات الحبة تأثيراً ضاراً ، وبذلك لا يظهر على الحبوب الناضجة ، التي تحتوي على الميسيليوم الساكن ، أى أثر للإصابة . ولا يمكن تمييز الحبوب المصابة عن الحبوب السليمة ، ولكن عند زراعتها في الموسم التالي ، ينشط الميسيليوم الساكن ويصل إلى القمة النامية للنبات ويلازمها أثناء النمو حتى تتكون الأزهار فيشتد نشاطه ويفتك بجميع الأجزاء الزهرية فلا يبقى من السنبل إلا محورها ، ويكون عدداً كبيراً جداً من الجراثيم التي تنتشر بواسطة الهواء في الوقت الذي تكون فيه أزهار السنابل السليمة في دور التفتح . وعلى ذلك ، فإن المدة التي تمر بين إصابة العائل إلى ظهور أعراض المرض هي سنتان (موسمان) ، موسم تحدث فيه الإصابة ويبقى الميسيليوم داخل

الحبة ساكناً ، وموسم ينشط فيه الميسيليوم الساكن وتظهر فيه أعراض الإصابة على شكل سنابل متفحمة .

٢ - إصابة البادرات

ويمثلها أمراض التفحم النتن واللوائى فى القمح ، والتفحم المغطى فى الشعير ، والتفحم الحبي فى الذرة الرفيعة .

وفى هذه الطريقة تكون الجراثيم متعلقة بسطح الحبوب أو موجودة فى التربة (فى حالة مرض التفحم اللوائى) ، فعندما تنبت الحبوب تنبت فى الوقت نفسه جراثيم الفطر فتصيب بادرة النبات قبل ظهورها فوق سطح التربة ، ويصل الميسيليوم إلى القمة النامية للنبات فيلازمها فى أثناء النمو حتى تظهر الأعراض المميزة لكل مرض ، والى سبق وصفها .

٣ - الإصابة الموضعية

ويمثلها مرض التفحم العادى فى الذرة الشامية ، وفيها تتناثر جراثيم الفطر الموجودة فى التربة أو على متخلفات المحصول ، مع الهواء ، وعندما تقع على أى جزء من أجزاء النبات تحدث الإصابة فى الموضع من النبات الذى سقطت عليه الجراثيم ، فالإصابة فى هذه الحالة إصابة موضعية لا تمتد إلى بقية أجزاء النبات .

ثالثاً : طرق المقاومة

يلعب مصدر الإصابة دوراً هاماً فى تكييف طرق مقاومة أمراض التفحم . فثلاً فى الأمراض التى يسكن فيها الطفيل موجوداً داخل الحبة على صورة ميسيليوم ساكن ، يحتاج الأمر إلى طريقة يمكن بها قتل الميسيليوم الداخلى دون أن يضر ذلك بالانبات ، ومن المتعذر استعمال المطهرات الفطرية لأنها تقتل الجنين أيضاً إذا تسربت إلى داخل الحبة - فيستعمل فى هذه الحالة طريقة معاملة الحبوب بالماء الساخن على درجة حرارة خاصة ولفترة محدودة تكفى لقتل الميسيليوم الساكن دون أن تؤثر فى حيوية الجنين .

والأمراض التي يصيب فيها الطفيل البادرات الصغيرة ويكون متعلقاً بسطح الحبوب على هيئة جراثيم ، يمكن مقاومتها بتطهير الحبوب بأحد المطهرات الفطارية الملائمة . فإن ملامسة المطهر لسطح الحبوب يقتل الجراثيم الموجودة عليها .

أما الأمراض التي قد تكون جراثيمها موجودة في التربة ، مثل مرض التفحم اللوائى في القمح فلا يمكن التخلص من هذه الجراثيم ، الموجودة في التربة ، إلا باتباع دورة زراعية مناسبة والامتناع عن زراعة القمح في الحقول الملوثة بضع سنين ، أو بزراعة أصناف مقاومة .

والأمراض التي تنتقل جراثيمها بواسطة الهواء فتصيب النبات في أى موضع تسقط عليه الجراثيم (الإصابة الموضعية) ، فلا سبيل لمقاومتها إلا بزراعة أصناف مقاومة .

رابعا : الفطريات المسببة

١ - جميع الفطريات المسببة لأمراض التفحم إجبارية التطفل ، أى لا تكمل دورة حياتها إلا على عوائلها الخاصة .

٢ - الميسيليوم في هذه الفطريات داخلى ، أى ينمو داخل أنسجة العائل ويرسل محصاته داخل الخلايا للحصول على غذائه .

٣ - تقع الفطريات المسببة لهذه الأمراض في رتبة فطريات التفحم^(١) ، التي تتبع قسم الفطريات البازيدية^(٢) ، وهو القسم الذى يتميز بجراثيمه الجنسية (البازيدية) التي تتكون على حامل يسمى الحامل البازيدى^(٣) . ويطلق على الحامل البازيدى في فطريات التفحم اسم الميسيليوم الأول^(٤) .

وتسمى جراثيم فطريات التفحم بالجراثيم السكلاميدية^(٥) ، ويختلف لونها من البنى الفاتح إلى البنى الداكن . وكل جرثومة كلاميدية تحتوى وهى ناضجة على نواة واحدة .

Basidium (٣)

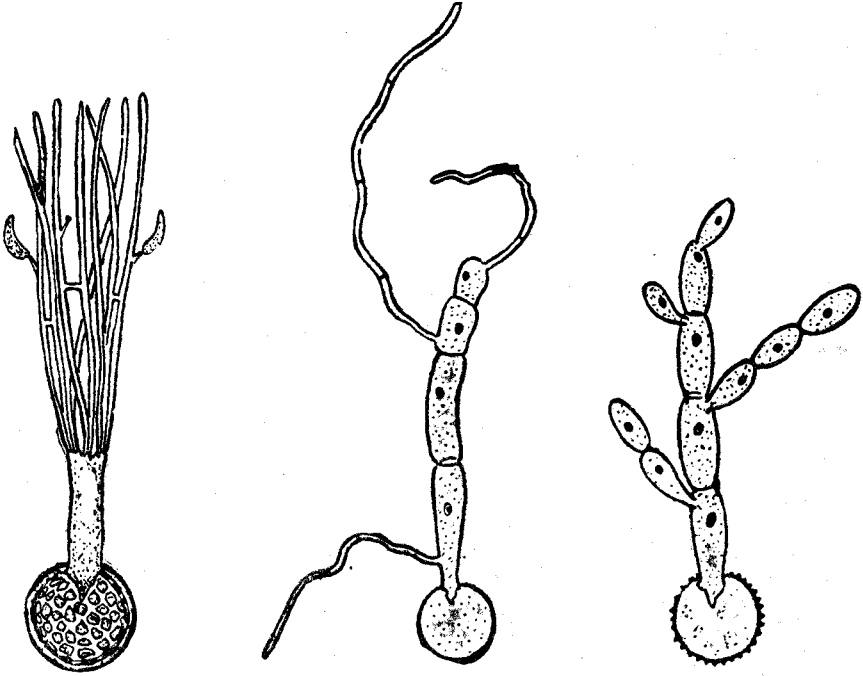
Basidiomycetes (٢)

Ustilaginales (١)

Chlamidospores (٥)

Promycelium (٤)

٤ - تنبت الجراثيم الكلاميدية بإرسال ميسيليوم أولى ، يحمل جراثيم صغيرة ، رقيقة الجدر ، بيضية أو مستطيلة الشكل ، وتسمى بالجراثيم الأولية^(١) . وفي بعض الفطريات كفطر التفحم السائب في القمح والشعير لا يكون الميسيليوم الأولي جراثيما أولية ولكنه يتفرع إلى هيفات دقيقة تصيب العائل مباشرة (شكل ٤٨) .



(شكل ٤٩)

(١) (شكل ٤٨) (٢)

جرثومة كلاميدية منبثة لفطر التفحم النتن في القمح (ميسيليوم أولى غير مقسم وجراثيم أولى على طرفه) .

١ - جرثومة كلاميدية منبثة لفطر تفحم الذرة الشامية (ميسيليوم مقسم وجراثيم أولى غير محدودة) .
٢ - جرثومة كلاميدية منبثة لفطر التفحم السائب في القمح (ميسيليوم مقسم ومتفرع إلى هيفات دقيقة) .

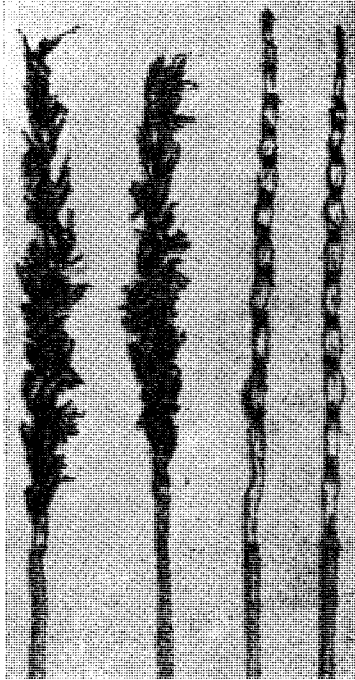
والميسيليوم الأولي إما أن يكون مقسما إلى نحو أربع خلايا كما في فطريات التفحم السائب في القمح والشعير ، وتفحم الحبوب في الذرة الرفيعة وغيرها ، ويحمل هذا الميسيليوم الجراثيم الأولية على طرفه وجوانبه في عدد غير محدود (شكل ٤٨) ، أو يكون غير مقسم كما في فطريات التفحم النتن والتفحم اللواتي في القمح ، وفي هذه الحالة يحمل الميسيليوم الأولي الجراثيم الأولية على طرفه (شكل ٤٩) .

أمراض التفحم المنتشرة في مصر

مرض التفحم السائب في القمح^(١)

المسبب : الفطر *Ustilago tritici* تريتيكساى

هذا المرض منتشر في جميع أنحاء العالم التي تزرع القمح ، وخاصة في الجهات الرطبة أو المائلة للرطوبة ، وقد قدرت الخسائر السنوية المتسببة عنه ، في الولايات المتحدة ، بنحو ٢٠ مليون أردب . وقد سجل هذا المرض لأول مرة في مصر سنة ١٨٨٨ ، وهو كثير الانتشار الآن ، على الاقحاح البلدية ، وخاصة في الوجه البحرى ، أما الاقحاح الهندية فأصابها أقل من الاقحاح البلدية . وقد أجرى حصر لهذا المرض في سنة ١٩٥٤ فوجد أن متوسط نسبة الإصابة به كما يأتى : —



الاقحاح البلدية } ٥ - ١ ٪ في الوجه البحرى
 } ٢ - ٥ ٪ في الوجه القبلى

الاقحاح الهندية } ٢ ٪ في الوجه البحرى
 } ١ ٪ في الوجه القبلى

أى أن الخسارة تقدر بحوالى ٢٠,٠٠٠ أردب ، قيمتها حوالى ٨٠,٠٠٠ جنيه مصرى كل سنة .

الأعراض :

يشاهد هذا المرض في الحقل وقت تكوين السنابل ، وتظهر السنابل المصابة وقد تحولت حبوبها إلى مسحوق الجراثيم الكلاميدية الأسود الذى يشبه الهباب ، وتكون هذه السكتل

(شكل ٥٠)
مرض التفحم السائب في القمح

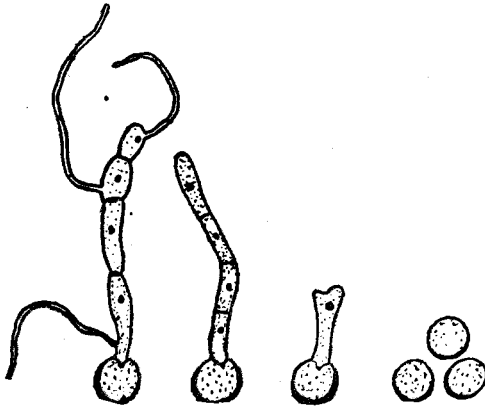
الجرثومية مغطاة في مبدأ الأمر بغشاء رقيق يتميزق بسهولة قبل خروج السنبلية من الغمد . وعند ظهور السنابل المصابة تنثاثر الجراثيم الموجودة بها ، حتى لا يبقى من السنبلية ، في النهاية ، إلا محورها (شكل ٥٠) . والنباتات المصابة تكون عادة أقصر من النباتات السليمة ، وتظهر سنا بلها قبل ظهور سنابل النباتات السليمة بقليل .
دورة الحياة :

عندما تظهر السنابل المصابة تتطاير الجراثيم السكلاميديّة وتنتشر في الهواء ، وفي هذا الوقت تكون السنابل السليمة في طور الإزهار ، وهو أنسب وقت لحدوث الإصابة .

فإذا ما وقعت جراثيم الفطر على مياسم الأزهار ، فإنها تنبت ، وترسل الميسيليوم الأولى الذي يخترق مياسم الأزهار إلى المبيض ، فهي بذلك تسلك مسلك حبة اللقاح . ولا يؤثر ميسيليوم الفطر على تكوين الحبوب ، إذ تتكون الحبوب في السنابل المصابة كما في السنابل السليمة ، أما الميسيليوم فإنه يبقى فيها على حالة سكون ، ولا يمكن التمييز بين الحبوب المصابة والحبوب السليمة ، ولكن عند زراعة الحبوب المصابة وهي التي تحتوي على ميسيليوم الفطر في حالة سكون ، تنبت الحبوب ، وينشط ميسيليوم الفطر ، ويلازم القمة النامية للنبات . وعند تكوين السنابل ، ينتشر الميسيليوم في جميع السنبليات ، ويتكاثر داخل مبايض الأزهار ، ويكون عدداً كبيراً جداً من الجراثيم ، ويقضى على جميع الأجزاء الزهرية ، وتظهر السنابل المصابة بالشكل السابق ذكره .

طريقة الإصابة : إصابة أزهار .

الفطر المسبب :



(شكل ٥١)

جراثيم فطر التفحم السائب في القمح قبل وبعد الانبات

جراثيم هذا الفطر صغيرة ، بيضية أو مستديرة نوعاً ، شوكية ، جزء من جدارها أقل سمكا من الجانب الآخر (أى جزء من الجدار معتم ، وجزء من الجانب الآخر شفاف) ، والأشواك الدقيقة ، تظهر بوضوح في الجانب الشفاف .

وعند إنبات الجراثيم ، ترسل ميسيليوم أولى ، مقسم بثلاث حواجز إلى أربع خلايا ، كل خلية يخرج منها هيفاً دقيقة تسمى ميسيليوم ثانوى (شكل ٥١) .

طرق المقاومة والعلاج :

أولاً - المقاومة

١ - زراعة أصناف مقاومة ، ومن المعروف في مصر ، أن الأقاح الهندية درجة إصابتها بالتفحم السائب أقل من الأصناف البلدية .

٢ - زراعة تقاوى سليمة مأخوذة من حقل لم تظهر فيه إصابة بهذا المرض .

٣ - للحصول على تقاوى سليمة يكلف أحد الأولاد بالمرور في الحقل ، وقت طرد السنابل ، وجمع السنابل المصابة ، وهى التى تظهر عادة قبل السنابل السليمة ، ويكون الجمع بإحتراس ، وذلك بوضع السنبل في كيس من الورق وقطع الساق بمقص ، حتى لا تهتز النباتات وتنتشر منها الجراثيم .

ثانياً - العلاج :

في حالة تعذر الحصول على تقاوى سليمة ، فيمكن معالجة التقاوى بطريقة المساء الساخن وذلك باتباع الخطوات الآتية :-

١ - تنقع التقاوى في ماء على درجة حرارة عادية (٢٠ °) لمدة أربعة ساعات ، في برميل من الخشب أو الصباح ، وذلك لكي تنتفخ الجيوب قليلاً ، وينشط الميسيليوم الساكن فيها ، فيتأثر بسهولة عند تعرضه لدرجة الحرارة الفعالة .

٢ - بعد ذلك تغمر التقاوى في ماء على درجة حرارة ٥٢ ° مئوية لمدة عشر دقائق . ويوصى البعض بغمس التقاوى على درجة ٤٩ ° لمدة دقيقة قبل وضعها على درجة ٥٢ ° مئوية وذلك يقصد التدرج في ارتفاع درجة الحرارة حتى لا يتأثر الجنين . كما أن بعض الباحثين أمكنهم التخلص من مرض التفحم السائب بوضع التقاوى الجافة في ماء على درجة حرارة ٤٢ ° مئوية لمدة ٦ ساعات

٣ - بعد ذلك توضع التقاوى فوق خيش حتى تجف .

ومن الملاحظ أن عملية العلاج بالماء الساخن عملية صعبة ودقيقة . تحتاج إلى أجهزة

خاصة ، وخبرة فنية . ومع أن كثيراً من المزارعين في أمريكا يقومون بهذه العملية ، إلا أننا لا ننصح المزارع العادى في مصر ، بالقيام بها ، لأن أى خطأ في العلاج يؤثر على إنبات الحبوب .

ويقوم إخصائيو وزارة الزراعة بهذا العلاج ، لإيجاد نواة سليمة من التقاوى توزع على المزارع .

هذا وقد أحضر قسم أمراض النباتات بوزارة الزراعة ، جهازاً أتوماتيكياً يدار بالكهرباء لعلاج هذا المرض بالماء الساخن موضح صورته في شكل ٥ صفحة ٢٢ ، وفيه تعالج التقاوى على درجة ٤١,٥° مئوية لمدة ٦ ساعات ، وبه منظم للحرارة .

مرض التفحم السائب في الشعير (١)

المسبب : الفطر يوستيلاجو نودا *Ustilago nuda*

يلائم هذا المرض الجو البارد الرطب وقت تكوين السنابل . وقد سجل لأول مرة في مصر سنة ١٨٦٤ . ولكنه حتى الآن قليل الأهمية الاقتصادية . وهو يشبه في أعراضه ودورة حياته وطريقة الإصابة وشكل الفطر المسبب ، وطرق مقاومته ، مرض التفحم السائب في القمح ، إلا أنه يراعى عند علاج الحبوب بطريقة الماء الساخن تعديل درجة الحرارة ، ومدة العلاج ، بما يلائم حبوب الشعير المغطاة بأغلفة ملتصقة بها . إذا يجب نقع الحبوب لمدة ١٢ ساعة في ماء بارد تخمر بعده في ماء ساخن على درجة ٥٣ مئوية لمدة ١٣ دقيقة .

مرض التفحم المغطى في الشعير (٢)

المسبب : الفطر يوستيلاجو هورداى *Ustilago hordei*

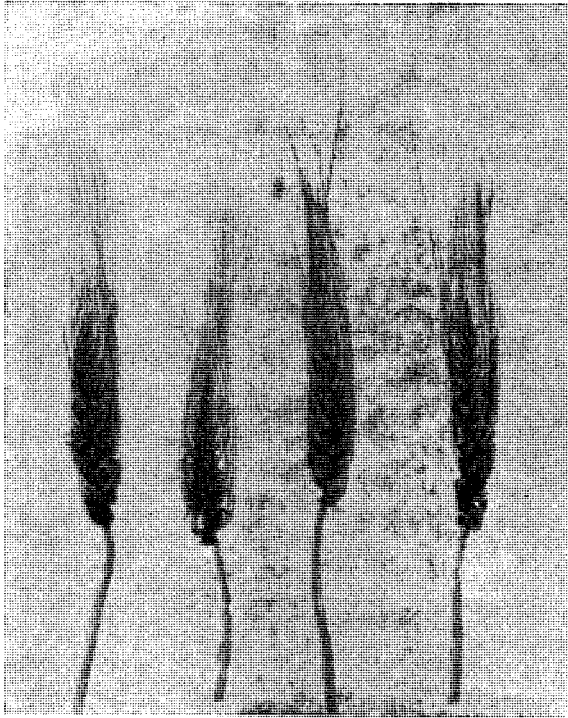
هذا المرض منتشر في جميع أنحاء العالم ، ويعتبر أهم أمراض التفحم التى تصيب

الشعير . وقد سجل لأول مرة في مصر في شهر مارس سنة ١٨٧٤ ، وهو منتشر الآن في جميع أنحاء القطر المصري ، ويزداد انتشاره سنة بعد أخرى نظراً لتكرار استعمال التقاوى الملوثة . وتختلف نسبة الإصابة به في الحقول المختلفة حسب توفر الظروف الملائمة لانتشاره ، مثل درجة تلوث التقاوى ، ودرجة حرارة التربة ورطوبتها وقت الزراعة ، ودرجة الرطوبة الجوية وقت تكوين السنابل . وقد تصل نسبة الإصابة به في بعض الحقول إلى ٥ ٪

ومن نتائج الحصر الذي أجرته وزارة الزراعة على هذا المرض سنة ١٩٥٤ وجد أن متوسط الإصابة به تتراوح ما بين ٥,٠ - ١ ٪ في كل من الوجهين البحري والقبلي ، أى أنه يسبب خسارة لمحصول الشعير تقدر بنحو ٢٠,٠٠٠ جنيه مصرى كل سنة .

الأعراض

تتحول حبوب السنبل إلى كتل من مسحوق أسود يشبه الهباب ، وتكون السنبل



مغطاة بغطاء نصف شفاف لا يتمزق ، فتظهر خلاله جراثيم الفطر السكلاميدية السوداء اللون . وتظل السنبل حافظة لشكلها ، ولذلك سمي بالتفحم المغطى (شكل ٥٢) .

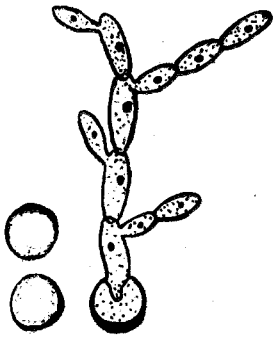
وتختلف أعراض هذا المرض عن أمراض التفحم السائب في أن الجراثيم تبقى حتى وقت نضج المحصول مغطاة بغشاء رقيق لا يتمزق ، كما أن السنابل المصابة تظهر في

(شكل ٥٢)
مرض التفحم المغطى في الشعير

وقت واحد مع السنابل السليمة بعكس مرض التفحم السائب الذى تظهر فيه السنابل المصابة فى الوقت الذى تظهر فيه السنابل السليمة ولا يبقى من السنبل المصابة إلا محورها.
دورة الحياة :

عند الدراس تتكسر السنابل المصابة وتنتثر منها جراثيم الفطر المسبب لهذا المرض وتعلق بحبوب الشعير . وعند زراعة مثل هذه الحبوب الملوثة تنبت الجراثيم الكلاميدية المتعلقة على سطحها وتعطى ميسيليوماً أولياً مقسماً إلى أربع خلايا يتكون على كل خلية منها جراثيم أولية ^(١) . وتتكاثر الجراثيم الأولية بطريقة التبرعم . ثم تنبت مكونة ميسيليوم دقيق يصيب بادرة النبات، ويصل إلى القمة النامية فيلازمها فى أثناء النمو ، ثم يدخل السنبيلات ويكون عدداً كبيراً جداً من الجراثيم الكلاميدية ذات اللون البنى ، فلا تتكون حبوب فى السنابل المصابة ، ويظهر شكلها كما سبق وصفه .
طريقة الإصابة : إصابة بادرات .

الفطر المسبب :



جراثيم (شكل ٥٣)
فطر التفحم المنطى فى الشعير

جراثيمه الكلاميدية مستديرة نوعاً ما ، ملساء ، تشبه لحد كبير جراثيم فطر التفحم السائب ، إلا أنه عند إنباتها يتكون على الميسيليوم الأولى جراثيم أولية (شكل ٥٣) بعكس فطر التفحم السائب الذى يتفرع فيه الميسيليوم الأولى إلى هيفات دقيقة تصيب العائل مباشرة .

المقاومة :

١ - بما أن المصدر الوحيد للإصابة بهذا المرض هو التقاوى (لأن جراثيم هذا المرض التى تقع فى التربة لا يمكنها أن تعيش فيها حتى الموسم التالى) ، فان استعمال تقاوى سليمة مأخوذة من حقول سليم لم تظهر فيه إصابة بهذا المرض ، فيه الضمان الكافى لتلافي الإصابة .

٢ - إذا تعذر الحصول على تقاوى سليمة ، فيمكن تطهير التقاوى بأحد المطهرات الفطرية الملائمة مثل الأجروسان (١) أو الجرانوسان (٢) أو السريسان (٣) أو غيرها من المطهرات الفطرية الجاهزة وتستهمل بمعدل ٢ جرام لكل كيلوجرام تقاوى .

مرض التفحم النتن في القمح (٤)

(الخيرة أو التفحم المغطى) (٥)

الفطر المسبب : تليلشيا فوتيدا Tilletia foetida (٦)

هذا المرض منتشر في جميع مناطق زراعة القمح في العالم ، ويسبب نقصاً كبيراً في المحصول ، خصوصاً في البلاد التي لم يعم فيها استعمال تطهير التقاوى بالمبيدات الفطرية . وبينما يكثر انتشار مرض التفحم السائب في المناطق الرطبة ، فإن مرض التفحم النتن يكثر انتشاره في المناطق الأكثر جفافاً ، ولكنه يظهر أيضاً في المناطق الرطبة ، ولكن بدرجة أقل .

ولقد كان لهذا المرض أهمية كبيرة جداً في الولايات المتحدة الأمريكية وكان يسبب خسائر كبيرة لمحصول القمح ، ولكن خفت وطأته حالياً لكثرة الأبحاث التي أجريت عليه وللكثرة استعمال المبيدات الفطرية المختلفة في تطهير التقاوى .

أما في مصر ، فإنه كان موجوداً بكثرة في الوجه القبلي ، خصوصاً في منطقة نجع حمادى حيث تكثر زراعة القمح الذكر . ولقد كان لمشروع تعميم التقاوى المنتقاة أثر فعال في تقليل نسبة الإصابة بهذا المرض ، إذ أن التقاوى التي توزعها وزارة الزراعة على المزارعين تفحص جيداً ولا يوزع منها إلا السليم الخالى من الإصابة .

(١) Agrosan G. N. (٢) Granosan (٣) Ceresan (٤) Stinking smut

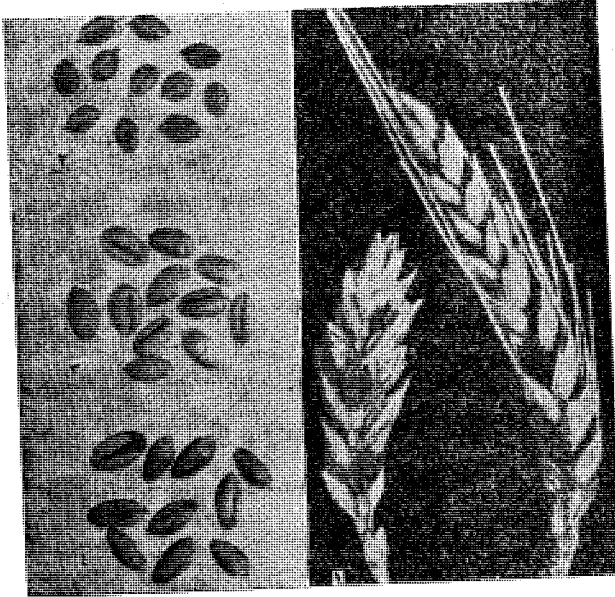
(٦) T. levis سابقاً

(٥) Bunt or covered smut

وقد دلت الأبحاث التي أجريت على هذا المرض في مصر أن جميع أصناف القمح المنزرعة في القطر المصري قابلة للإصابة بمرض التفحم النتن .

الأعراض :

لا يمكن تمييز النباتات المصابة ، إلا وقت ظهور السنابل ، وحتى في هذا الوقت قد يصعب تمييزها لأنها تشبه لحد كبير السنابل السليمة ، إذ أن الفطر المسبب لهذا المرض يتلف محتويات الحبة فيما عدا غلافها الخارجي فتظل الحبة المصابة محافظة على شكلها لحد ما ولا تختلف في مظهرها الخارجي كثيراً عن السنابل السليمة (شكل ٥٤) ، ولكن عند



(شكل ٥٤)

التفحم النتن في القمح

- ١ - سنابل مصابة
- ٢ - حبوب مصابة
- ٣ - حبوب سليمة
- ٤ - حبوب ملوثة

سحق الحبوب المصابة بين الأصابع يظهر المسحوق الأسود الذي يملأ جوف الحبة ، ورائحته كريهة ، تشبه رائحة السمك المتعفن ، ولذلك سمي هذا المرض « بالتفحم النتن » . وهناك بعض أعراض ظاهرية يمكن بها تمييز السنابل المصابة عن السنابل السليمة لحد ما ، نلخصها فيما يلي : -

- ١ - السنابل المصابة لونها أغمق من السنابل السليمة ، خصوصاً عندما تكون السنابل خضراء .

- ٢ - تنفرج القنابيع إلى الخارج .
- ٣ - النباتات المصابة أقصر في الطول من السليمة .
- ٤ - يتكسر السقا بسهولة في الأصناف ذات السقا .

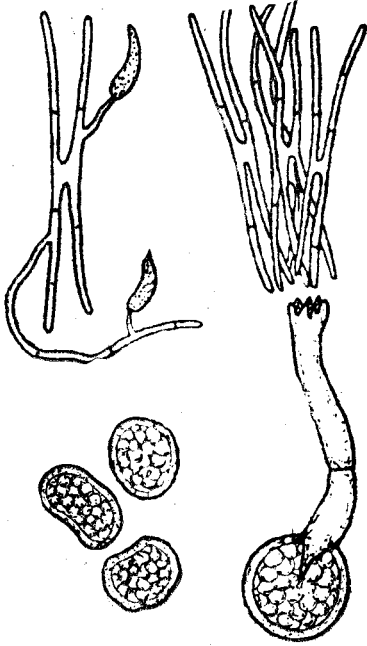
دورة الحياة :

تشبه دورة حياة مرض التفحم المغطى في الشعير السابق وصفه .

طريقة الإصابة : إصابة بادرات .

الفطر المسبب :

جراثيم الفطر المسبب لهذا المرض ، مستديرة نوعا ، أو بيضية ، أو كثرية الشكل ، سائبة ، جدارها أملس ، ولونها بني ، وعند إنباتها يخرج منها ميسيليوم أولى ، غير مقسم ، يحمل في طرفه عدداً من جراثيم رفيعة مستطيلة (١) عددها عادة من ٨ - ١٦ تتحد كل اثنتين منها فتكون ما يشبه حرف H وهي لاتزال محمولة على الميسيليوم الأولى (شكل ٥٥) . وعند إنباتها يخرج



(شكل ٥٥)

جراثيم فطر التفحم النتن
قبل وبعد الانبات

منها ميسيليوم صغير يصيب البادرة أو يكون جراثيمها شكلها كالمنجل تنبت بدورها وتصيب البادرة . ثم يصل الميسيليوم إلى القمة النامية للنبات ويلازمها في نموها . وعند تسكين السنبلة يدخل فيها ويكون جراثيمها كلاميدية كثيرة .

طرق المقاومة :

- ١ - تطهير التقاوى بأحد المطهرات الفطرية الجاهزة مثل الجرانوسان والأجروسان

والسريسان بمعدل ٢ جرام لكل كيلو جرام تقاوى ، أو كربونات النحاس بمعدل ١/٢ كيلو جرام لكل أردب تقاوى .

٢ - اتباع طريقة الزراعة العفير .

٣ - التبيكير فى الزراعة حيث أن إنبات جراثيم الفطر المسبب لهذا المرض يلائمها درجات الحرارة المنخفضة ، وعلى ذلك فالتبيكير فى الزراعة (حوالى نصف نوفمبر حيث يكون الجو دافئاً) يلائم إنبات الحبوب ولا يلائم إنبات الجراثيم فتنبجو النباتات من الإصابة .

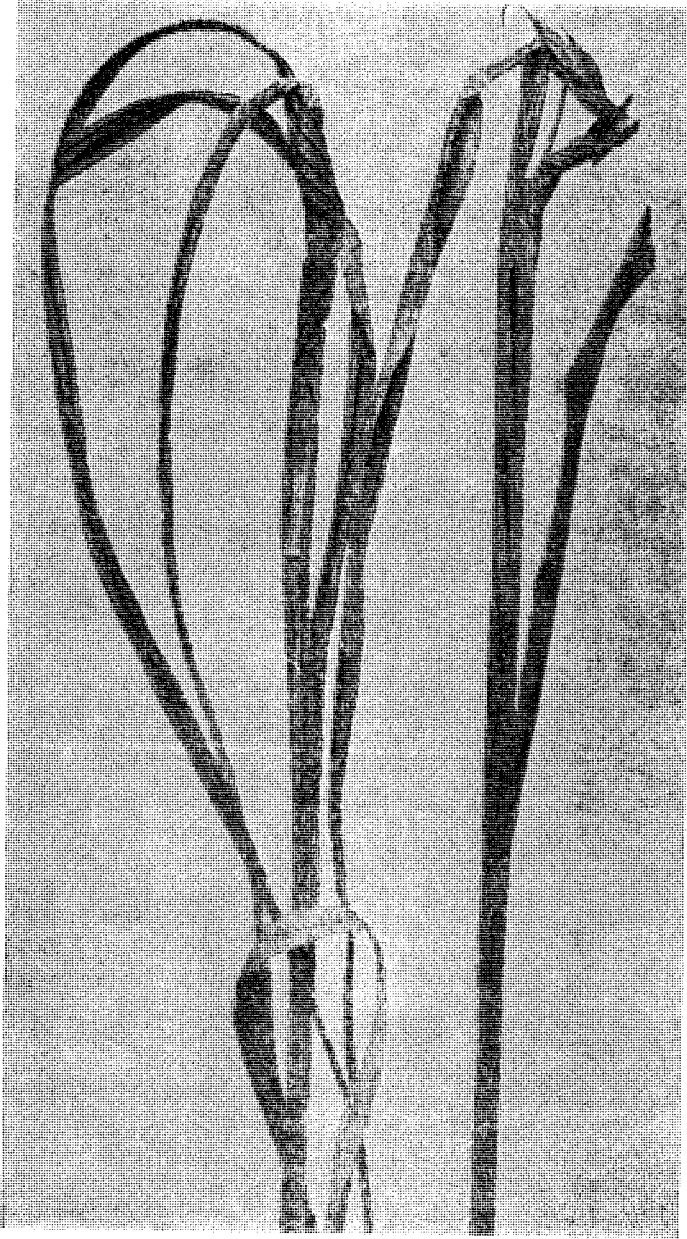
مرض التفحم اللوائى (اللولبى) فى القمح (١)

المسبب : الفطر يوروسيستس تريتيكاي *Urocystis tritici*

هذا المرض موجود فى جميع أنحاء العالم التى تزرع القمح ، ولكنه عظيم الأهمية فى بعض الدول مثل استراليا والصين والهند وجنوب افريقيا . أما فى مصر فقد شوهد لأول مرة سنة ١٩٢٣ . ومن المحتمل أنه دخل مصر فى بعض رسائل القمح التى استوردت من الخارج إبان الحرب العظمى الأولى ، ثم زاد انتشاره بعد ذلك سنة بعد أخرى . وبما يساعد على انتشاره الاكثار من زراعة القمح الهندى الشديد القابلية للإصابة به ، إذ أن الأصناف البلدية مقاومة . ومن نتائج الحصر الذى أجرى على هذا المرض فى مصر ، اتضح وجوده فى جميع أنحاء القطر المصرى ولكنه يقل فى أقاصى الصعيد ويزيد انتشاره فى شمال الدلتا عن باقى الجهات . وبينما تصل الإصابة فى بعض الحقول إلى ١٠ أو ١٥ ٪ نجد أن حقولا أخرى إصابتها قليلة جداً أو نادرة . ويمكن تقدير متوسط الخسارة التى يسببها هذا المرض سنوياً للأقحاح الهندية فى مصر بحوالى ١ ٪ من المحصول أى ما قيمته حوالى ٢٠٠,٠٠٠ جنيهاً مصرياً .

الأعراض :

تشاهد الإصابة عادة إبتداء من شهر فبراير ، على هيئة بثرات طويلة على الأوراق



(شكل ٥٦)

التفحم اللوائي في القمح

واغماحها . وأحيانا على الساق والسنابل إذا تكونت . وتتكون هذه البثرات ، التي هي عبارة عن جراثيم الفطر الكلاميكية ، في خطوط طولية ، بين عروق الورقة ، وتكون متورمة ومغطاة بغلاف بشرة العائل ، فيظهر لونها إردوازي ، ولكن عند تقدم الإصابة ، تنفجر البشرة وتعرض الجراثيم فيظهر لون البثرات رمادي مسود .

ويتسبب عن وجود البثرات المذكورة في خطوط بين العروق ، التفاف الأوراق والتوائها على نفسها ، وتكون مدلاة إلى أسفل (شكل ٥٦) . والنباتات الشديدة الإصابة تكون قصيرة ، ولا تكون سنابل ، وإذا تكونت السنابل تكون خالية من الحبوب وضامرة .

دورة الحياة :

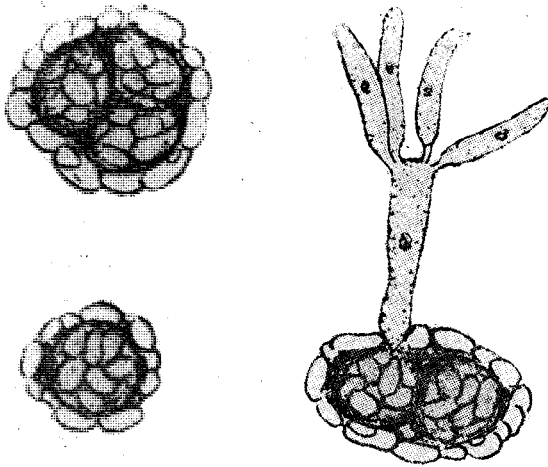
لهذا المرض مصدران للإصابة ، المصدر الأول وهو الأهم ، هو جراثيم الفطر الموجودة في التربة والتي وقعت عليها من النباتات المصابة ، ذلك لأن جراثيم الفطر المسبب لهذا المرض يمكنها أن تعيش في التربة فترة طويلة قد تصل إلى بضع سنين ، لأن لها غلاف من خلايا عقيمة يساعدها على الاحتفاظ بحيويتها مدة طويلة . والمصدر الثاني ، هو جراثيم الفطر الموجودة على سطح التقاوى والتي علقت عليها أثناء دراس النباتات السليمة والمصابة .

وتنبت جراثيم الفطر وتصيب بادرة القمح ، وعند تكوين الأوراق يدخل فيها ميسليوم الفطر ويتكاثر ويكون جراثيمها كلاميكية في بثرات فيما بين عروق الورقة كما سبق وصف ذلك .

طريقة الإصابة : إصابة بادرات .

الفطر المسبب :

جراثيم الفطر المسبب لهذا المرض توجد على هيئة كرات جرثومية ^(١) ، تتكون كل منها من ١ - ٤ جراثيم كلاميكية لونها بني داكن ويحيط بها طبقة من خلايا عقيمة



(شكل ٥٧)

جراثيم فطر التفحم اللواتي قبل وبعد الانبات

ثمميها من المؤثرات الخارجية غير الملائمة (شكل ٥٧) ، وبذلك يمكنها المحافظة على حيويتها في التربة بضع سنين . وعند إنبات هذه الجراثيم يخرج منها ميسليوم أولى مقسم أو غير مقسم ، يحمل في طرفه ٣ - ٤ جراثيم أولية ^(١) تنبت ويخرج منها ميسليوم يصيب البادرة .

المقاومة :

- ١ - زراعة أصناف منيعة مثل القمح البلدى أو مقاومة مثل جيزة ١٣٩ .
- ٢ - بما أن أهم مصدر للإصابة بهذا المرض هو الجراثيم الموجودة بالتربة ، فيجب التخلص منها باتباع دورة زراعية مناسبة يراعى فيها عدم زراعة القمح في نفس الأرض مدة كافية (حوالى ٣ سنوات) . أو الامتناع عن زراعة القمح الهندى القابل للإصابة لبضع سنين وزراعة قمح بلدى بدلا منه .
- ٣ - فى حالة تلوث التقاوى ، يجب تطهيرها بأحد المطهرات الفطرية مثل الجرانوسان أو الأجروسان أو السريسان بنسبة ٢ جرام لكل كيلو جرام تقاوى .
- ٤ - اتباع طريقة الزراعة العفير ، كلما أمكن ، إذ أن هذه الطريقة تساعد على تقليل نسبة الإصابة بهذا المرض .
- ٥ - التذكير فى الزراعة (حوالى منتصف نوفمبر) لأن إنبات جراثيم الفطر المسبب لهذا المرض يلائمه درجة الحرارة المنخفضة . وعلى ذلك فالتذكير فى الزراعة ، حيث يكون الجو دافئاً ، يلائم إنبات الحبوب ولا يلائم إنبات الجراثيم فتتجوز النباتات من الإصابة .

التفحم الحبي في الذرة الرفيعة وذرّة المكناس^(١)

المسبب : الفطر سفاسيلوثيكا سورجاي *Sphacelotheca sorghi*

يعتبر مرض تفحم الحبوب ، أهم أمراض الذرة الرفيعة وذرّة المكناس في مصر وفي البلاد الأجنبية كذلك . وكثيراً ما يسبب نقصاً كبيراً في المحصول . وهو يصيب الذرة الرفيعة بأنواعها (جنس أندروبوجن *Andropogon sp.*) ، ولكنه في مصر يوجد بكثرة على الذرة الرفيعة وذرّة المكناس وحشيشة السودان . ومن نتائج الحصر الذي أجرى على هذا المرض ، في مزارع الذرة الرفيعة بالوجه القبلي ، اتضح أنه موجود في جميع مديريات الوجه القبلي - ولكن نسبة الإصابة تزيد في المديريات الجنوبية وتقل كلما اتجهنا شمالاً . ففي مديرية أسوان بلغ متوسط نسبة الإصابة ٤,٥ ٪ ، وأسبوط ٢ ٪ ، والمنيا ١ ٪ ، وبني سويف والجيزة ٥,٥ ٪ ، والفيوم ١ ٪ . ويبلغ متوسط نسبة الخسارة السنوية التي يسببها هذا المرض للذرة الرفيعة في القطر المصري كله بنحو ٢,٢ ٪ أي ما قيمته حوالي ١٧,٠٠٠ جنيهاً مصرياً (على أساس أن المساحة المنزرعة ذرة رفيعة في القطر المصري حوالي ٢٧٦,٠٠٠ فداناً) .

الأعراض :

يتحول كثير من حبوب الكوز المصاب (النورة) إلى أكياس صغيرة ، يبلغ طولها حوالي ٤ - ١٢ ملليمتر ، وهي تشبه في شكلها حبوب الصنوبر ، ولونها رمادي (شكل ٥٨) .

وتتكون هذه الأكياس من غلاف خارجي (من أنسجة الفطر) يحوى بداخله مسحوقاً لونه بني داكن أسود هو عبارة عن جراثيم الفطر المسبب لهذا المرض . ويوجد بداخل الكيس أيضاً . نتوء صلب مدبب^(٢) من أنسجة العائل (وهو عبارة عن بقايا الحزم الوعائية التي كانت تغذى الحبة) وتحيط به الجراثيم . ومن الملاحظ أن

قنابح الحبوب المصابة
تنفجر إلى الخارج ، بينما
في الحبوب السليمة تكون
ملاصقة للحبة .

دورة الحياة :

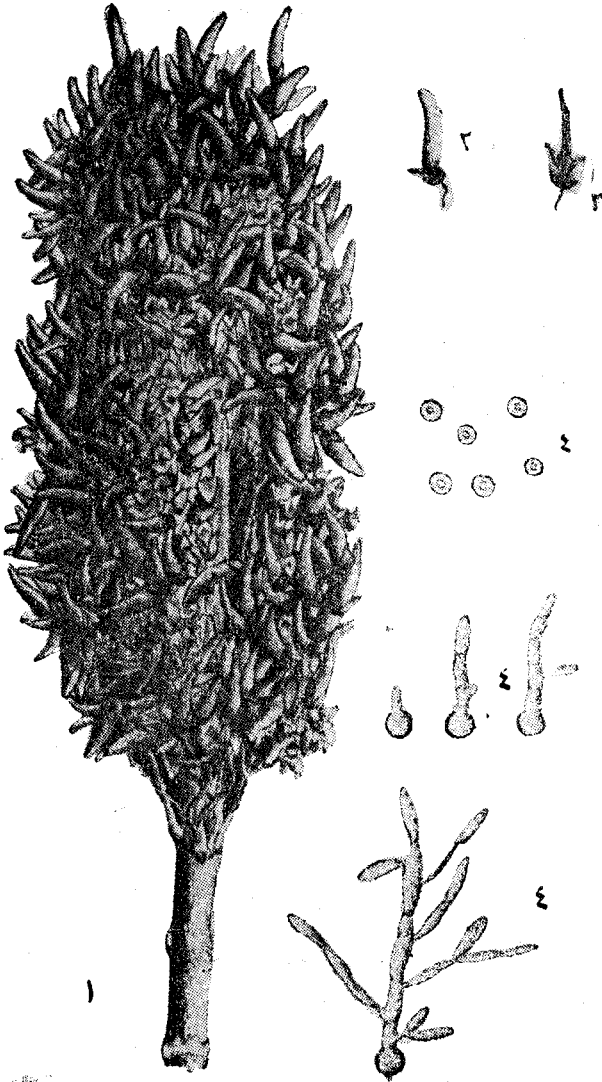
أثناء عملية الدراس
(دق المحصول) ، تتكسر
الأكياس الجرثومية ،
وتخرج منها الجراثيم التي
تعلق على سطح الحبوب
السليمة فتلوثها . وتكون
وسيلة لنقل العدوى
للمحصول الجديد .

طريقة الإصابة :

إصابة بادرات .

الفطر المسبب :

جراثيم الفطر المسبب
لهذا المرض تتكون
فردية ، وشكلها مستدير ،
وجدارها أملس ، ولونها
بنى فاتح ، وعند إنباتها
تخرج ميسيليوم أولى
مقسم إلى أربع خلايا ،



(شكل ٥٨)

التفحم الحبي في الذرة الرفيعة

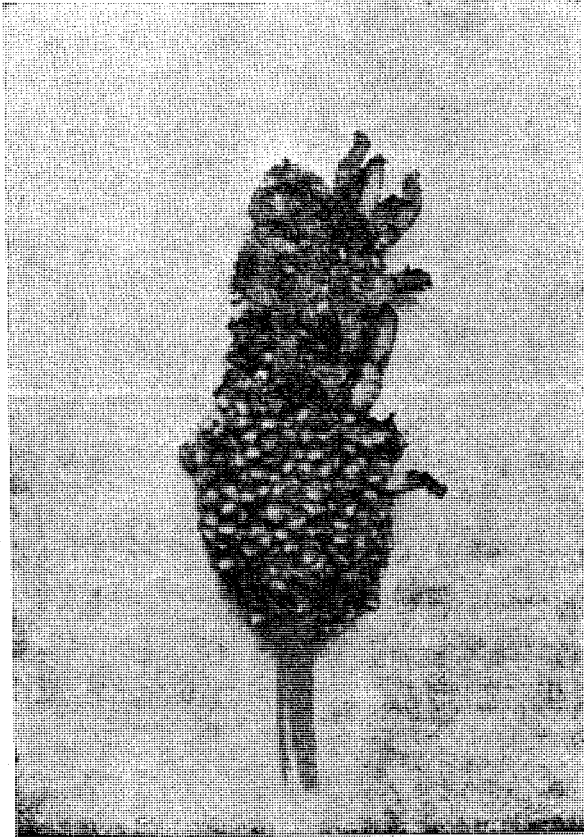
- ١ - كوز مصاب
- ٢ - حبة مصابة تحولت إلى كيس جرثوى
- ٣ - كيس الجراثيم بعد قزع الغلاف ويلاحظ وجود التواء
- ٤ - إنبات جراثيم الفطر سفاسيلوثيكا

يتكاثرون على كل منها عدد غير محدود من جراثيم أولية^(١) (شكل ٥٨) تتكاثر بالتبرعم وتنتج هذه الجراثيم الأولية وتصيب بادرة العائل .
المقاومة :

- ١ - استعمال تقاوى سليمة مأخوذة من حقول سليم ، لم تظهر فيه إصابة بهذا المرض .
- ٢ - معالجة التقاوى بأحد المطهرات الفطرية مثل الأجروسان والجرانوسان ، والسريسان والميرجاما بنسبة ٢ جرام لكل كيلو جرام تقاوى .

التفحم الطويل في الذرة الرفيعة وذرة المكنس^(٢)

المسبب : الفطر توليبو سبوريوم فيليفيروم *Tolyposporium filiferum*



هذا المرض أقل

أهمية من مرض تفحم الحبوب ، وهو وإن كان كثير الوجود في مصر ، إلا أن الضرر الذي يسببه طفيف جداً نظراً لأن عدد الحبوب التي تصاب في النورة الواحدة قليل . ومن نتائج الحصر الذي أجري على هذا المرض اتضح وجوده في جميع مديريات الوجه القبلي . ولكن نسبة ظهوره في المديريات الجنوبية أكثر من المديريات الشمالية ، إذ وجد أن متوسط نسبة

(شكل ٥٩)
مرض التفحم الطويل في الذرة الرفيعة

Long smut (٢)

Sporidia (١)

الإصابة في مديرية أسوان حوالى ٤ ٪ وأسيوط ٢ ٪ والمنيا وبنى سويف والجيزة ١,٢٥ ٪ والفيوم ١,٧ ٪ . أما الضرر الناشئ عن هذا المرض في المديريات المذكورة ضئيل جداً ، إذ وجد أن متوسط عدد الحبوب المصابة في الكوز الواحد حوالى ٣ حبوب .

الاعراض :

تتحول بعض حبوب الكوز إلى أ كياس جرثومية طويلة ، طول كل منها حوالى ٥ - ٦ أمثال طول الحبة السليمة (أى حوالى ٢ - ٢,٥ سنتيمتر) (شكلى ٥٩ ، ٦٠) .



وتحدث الإصابة عادة في عدد قليل من الحبوب ، إذ يتراوح عدد الحبوب المصابة في الكوز الواحد من ١ - ١٠٠ حبة .

دورة الحياة :

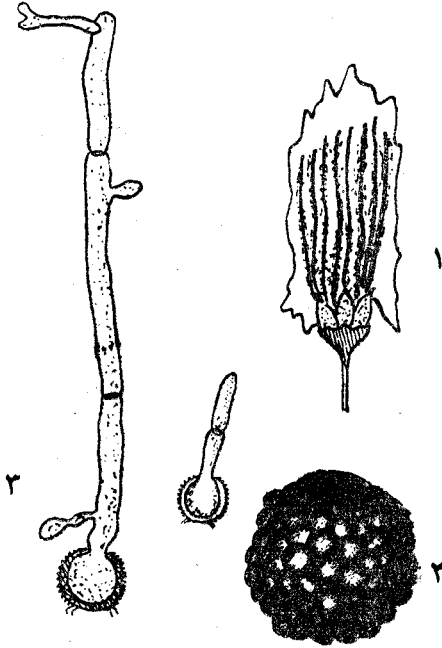
ثبت من الأبحاث التي أجريت على هذا المرض عدم إمكان حدوث الإصابة عن طريق التربة أو تلوث التقاوى ، ولكن أمكن إحداث إصابة بنسبة ١٠٠ ٪ عن طريق عدوى براعم النبات أو القمة النامية قبل خروج النورة مباشرة . وعلى ذلك فمن المحتمل أن الجراثيم

(شكل ٦٠)

مرض التفعم الطويل في ذرة السكانس

الكلاميدية للفطر المسبب لهذا المرض الموجودة في التربة أو على بقايا الذرة ، تتطاير مع الهواء ، وعندما تقع على العائل الملائم تنبت في وجود الرطوبة ويخرج منها ميسليوم أولى مقسم إلى أربع خلايا يخرج من كل منها جراثيم أولية تتكاثر بالتبرعم ثم تنبت ويخرج منها ميسليوم يصيب النبات العائل في منطقة البراعم أو القمة النامية قبل خروج النورة مباشرة . وقد تحدث الإصابة بواسطة الجراثيم الأولية السابحة في الهواء والتي تنتج من إنبات الجراثيم الكلأميدية وهي ١ في التربة .

الفطر المسبب :



(شكل ٦١)

- ١ - كيس جرثوى مفتوح
- ٢ - جراثيم فطر التفحم الطويل في كرة جرثومية
- ٣ - جراثيم فردية منبثة

جراثيم الفطر المسبب لهذا المرض مستديرة الشكل بنية اللون ، وتتكون في مجاميع على هيئة كرات جرثومية . وجدار الجراثيم الخارجية في الكرة شوكة ، بينما الجدار الملاصق للجراثيم الأخرى أملس . وعند إنباتها يخرج منها ميسليوم أولى مقسم إلى نحو أربع خلايا تحمل جراثيم أولية (شكل ٦١) .

المقاومة :

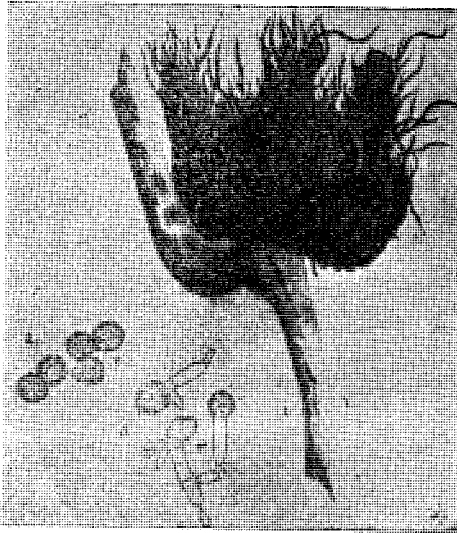
زراعة أصناف مقاومة ، وقد وجد أن الصنف مستورد ٧٥ أقل الأصناف إصابة وبليه الصنف جيزة ٢٥ ثم مستورد ٣١ (أجاكس)^(١) ثم بلدي ٥٤ . أما الصنف مستورد ٣٥ (فارجو)^(٢) فقد وجد أنه أكثر أصناف الذرة الرفيعة إصابة بهذا المرض .

تفحم الرأس في الذرة (١)

المسبب : الفطر سفاسيلوثيكا ريليانا *Sphacelotheca reiliana* (٢)

يصيب هذا المرض الذرة الشامية والذرة الرفيعة ، وهو كثير الانتشار في مزارع الذرة الشامية في جنوب روسيا ، وفي الهند ، وجنوب أفريقيا ، وفي المناطق الغربية والجنوبية الغربية من الولايات المتحدة . أما في أمريكا الجنوبية فيغاب وجوده على الذرة الرفيعة . وفي مصر يندر وجود هذا المرض ، وعلى ذلك فليس له أهمية اقتصادية تذكر .

الأعراض :



يتكون بدل السكيزان أو الأجزاء الزهرية كتل متفحمة ، هي عبارة عن أنسجة العائل المصاب يحيط بها كتلة من جراثيم الفطر الكلاميدية ذات اللون الأسود وتكون هذه السكتل المتفحمة محاطة في المبدأ بغشاء رقيق ، ينفجر فيما بعد فتظهر جراثيم الفطر ، وقد يصل طول السكتلة المتفحمة إلى ١٠ أو ١٢ سنتيمتراً (شكل ٦٢)

دورة الحياة :

تحدث الإصابة في هذا المرض بواسطة الجراثيم الموجودة في التربة أو العالقة بالتقاوى .

طريقة الإصابة : إصابة بإدرات

الفطر المسبب :

جراثيم الفطر المسبب لهذا المرض مستديرة أو بيضية ، لونها بني محمر فاتح أو غامق ، شوكية وعند إنباتها تخرج ميسليوم أولى مقسم إلى أربع خلايا ، ويحمل جراثيم أولية تتكاثر بالتبرعم المقاومة : نظراً لقلّة الأهمية الاقتصادية لهذا المرض ، وعدم انتشاره في مصر

فيكتفى باقتلاع النباتات المصابة واعدامها .

(شكل ٦٢)

مرض تفحم الرأس في الذرة الشاميه

١ - نورة متفحمة

٢ ، ٣ - جراثيم الفطر المسبب قبل وبعد الانبات

تفحم الذرة الشامية (١)

المسبب : الفطر يوستيلاجو مايديس *Ustilago maydis* (٢)

هذا المرض من أهم أمراض الذرة الشامية في البلاد الأجنبية، ولكنه في مصر نادر الحدوث، ولا يسبب أضراراً تذكر، وقد عثر عليه لأول مرة في مصر سنة ١٩٢٤، ويلائمه الجو الدافئ الجاف نوعاً .

الأعراض الظاهرية :

يصيب الفطر المسبب لهذا المرض الأجزاء الحديثة من النبات أو الأجزاء النامية (٣) مثل البراعم والأزهار . أما الساق فلا يصابها إلا إذا حدث فيها جرح أو خدش يسهل دخول الفطر . وعند إصابة هذه الأجزاء ، يحدث فيها تهيجاً موضعياً (أى في الموضع الذي حدثت فيه الإصابة) ينتج عنه زيادة في عدد وحجم الخلايا فتتكون عليها أورام . وهذه الأورام ، تتكون في مبدأ الأمر من كتلة من ميسيليوم الفطر مختلطة بنسيج العائل ، وتكون مغطاة بغشاء سميك جلدي القوام ، لونه أبيض فضي . وعند تقدم الإصابة تتحول الأورام المذكورة



(شكل ٦٣)

التفحم العادي في الذرة الشامية
(أعراض المرض وجراثيم الفطر المسبب)

(٢) أو *Ustilago zeae*

Smut of maize (١)
Embryonic tissues (٣)

إلى كتل من جراثيم الفطر السكلاميديّة السوداء اللون ، وبقل سمك الغشاء المغلف لها تدريجياً حتى ينفجر ، فتتعرض الجراثيم للانتشار على هيئة مسحوق أسود (شكل ٦٣) .

دورة الحياة :

تحدث الإصابة بهذا المرض غالباً بواسطة الجراثيم السابحة في الهواء ، الموجودة أصلاً في التربة أو على متخلفات الذرة الشامية . إذ تنبت الجراثيم السكلاميديّة في التربة أو على النبات العائل في وجود الرطوبة ، ويخرج منها ميسيليوم أولى مقسم إلى أربع خلايا ، ويحمل جراثيم أولية تتكاثر بالتبرعم ، ثم تنبت وتصيب العائل ، وتحدث إصابة موضعية في الجزء التي تقع عليه .

طريقة الإصابة : إصابة موضعية

الفطر المسبب :

جراثيم الفطر المسبب لهذا المرض مستديرة الشكل تقريباً ، لونها بني فاتح ، وجدارها شوكي .

المقاومة :

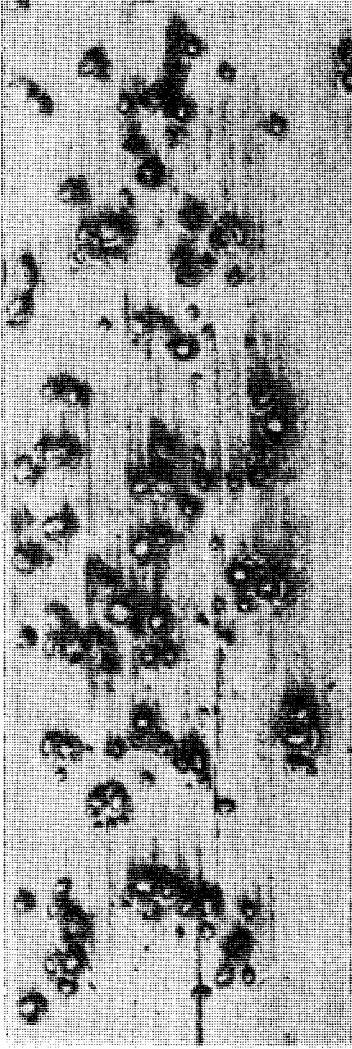
نظراً لقلّة الأهمية الاقتصادية لهذا المرض في مصر فيمكنني لمقاومته اقتلاع النباتات المصابة وإعدامها . أما في الخارج فإنه يقاوم بزراعة أصناف مقاومة ، وذلك لأن جراثيم الفطر المسبب تنتقل مع الهواء ، فلا يجدي استعمال المطهرات الفطرية في علاج التقاوى .

تفحم أوراق النخيل (التفحم الكاذب)^(١)

المسبب : الفطر جرافيو لا فوينيسيس *Graphiola phoenicis*

يصيب هذا المرض وريقات نخيل البلح ، ويلائمه الجو الرطب ، ولذا يكثر

وجوده في شمال الدلتا ، ويقبل كلما اتجهنا جنوبا . وهو يوجد في الفيوم ، ولكنه لم



(شكل ٦٤)

التفحم الكاذب في النخيل

يشاهد حتى الآن في الواحات . وقد دل الحصر المبدئي الذي أجرى على هذا المرض سنة ١٩٥٤ على أن نسبة الإصابة به حوالى ١٠٠٪ تقريباً في مديريات الوجه البحرى والجيزة وبني سويف أما في الفيوم فكانت نسبة الإصابة حوالى ٨٪ والمنيا ٥٪ وأسيوط ١,٥٪ ولم يهتر عليه جنوب مديرية أسيوط . أما شدة الإصابة فتختلف حسب المديريات المختلفة والظروف البيئية .

الأعراض :

تظهر الإصابة بهذا المرض على شكل بثرات صغيرة ، صلبة ، مرتفعة عن سطح الوريقة ، يكون لونها سمنى في مبدأ الأمر ، ثم يتحول فيما بعد إلى اللون البنى الداكن (شكل ٦٤) . وتتكون البثرة من هيفات خضبة قصيرة مقسمة ، تحمل جراثيم بنية صفراء ، في شكل سلاسل . ويوجد مختلطاً بهذه الهيفات الخضبة ، هيفات أخرى عقيمة .

ويحيط بهذه الهيفات والجراثيم غلافان ، الخارجى منهما سميك ، صلب ، لونه بنى ، داكن . ويتسبب عن كثرة وجود بثرات هذا المرض اصفرار الأوراق وضعفها وقد يموت بعض أجزائها .

والفطر المسبب لهذا المرض غير معروف موقعه بالضبط من أقسام الفطر المختلفة، ولكنه وضع مؤقتاً تحت رتبة فطريات التفحم وسمى المرض بالتفحم السكاذب

المقاومة :

- ١ — جمع الأوراق المصابة وإعدامها ، وهذا يتم عرضياً في عملية تقليم النخيل ، إذ أن الأوراق السفلية ، التي تقطع عند التقليم ، هي أشد الأجزاء إصابة .
- ٢ — يمكن علاج هذا المرض بالرش بمخلوط بوردو ٢٪ (٢ : ٢ : ١٠٠) ثلاث مرات ، ابتداء من بعد قطع المحصول (أواخر سبتمبر) وبين كل رشنة والأخرى حوالى ٢ — ٣ أسابيع .



ملخص لامراض التفحم

المقاومة	طريقة الإصابة	أعراض الإصابة	المرض
علاج التقاوى بالماء الساخن على درجت حرارة تقتل الفطر ولا تؤثر على حيوية الجنين .	إصابة أزهار	يتكون بدل الجيوب مسحوق أسود من جراثيم الفطر الكلا مبيدية ولا يبقى قائماً إلا محاور السنبله	التفحم السائب في القمح د في الشعير
علاج التقاوى بالمطهرات الفطرية كالجرانوسان والأجروسان والسريسان .	إصابة بادرات	يتكون بدل الجيوب مسحوق أسود من جراثيم الفطر الكلا مبيدية يكون مغطى بفشاء نصف شفاف يظهر لون المسحوق الأسود بداخله	التفحم المغطى في الشعير
١- علاج التقاوى بالمطهرات الفطرية ٢- الزراعة المبكرة ٣- الزراعة بطريقة العفير	إصابة بادرات	يتكون بدل الجيوب مسحوق أسود من جراثيم الفطر ، مع بقاء غلاف الحبة سليماً ، وعند سحق الجيوب المصابة بين الأصابع يشم لها رائحة تشبه رائحة السمك المتعفن	التفحم النتن في القمح
١- علاج التقاوى بالمطهرات الفطرية ٢- استعمال دورة زراعية مناسبة . ٣- التبيكير في الزراعة . ٤- الزراعة بطريقة العفير .	إصابة بادرات	بثرات رمادية سوداء ، في خطوط على الأوراق والسوق ، يتسبب عنها التواء الأوراق ، وقصر النبات وعدم تكوين سنابل	التفحم اللواتى في القمح

ملخص لأمراض التفحم

المرض	أعراض الإصابة	طريقة الإصابة	المقاومة
تفحم الجيوب في اللذرة الرفيعة	تتحول معظم جيوب النورة إلى أكياس جرثومية ، رمادية اللون طولاً حوالي ١ سم أو أقل ، إذا شق غلافها يلاحظ وجود توم مدب كالإبرة (الكوليوميلا)	إصابة بادرات	علاج التفاوى بالمطهرات الفطرية.
التفحم الطويل في اللذرة الرفيعة	تتحول بعض جيوب النورة إلى أكياس جرثومية طويلة (حوالي ٢ سم) ، إذا شق غلافها يلاحظ وجود خيوط من أنسجة العائل تحيط بها الجراثيم.	إصابة الأنسجة المرستيمية (البراعم والقمة النامية)	زراعة أصناف مقاومة .
تفحم الرأس في اللذرة	يتحول الكوز إلى كتلة جرثومية كبيرة الحجم ، يصل طولها إلى ١٠ سم ، وبداخلها خيوط من أنسجة العائل تحيط بها الكتل الجرثومية.	إصابة بادرات	علاج التفاوى بالمطهرات الفطرية.
تفحم اللذرة الشامية	وجود أورام في أي جزء من النبات تكون مظانة بغلاف جلدي يرق تدريجياً ثم ينفجر وتعرض جراثيم الفطر الكلايمية السوداء. اللوب .	إصابة موصمية	اقتلاع النباتات المصابة وإعدامها .

الفصل الخامس عشر

أمراض الأصداء (١)



تعتبر أمراض الأصداء أهم الأمراض النباتية ، إذ أنها تصيب محاصيل الغلال ، وهي أهم المحاصيل الزراعية وأكثرها انتشاراً في العالم ، فتسبب فيها نقصاً كبيراً في المحصول وتقلل كثيراً من قيمته . وتقدر الخسارة التي تسببها هذه الأمراض سنوياً في محصول القمح وحده في مصر بما يزيد عن المليونين من الجنيهات .

الصفات العامة :

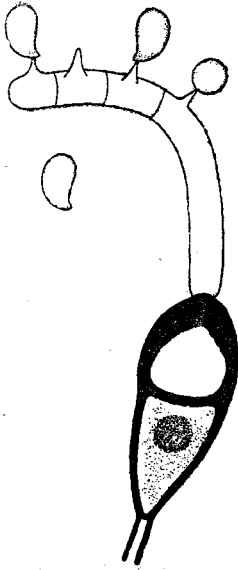
أولاً - أعراض الإصابة :

تتلخص أعراض الإصابة بأمراض الأصداء المنتشرة في مصر في ظهور بثرات على الأجزاء الخضرية للنبات ، وأحياناً على الأجزاء الزهرية . وهذه البثرات عبارة عن مجاميع كثيفة من جراثيم الفطر المسبب ، تتكون في جيوب تحت البشرة التي ترتفع عن سطح العائل من جراء ضغط الجراثيم عليها . وعند ما يشتد الضغط تتمزق البشرة فتتعرض الجراثيم للانتشار بواسطة الهواء ، ويختلف لون البثرات باختلاف الأصداء وتبعاً لنوع الجراثيم التي تتكون ، فهو إما بني أو أصفر أو برتقالي أو أحمر في طور التكاثر السريع في أثناء نمو العائل الخضرى (الطور اليوريدى) - ثم يتحول اللون المذكور إلى اللون الأسود عندما يقترب موسم النمو من نهايته (الطور التيليتى) .

ثانياً - الفطريات المسببة :

تتميز فطريات الأصداء بما يأتى : -

١ - إجبارية التطفل ، فلا يمكنها أن تنمو إلا على عائل حي .



(شكل ٦٥)

جرثومة تبليدية منبتة لفطر

صدأ ساق القمح

(حامل بازيدى مقسم وجراثيم

بازيديه محمولة على حامل دقيق)

٢ - الميسليوم فيها مقسم ، ينمو ما بين خلايا
الأنسجة ، ويرسل بمصات داخل الخلايا يمتص
بها غذاءه .

٣ - تتبع هذه الفطريات رتبة الأصداء (١) ، التي
تتبع قسم الفطريات البازيدية ذات الحامل
البازيدى المقسم (٢) . فإن الجرثومة التبليدية
عندما تنبت ترسل حاملا بازيديا (٣) مقسما
إلى أربع خلايا تحمل كل خلية فيها جرثومة
بازيدية على حامل دقيق (٤) (شكل ٦٥) .

٤ - تتميز فطريات الأصداء بدورة حياة معقدة ،

فلها خمسة أنواع من الجراثيم وهى : -

١ - الجراثيم البكسية (٥) : -

وهى أول أنواع الجراثيم وتتكون من خلية واحدة
شفافة ، شكلها أبيض أو مستدير وتحتوى على نواة واحدة . وهى تتكون فى عدد
كبير داخل وعاء يشبه الدورق يسمى بالوعاء البكسى (٦) ، لونه برتقالى تقريبا . وتتكون
الأوعية البكسية غالباً على السطح العلوى للورقة (شكل ٦٦) . ويقابلها على السطح
السفلى النوع الثانى من الجراثيم التى تتكون فى الأوعية الأسيدية التى سيأتى ذكرها ،
وتتكون الجراثيم البكسية داخل الوعاء البكسى على هيفات خصبة تتخللها هيفات
عقيمة تبرز أطرافها من فوهة الوعاء البكسى . كما يوجد فى الوعاء البكسى أيضاً نوع
خاص من الهيفات تسمى هيفات الاستقبال (٧) تبرز أطرافها أيضاً من الفوهة ،
ووظيفتها استقبال الجراثيم البكسية التى تنتقل إليها من وعاء بكسى آخر . وهذا الطور

Basidium (٣)

Heterobasidiomycetes (٢)

Uredinales (١)

Pycnium (٦)

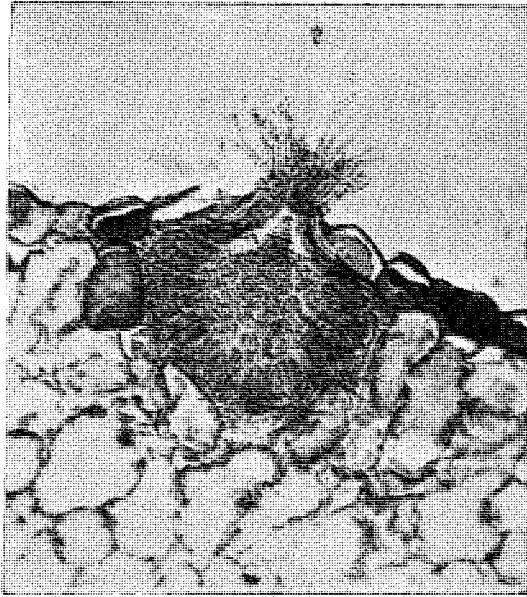
Pycnospores (٥)

Sterigma (٤)

Receptive hyphae (٧)

الذى تتكون فيه الأوعية البكسية والجراثيم البكسية هو أول طور من تاريخ الحياة ويسمى « بالطور البكسي » .

وفي أغلب فطريات الأصداء يوجد نوعان من الميسليوم يختلفان جنسياً ولو أنهما ينشأان شكلاً ، يعرف أحدهما بالميسليوم الموجب والآخر بالميسليوم السالب ،



(شكل ٦٦)

وكل منهما يكون أوعيته البكسية (الموجبة أو السالبة) وجراثيمه البكسية (الموجبة أو السالبة) . وتبرز الجراثيم البكسية من فوهة الوعاء مختلطة بإفراز رحيق ينتشر على سطح العائل فيجذب إليه الحشرات التي تقوم بنقل الجراثيم المختلطة بالرحيق إلى أوعية بكسية أخرى من الجنس المضاد - فعندما تسقط جرثومة بكسية موجبة على هيفا من هيفات الاستقبال السالبة تنتقل نواتها إلى هيفا الاستقبال من فوهته الهيفات القيمة وهيفات الاستقبال (عن كريجي) وتنتقل من خلية إلى أخرى حتى تصل إلى قاعدة الوعاء البكسي وتتجاوزته إلى خلايا الميسليوم ، وأخيراً تستقر في خلية من خلايا هذا الميسليوم السالب التي تحتوى على نواة سالبة ، فتصبح الخلية بذلك ذات نواتين إحداهما موجبة والأخرى سالبة ، وبذلك تتم هذه العملية التي تشبه عملية إخصاب .

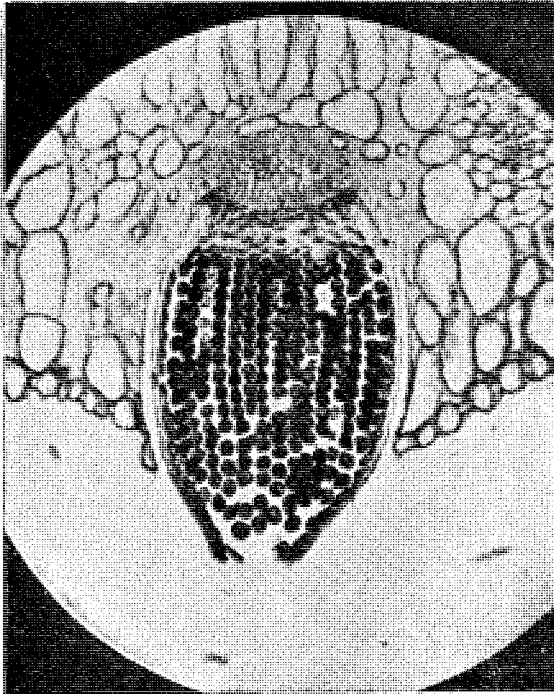
وتنقسم هذه الخلايا التي أصبحت الآن ذات نواتين فتعطى الأوعية الأسيدبة التي تظهر على السطح السفلي مقابل الأوعية البكسية ، وهى تكون الطور الثانى فى تاريخ الحياة . فالجراثيم البكسية كما يتضح من الملخص السابق تقوم بوظيفة « جامطات » ، تخصب

الميسليوم المضاد فتصبح خلاياه ذات نواتين . ولا يمكن أن تتكون الأوعية الأسيدية ، وبالتالي الأطوار الأخرى من تاريخ الحياة ، إذا لم يتم هذا الإخصاب .

٢ - الجراثيم الأسيدية ^(١) :

تتكون الجراثيم الأسيدية من خلية واحدة تحتوى على نواتين ولونها برتقالى أو أحمر وجدارها شفاف ، وتوجد محمولة فى سلاسل متجاورة على هيفات خصبية ، داخل أوعية خاصة تسمى بالأوعية الأسيدية ^(٢) (شكل ٦٧) .

وتزدحم هذه الجراثيم فى حيز الوعاء المحدود فيضغط بعضها فى البعض وتصبح لذلك مضلعة نوعاً . ولكل وعاء منها غلاف مكون من طبقة واحدة من الخلايا الفطرية ^(٣) .



(شكل ٦٧)

وعاء أسيدى فى السطح السفلى للورقة وبداخله الجراثيم الأسيدية
فى شكل سلاسل (عن كريجى)

تثبت مباشرة فترسل أنبوبة جرثومية تصيب نفس العائل إذا كان الصدا من الأصداء

وعندما يزداد ضغط الجراثيم على هذا الغلاف يتفجر فتنتطلق الجراثيم وتنتشر بواسطة الهواء . ولأن الوعاء الأسيدى يتكون لدى السطح السفلى للأوراق وتنتجه فتحتته إلى أسفل فلذلك يشبه بالفنجان المقلوب ، ،

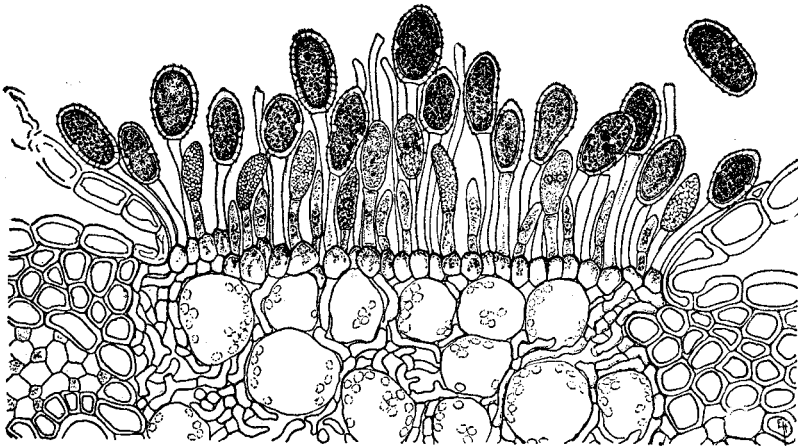
والجرثومة الأسيدية

وحيدة العائل ، أو تصيب عائلاً آخر من نوع نباتي مختلف إذا كان الصداً من الأصداء ثنائية العائل . ويتسكون على المسيليوم الناتج من الإصابة بالجراثيم الاسبيدية النوع الثالث من الجراثيم وهي الجراثيم اليوريدية . وهذا الطور - أى الطور الاسبدي - هو الطور الثانى فى تاريخ حياة الأصداء .

٣- الجراثيم اليوريدية (١) :

وهى النوع الثالث من الجراثيم ، والجراثيم اليوريدية وحيدة الخلية تحتوى على نواتين ، وجدارها شوكى ، وشكلها بيضى أو مستطيل أو مستدير ، حسب نوع الفطر ، ولونها يختلف أيضاً من الأصفر إلى البنى . وتحمل الجراثيم اليوريدية على حوامل من السهل أن تنفصل عنها .

وتتسكون هذه الجراثيم بكثرة عظيمة فى بثرات على سطح العائل تسمى د بالبثرات اليوريدية ، (شكل ٦٨) ، ولون هذه البثرات بنى أو أصفر أو برتقالى أو أحمر تبعاً للون الجراثيم التى تتسكون فيها .



(شكل ٦٨)

بثرة يوريدية لفطر صدأ الساق فى القمح وبها الجراثيم اليوريدية

(عن أوتز)

وتنتشر الجراثيم اليوريدية بواسطة الهواء فتصيب نفس العائل وتحدث إصابة

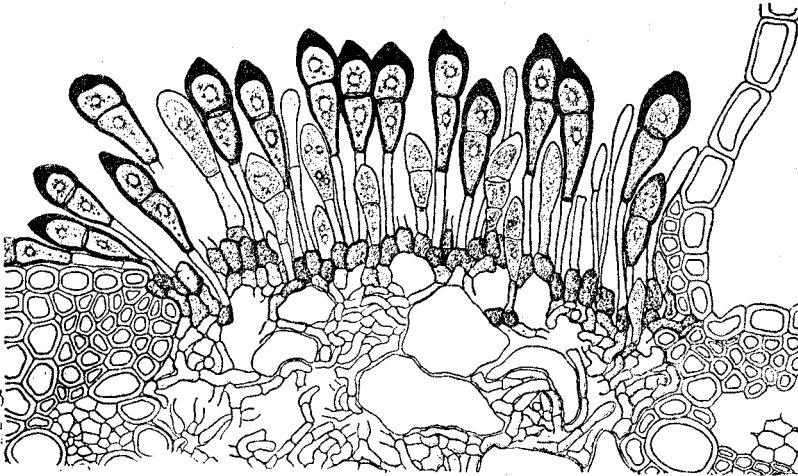
جديدة . وتتكرر هذه العملية عدة مرات في الموسم الواحد ، إذا كانت الظروف الجوية ملائمة ، فوظيفة هذا النوع من الجراثيم إذن هو تكاثر الفطر في أثناء موسم نمو النبات العائل .

وعند ما يقترب موسم النمو من نهايته يأخذ لون البثرات اليوريدية في التحول إلى اللون الأسود نتيجة لابتداء تكوين الجراثيم التيليتية وهى النوع الرابع من الجراثيم . وهذا الطور اليوريدى هو الطور الثالث في تاريخ حياة الأصداء .

٤ - الجراثيم التيليتية (١) :

تتكون الجراثيم التيليتية في نهاية موسم نمو العائل عند ما تصبح الظروف غير ملائمة لنمو الفطر وتكاثره ، فيلجأ الفطر لتكوين هذا النوع من الجراثيم التى تحمله إلى موسم النشاط التالى .

ولون الجراثيم التيليتية بنى قائم أو بنى مسود ، وتتميز بمجدارها السميك الذى يقبها من الظروف غير الملائمة ، وهى تتكون من خلية واحدة أو خليتين أو أكثر تبعاً لجنس الفطر . وتتكون الجراثيم التيليتية في بثرات تيليتية (شكل ٦٩) لونها بنى مسود



(شكل ٦٩)

بثرة تيليتية لفطر صدأ الساق فى القمح وبها الجراثيم التيليتية

(عن أوتز)

أو أسود تحل محل البثرات اليوريدية في نهاية الموسم . وتحتاج الجراثيم التيليتية في معظم فطريات الأصداء إلى فترة سكون تمر بها قبل أن تصبح قابلة للإنبات - فوظيفتها هي نقل الفطر من موسم نمو إلى موسم تال .

وعندما تنبت الجرثومة التيليتية ترسل من ثقب الإنبات هيفاً قصيرة محدودة النمو تسمى الحامل البازيدي^(١) . والحامل البازيدي مقسم إلى أربع خلايا تتسكون على كل خلية منها جرثومة واحدة تحمل على عنق دقيق وتسمى بالجرثومة البازيدية (شكل ٦٥) وهي النوع الخامس من الجراثيم .

وتعتبر الجرثومة التيليتية آخر دور توجد فيه النواتان ، الموجبة والسالبة ، اللتان يتحدان معاً عند نضج الجرثومة التيليتية في نواة واحدة ، وهذه تنقسم انقسامين متتاليين فينتج عن ذلك أربع نوايا - اثنتان منها موجبة واثنتان سالبة - ثم يتجه كل واحدة منها إلى جرثومة بازيدية ، فتكون النتيجة أن نصف الجراثيم البازيدية تكون موجبة والنصف الآخر تكون سالبة أى من النوع المضاد .

وهذا الطور - أى التيليتي - هو الطور الرابع في تاريخ حياة الأصداء .

٥ - الجراثيم البازيدية : (٢)

الجراثيم البازيدية هي النوع الخامس والآخر من جراثيم الأصداء ، وتتسكون من خلية واحدة صغيرة الحجم ، بيضية أو مستديرة الشكل ، تحتوى على نواة واحدة وجدارها رقيق ، وهي قصيرة العمر تموت إذا لم تصب العائل في الوقت المناسب .

وعندما تنبت الجرثومة البازيدية ترسل أنبوبة جرثومية تصيب نفس العائل في الأصداء وحيدة العائل ، أو تصيب عائلاً آخر من نوع نباتي مختلف ، في الأصداء ثنائية العائل . وفي كلتا الحالتين يتسكون الطور البكيني الذي سبق وصفه ليعيد دورة الحياة من جديد . فإذا كانت الجرثومة البازيدية موجبة نشأ عن الإصابة بها ميسيليوم موجب تحتوى خلاياه على نواة واحدة . وتتكون عليه أوعية بكينية وجراثيم بكينية موجبة ، وبالعكس إذا كانت الجرثومة البازيدية سالبة تتسكون أوعية بكينية وجراثيم بكينية سالبة .

ثالثاً : ظاهرة اختلاف العوائل في الأصداء :

تنقسم فطريات الأصداء من حيث عوائلها إلى مجموعتين :-

١ - فطريات تمضى دورة حياتها (أى جميع الأطوار وهى البكنى والأسيدى واليوريدى والتيليتى) على عائل واحد فقط ، وتسمى أصداء وحيدة العائل ،^(١) وهى تشمل الغالبية العظمى من فطريات الأصداء ، إذ يقع تحتها ما يقرب من ١٨٠٠ نوع . ومن أمثلتها أصداء الفول والبسلة واللوييا والفاصوليا والترمس والبرسيم والثوم والبصل وعباد الشمس والككتان والورد .

٢ - فطريات تمضى دورة حياتها على عائلين مختلفين ، وتسمى أصداء ثنائية العائل^(٢) ويقع تحتها ما يقرب من ٢٠٠ نوع ، ومن أمثلتها الأصداء الموضحة بالجدول الآتى :-

العائل الأول ويظهر عليه الطوران البكنى والأسيدى	العائل الثانى (المحصول الاقتصادى) ويظهر عليه الطوران اليوريدى والتيليتى	الصدا
الباربرى ^(٣)	القمح والشعير	صدا الساق الاسود
أنواع من الثاليكتروم ^(٤)	القمح	الصدا البرتقالى
نجمة بيت لحم ^(٥)	الشعير	صدا أوراق الشعير
أنواع من الحميض ^(٦)	الذرة الشامية	صدا الذرة الشامية
أنواع من الأنيمون ^(٧)	الخوخ والمشمش	صدا الحلويات
أنواع من اليوفوريا	البرسيم الحجازى	صدا البرسيم الحجازى

رابعاً : تقسيم الأصداء :

تقسم الأصداء حسب شكل الجراثيم التيليتية ، وهى الجراثيم التى يمكن بواسطتها تمييز جنس الصدا ، إلى عائلتين هما :-

Barberry (٣)

Heteroecious (٢)

Autoecious (١)

Ornithogalum umbellatum (٥)

Thalictrum (٤)

Anemone (٧)

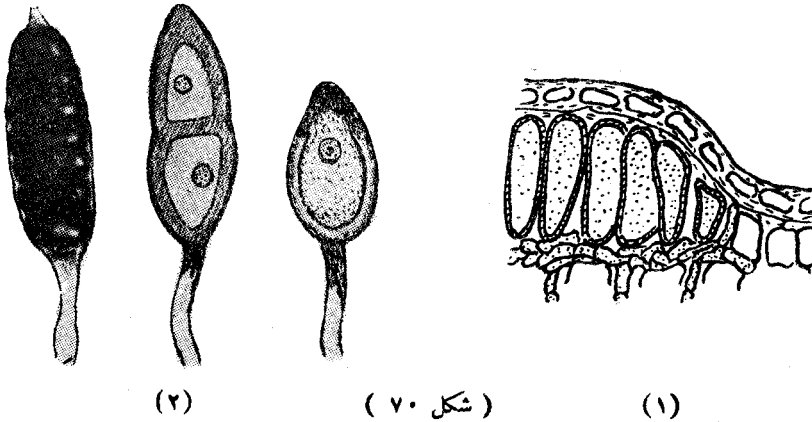
Oxalis (٦)

(١) العائذ المبطل مبسورا

وفيها تكون الجرثومة التيليتية جالسة ، أى ليس لها حامل ، ومن أمثلتها صدأ السكتان وصدأ الخروع (شكل ٧٠) .

(٢) العائذ البكسيفية

وفيها تكون الجرثومة التيليتية ذات حامل (شكل ٧٠) ، ويدخل تحت هذه العائلة ثلاث أجناس وهى :-



(٢)

(شكل ٧٠)

(١)

أنواع الجراثيم التيليتية

(١) جراثيم تيليتية جالسة (فطر صدأ السكتان)

(٢) جراثيم تيليتية لها حوامل :

أ - فطر صدأ الفول (خلية واحدة)

ب - فطر صدأ الساق (خليتين)

ج - فطر صدأ الورد (أكثر من خليتين)

١ - جنس يورومييسز Uromyces

وفيه تتكون الجرثومة التيليتية من خلية واحدة ، ومن أمثلتها أصداء البقوليات كالفول واللوبياء والفاصوليا والبرسيم وغيرها .

ب - جنس بكسينيا : *Puccinia*

وفيه تتكون الجرثومة التيليتيه من خليتين ، ومن أمثلتها أصداء القمح والشعير والذرة والثوم وغيرها .

ح - جنس فراجميديوم : *Phragmidium*

وفيه تتكون الجرثومة التيليتية من أكثر من خليتين (من ٣ - ٨) ، ومن أمثلتها صدأ الورد .

فامسا : المفصص الفسيولوجي في الأصداء :

إن التخصص الفسيولوجي ظاهرة منتشرة في كثير من الفطريات، ويقصد بالتخصص الفسيولوجي أن النوع الواحد من الفطر يشتمل على عدة سلالات متشابهة تماماً ولا يمكن التمييز بينها بواسطة شكل الميسيليوم أو الجراثيم ، ولكنها تختلف فسيولوجياً من حيث تطفلها ، فكل سلالة منها تتطفل على أصناف محدودة من العائل ولا تتطفل على الأصناف الأخرى منه : أى أنها تتخصص في تطفلها على أصناف معينة .

وهذه الظاهرة واضحة وضوحاً كبيراً في فطريات الأصداء ، وقد وجد أن صدأ الساق الأسود في القمح يشمل على أكثر من مائتي سلالة فسيولوجية أعطيت أرقاماً من ١ - ٢٠٠ للتعرف عليها . وقد أمكن التمييز ما بين هذه السلالات وتحديد بعضها بواسطة اختبار تطفلها على ١٢ صنفاً من القمح تسمى «بالأصناف المميزة» لأن بواسطتها يمكن تمييز هذه السلالات الفسيولوجية بعضها عن البعض من الشكل الخاص الذى تظهر فيه الأعراض عندما تصاب هذه الأصناف .

وينشأ هذا العدد الكبير من السلالات الفسيولوجية نتيجة لتجهين السلالات الموجودة وهى العملية التى تحدث فى الطور البكنى على نبات الباربرى . فإذا تم الإخصاب، بين جرثومة بكسية من سلالة ما وبين ميسيليوم من سلالة أخرى كما سبق وصفه فى تاريخ الحياة، فإنه ينتج عن ذلك أن تجتمع معاً صفاتها المختلفة التى تحملها النواتان، وعندما تنبت الجرثومة التيليتية وتنقسم نواتها تنفصل الصفات وبعاد توزيعها، فتتكون النتيجة

ظهور سلالات ذات صفات جديدة - ولذلك فإن عدد السلالات الفسيولوجية يكون في العادة كبيراً في المناطق التي ينتشر فيها نبات الباربري، بعكس المناطق التي لا يوجد فيها هذا النبات كمصر فإن عدد السلالات فيها يكون محدوداً. وقد أمكن التعرف إلى الآن على ١٤ سلالة فسيولوجية من صداد الساق الأسود في مصر .

ويختلف توزيع السلالات الفسيولوجية من جهة إلى أخرى ، فمثلا السلالات الفسيولوجية المنتشرة في الولايات المتحدة الأمريكية تختلف عن السلالات الفسيولوجية المنتشرة في روسيا أو أستراليا أو مصر . ويظهر ذلك جلياً عند استيراد صنف من الولايات الأمريكية مثلاً على أنه مقاوم لمرض صداد الساق ، وعند زراعته في مصر يتبين أنه يصاب بشدة بنفس الصداد . وتعليل ذلك أن هذا الصنف مقاوم للسلالات الموجودة في أمريكا ولكنه عند زراعته في مصر يتعرض للإصابة بسلالات مختلفة لم يكتسب مقاومة ضدها .

كما أن السلالات الفسيولوجية غير ثابتة على مر السنين ، فمنها ما تقل أهميته بعد حين وتصبح عديمة الخطر ، ومنها ما يكون موجوداً بقلة وليس له أهمية تذكر ثم تتسكأر بسبب استمرار زراعة صنف قابل للإصابة بها وملاءمة الظروف البيئية لإنتشارها فتصبح ذات أهمية خطيرة . كما أنه أحياناً تظهر سلالات جديدة فتسبب إصابة لم تكن تنتظر . وليس أدل على ذلك من ظاهرة إصابة صنف القمح « مبروك » الذي استنبط على أنه مقاوم لمرض صداد الساق ولكن بعد زراعته ببضع سنين أصيب بشدة بنفس الصداد لاحتلال ظهور سلالات جديدة ليس له القدرة على مقاومتها .

ووجود هذه السلالات الفسيولوجية يسبب صعوبة كبيرة عند تربية أصناف مقاومة ، إذ يلزم ذلك حصر جميع السلالات الفسيولوجية الموجودة في المنطقة واستعمالها في عمل عدوى صناعية للأصناف المراد اختبارها ، حتى يمكن استنباط الصنف المقاوم لجميع هذه السلالات الموجودة ، ومع ذلك فإن احتمال ظهور سلالات جديدة مختلفة يظل قائماً ، مما يستدعي موالاة اختبار مقاومة الأصناف للصداد .

سادساً : طرق المقاومة

أفضل الطرق لمقاومة أمراض الأصداء عامة هي زراعة أصناف مقاومة، وخاصة في المحاصيل التي يتعذر فيها استعمال المبيدات الفطرية في العلاج مثل المحاصيل النجيلية - أما في المحاصيل التي يمكن تطبيق العلاج الكيماوى فيها مثل صدأ الورد أو الفاصوليا وما شابهها فيمكن استعمال المطهرات الفطرية كالسكرت أو أحد مشتقاته .

أهم أمراض الأصداء المنتشرة في مصر

(١) صدأ الساق الأسود في القمح

الفطر المسبب : باكسينيا جرامينس تريديساي *Puccinia graminis tritici*

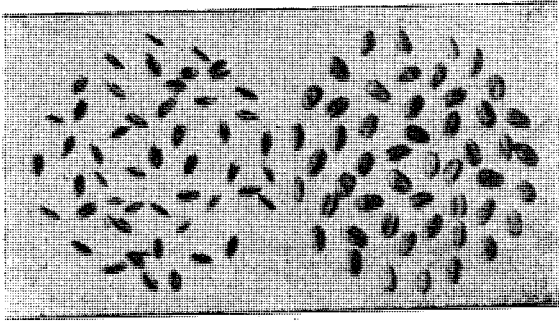
وهو أخطر أمراض الأصداء ، وأهم أمراض القمح في مصر وفي جميع أنحاء العالم التي تزرع القمح . وهو في مصر يصيب الأقحاح الهندية ، أما الأقحاح البلدية فتعتبر مقاومة ضد هذا المرض حتى الآن . وتبلغ متوسط الخسارة التي يسببها صدأ الساق للأقحاح الهندية سنوياً حوالي ٥ ٪ من المحصول في السنين العادية . أى ما قيمته حوالى مليون حنبل مصرى ، وأحياناً عند ما ينتشر الصدأ بحالة وبائية ترتفع الخسارة إلى نحو ٢٠ ٪ أو أكثر . الظروف الملائمة ومناطق انتشاره :

يلتئم هذا المرض الجو الدافئ الرطب ، ولذلك يكثر انتشاره في الدلتا وخاصة في المناطق الشمالية . أما في مصر الوسطى فالإصابة به خفيفة ، وتقل كثيراً في مصر العليا حتى تكاد تنعدم في أقاصى الصعيد .

ويصيب هذا الصدأ الشعير أيضاً ، ولكن إصابة الشعير به في مصر تعتبر خفيفة جداً وقليلة الأهمية ، لأنه ينضج مبكراً فينجو من الإصابة التي تكون على أشدها في ابريل ، على أن بعض زراعات الشعير المتأخرة قد تتعرض لإصابة شديدة خصوصاً إذا كان الري غزيراً في آخر الموسم مع ارتفاع رطوبة الجو .

الأعراض :

يوجد لهذا المرض طوران على القمح : الأول هو الطور الأحمر أو الطور اليوریدی ، والثاني هو الطور الأسود أو الطور التيلیتی . وهما يوجدان على الأوراق وأغمد الأوراق والسوق وقنايع الأزهار . ولكن يكثر وجود الإصابة على أنسجة الساق ، وهذا هو السبب في خطورة هذا المرض . إذ أن أنسجة الساق المصاب تتلف وبذلك تتعطل أو تقف عملية انتقال الغذاء إلى السنابل ، فتضمحل الحبوب (شكل ٧١) . ويتوقف درجة ضرورها على شدة الإصابة ، وميعاد ظهورها - فكلما كانت الإصابة مبكرة وشديدة كلما زاد تأثير



المرض على تكوين الحبوب ، فتضمحل ضموراً شديداً أو تصبح عديمة القيمة .

وتظهر أول أعراض الإصابة على شكل بقع صفراء باهتة ، يعقبها ظهور بثرات مستطيلة لونها بني محمر (لوحة رقم ١) ، تحتوي على الجراثيم اليوريدية ، ذات

(٢)

(١)

(شكل ٧١)

تأثير الصدا على حبوب القمح

١ - حبوب ناتجة من نباتات سليمة

٢ - حبوب ناتجة من نباتات مصابة بالصدا

اللون البني الفاتح . ولا تلبث هذه البثرات أن تكبر في الحجم وقد تتصل بعضها ببعض فتكوّن سطوراً موازية لمحور النبات الرأسي . ثم تنفجر خلايا البشرة نتيجة لضغط الجراثيم اليوريدية ، وبذلك تتعرض الجراثيم للانتشار وتقع على أجزاء أخرى من النبات ، أو على نباتات أخرى ، فتحدث إصابة يوريدية جديدة . وتتكرر هذه العملية عدة مرات في الموسم ، يتوقف عددها على ميعاد ظهور الإصابة والظروف الجوية الملائمة ، فكلما ظهرت الإصابة مبكرة ، وكانت الظروف الجوية ملائمة ، كلما كثر عدد الأجيال .

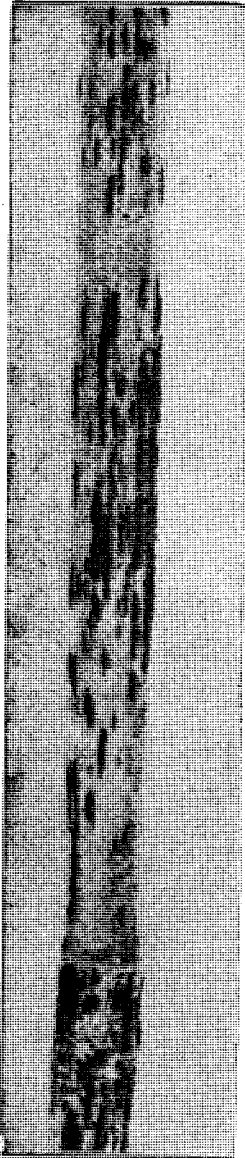
وفي آخر الموسم ، عند ما ترتفع درجة الحرارة ويزيد الجفاف ، ويدخل النبات في

طور النضج ، يلجأ الفطر ، للمحافظة على نوعه ، إلى تكوين جراثيم تتحمل هذه الظروف القاسية وهى الجراثيم التيليتية . وتتكون الجراثيم التيليتية من نفس الميسيليوم الذى أعطى الجراثيم اليوريدية ، فتظهر فى مبدأ الأمر مختلطة بالجراثيم اليوريدية فى البثرة ، ثم تزداد تدريجياً فيتحول لون البثرة اليوريدية من اللون الأحمر إلى اللون الأسود ويعقب ذلك ظهور بثرات تيليتية سوداء اللون تحتوى على جراثيم تيليتية إلى أن يقف نشاط الفطر . والبثرات التيليتية تشبه البثرات اليوريدية فى شكلها ، إذ أنها مستطيلة وفى صفوف موازية للمحور الرأسى للنبات (شكل ٧٢) .

الفطر المسبب :

يسبب هذا المرض الفطر بكسينيا جرامينس تريبتيساى *Puccinia graminis tritici* وهو من الأصداء ثنائية العائل ، يعضى الطورين البسكنى والأسيدى على نبات الباربرى^(١) (شكل ٧٣ ، ٧٤) والطورين اليوريدى والتيليتى على نبات القمح ، وهما الطوران اللذان يسببان الضرر الاقتصادى المعروف . فى المناطق التى يوجد بها نبات الباربرى تكون دورة حياة الصدأ كاملة تظهر فيها الأطوار الأربعة السابقة (شكل ٧٥) . أما فى المناطق التى لا يوجد بها نبات الباربرى فإن دورة الحياة تقتصر على الطورين اليوريدى والتيليتى ولذلك تعتبر دورة الحياة ناقصة . ومع ذلك فإن الصدأ يظهر من موسم إلى آخر دون الحاجة إلى الطورين الأول والثانى أى البسكنى والأسيدى .

والجراثومة اليوريدية فى هذا الصدأ بيضية مستطيلة الشكل ، ولونها بنى فاتح وجدارها شوكى ،

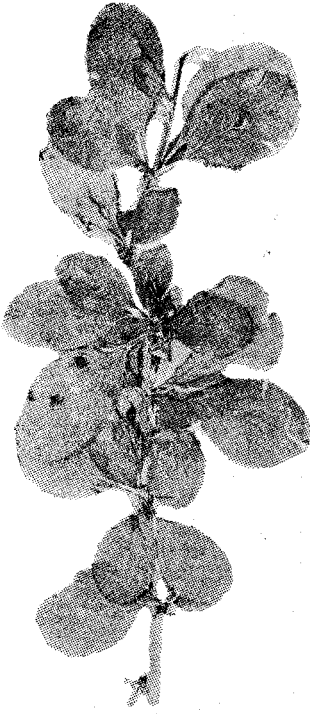


(شكل ٧٢)

صدأ الساق الأسود فى القمح
(الطور التيليتى)

وهي تنفصل بسهولة عن حاملها بمجرد تعرضها وانتثارها (شكل ٦٨ صفحة ١٣٧).
والجرثومة التيليتية تتكون من خليتين ولونها بني مسود وجدارها سميك وقتها مسحوبة
أو مستديرة فيصبح الجدار واضح السمك لدى القمة (شكل ٦٩ صفحة ١٣٨) . ولكل
خلية من خليتي الجرثومة التيليتية ثقب إنبات واحد ، يوجد عند القمة السميكة في
الخلية العليا ، وتحت الجدار الفاصل بينهما في الخلية السفلى : وعند إنبات الجرثومة
التيليتية يخرج من كل ثقب إنبات (أى من كل خلية من الخليتين) حامل بازيدى مقسم
يحمل أربعة جراثيم بازيدية .

وإذا حدث في مصر، حيث دورة حياة الصدأ ناقصة تقتصر على الطورين اليوريدي
والتيليتي ، أن نبتت الجراثيم التيليتية فإن الجراثيم البازيدية لا تلبث أن تموت ، لأنها
لا تجد العائل الثانى الذى تصيبه ، أى نبات الباربرى الذى لا يوجد في مصر .



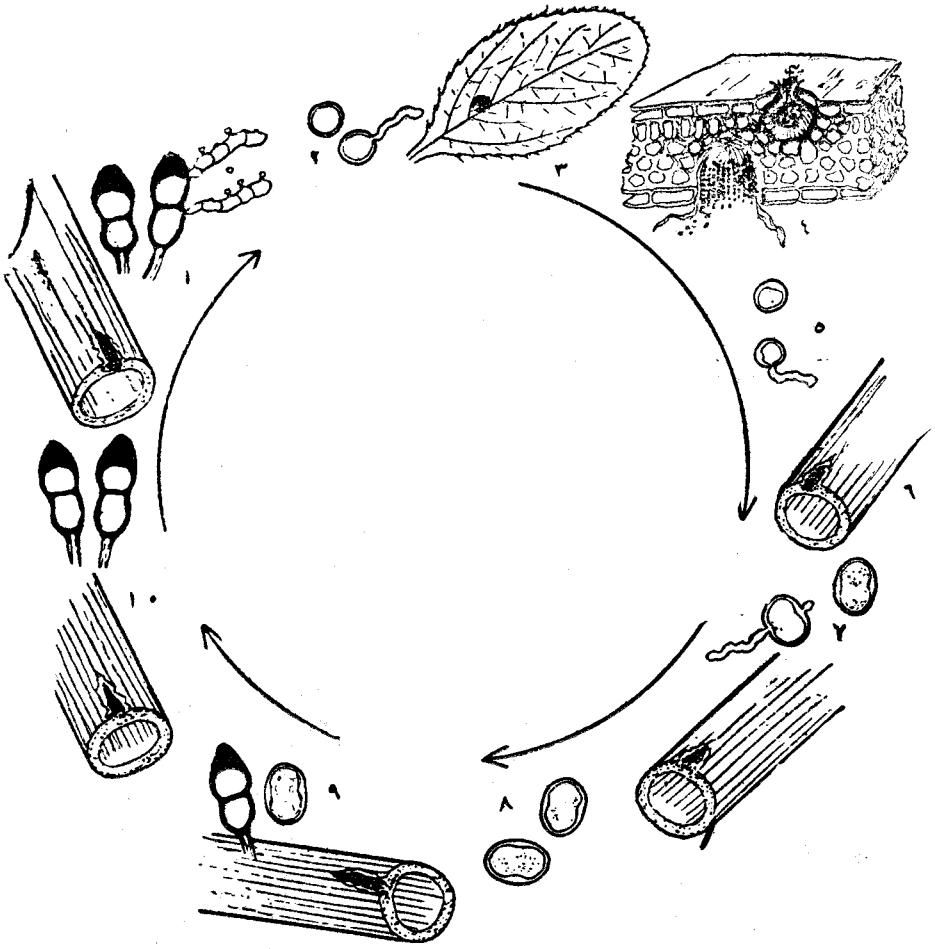
(شكل ٧٤)

فرع مكبر من نبات الباربرى



(شكل ٧٣)

شجيرة نبات الباربرى



(شكل ٧٥)

دورة الحياة السامة لفطر صدأ الساق الاسود في القمح

- ١ - جراثيم تيليتية منبثة وخارج منها حوامل بازيدية تحمل جراثيم بازيدية .
- ٢ - جراثيم بازيدية في طريقها لإصابة الباربري .
- ٣ - نتج من إصابة الجراثيم البازيدية للباربري تكوين الأوعية البكنية والأوعية الأسيدية .
- ٤ - قطاع في ورقة باربري ويلاحظ وجود وعاء بكني في السطح العلوي ووعاء أسيدى في السطح السفلى .
- ٥ - جراثيم أسيدية خارجة من الوعاء الأسيدى في طريقها لإصابة القمح .
- ٦ - نتج من إصابة الجراثيم الأسيدية للقمح ظهور بثرات يوريدية على الساق .
- ٧ - جراثيم يوريدية خارجة من البثرات اليوريدية لتصيب القمح ثانياً وتحدث إصابة جديدة .
- ٨ - تكرار حدوث الإصابة في الطور اليوريدى .
- ٩ - ابتداء تكوين البثرات التيليتية ويلاحظ وجود جراثيم يوريدية مختلطة بجراثيم تيليتية .
- ١٠ - في آخر الموسم تتحول البثرات اليوريدية إلى تيليتية ولا يوجد فيها جراثيم تيليتية فقط .

مصدر الإصابة في مصر :

انه دورة حياة الصرأ في مصر ناقصة ، فكيف اذنه نفساً الإصابة في كل موسم ؟
إن درجة حرارة الصيف في مصر مرتفعة لا تتحملها الجراثيم اليوريدية وهي تقضى عليها في فترة قصيرة ، فوجود جراثيم يوريدية متخلفة من موسم سابق أو موجودة على حشائش نجيلية حيث تمضى فصل الصيف إلى أن يحل موسم القمح التالى ، بعيد الاحتمال خصوصاً ولم يعثر إلى الآن في مصر على حشائش نجيلية تصاب بهذا القمح الأسود .
فالدرجح اذنه أنه الإصابة نفساً في مصر من الجراثيم التي تحملها الرياح من مصرين :

الأول : من المناطق الجنوبية :

وهي الدول التي يزرع فيها القمح مبكراً عن مصر ، ويظهر الصدأ فيها قبل مصر ، مثل الحبشة وكينيا وغيرها . فتحمل الرياح الجراثيم اليوريدية الموجودة على القمح أو الحشائش النجيلية البرية النامية على المرتفعات إلى مصر فتصادف عند وصولها ظروفا جوية ملائمة ويكون القمح وقتئذ في دور من النمو قابل للإصابة .

والرياح تهب على مصر من جميع الجهات ، ولو أن الرياح الشمالية الغربية هي السائدة ، فليس من المستبعد أن الرياح الجنوبية تحمل الجراثيم اليوريدية من هذه المناطق إلى مصر ، وقد ثبت أنه يمكن للجراثيم اليوريدية أن تنتقل لمسافات بعيدة بواسطة الرياح دون أن تفقد حيويتها .

الثاني : من المناطق الشمالية :

وهي التي تزرع القمح متأخرأ عن مصر ، فلا يظهر الصدأ فيها قبل ظهوره في مصر والمرجح أن مصدر الإصابة التي تحملها الرياح من هذه المناطق الشمالية يكون أحد حالتين :

١ - جراثيم يوريدية موجودة على حشائش نجيلية مصابة والتي ثبت وجودها في إيطاليا وقبرص وغيرها .

٢ - جراثيم أسيديه من نباتات الباربرى التى ثبت وجودها فى ايطاليا وشمال أفريقيا وفلسطين .

ومما يرجح احتمال منشأ الإصابة بالصدأ فى مصر من الجراثيم التى تحملها الرياح ، ما وجد من تشابه سلالات هذا الصدأ الفسيولوجية الموجودة فى مصر وما جاورها من البلاد الأخرى .

المقاومة :

١ - أفضل طريقة لمقاومة هذا المرض هى زراعة أصناف منيعة أو مقاومة . وقد أمكن استنباط أصناف هندية مقاومة ، جيدة المحصول مثل « المختار المحسن » ، وجيزة ١٣٩ ، - ويعتبر الصنف بلدى ١١٦ منيعاً ضد هذا المرض .

وقد كان لمشروع تعميم التقاوى المنتقاء ، والإكثار من زراعة الصنفين « مختار محسن » ، وجيزة ١٣٩ ، - فى الوجه البحرى ، أثر كبير فى تقليل الخسائر التى كان يسببها هذا المرض فى مصر للأصناف هندية وهندى ٦٢ والطوسون والمنتانا وغيرها من الأصناف التى كانت تزرع بكثرة ، وتصاب بشدة فى الوجه البحرى .

٢ - يمكن تقليل الضرر الناشئ عن الإصابة بهذا المرض بالتبكير فى الزراعة ، والاعتدال فى التسميد الأزوتى ، والاقتصاد فى الري خاصة فى شهرى مارس وأبريل .

٣ - أمكن علاج هذا المرض بالكبريت أو مخلوط الجير والكبريت ، فى حين التجارب الزراعية ، ولكن هذه الوسيلة لا يمكن تطبيقها عملياً على نطاق واسع .

الصدأ الأصفر فى القمح (١)

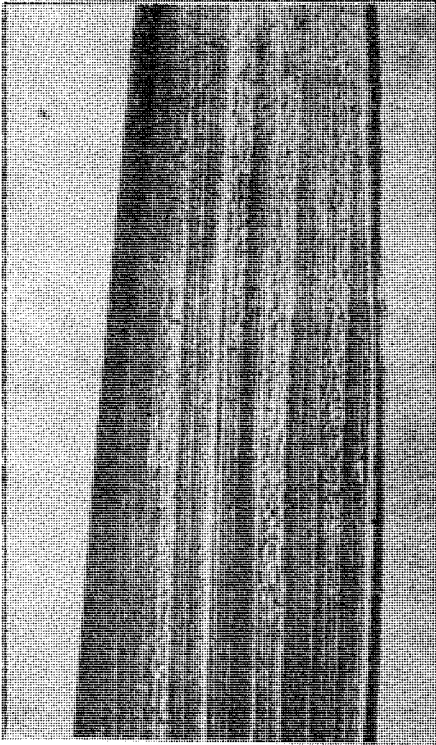
« الصدأ المخطط » (٢)

الفطر المسبب : بكسينتيا جلوماروم *Puccinia glumarum*

انتشار هذا المرض محدود فى أنحاء العالم إذا ما قورن بالصدأ الأسود والصدأ

البرتقال ، فهو قليل الأهمية الاقتصادية في الولايات المتحدة وكندا ، ولا يوجد إلا في بعض مناطق محدودة وتأثيره فيها ضعيف - وهو منتشر في الأرجنتين ، ويكثر انتشاره في أوروبا وآسيا في المناطق الجبلية وفي الجهات الشمالية والشرقية الباردة .

وهو يصيب القمح والشعير والشيلم وكثير من الحشائش النجيلية ويضم عدداً من السلالات الفسيولوجية التي تختص في تطفلها على أنواع أو أصناف مخصوصة من العائل .



(شكل ٧٦)

الصدأ الأصفر في القمح

وفي مصر فإنه يلي الصدأ الأسود في أهميته . وأكثر أصناف القمح تعرضاً للإصابة به هو القمح الذكر ، يليه البلدى البوهى ثم البلدى ١١٦ - أما الأصناف الهندية فإنها أكثر مقاومة من الأصناف البلدية .

يسبب هذا المرض نقصاً في محصول القمح البلدى في مصر قد يصل إلى ١٠ ٪ وذلك في السنين التي تشتهر فيها الإصابة كما حدث في سنة ١٩٥٢ أما في السنين العادية فإن تأثيره على المحصول يكون ضئيلاً .

الأعراض :

يظهر هذا المرض مبكراً في شهر فبراير ، أى قبل ظهور الصدأ الأسود ، والصدأ البرتقالى . وأول أعراض الإصابة ظهور بثرات منفصلة صغيرة الحجم طولها حوالى ملليمتر ولونها أصفر ، ومرتبطة طولياً في صفوف متوازية متجاورة (شكل ٧٦ ولوحة رقم ١) ، وتظهر هذه البثرات على الأوراق والسوق ، وأغمداد الأوراق ، والقنايع . وفي آخر الموسم تظهر البثرات التيليتية ذات اللون الأسود بنفس الترتيب السابق ، وتظل مغطاة ببشرة العائل فيكون ملمسها ناعماً ومظهرها لامعاً .

الفطر المسبب :

يسبب هذا الصدأ الفطر بكسينيا جلوماروم *Puccinia glumarum* ، والطوران البكنى والأسيدى غير معروفين حتى الآن . وتحدث الإصابة في مصر ، غالباً عن طريق الجراثيم اليوريدية التي تحملها الرياح من بلاد أخرى مجاورة .

والجراثيم اليوريدية لهذا الصدأ مستديرة الشكل تقريباً ، جدارها شوكة ، ولونها أصفر برتقالى ، أما الجراثيم التيليتية فلونها بني مسود وجدارها أملس سميك ، وتتكون من خليتين بينهما اختناق بسيط وقتها منبسطة أى غير مستدقة (لوحة رقم ١) .

المقاومة :

١ - زراعة أصناف مقاومة مثل ، المختار المحسن ، ود جيزة ١٣٩ ، .

٢ - التبيكير في الزراعة .

٣ - الاعتدال في الري والتسميد الأزوتى .

الصدأ البرتقالى فى القمح^(١)

(صدأ الأوراق)^(٢)

الفطر المسبب : بكسينيا روبيجوفيرا تريبتيساى *Puccinia rubigo-vera tritici*

أو بكسينيا تريبتيسينا *Puccinia triticina*

وهو منتشر فى جميع مناطق القمح فى العالم التى ترتفع فيها نسبة الرطوبة ، ويسبب فيها خسائر كبيرة لمحصول القمح . ويكون ضرر هذا المرض كبيراً إذا حدثت الإصابة مبكرة واستمرت خلال موسم نمو العائل ، إذ ينتج عن ذلك قلة تفريع النباتات وضمور الحبوب - وهو يصيب القمح والشعير وكثير من الحشائش النجيلية .

ولقد كان مرض الصدأ البرتقالى قليل الأهمية الاقتصادية فى مصر إلى عهد قريب ،

ولكن زاد انتشاره في السنين الأخيرة زيادة ملحوظة ، حتى أصبح يهدد الصنف
جيزة ١٣٩ المقاوم لمرض صدأ الساق والتي انتشرت زراعته في الوجه البحري ، إذ
يعتبر هذا الصنف أكثر أصناف القمح المنزرعة إصابة بهذا المرض ، ويليه المختار
المحسن ثم الصنف هندي و هندي ٦٢ ثم الصنف بلدي ١١٦ . ومن نتائج الحصر الذي
أجرى على هذا المرض سنة ١٩٥٤ وجد أن متوسط الخسارة التي سببها هذا المرض
للأصناف الهندية حوالي ١٠٪ من المحصول في شمال الدلتا وخصوصاً في الزراعات
المتأخرة و ٥٪ في جنوب الدلتا ، أما تأثيره على الأقاح
البلدية فقددر بحوالى ٥٪ .

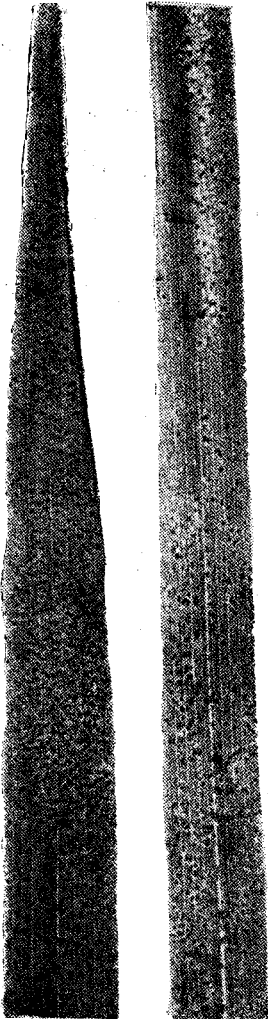
الأعراض :

يبدأ ظهور هذا المرض عادة في أوائل مارس ،
وأول أعراض الإصابة ظهور بثرات مستديرة الشكل
أو مطاولة قليلة ، لونها برتقالى مصفر وموزعة بغير
انتظام على أنصال الأوراق ولذا سمي بصدأ الأوراق
(شكل ٧٧) ، ومن الملاحظ أن الإصابة تشتد على
الأوراق السفلية للنبات وذلك لتوفر الرطوبة . وفي
آخر الموسم يتحول لون البثرات اليوريدية إلى اللون
الأسود نتيجة لتكوين الجراثيم التيليتية . والبثرات
التيليتية تشبه البثرات اليوريدية في الشكل ولكنها
تظل مغطاة ببشرة العائل مما يكسبها الملمس الناعم اللامع .

الطفيل المسبب : يسبب هذا الصدأ الفطر بكسينيا

روبيجوفيرا تريبتيساى Puccinia rubigo - vera tritici

وهو يمضى الطورين البكنى والأسيدى على



(شكل ٧٧)
الصدأ البرتقالى فى القمح

أنواع من نبات الثاليكتروم والطورين اليوريدى والتيليتى على القمح . وقد وجد أن الطورين البكنى والأسيدى ليس لهما أهمية كبيرة فى انتشار المرض فى الطبيعة . وتمزى حدوث الإصابة إلى الجراثيم اليوريدية الموجودة على الحشائش النجيلية أو القمح الشتوى (وهو القمح الذى يزرع فى المناطق الباردة فى الخريف وتبقى نباتاته ساكنة مدة الشتاء ثم يستكمل نموه فى الربيع) .

أما فى مصر ، فمن المحتمل أن الإصابة الجديدة تحدث بواسطة الجراثيم اليوريدية التى تحملها الرياح من بلاد أخرى مجاورة .

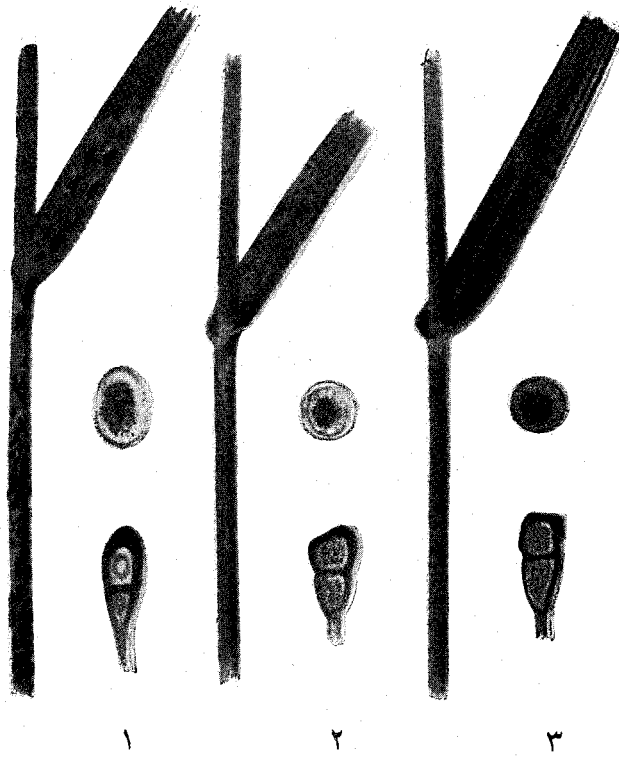
والجراثيم اليوريدية مستديرة الشكل تقريباً ، ولونها بنى فاتح وجدارها شوكى . أما الجراثيم التيليتية فلونها بنى مسود ، وجدارها أملس سميك وتتكون من خليتين بينهما اختناق بسيط ، وقة الجرثومة منبسطة مثل الجرثومة التيليتية فى الصدا الأصفر (لوحة رقم ١) .

المقاومة .

١ - زراعة أصناف مقاومة ، وقد وجد أن أفضل الأصناف الهندية المنزرعة مقاومة لهذا المرض ولمرض صدا الساق أيضاً هو الصنف ، مختار محسن ، .

٢ - التبكير فى الزراعة .

٣ - الاعتدال فى الري ، خصوصاً فى آخر الموسم ، وكذا الاعتدال فى التسميد الأزوتى .



لوحة رقم ١

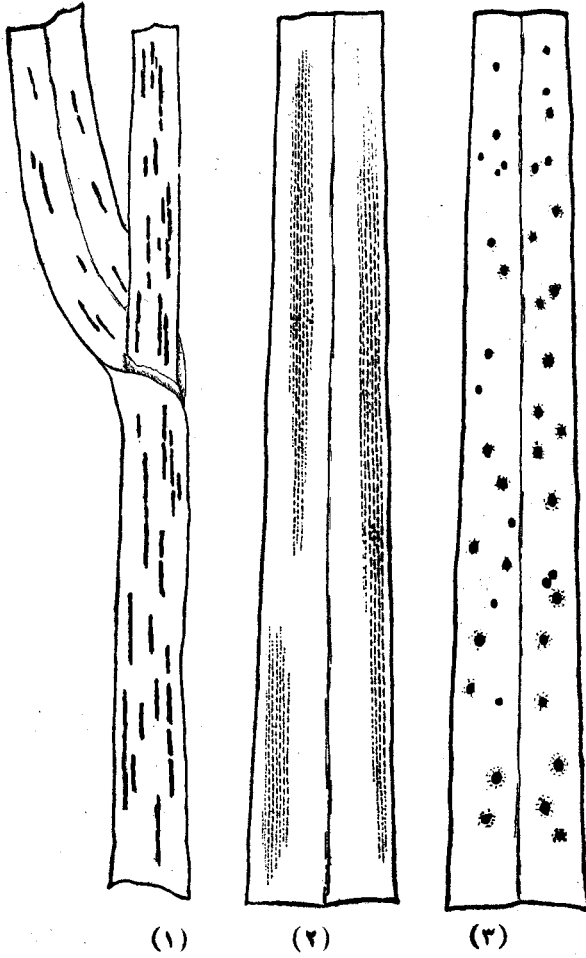
أصداء القمح الثلاثة

(البثرات اليوريدية والجراثيم اليوريدية والتيليتية)

١ - صدأ الساق الأسود - ٢ - الصدأ البرتقالي - ٣ - الصدأ الأصفر

جدول يبين اهم الفروق بين أصداء القمح الثلاثة

الصدأ البرتقالى	الصدأ الأصفر	صدأ الساق	أوجه المقاومة
أنواع من ثاليكتروم الأفاح الهندية والبلدية	غير معروف الأفاح البلدية والهندية مقاومة، - الشعير - بعض الحشائش النجيلية .	الباربرى الأفاح الهندية و البلدية مقاومة، - الشعير - بعض الحشائش النجيلية .	المائل الأول المائل الثانى
بيضيه أو مستديرة ، أكبر من بثرات الصدأ الأصفر ، مبعثرة بغير انتظام	بيضية صغيرة ، مرتبة طويلاً فى خطوط متوازية متجاورة تظل منفصلة مهما اشتدت الإصابة . توجد على الأنصال والأغمار والسوق والقنايع . أصفر	مستطيلة مبعثرة فى خطوط طويلة موازية للحجور الرأسى للساق ، تتحد بعضها ببعض عند اشتداد الإصابة . توجد على الأنصال والأغمار والسوق والقنايع بني محمر .	البثرات اليوريدية الشكل
توجد على أنصال الأوراق . برتقالى	مثل اليوريدية ناعم لامع أسود	مثل اليوريدية مسحوق لا تفجار بشرة العائل وظهور الجراثيم أسود	مكان الإصابة اللون
مثل اليوريدية	خليه واحدة ، مستديرة الشكل تقريباً، شوكة	خلية واحدة ، بيضية الشكل مستطيلة شوكة	البثرات التيليتية الشكل المظهر اللون
خليه واحدة ، مستديرة الشكل ، شوكة	خلياتان ، العلوية منهما منبسطة القمة والقمة الجدار عندها غير سميك - ذات حامل مستديم	خلياتان ، العلوية منهما مستدقة القمة أو مستديرة فزيد سمك الجدار عندها ، ذات حامل مستديم	الجزئومة اليوريدية الجزئومة التيليتية



(شكل ٧٨)

رسم تخطيطي يوضح أشكال
البثرات وتوزيمها في أصداء
القمح الثلاثة

١ - صدأ الساق

٢ - الصدأ الأصفر

٣ - الصدأ البرتقالي

صدأ الثوم

المسبب : الفطر بكسينيا ألياي *Puccinia allii*

(أو بكسينيا بوراي *Puccinia porri*)

وهو منتشر في مصر في الجهات الرطبة ، ويسبب نقصاً كبيراً للحصول عند
اشتداد الإصابة .

الأعراض :

ظهور بثرات يوريدية لونها بني محمر على الأوراق ، يتحول لونها الى اللون الاسود

في نهاية الموسم نتيجة لتكوين الجراثيم التيليتية . وعند اشتداد الإصابة تصفر الأوراق وتذبل . وهذا الصدا وحيد العائل .

المقاومة : ١ - التبكير في الزراعة . ٢ - جمع الأجزاء المصابة وإعدامها حتى لا تكون مصدراً للعدوى في الموسم التالي .

صدا الأنترهينم

المسبب : الفطر بكسينيا أنترهيناي *Puccinia antirrhini*

وهو يصيب نباتات الأنترهينم (حنك السبع) وهي من نباتات الزينة .

الأعراض :

ظهور بثرات يوريدية لونها بني على السطح السفلي للأوراق أولاً، ثم تظهر على السطح العلوي وقد تظهر البثرات على السوق والفروع (شكل ٧٩) ويتحول لونها إلى اللون البني المسود في نهاية الموسم نتيجة لتكوين الجراثيم التيليتية . والإصابة الشديدة تسبب تساقط الأوراق وضعف النباتات، وقد لا يزهر النبات المصاب إذا كانت الإصابة وبائية ومبكرة .

الطوران البكني والاسيدي للفطر المسبب لهذا المرض غير معروفين الآن .

المقاومة :

١ - زراعة أصناف مقاومة مثل الصنف ، إنديان جيرل،

Indian Girl

٢ - التعفير بالكبريت أو الرش بمحلول كبريت غروي $\frac{1}{2}\%$

مضاف إليه صابون بنسبة $\frac{1}{4}\%$. ويبدأ بالعلاج عند بدء ظهور الإصابة ، ويكرر الرش كل ثلاث أسابيع .



(شكل ٧٩)

صدا الأنترهينم

(عن وزارة الزراعة)

صدأ الفول

المسبب : الفطر يورومايسز فابي *Uromyces fabae*



(شكل ٨٠)
صدأ الفول

(عن وزارة الزراعة)

يلائم هذا المرض
الجو البارد الرطب نوعاً،
لذلك يكثر انتشاره في
الوجه البحري، ويقل كلما
اتجهنا جنوباً، إذ يوجد
بدرجة متوسطة في مصر
الوسطى، ويصبح عديم
الأهمية في مصر العليا.
ويتوقف الضرر الناتج منه
على ميعاد ظهوره وعلى
الظروف الجوية الملائمة
لانتشاره. ويختلف هذا
الصدأ في شدته اختلافاً
كبيراً من موسم إلى آخر،
ويكاد يقضى على المحصول
في السنين التي يشتد فيها
بحالة وبائية.

الأعراض :

يبدأ ظهور المرض
في مصر عادة في أواخر
شهر يناير ثم تزداد الإصابة

وتكون على أشدها في شهرى فبراير ومارس . وأول أعراض الإصابة ظهور بثرات يوريدية صغيرة الحجم ، بنية اللون مستديرة نوعاً ، على سطح الأوراق ، ثم تظهر بعد ذلك على السوق والثمار (شكل ٨٠) . ويتحول لون هذه البثرات ، فى آخر الموسم إلى اللون البنى المسود نتيجة لتكوين الجراثيم التيليقية .

الطفيل المسبب :

الفطر المسبب لهذا المرض هو يورومايسز فابى *Uromyces fabae*

وهو وحيد العائل ، أى أنه يعضى جميع أطواره على الفول . ولم يسجل حتى الآن وجود الطورين البكنى والأسيدى على الفول فى مصر ، ومن المحتمل أن الإصابة الجديدة تحدث عن طريق الجراثيم اليوريدية التى تحملها الرياح من مناطق أخرى . والجراثيم اليوريدية شكلها بيضى ، وعلى جدارها الرقيق أشواك دقيقة متباعدة ولونها بنى فاتح ، أما الجراثيم التيليقية ، فتتكون من خلية واحدة ، يضاوية الشكل . جدارها أملس سميك ، خصوصاً عند القمة ، ولونها بنى قاتم (شكل ٨١) .



طرق المقاومة :

١ - زراعة أصناف مقاومة ، ولا يزال العمل جارٍ فى وزارة الزراعة لاستنباط هذه الأصناف .

٢ - يمكن علاج هذا المرض على نطاق ضيق بالرش بمخلوط بوردو ، ولكن يصعب تطبيق هذه الوسيلة عملياً على نطاق واسع .

٣ - التبكير فى الزراعة .

٤ - تجنب الزراعة الكثيفة ، وتفضل الزراعة على خطوط .

٥ - عدم الري فى آخر الموسم ، أى بعد الري التى تعقب السدة الشتوية ، وذلك فى المناطق الشمالية المعرضة للإصابة بشدة .

(شكل ٨١)
جراثيم
يوريدية
وأخرى
تيليقية
لفطر صدأ
الفول

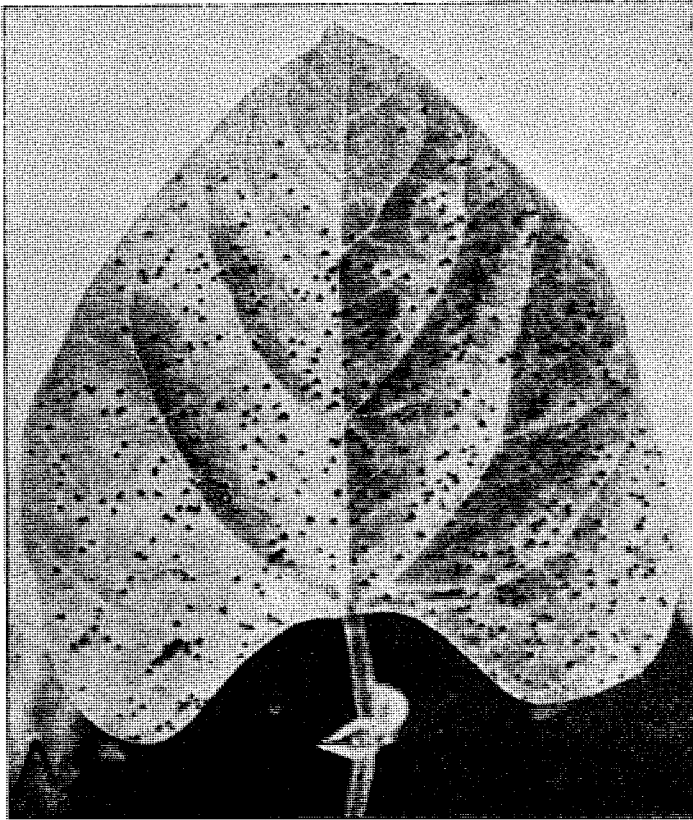
٥ - صدأ الفاصوليا

الفطر المسبب : يورومايسز فاسيولى تيبىكا *Uromyces phaseoli typica*

هذا المرض منتشر فى مصر ، ويشتهد فى المزارع التى تكثرت فيها الرطوبة والغير معتنى بنقاوة الحشائش فيها . ويلائمه الجو الرطب مع الليالى الباردة .

الأعراض :

تظهر على الأوراق البثرات اليوريدية وهى مستديرة الشكل تقريباً ولونها بنى محمر (شكل ٨٢) ، ثم يتحول لونها فى آخر الموسم إلى اللون البنى المسود لظهور الجراثيم



(شكل ٨٢)

ورقة فاصوليا مصابه بالصدأ

التيليتية . ويسبب هذا الصدأ عند اشتداده على الأوراق تساقطها ، ويتبع ذلك نقص كبير في المحصول . وقد تظهر الإصابة على الساق والقرون أيضاً .

الفطر المسبب :

هو يورومايسز فاسيولي تيبكا *Uromyces phaseoli typica* وهو وحيد العائل ويشبه في شكله تقريباً فطر صدأ الفول .

المقاومة :

- ١ - التعفير بالكبريت .
- ٢ - جمع بقايا المحصول وإبادتها لإبادة الجراثيم التيليتية .
- ٣ - زراعة أصناف مقاومة .

صدأ اللوبيا

الفطر المسبب : يورومايسز فيجنى *Uromyces vignae*

يكثر انتشار هذا المرض في الزراعات المتأخرة ، وما يساعد على انتشاره فيها زيادة الرطوبة وقت فيضان النيل ، ولذلك يكثر انتشاره في شهرى سبتمبر و اكتوبر .

الأعراض :

الفطر المسبب لهذا المرض وحيد العائل وتوجد جميع أطواره في مصر ، إذ يشاهد عند ابتداء فصل النمو أوعية بكثية على السطح العلوى للورقة ، لونها أصفر ، ثم تظهر الأوعية الاسيدية على السطح السفلى ، ولونها أصفر فاتح ، وبتقدم الموسم تظهر البثرات اليوريدية على الأوراق وأحياناً على أعناق الأوراق والسوق وشكلها مستدير ولونها بنى كستنائى ، وفي آخر موسم النمو تظهر البثرات التيليتية السوداء .

المقاومة :

- ١ - زراعة أصناف مقاومة مثل لوبيا فطريات .
- ٢ - التبكير في الزراعة .
- ٣ - الاعتدال في الري

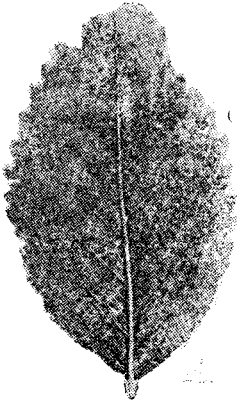
صدأ الورد

المسبب: الفطر فراجميديوم ماكروناتوم *Phragmidium mucronatum*

(أو فراجميديوم سبكورتيسيوم *P. subcorticium*)

هذا الصدأ منتشر في معظم مزارع الورد، ولكنه يكثر في الوجه البحرى وخصوصاً المناطق الشمالية مثل منطقة الاسكندرية حيث الجو رطب وأكثر ملاءمة لانتشاره.

الأعراض:



(شكل ٨٣)

ورقة ورد مصابة بالصدأ

تظهر البثرات اليوريدية ولونها أصفر برتقالى على السطح السفلى للأوراق، تتحول فيما بعد إلى اللون الأحمر (شكل ٨٣)، وقد تظهر هذه البثرات على الساق أيضاً ثم يتبعها في الظهور قرب نهاية موسم النمو البثرات التيليتية السوداء. وتسبب الإصابة الشديدة ضعف النبات وتساقط الأوراق.

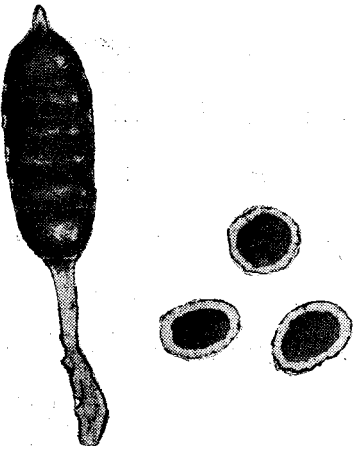
الفطر المسبب:

الفطر المسبب لهذا المرض وحيد العائل يمضى جميع أطواره على الورد. وجراثيمه اليوريدية بيضية الشكل لونها بنى محمر والجراثيم التيليتية لونها بنى داكن وتتكون كل جرثومة من ٥ - ٨ خلايا مرتبة رأسياً ولها حلقة مستدقة في طرفها (شكل ٨٤).

المقاومة:

١ - عندما تكون النباتات في طور السكون

مدة الشتاء تقلم وتجمع الأوراق المتساقطة والفروع المصابة ونعدم، وذلك لإبادة ما قد



(شكل ٨٤)

جراثيم يوريدية وجرثومة تيليتية لفطر صدأ الورد

يكون بها من جراثيم تيليئية أو ميسيليوم ساكن في الفروع . ثم ترش الأشجار بمحلول سلفات النحاس قوة ١ ٪

٢ - عندما يبدأ النمو الحديث ترش الأشجار بالكبريت القابل للبلل ويكرر العلاج حتى يبدأ الجو الحار الجاف .

٣ - انتخاب نباتات الورد المعدة للتكاثر من مشتل خالى من الإصابة .

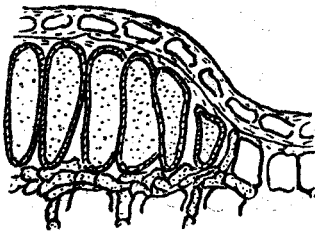
صدأ الكتان

المسبب الفطر ميلامبسورا ليناي *Melampsora lini*

هذا الصدأ منتشر في جميع البلاد التي تزرع الكتان ، ولكنه في مصر محدود الانتشار ، ولو أن بعض الأصناف تصاب به بشدة .

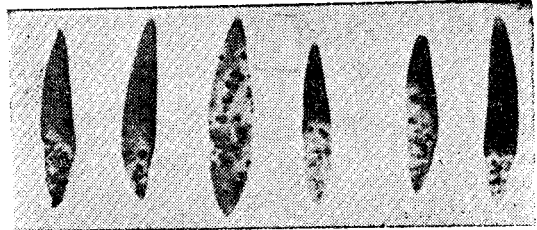
الأعراض :

ظهور بثرات يوريدية صغيرة ، مستديرة الشكل أو مستطيلة قليلا (شكل ٨٥) لونها أصفر محمر ، على الأوراق والسوق والثمار . وفي آخر موسم النمو تظهر البثرات التيليئية كبقع لونها بني مسود أو أسود وتظل مغطاة بالبشرة .
والإصابة الشديدة تضعف النباتات وتؤثر تأثيراً ضاراً باليلاف .



(شكل ٨٦)

قطاع في جزء من ثمرة تيليئية لفطر
صدأ الكتان



(شكل ٨٥)

أوراق كتان مصابة بالصدأ

الطفيل المسبب :

الفطر ميلامبسورا ليناي *Melampsora lini* وهو وحيد العائل. وجراثيمه اليوريديّة تتكون من خلية واحدة بيضية ولونها أصفر . أما الجراثيم التيليتية فتتكون من خلية واحدة ملساء ، ليس لها حامل (جالسة) ، لونها بني داكن ، وتوجد الجراثيم متراصة بجوار بعضها في طبقة واحدة تحت بشرة العائل فتعطى مظهراً يشبه مظهر طبقة عمادية تحت البشرة التي لا تنفجر (شكل ٨٦).

المقاومة :

- ١ - زراعة أصناف مقاومة مثل جيزة ٤ الذي استنبطته وزارة الزراعة .
- ٢ - التيسير في الزراعة .
- ٣ - جمع متخلفات الكتان وإعدامها لأنها تحتوى على البثرات التيليتية التي تكون مصدراً للعدوى في المحصول التالى .

وتوجد أيضاً أصداء أخرى محدودة الأهمية منها :

- ١ - صدأ الأوراق في الشعير (بكسينيا هورداى *Puccinia hordei*)
- ٢ - صدأ الذرة الشامية (بكسينيا سورجاى *Puccinia sorghi*)
- ٣ - صدأ الحلويات [بكسينيا (ترانزكيليا) بروناى سبينوزا *Puccinia (Tranzchelia) pruni spinosa*]
- ٤ - صدأ عباد الشمس (بكسينيا هليانثى *Puccinia helianthi*)
- ٥ - صدأ الأسبرجس (بكسينيا اسبرجاى *Puccinia asparagi*)
- ٦ - صدأ البرسيم (يورومايسز ترايفولياى *Uromyces trifolii*)
- ٧ - صدأ البرسيم الحجازى (يورومايسز ستريانس *Uromyces striatus*)
- ٨ - صدأ الترمس (يورومايسز ليوبيدناى *Uromyces lupini*)
- ٩ - صدأ الخروع (ميلامبسورا ريسيناى *Melampsora ricini*)
- ١٠ - صدأ التين (سيروتيليوم فيسى *Cerotelium fici*)

الفصل السادس عشر

أمراض التبقيع

أمراض التبقيع هي الأمراض التي يتسبب عنها تكوين بقع مختلفة الأحجام والأشكال ، على الأوراق أو أغصانها أو على السوق أو على الأزهار أو الثمار أو الحبوب . وهذه الأمراض كثيرة جداً ، وبعضها ذو أهمية اقتصادية كبيرة ، والبعض الآخر لا يسبب أضراراً تذكر .

ويسبب هذه المجموعة من الأمراض فطريات غير متشابهة ، فمنها ما يتبع الفطريات الطحلبية ، ومنها ما يتبع الفطريات الأسكية ، وأكثرها يتبع الفطريات الناقصة . ومن أمراض التبقيع الهامة المنتشرة في مصر ما يأتي :

التبقيع البني في الفول (١)

الفطر المسبب : بوترايتس فابي Botrytis fabae

يعتبر هذا المرض من أخطر أمراض الفول في مصر ، ويلائمه الجو البارد الرطب ، لذلك يكثر انتشاره في الجهات الشمالية من الدلتا . وتبلغ الخسارة السنوية التي يسببها هذا المرض لمحصول الفول في هذه الجهات الشمالية حوالى ٢ ٪ ، وقد تصل الخسارة إلى درجة كبيرة في السنين التي تشتد فيها الإصابة ، وأحياناً يقضى المرض على المحصول .

الأعراض :

يبدأ ظهور هذا المرض عادة في شهر ديسمبر ، ويشتد خلال شهرى يناير وفبراير ، وأول ما تظهر الإصابة على الأوراق السفلية للنبات ثم تنتشر إلى الأوراق العلوية . وتظهر أول أعراض الإصابة على الأوراق على شكل بقع مختلفة الأشكال والأحجام (شكل ٨٧) لونها محمر يتدرج إلى اللون البنى بتقدم الإصابة . ثم تصبح حافة البقعة أدكن لوناً من وسطها ، ويكون أغلب البقع مستدير الشكل ، وقد يلتحم بعضها ببعض



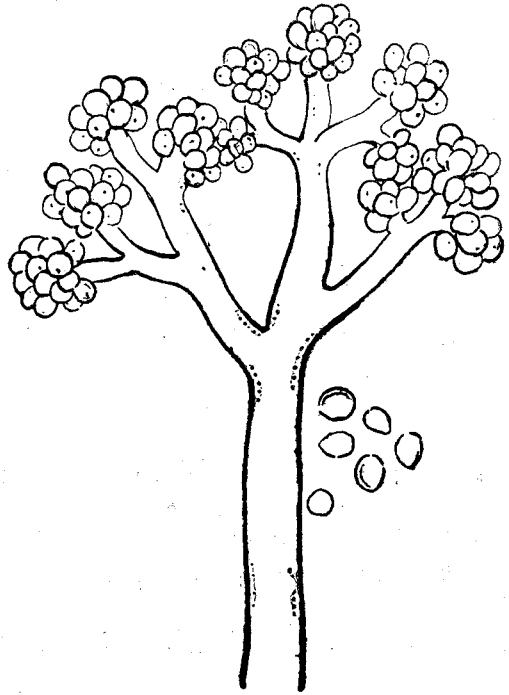
(شكل ٨٧)

التبقع البني في الفول

فتشم جزءاً كبيراً من
سطح الورقة . وقد
تظهر هذه الاعراض
على أعناق الأوراق
والساق بشكل يقع
مستطيلة الشكل ، بنية
اللون قد تلتحم مع
بعضها فتشغل جزءاً
كبيراً من السطح
المصاب .

الفطر المسبب :

يسبب هذا المرض الفطر
بوطرايتس فاب Botrytis fabae ،
وهو من الفطريات الناقصة ، تتكون
جراثيمه الكونيدية ، وهي بيضية
الشكل صغيرة الحجم ، على الحوامل
الجرثومية في مجاميع طرفية أو جانبية
(شكل ٨٨) . وعندما تنتثر الجراثيم
وتقع على سطح النبات تنبت وتخترق
الأنبوبة الجرثومية بشرة العائل ،
ويتفرع الميسليوم داخل الأنسجة
فيسبب موت الخلايا ، ويتحول لون
المنطقة المصابة إلى اللون البني السابق



(شكل ٨٨)

الفطر بوطرايتس فاب (عن مصطفي)

وصفه . وعلى هذه البقع تتكون جراثيم الفطر الكونيدية التي يحملها الهواء إلى نباتات الفول فتجدد الإصابة . وفي آخر الموسم يكون الفطر أجساماً صلبة صغيرة الحجم لونها بني مسود لها القدرة على تحمل الظروف البيئية غير الملائمة وتسمى هذه الأجسام « بالأجسام الأسكليروشية »^(١) ، وهي توجد على متخلفات الفول أو في التربة حتى تحمل الظروف الملائمة في الموسم التالي فتنبت وتكون ميسليوماً يحمل جراثيم كونيدية تصيب الفول من جديد .

المقاومة :

١ - زراعة أصناف مقاومة ، ولو أن أصناف الفول في مصر قابلة للإصابة بهذا المرض إلا أن وزارة الزراعة تعمل الآن على استنباط صنف مقاوم .
٢ - جمع و حرق متخلفات الفول كلها أمكن ، وذلك لإبادة مصدر العدوى الموجودة بها .

٣ - التأخير في ميعاد الزراعة تأخيراً مناسباً ، وذلك في المناطق الشمالية التي تشتد فيها الإصابة ، فيحسن أن تكون الزراعة في تلك المناطق في الأسبوع الأخير من أكتوبر والأسبوع الثاني من نوفمبر ، حيث يمكن بذلك تقليل الخسائر إذا اشتدت الإصابة بسبب ملائمة الظروف الجوية .

٤ - أمكن الوقاية من هذا المرض بالرش بمخلوط بوردو قوة ١/٢ في نطاق ضيق ، ولكن لم يمكن تطبيق هذا العلاج عملياً في مساحات واسعة .

التبقع الشبكي في الشعير^(٢)

(٣) الفطر المسبب : هلمينثوسبوريوم تيريس Helminthosporium teres

يلتئم هذا المرض الجو الرطب ، لذلك يكثر انتشاره في شمال الدلتا ، وهو موجود بكثرة في تفتيشي سخا ومحلة موسى حيث تصل نسبة الإصابة فيهما إلى ١٠٠ ٪ في بعض

(١) Sclerotia (٢) Net blotch (٣) طوره الكامل بعد اكتشاف تكاثره

الجنسي يسمى الفطر بيرينوفورا تيريس Pyrenophora teres

الأحوال . أما في جنوب الدلتا فالإصابة خفيفة ، وتنعدم الإصابة تقريباً في مصر الوسطى وفي الوجه القبلي .

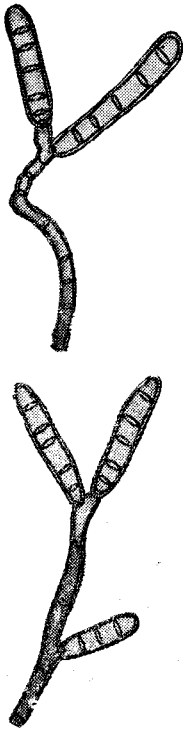
الاعراض :

تظهر على الأوراق بقع مستطيلة الشكل ، غير محددة الحافة . وهذه البقع موزعة في نظام طولي . ووسط البقع معرق كالشبكة (شكل ٨٩) . وقد تتحد البقع بعضها



(شكل ٨٩)

البقع الشبكي في الشعير



(شكل ٩٠)

الفطر هلمنثوسبوريوم تيريس

مع البعض ، وعندما تشتد الإصابة تصفر الورقة وتذبل . ولا تمتد الإصابة إلى غمد الورقة ، ولكن الحبوب قد تصاب فتظهر عليها مناطق لونها بني .

الفطر المسبب : هو هلمنثوسبوريوم تيريس *Helminthosporium teres*

تظهر حوامله الكونيدية على البقع المصابة في مجاميع من ٢ - ٤ ، وتحمل

الجراثيم الكونيدية منفردة ، والجراثيم الكونيدية مستطيلة مقسمة إلى ٢ - ٧ خلايا أو أكثر ولونها بني (شكل ٩٠) .

والغالب في مصر أن تحدث الإصابة عن طريق الميسليوم الموجود بالحبوب أو متخلفات الشعير ، أو الجراثيم الكونيدية التي تتكون أثناء الموسم .

وفي المناطق التي يظهر فيها الطور الأسكى ، تكون الجراثيم الأسكية مصدراً للإصابة في مبدأ الموسم .

المقاومة :

١ - اتباع دورة زراعية مناسبة حتى لا تتكرر زراعة الشعير سنة بعد أخرى في

نفس الحقل .

٢ - حرق متخلفات الشعير للقضاء على

ما يحتمل وجوده فيها من مصدر للعدوى .

٣ - زراعة تقاوى سليمة ، وإن تعذر

ذلك تطهير التقاوى بأحد المطهرات الفطرية الملائمة .

٤ - الطريقة المثلى لمقاومة هذا المرض

هى زراعة أصناف مقاومة إذا أمكن استنباطها .

مرض التخطط في الشعير (١)

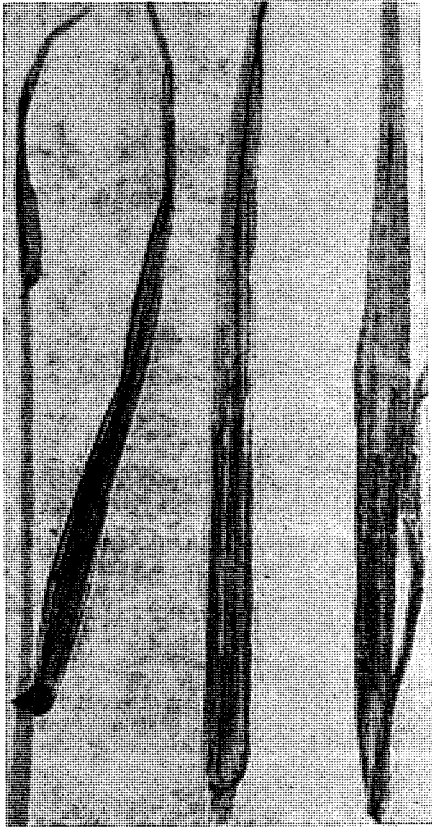
الفطر المسبب هلمينثوسبوريوم جرامينيوم

(٢) *Helminthosporium gramineum*

هذا المرض أقل أهمية في مصر من

المرض السابق ، وأعراضه ظهور خطوط

طويله بنية اللون على الأوراق (شكل ٩١)



(شكل ٩١)

مرض التخطط في الشعير

(١) Stripe disease (٢) طوره الكامل هو الفطر بيرنوفورا جرامينا *Pyrenophora graminea*

ينشج عنها تمزق أنسجة الورقة إلى شرائط . وقد تصاب الحبوب أيضا فيظهر عليها بقع بنية .
الفطر المسبب لهذا المرض يشبه لحد كبير الفطر المسبب لمرض التبقع الشبكي في
الشكل ودورة الحياة والمقاومة .

الندوة المتأخرة في الطماطم والبطاطس^(١)

الفطر المسبب : فيتوفثورا أنفستاز *Phytophthora infestans*

انتشر هذا المرض في السنين الأخيرة في مصر ، وهو يصيب البطاطس والطماطم ،
وكان ظهوره بحالة وبائية على الطماطم في يناير سنة ١٩٥٠ وفبراير ١٩٥٣ وفبراير ١٩٥٤
وتسبب عنه خسائر كبيرة في المحصول وصلت إلى ١٠٠ ٪ في بعض المناطق . ويلاحظ
هذا المرض الجو البارد الرطب ، لذلك يكثر انتشاره في المناطق الساحلية حيث يوجد
المطر أو الضباب وتنخفض درجة الحرارة .

الأعراض :

على الأوراق : بقع رمادية باهتة غير منتظمة الشكل توجد في أطراف الورقة
وفي قاعدتها ، ثم يتحول لون هذه البقع إلى الأسمر فالأسود (شكل ٩٢) . وقد تتحد
هذه البقع حتى تغم سطح الورقة كله .

على الساق : بقع كالمسابقة تظهر على شكل قروح حول الساق ، ثم تجف وتنشق
طولياً فيسهل كسر الساق عند أى اهتزاز .

على ثمار الطماطم : بقع بنية تكبر في الحجم مكونة حلقات دائرية غائرة قليلاً عن
سطح الجزء السليم . وقد يزداد حجم هذه البقع حتى يغم سطح الثمرة كله فتتعفن .

على درنات البطاطس : بقع أرجوانية جافة تكبر في الحجم ثم يتحول لونها
إلى البنى ويصبح سطح الدرنه مجمداً (مكرمشا) (شكل ٩٣) .



(شكل ٩٢)

مرض الندوة المتأخرة على الطماطم (عن وزارة الزراعة)

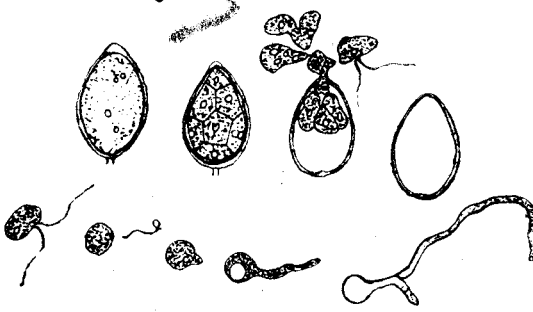
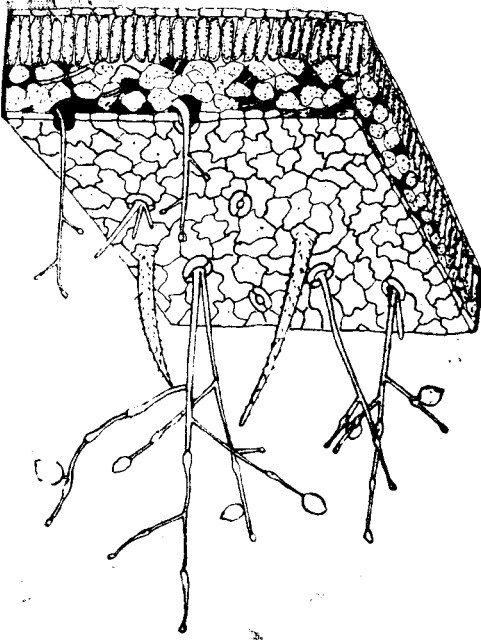
وإذا توفرت الرطوبة يتسكون على هذه البقع زغب أبيض رمادي هو عبارة عن الحوامل الجرثومية للفطر التي تحمل عددا كبيرا من الأكياس الجرثومية .
الفطر المسبب : يسبب هذا المرض الفطر فيتوفثورا

أنفستاز *Phytophthora infestans*



(شكل ٩٣) ←

درنة بطاطس مصابة بمرض
الندوة المتأخرة



(شكل ٩٤)

الفطر فيتوفثورا انستائز

وهو من الفطريات الطحلبية ،
هيفاته غير مقسمة تحمل أكياساً
جرثومية ليونية الشكل . وعند إنباتها
يخرج منها جراثيم هدية سريعة الحركة
سرعان ما تختفي أهدابها ثم تنبت بعد
ذلك وتصيب العائل (شكل ٩٤) .

ويمضي الفطر المسبب لهذا المرض
الفترة بين الموسمين على الأكوام
المحتوية على عروش البطاطس والطاطم
المتركة بالحقل . وعند توفر الرطوبة
بعد نزول المطر تنبت الأكياس
الجرثومية وتخرج منها الجراثيم التي
تحملها الرياح إلى مسافات بعيدة حيث
تحدث الإصابة إذا مصادفت زراعات
من البطاطس أو الطاطم وكانت
الظروف البيئية من درجة حرارة
ورطوبة مناسبة .

المقاومة :

١- حوامل جرثومية خارجة من ثغور الورقة وعليها الأكياس
الجرثومية ٢- أكياس جرثومية منبثة وخارج منها جراثيم هدية
(عن هيلد)

١ - الرش بمخلوط بوردو أو أحد

المطهرات الفطرية النحاسية كأكسيد النحاس أو كبريتات النحاس القاعدية أو
أوكسيكلورور النحاس عند ظهور أول أعراض الإصابة ، ويكرر الرش كل أسبوعين
حتى يختفي المرض .

٢ - لمنع نقل العدوى من البطاطس إلى الطاطم ، ينصح بعدم زراعة الطاطم في العروة
الشتوية بالقرب من زراعة بطاطس .

- ٣ - حرق متخلفات الطماطم والبطاطس للتخلص من مصدر العدوى الموجودة بها .
٤ - اتباع دورة زراعية مناسبة يراعى فيها عدم زراعة بطاطس أو طماطم في نفس الحقل سنة بعد أخرى .

أثر اكنوز البطيخ^(١)

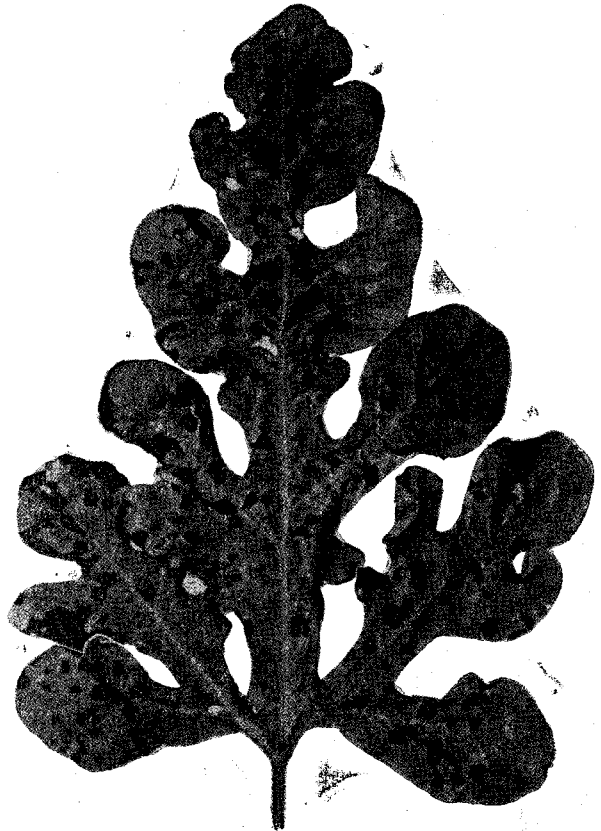
الفطر المسبب : كوليتريكوم لاجيناريوم *Colletotrichum lagenarium*

يصيب هذا المرض أوراق البطيخ والثمار في الحالات الشديدة ، وتظهر الأعراض على الأوراق على شكل بقع بنية ممتدة من الأنسجة (شكل ٩٥) ويسبب في الحالات الشديدة موت الأوراق وتساقطها وبالتالي نقص في المحصول .



(شكل ٩٦)

أثر اكنواز البطيخ (الإصابة على
الثمار) والفطر المسبب
(عن وزارة الزراعة)



ورقة بطيخ مصابة بالأثر اكنوز

(شكل ٩٥)

Anthrachnose (١)

أما الثمار فتظهر عليها بقع بنية مرتفعة تشبه البثور (الدامل) (شكل ٩٦) وتصبح الثمار ضامرة ولا يتم نضجها إذا كانت إصابتها شديدة .

وينتشر هذا المرض على الأخص في الصيف عندما تبدأ رطوبة الجو في الارتفاع . ويقاوم بالتعفير بالكبريت الناعم في الصباح المبكر بمجرد ظهور المرض ثم بعد ذلك بنحو أسبوعين أو ثلاثة .

ويستحسن في المناطق الموبوءة التعفير للوقاية قبل ظهور المرض وذلك عندما يحين الوقت المنتظر ظهور المرض فيه (شهر مايو) .



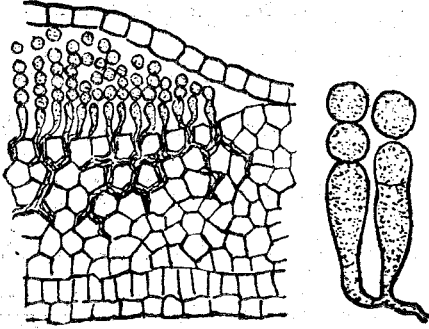
الصدأ الأبيض في الرجلة

الفطر المسبب : ألبوجو بورتولاكي Albugo Portulacae

وهو قليل الأهمية الاقتصادية في مصر نظراً لأن الرجلة محصول ثانوى . وأعراضه ظهور بثرات بيضاء أو مائلة للاصفرار على السطح العلوى للورقة ، وقد تتحد هذه البثرات فتكون بثرات كبيرة . والبثرات الحديثة التكوين لامعة تشبه الشمع ، ولكن عندما تتقدم في العمر تتمزق البشرة ويكون مظهرها مسحوقياً نظراً لتكشاف جراثيم الفطر المسبب للمرض . وقد تصاب الساق والثمار أيضاً فتظهر عليها الأعراض السابقة . ولو أنه يطلق على هذا المرض اسم « صدأ » ، إلا أن الفطر المسبب له لا يتبع فطريات الأصداء المعروفة ، ولكنه يتبع الفطريات البيضاء . وهو يشبه في تكاثره الجنسي فطريات البياض الزغبي ، ويكون جراثيمها بيضية داخل الأنسجة ، ولكنه يختلف عنها في تكاثره اللاجنسى ، حيث تتكون الجراثيم اللاجنسية داخل أكياس مضلعة الشكل تكون محمولة على حامل صولجانى في شكل سلسلة . ولمقاومته يكتفى باقتلاع النباتات المصابة وإعدامها .

الصدأ الأبيض في نباتات العائلة الصليبية

الفطر المسبب : البيوجو كانديدا Albugo Candida



(شكل ٩٧)

الفطر البيوجو كانديدا

وهو يصيب نباتات العائلة الصليبية
مثل الكرنب واللفت والفجل وبعض
الحشائش مثل جمل الجمل وكيس الراعي
والقرلاء .

وهذا المرض يشبه في تاريخ حياته
ومقاومته مرض الصدأ الأبيض في الرجلة
ويختلف فقط في شكل الأكياس
الجرثومية فهي مستديرة الشكل في هذا
المرض ومضلعة في المرض السابق (شكل ٩٧) .

ومن أمراض التبضع الموجودة في مصر أيضاً ما يأتي : —

١ - مرض اللفحة في الأرز (بيريكولاريا أوريزي *Piricularia oryzae*)

٢ - تبضع الفول السوداني (سرکوسبورا برسوناتا *Cercospora personata*)

٣ - الندوة البدرية في البطاطس والطماطم (أولترناريا سولاني *Alternaria solani*)

٤ - انثراكنوز الموالح (كوليتريكوم جلوسبورويدس *Colletotrichum gloeosporoides*)

(*Colletotrichum gloeosporoides*)

٥ - جرب التفاح (فنتوريا انوكواليس *Venturia inaequalis*)

٦ - جرب السمكثري (فنتوريا بيرينا *Venturia pirina*)

٧ - تجمع أوراق الخوخ (تافرينا دفورمانس *Taphrina deformans*)

الفصل السابع عشر

الأمراض الكامنة في التربة



يقصد بالأمراض الكامنة في التربة مجموعة الأمراض التي تعيش الكائنات المسببة لها في التربة . وعند زراعة العوائل القابلة للإصابة تخترق جذورها أو سوقها قرب سطح الأرض وتتطفل عليها .

أعراض الإصابة بهذه الأمراض تختلف باختلاف الأمراض ، ولكنها تتفق في أنها تنتهي بذبول النباتات وموتها . ففي أمراض ذبول الفيوزاريوم مثلاً يتكاثر الكائن الطفيلي داخل الأوعية الخشبية للجذر والساق ويفرز من المواد السامة ما يسبب ذبول النبات وموته . وفي مرض خناق القطن يتطفل الكائن المسبب للمرض على قشرة الساق قرب سطح الأرض فيحدث قرحة يختلف حجمها حسب شدة الإصابة وينتج عنها ذبول النبات إذا كانت الإصابة شديدة والظروف ملائمة لنمو الفطر . وفي مرض العفن الأبيض في البصل يتطفل الفطر على الأبصال ويسبب عفنها ويتلف الجذور وينتج عن ذلك ذبول الأوراق وموت النبات ، وفي مرض تصمغ الموالح يتطفل الكائن المسبب للمرض على الجذور أو السوق ويسبب موت القلف في منطقة الإصابة يصحبه إفرازات صمغية وذبول الفروع على الجانب المصاب . وفي أمراض تعقد الجذور التي تسببها الديدان الثعبانية ، تدخل الديدان جذور النباتات وتحدث فيها أوراماً فتعجز الجذور عن القيام بوظائفها وتذبل النباتات ، خصوصاً في الجو الحار .

وتعتبر الفطريات أهم الطفيليات التي توجد في التربة . على أن بعض أنواع من البكتيريا تعيش في التربة أيضاً مثل البكتيريا التي تسبب التدرن التاجي في التفاح والكثيرى وغيرهما من النباتات . كما أن هناك نوع من الفيروس يسبب « موزايك القمح » ، يمكن في التربة ويصيب النباتات عن طريق جذورها .

وتعتبر التربة أيضاً أهم مصدر للعدوى بالديدان الثعبانية التي تسبب أمراض تعقد الجذور لكثير من أشجار الفاكهة ونباتات الخضار والزينة .

هذا ومن المعروف أن لكل كائن طفيلي احتياجات خاصة من حرارة ورطوبة كما سبق أن ذكرنا عند الكلام على تأثير البيئة على انتشار الأمراض النباتية ، لذلك نجد أن بعض الكائنات المتطفلة يكثر وجودها في التربة الخفيفة ، مثل فطريات ذبول الفيوزاريوم والديدان الشعبانية ، والبعض الآخر يلائمه التربة الثقيلة مثل فطر خناق القطن .

وعما يساعد الكائنات المتطفلة على أن تعيش في التربة مدة طويلة ما هيأته الطبيعة لها من تركيب يساعدها على تحمل الظروف القاسية ، فمثلا فطر الفيوزاريوم يكون جراثيما جدرها سميقة تسمى بالجراثيم السكلاميديّة ، والفطر المسبب لمرض خناق القطن يكون أجساما صلبة تسمى ، الأجسام الاسكروشية ، يمكنها مقاومة الظروف البيئية الغير ملائمة . وفوق ذلك فإن معظم فطريات التربة تستطيع في غياب عوائلها أن تترمم على المواد العضوية الموجودة في التربة حتى تجد العائل المناسب فتتطفل عليه .

وفيما يلي بعض الأمراض الفطرية السكائمة في التربة ، أما باقي الأمراض التي تسببها كائنات أخرى فسيأتى ذكرها فيما بعد .

ذبول الفيوزاريوم في القطن

الفطر المسبب : فيوزاريوم أوكسيسبوروم فازنفكتوم

Fusarium oxysporum f. vasinfectum

كان هذا المرض فيما مضى شديد الوطأة على محصول القطن في مصر وكان يهدد زراعة الأصناف طويلة التيلة ، وقد اندثر فعلا صنف السكلاريديس من جراء هذا المرض . ولكنه أصبح الآن قليل الأهمية الاقتصادية بعد استنباط أصناف طويلة التيلة مقاومة له مثل جيزة ٣٠ والمنوفى والكرنك . وهذا المرض لا يصيب الأصناف قصيرة التيلة كالاشموني والزاجوراه .

ويلائم هذا المرض الجو الحار (٢٥ - ٣٠ ° مئوية) ورطوبة التربة المعتدلة .

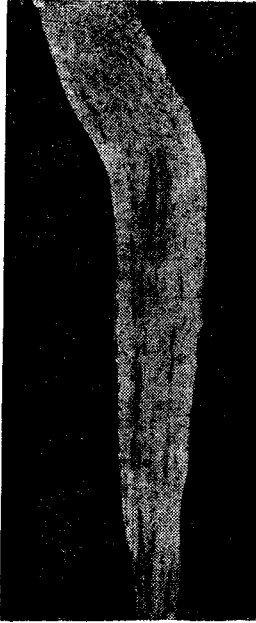
الأعراض :

أولاً - الأعراض الظاهرية :

- ١ - إصفرار شبكي يشبه د الموزايك ، الذي تسببه بعض أنواع الفيروس يظهر على الفلقات الحديثة ، ويبدأ هذا الاصفرار من الحافة ويمتد حتى يعم الورقة كلها فتجف ويصبح لونها بنياً (شكل ٩٨) . ومن الملاحظ أن هذا الاصفرار الشبكي لا يظهر على أوراق النباتات الكبيرة المصابة .
- ٢ - عند تقدم الإصابة تذبل النباتات وتموت . ويبدأ الذبول من قمة النبات متجهاً إلى أسفل .

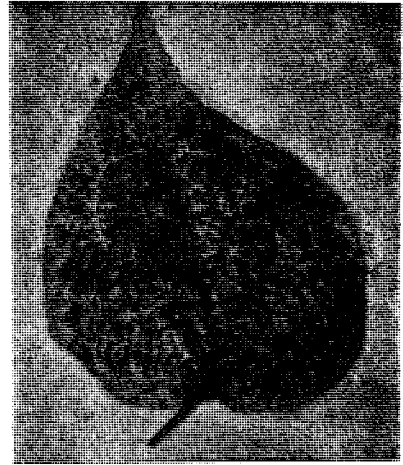
ثانياً - الأعراض التشريحية :

- ١ - عند شق جذر أو ساق مصاب طويلاً بواسطة موسى حادة أو مبراة يشاهد وجود خطوط قائمة اللون على طول الجذر (شكل ٩٩) ، وقد تمتد إلى الساق أيضاً ،



(شكل ٩٩)

قطاع طولى فى جذر نبات قطن مصاب
بذبول الفيوزاريوم ويلاحظ
الخطوط البنية



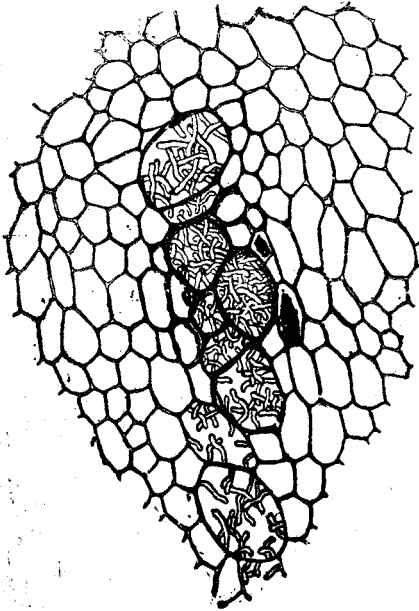
(شكل ٩٨)

ورقة قطن مصابة بذبول الفيوزاريوم ويلاحظ
بها الاصفرار الشبكي

وذلك نتيجة لتحول لون الأوعية المصابة والأنسجة المجاورة لها . وفي قطاع عرضي تظهر هذه الخطوط على شكل نقاط قائمة اللون مبعثرة في الأسطوانة الوعائية .

٢ - عند فحص قطاع عرضي في جذر نبات مصاب تحت الميكروسكوب يشاهد وجود هيفات الفطر المسبب لهذا المرض داخل الأوعية الخشبية ، وقد تتكاثر لدرجة أن تسد الأوعية ، ويصبح لون جذر هذه الأوعية بنيا . كما يلاحظ وجود افرازات بنية قائمة اللون مترسبة في الخلايا المجاورة لهذه الأوعية (شكل ١٠٠) .

الفطر المسبب :



(شكل ١٠٠)

قطاع عرضي في جزء من جذر قطن مصاب بذبول الفيوزاريوم مبين به الأوعية الخشبية مسدودة بخيوط الفطر وجدرها داكنة ، ووجود افرازات بنية في الخلايا المجاورة لها .

يسبب هذا المرض الفطر فيوزاريوم أوكسيسبوروم فازنفكتوم *Fusarium oxysporum f. vasinfectum* وهو يتكاثر بثلاث أنواع من الجراثيم :

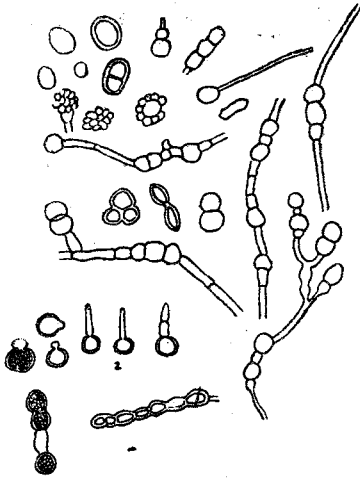
١ - جراثيم صغيرة وحيدة الخلية شفافة اللون ، بيضية الشكل ، تسمى بالجراثيم السكونيدية الصغيرة ^(١) (شكل ١٠١) .

٢ - جراثيم كبيرة ، شفافة ، هلالية الشكل مقسمة بثلاث حواجز وأحيانا أربعة أو خمسة وتسمى بالجراثيم السكونيدية الكبيرة ^(٢) (شكل ١٠١) .

٤ - جراثيم مستديرة الشكل تقريبا سميكة الجدر تتكون من بعض خلايا الهيفات عندما

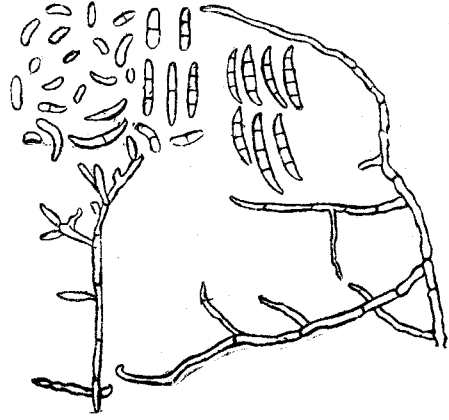
تصبح الظروف غير ملائمة وتسمى بالجراثيم الكلأميدية ^(٣) (شكل ١٠٢) .

ويوجد هذا الفطر في التربة ويمكنه أن يعيش رميا مدة طويلة في حالة غياب العائل



(شكل ١٠٢)

الجراثيم الكلأميدية لفطر ذبول القطن



(شكل ١٠١)

هيفات فطر ذبول القطن وجراثيم الكوليدية الصغيرة
والجراثيم الكونيدية الكبيرة

ولجراثيمه الكلأميدية القدرة على الاحتفاظ بحيويتها مدة طويلة . وعند وجود العائل
تنبت جراثيم هذا الفطر ويخترق الميسليوم جذور نباتات القطن عن طريق القطنسوة
حتى يصل إلى الأوعية الخشبية حيث يتكاثر الفطر ويفرز مواد سامة تسبب ذبول
النباتات وموتها، فوق أن هيفاته قد تسد الأوعية فيتعذر مرور الغذاء إلى أنسجة النبات
المختلفة .

المقاومة :

زراعة أصناف مقاومة ، ومن المعروف أن الأصناف القصيرة التيلة مثل الأشنوفى
والزاجوراه منيعة ضد هذا المرض . كما أن الأصناف جيزه ٣٠ والمنوفى والكرنك
وهى من الأصناف طويلة التيلة مقاومة .

وقد نجحت مقاومة هذا المرض بظهور الأصناف الجديدة المقاومة فأصبح الآن
قليل الأهمية .

ذبول الفيوزاريوم في الطماطم

الفطر المسبب : فيوزاريوم أوكسيدسبوروم ليسكوبيرسيسى

Fusarium oxysporum f. lycopersici

وهو من الأمراض الهامة التي تصيب للطماطم في مصر وتسبب لها خسائر اقتصادية كبيرة ، إذ تبلغ نسبة الإصابة به حوالى ٥ - ١٠ ٪ من المحصول . وهو يصيب نباتات الطماطم في جميع أطوارها . فاذا أصاب البادرات الصغيرة سبب موتها مما يضطر المزارع إلى ترقيع زراعته . كما أنه يصيب النباتات الكبيرة فتضعف ويقل إنتاجها .

الأعراض :

- ١ - إصفرار الأوراق السفلى في النباتات المصابة ثم ذبولها وجفافها وتمدد الإصابة إلى أعلى حتى تصل إلى قمة النبات فيذبل الساق ويموت .
 - ٢ - وجود بقعتين لونهما بني عند منطقة إتصال عنق الورقة بالساق .
 - ٣ - الأعراض الفشرية لهذا المرض تشابه أعراض مرض ذبول القطن السابق .
- المقاومة :

- ١ - زراعة أصناف مقاومة مثل ، فطريات ١ ، و ، فطريات ٥ ، .
- ٢ - اتباع دورة زراعية مناسبة يراعى فيها عدم زراعة الطماطم في نفس الأرض سوى مرة واحدة كل أربع سنوات وذلك لتقليل الإصابة بهذا المرض .

ذبول الفيوزاريوم في البطيخ

الفطر المسبب : فيوزاريوم بلبيجينيوم نيفيوم

Fusarium bulbigenium niveum

وهو من أخطر أمراض البطيخ في مصر ومنتشر في أغلب زراعته ، ويسبب خسائر فادحة قد تصل إلى ١٠ أو ٢٠ ٪ أو أكثر في بعض الأحيان . أعراض الإصابة بهذا المرض تشبه مثيلاتها في مرضى ذبول القطن وذبول الطماطم .

المقاومة :

- ١ - زراعة أصناف مقاومة . ولا يزال العمل جار لاستنباط هذه الأصناف .
- ٢ - التبكير في الزراعة .
- ٣ - إتباع دورة زراعية مناسبة .

خناق القطن

الفطر المسبب : رايزوكتونيا سولاني Rhizoctonia solani

طوره الكامل : كورتيسيوم فاجوم Corticium vagum

وهو يصيب أصناف القطن المختلفة في جميع مناطق زراعته في مصر ، ويسبب خسارة كبيرة إذا لامته الظروف البيئية .

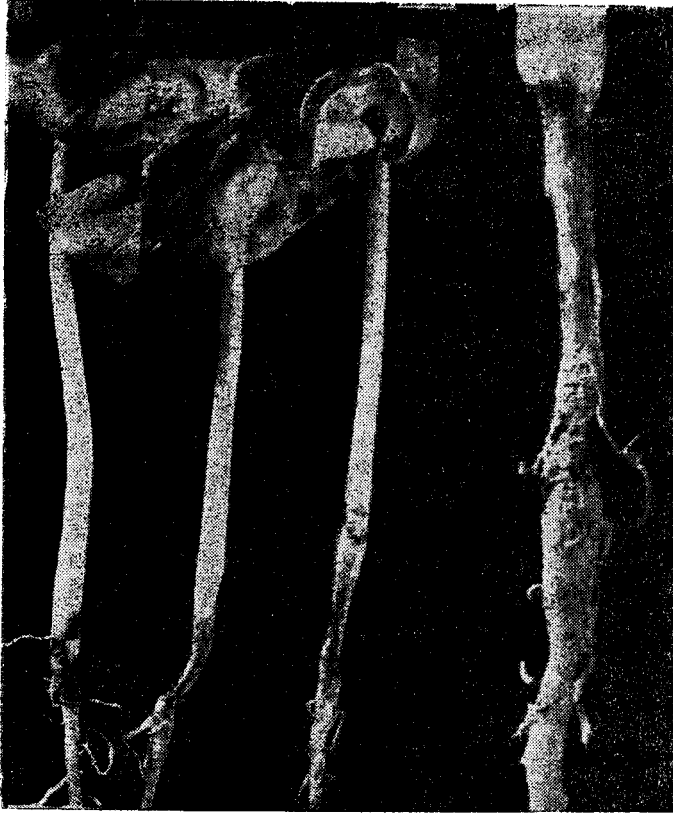
الظروف الملائمة :

يلأثمه الجو البارد الرطب ، أى درجة الحرارة المنخفضة ورطوبة التربة المرتفعة ولذلك فهو يكثر في الأراضي الثقيلة الرطبة ، وخاصة في شمال الدلتا . كما أنه يشتد وينتشر في الزراعات المبكرة فيصيب الكثير من البادرات الصغيرة مما يضطر المزارع إلى الترقيع وأحياناً إلى إعادة الزراعة فيكون ميعادها متأخراً فيتعرض المحصول فيما بعد للإصابة بديدان اللوز .

الأعراض :

- ١ - يبدأ ظهور المرض عادة في شهرى مارس وأبريل على هيئة قرحة على سويق البادرة قرب سطح التربة (في منطقة السويقة الجنينية السفلى) ، وهذه القرحة تكون غائرة ولونها بني داكن أو أرجوانى . وهى تظهر في المبدأ في جانب واحد من الساق ، وقد تمتد حتى تحيط بالساق إذا كانت الإصابة شديدة (شكل ١٠٣) .

٣ - وجود هذه القرحة حول الساق يتسبب عنها موت القشرة وتآكلها فيعجز الساق عن إحمل البادرة فتسقط وتموت (شكل ١٠٣) . أما إذا كانت الإصابة خفيفة ثم



(شكل ١٠٣)

بادرات قطن مصابة بالحناق في أطوار مختلفة

تغيرت الظروف الملائمة للفطر لجأه وصادف النبات جواً دافئاً ، فإنه ينجو من الإصابة ويبقى مكان القرحة ظاهراً ليدل على أن النبات كان مصاباً بالحناق ونجا منه .

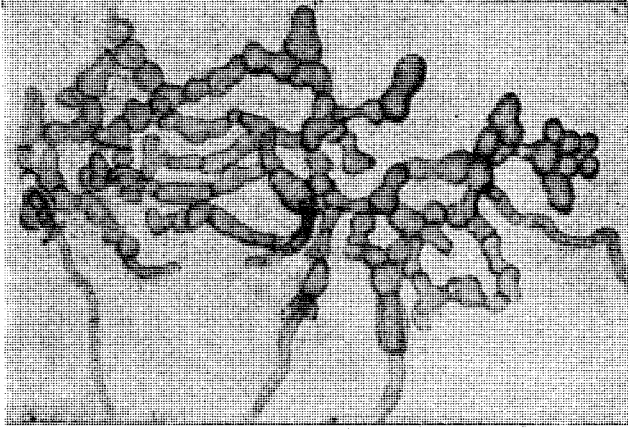
٣ - أحياناً يقضى الفطر المسبب لهذا المرض على بادرات القطن بمجرد إنباتها فلا

تظهر فوق سطح التربة ، وينتج عن ذلك غياب كثير من الجور .

الفطر المسبب :

يسبب هذا المرض الفطر رايزوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani* وهو يمكن

في التربة ويتطفل على كثير من العوائل غير القطن ، ويمكنه أن يعيش في التربة مدة طويلة ويساعده على ذلك قدرته على تكوين الأجسام الاسكليروشية الصلبة التي تتكون من خلايا برميلية الشكل ممتلئة بالغذاء (شكل ١٠٤) ومزدحمة معا في كتلة صلبة متماسكة



(شكل ١٠٤)

الخلايا البرميلية
لفطر خناق القطن

محاطة بغلاف لونه بني مسود ويمكنها أن تقاوم الظروف غير الملائمة . وعندما تحل الظروف الملائمة تنبت هذه الخلايا البرميلية وتكون ميسيليوما مقسما تتفرع هيفاته على زوايا قوائم تقريبا ويوجد اختناق عند قاعدة الهيفات ، وهذا الميسيليوم يصيب البادرات ويحدث القرحة السابق وصفها .

المقاومة :

- ١ - العناية بخدمة التربة وتنعيمها حتى تكون مفككة فيسهل خروج البادرات .
- ٢ - إتباع طريقة الزراعة بالرمل والمضرب القمعي ، لأنها تساعد على سرعة نمو البادرات وظهورها فوق سطح التربة . فيوضع في قاع الجورة من ٥-٧ بذور تغطي بطمي ناعم أو رمل .
- ٣ - الزراعة في الأيام الدافئة التي يقل فيها نشاط الفطر .

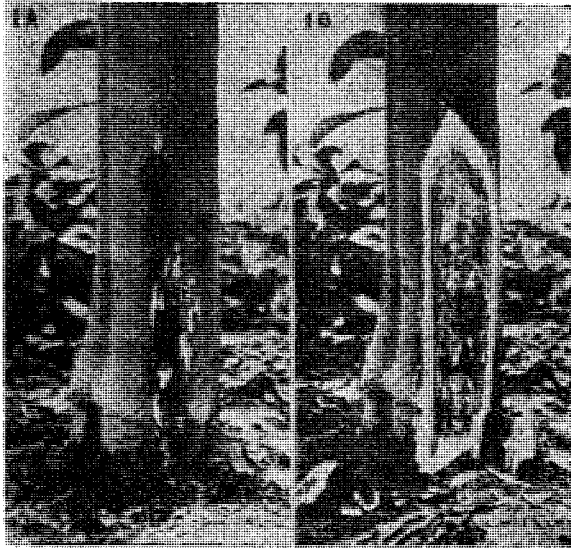
تصمغ الموالح^(١)

الفطر المسبب : فيتوفثورا ستروفثورا *Phytophthora citrophthora*

وهو من الأمراض الخطرة التي تصيب أشجار الموالح، ومنتشر في جميع أنحاء مصر، وخاصة في الوجه البحري، ويلائمه الجو الرطب ودرجات الحرارة المنخفضة. وهو يسبب خسائر كبيرة وخصوصاً في مزارع الموالح المطعمة على أصول من النرجس، أو التي تكون منطقة الطعم فيها قريبة من سطح الأرض، أو المنزرعة في أرض رطبة.

الأعراض :

يصيب هذا المرض الجذور وجذوع الأشجار والفروع الرئيسية والثمار. وتبدأ



(شكل ١٠٥)

تصمغ الموالح

(إلى اليسار جذع شجرة مصابة وإلى اليمين الجذع بعد إزالة الجزء المصاب وجزء حوله من القلف السليم)

الإصابة عادة عند قاعدة جذع الشجرة أى في منطقة التاج ، أو في الجذور القريبة من سطح الأرض وتمتد الإصابة في الجذع إلى أعلى، وقد تصل في الأحوال الشديدة إلى الفروع الرئيسية. وأول أعراض الإصابة تعفن القلف (منطقة القشرة واللحاء والكامبيوم) قرب سطح التربة، ويصحب هذا التعفن إفرازات صمغية في منطقة الإصابة، تفرز داخل القلف، وتظهر على السطح خلال الشقوق التي تحدث فيها الإفرازات الصمغية ويجف

القلق في الأجزاء فوق سطح التربة لتعرضها للجو ، أما القلق المصاب تحت سطح التربة فكثيراً ما يتعفن من جراء رطوبة التربة ، وقد يمتد العفن إلى الخشب فتظهر له رائحة مميزة كريهة تشبه رائحة البرتقال المتعفن .

وأحياناً تصاب الجذور قبل أن تظهر أعراض المرض فوق سطح التربة، وفي هذه الحالة تظهر أعراض المرض على هيئة اصفرار في العروق الوسطى ثم لا تلبث الأوراق أن تصفر وتسقط. وقد تموت كذلك الفروع الطرفية الصغيرة الموجودة في قمة الشجرة المصابة. وفي حالة إصابة الثمار يمتد فيها عفن لونه بني ، وتصبح طرية ولها رائحة غير مقبولة تميزها عن بقية أنواع العفن الأخرى .

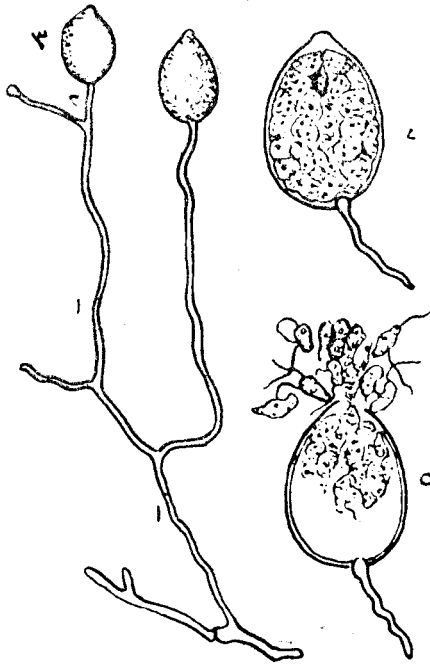
وتتلوث الثمار في الغالب في أثناء الجمع عندما تسقط على التربة نتيجة لإهمال القائمين بعملية الجمع .

الفطر المسبب :

الفطر المسبب لهذا المرض هو

فيتوفثورا ستروفثورا
Phytophthora citrophthora

وهو يتبع الفطريات البيضية التي تقع تحت قسم الفطريات الطحلبية - وهي فاته غير مقسمة وتحمل أكياساً جرثومية بيضية الشكل ذات حلبة في قمتها فتشبه شكل الليمون الأضاليا - وعندما تنبت الأكياس الجرثومية تخرج منها جراثيم هدية سريعة الحركة (شكل ١٠٦) ، تختفي أهدابها بعد فترة ثم تنبت لتصيب العائل. ولا يحدث هذا التكاثر اللاجنسي إلا في التربة ولا يشاهد على الأنسجة المصابة .



(شكل ١٠٦)

الفطر فيتوفثورا ستروفثورا

- ١ - ميسيليوم الفطر ٢ - حامل جرثوى
- ٣ - كيس جرثوى ٤ - كيس جرثوى مكبر
- ٥ - إنبات الكيس الجرثوى وخروج الجراثيم الهدية

المقاومة :

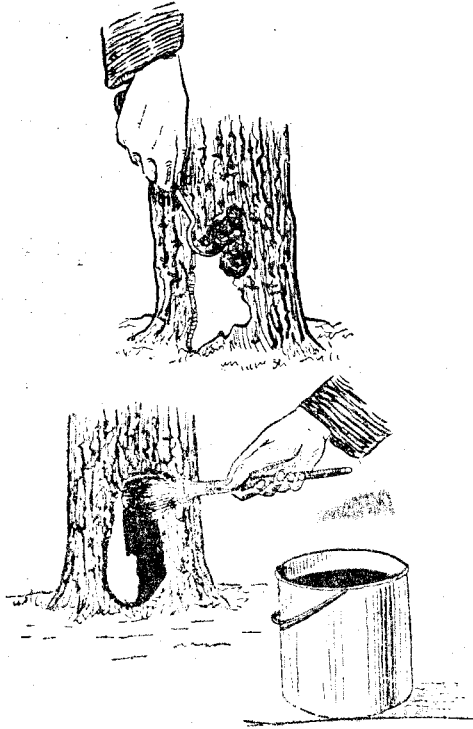
- ١ - استعمال أصول مقاومة كالنارنج .
- ٢ - يجب أن لا تكون منطقة الطعم مدفونة في التربة أو قريبة من سطحها . لأن ذلك يسهل وصول الفطر إلى الطعم، ويوجد قانون يحتم على أصحاب المشاتل عدم التطعيم إلا على مسافة ٣٠ سنتيمتر من سطح التربة .
- ٣ - عدم الزراعة في أرض ثقيلة أو منخفضة، لأن ذلك يوفر الرطوبة الملائمة لانتشار المرض . لذلك يجب العناية عناية تامة بالصرف .
- ٤ - عدم الزراعة على مسافات قريبة لأن ذلك يساعد على توفر الرطوبة حول النباتات .
- ٥ - تجنب إحداث جروح أو خدوش في قاعدة الشجرة أثناء العمليات الزراعية المختلفة لأن ذلك يسهل دخول الفطر .
- ٦ - يجب أن لا يلمس ماء الري قاعدة الأشجار، لأن الرطوبة تشجع نمو الفطر وتساعد



(شكل ١٠٧)

رى الموالج بطريقة المصاطب

(عن وزارة الزراعة)



على الإصابة . ولذلك يجب اتباع طريقة الري بالمصاطب (شكل ١٠٧)، وفيها يجمع التراب في شكل خطوط حول الأشجار أو في شكل دائري حول كل شجرة ، وبذلك تكون مياه الري بعيدة عن جذع الشجرة وتصلها بالرشح .

٧ - تعالج الأشجار المصابة بإزالة الجزء المصاب وجزء حوله من القلف السليم لمسافة سنتيمتر واحد وذلك بسكين حاد . ثم يدهن الجرح بمادة مطهرة كالقطران أو بعجينة بوردو (شكل ١٠٨) .

(شكل ١٠٨)
طريقة إزالة الاجزاء المصابة بالصمغ ثم دهان الجروح بمادة مطهرة (عن وزارة الزراعة)

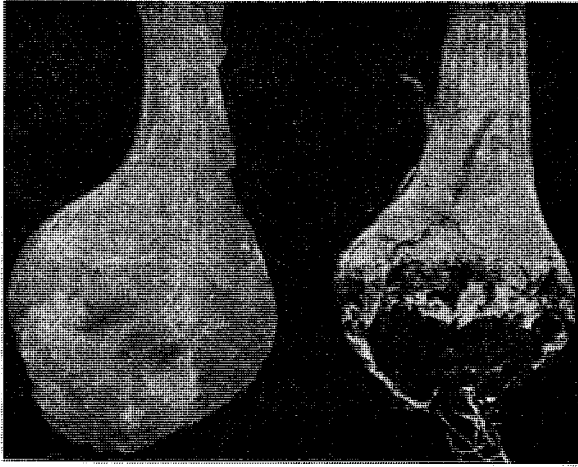
العفن الأبيض في البصل

الفطر المسبب : سكليروشيوم سيليفوروم Sclerotium cepivorum

وهو من أخطر أمراض البصل في مصر، ويكثر انتشاره في مديرتي المنيا وبنى سويف، أما باقي مديريات القطر فخالية منه .

الأعراض :

- ١- ذبول أوراق النباتات المصابة تدريجياً واصفرار قتها ثم جفافها في النهاية .
- ٢ - ذبول النباتات المصابة وموتها وسهولة اقتلاعها من التربة ، لأن جذورها التي تثبتها في التربة تتعفن وتموت .
- ٣ - تعفن الأبدال في التربة فتصبح طرية ، ثم ينمو على سطحها زغب أبيض هو

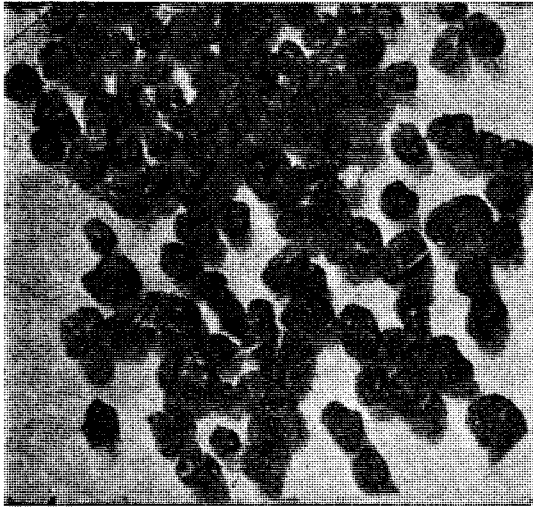


(١) (شكل ١٠٩) (٢)

- فطر العفن الأبيض في البصل
١- بصلة عليها الأجسام الإسكليروشية
٢- بصلة عليها النمو الزغبي الأبيض

عبارة عن هيفات الفطر،
وتجف بعد ذلك، وتظهر
أجسام صغيرة سوداء
اللون مبعثرة بكثرة على
سطح البصلة المتعفنة
حجمها مثل حجم رأس
الدبوس . وهذه هي
الأجسام الإسكليروشية
التي يكونها الفطر في نهاية
دور تطفله (شكل ١٠٩).

المسبب :



(شكل ١١٠)

الأجسام الإسكليروشية لفطر العفن الأبيض في البصل مكبرة

المقاومة :

- ١ - اتباع دورة زراعة يراعى فيها عدم زراعة بصل أو ثوم في التربة الملوثة عدة سنين .
- ٢ - عدم زراعة أبصال أو شتلات مأخوذة من حقل ملوث .
- ٣ - عدم وضع نباتات مصابة على أكوام السباخ حتى لا ينتشر المرض مع السماد
- ٤ - عدم نقل تربة من حقل ملوث إلى حقل سليم .

الفصل الثامن عشر

أمراض العفن



تعرض جميع المحاصيل الزراعية تقريباً للإصابة بأمراض العفن سواء في الحقل أو في المخزن . على أن الضرر الناتج عن هذه الأمراض في المخزن يفوق كثيراً جداً الضرر الناتج عنها في الحقل ، حيث تتوفر في المخزن كل العوامل المساعدة على انتشار الإصابة ، من حرارة ورطوبة ، وتكدس الثمار فوق بعضها ، وملامسة المصاب للسليم ، خصوصاً إذا أهمل تجفيف أو فرز المحصول قبل تخزينه أو كان للتخزين غير صحيح .

وتسبب أمراض العفن خسائر فادحة لكثير من المحاصيل الزراعية ، وخاصة الفاكهة والخضر ، وأحياناً يتلف معظم المحصول إذا لم تراع الشروط الصحية في أثناء جمعه وتعبئته وتخزينه .

وتتشابه أعراض الإصابة بأمراض العفن في أن المحصول المصاب يتلف ويتعفن ويصبح غير صالح للإستهلاك . ومن أمراض العفن ما هو طرى ، ويسمى بالعفن الطرى أو اللين ، مثل عفن ثمار الموالح وعفن البطاطا ومرض الرشح في الشليك والعفن البكتيري في البطاطس ، وعفن الرقبة في البصل . ومنها ما هو جاف ويسمى بالعفن الجاف ، مثل عفن لوز القطن ، وعفن الفيوزاريوم في البطاطس وعفن الفيوزاريوم في الذرة الشامية .

والكائنات المتطفلة المسببة لأمراض العفن كثيرة جداً ، وجراثيمها موجودة في الهواء أو في التربة . ومنها ما هو فطري ، أى يتسبب عن فطريات وهو الذى سنتناول شرحه في هذا الباب ، ومنها ما هو بكتيري وسنشير إليه عند الكلام على الأمراض البكتيرية .

ومن أمراض العفن الهامة ما يأتي : —

١ - عفن ثمار الموالح (العفن الأخضر والعفن الأزرق)

الفطر المسبب :

العفن الأخضر : بنيسيليوم ديجيتاتوم *Penicillium digitatum*

العفن الأزرق : بنيسيليوم ايتاليكوم *P. italicum*

يصيب هذان المرضان ثمار الموالح الناضجة ، كالبرتقال واليوسفي وغيرهما ، وتظهر الإصابة عادة أثناء التخزين أو الشحن ، وقد ينشأ عنهما خسائر كبيرة إذا لم تراعى الشروط الصحية أثناء جمع المحصول وتخزينه وشحنه ، لأن الإصابة تحدث غالباً في الثمار التي جرحت أو خدشت بسبب العمليات المذكورة ، مع وضعها في مكان رطب . وقد تنتشر الإصابة كذلك في حالة عدم العناية بفرز المحصول واستبعاد المصاب فيمتد العفن عن طريق الملامسة من المصاب إلى السليم .

الأعراض :

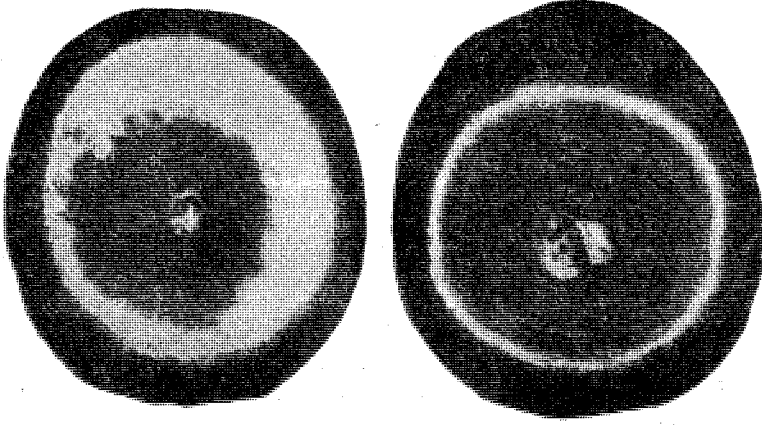
١ - العفن الأخضر :

تصبح الثمرة لينة في منطقة الإصابة ، ويسهل نزع الجزء المصاب بالأصبع . ثم يظهر عليها نمو أبيض هو عبارة عن هيفات الفطر المسبب للمرض . ويعقب ذلك ظهور مسحوق أخضر اللون ، هو عبارة عن جراثيم الفطر . ويوجد بين الجزء الأخضر والجزء السليم من الثمرة منطقة عريضة بيضاء غير منتظمة من *ميسيليوم* الفطر (شكل ١١١) وتشتد الإصابة حتى تعم الثمرة كلها فتصبح طرية متقلصة ومغطاة بطبقة من جراثيم الفطر الخضراء اللون . وينتهى الأمر بحفاف الثمرة بعد مدة طويلة .

٢ - العفن الأزرق :

تختلف الأعراض في العفن الأزرق عنها في العفن الأخضر في أن لون مسحوق

الجراثيم الذي يظهر على السطح المصاب يسكون أزرقاً ، كما أن المنطقة البيضاء بين



(٢) (شكل ١١١) (١)

العفن الأخضر والأزرق في الموالح
١ - العفن الأزرق ٢ - العفن الأخضر

(عن فوست)

الجزء الأزرق المصاب والجزء السليم أضيق وأكثر انتظاماً منها في العفن الأخضر .
وقد توجد الإصابة بالفطرين في ثمرة واحدة .

المسبب :

يسبب العفن الأخضر الفطر بنيسيليوم

Penicillium digitatum

ديجيتاتوم

ويسبب العفن الأزرق الفطر بنيسيليوم ايتاليكوم

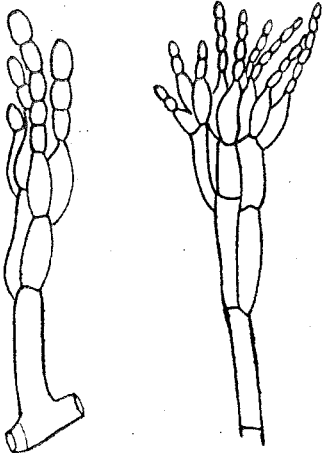
Penicillium italicum ويعتبران من الفطريات

الأسكية . ويتكاثران لاجنسياً بواسطة جراثيم كونيديية

صغيرة مستديرة الشكل ، وهي تتسكون في سلاسل

محمولة على حوامل جرثومية متقاربة ومتفرعة

فتظهر تحت المجهر كالفرشاة (شكل ١١٢) . وتوجد



(٢) (شكل ١١٢) (١)

١ - فطر العفن الأزرق

٢ - فطر العفن الأخضر

(عن فوست)

الجراثيم منتشرة في الهواء وتصيب الثمار عن طريق الخدوش التي تحدث في سطح الثمرة بالملاسة في صناديق التعبئة .

المقاومة :

١ - جمع الثمار في وقت تكون فيه جافة ، لأن الرطوبة تساعد على انتشار المرض
٢ - العناية التامة عند جمع الثمار وتعبئتها حتى لا تخدش أو تجرح فتسهل الإصابة عن طريق هذه الخدوش . لذا يجب اتباع طريقة الجمع بالقص من العنق وعدم اتباع طريقة الشد .

٣ - تطهير الثمار ، بعد جمعها ، بغمسها في محلول البوراكس قوة ٧ ٪ أو في محلول كربونات الصوديوم قوة ١,٥ ٪ أو في ماء ساخن (٤٨°) وصابون ، وذلك لمدة ٢ - ٤ دقائق .

عفن الرقبة في البصل

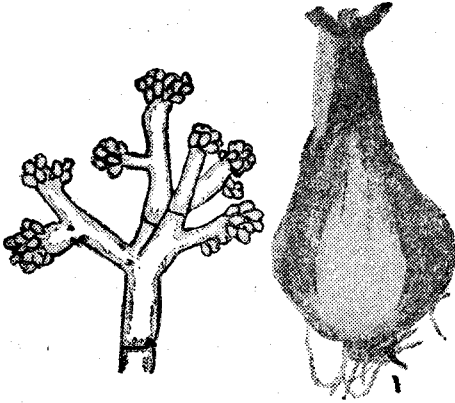
المسبب : أنواع من فطر بوترايتس *Botrytis spp.*

وهو من الأمراض الخطيرة التي تصيب البصل بعد جمعه ، إذ كثيراً ما يسبب تلف عدد غير قليل من الرسائل المعدة للتصدير إلى الخارج أو التي صدرت فعلاً . وتبلغ متوسط الخسارة التي يسببها هذا المرض لمحصول البصل في مصر حوالي ٥ ٪ .

الأعراض :

الفطر المسبب لهذا المرض ضعيف التطفل ، أي لا يمكنه اختراق حراشيف البصل الخارجية الجافة إلا إذا كانت مجروحة ، وعلى ذلك يندر العثور على إصابات بهذا المرض وقت تقليع (ضم) المحصول . وأثناء هذه العملية تقطع قمة الأبصال فيدخل الفطر عن طريق رقبة البصلة . ويبدأ ظهور المرض عادة بعد بضعة أيام من ضم المحصول وقطع قمة الأبصال .

وأول أعراض الإصابة تصبح الحراشيف طرية قرب قمة البصلة ، ويكون شكلها كالمسلوقة وتكون غائرة نوعاً. ثم تمتد الإصابة إلى أسفل نحو قاعدة البصلة (شكل ١١٣). ويتقدم الإصابة يشاهد نمو زغبي رمادي اللون على الأجزاء المصابة هو عبارة عن هيفات



(شكل ١١٣)
عفن الرقبة في البصل
(١) قطاع طولى في بصلة مصابة
(٢) شكل الفطر المسبب

الفطر المسبب وجراثيمه . ثم تظهر بعد ذلك أجسام صغيرة صلبة لونها بني أو أسود وهي عبارة عن سكليروشيات الفطر . وقد ينتشر المرض فيصيب البصلة كلها إذا كانت درجة الرطوبة عالية .

المسبب :

أنواع من فطر البوطرايتس تشبه الفطر الذى يسبب مرض التبقع البنى فى الفول السابق وصفه .

المقاومة :

- ١ — العناية التامة عند جمع المحصول وتخفيفه وتعبئته ونقله وتخزينه .
- ٢ — فرز المحصول قبل التعبئة لاستبعاد الأبصال المتعفنة والتي تظهر عليها أى أعراض للإصابة وإعدامها .
- ٣ — التخزين فى مخازن جافة جيدة التهوية ودرجة حرارتها منخفضة .

عفن الرايزوباس

الفطر المسبب : رايزوباس نيجريكانس *Rhizopus nigricans*

يصيب هذا الفطر أنواعاً مختلفة كثيرة من الثمار والخضروات فيسبب في معظمها عفناً طرياً وفي بعضها عفناً جافاً . وتوجد جراثيم الفطر منتشرة فى الهواء كما يوجد

الميسيلوم في التربة أيضاً . وهو طفيل يصيب العائل عن طريق الخدوش أو الجروح التي تحدث في بشرة الثمار أو الخضروات .



(شكل ١١٤)

عفن الرايزوباس في الخوخ

ومن الثمار التي يصيبها فيسبب فيها عفناً طرياً الطماطم والخوخ والمشمش والشليك والشمام والقرع . ومن الخضروات الفاصوليا والكرنب والبطاطس والبطاطا ، كما يصيب لوز القطن أيضاً فيسبب فيه عفناً جافاً ، ومن أراض عفن الرايزوباس المنتشرة في مصر ما يأتي :

١ - عفن الطماطم

تصاب الثمار الناضجة في أثناء التسويق أو التخزين وتبدأ الإصابة كبقعة مائية تمتد بسرعة إلى داخل الثمرة فتقضي على جميع أنسجتها في وقت قصير ، وإذا حاول الإنسان مسك الثمرة أو رفعها تفككت وسال منها عصير الطماطم الفاسد ، وأخيراً يظهر على سطح الثمرة المتعفنة ميسيليوم الفطر الذي يكون في المبدأ أبيض اللون ثم يتحول إلى لون مسود عند تكوين الأكياس الجرثومية .

٢ - عفن الشليك (الرش)

يصيب ثمار الشليك ويسبب فيها عفناً طرياً مائياً يعرف بمرض الرش لأن الفطر يحلل الأنسجة فيسيل (أو يرشح) منها العصير بغزارة - ومعظم

الخسارة التي يسببها هذا العفن في الشليك تحدث في أثناء التخزين أو النقل ووجود بضعة ثمرات مصابة أثناء التعبئة تسبب امتداد المرض من ثمرة إلى أخرى حتى يقضى عليها جميعاً . إذا كانت درجتا الحرارة والرطوبة مناسبتين .



(شكل ١١٥)

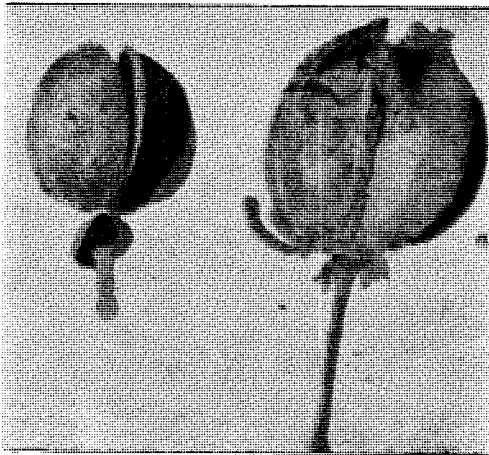
عفن الريزوباس في البطاطا

٣ — عفن البطاطا

يصيب هذا المرض جذور البطاطا في الحقل والمخزن وتكون الأضرار الناشئة عنه كبيرة إذا كانت الظروف ملائمة لانتشاره .

وأعراضه ظهور تعفن طرى في جذور البطاطا يسيل منها سائل مائي ويتحول لونها إلى اللون البني الداكن ، ويتكون على سطحها نمو أبيض في المبدأ ثم يشاهد عليه أجسام صغيرة سوداء اللون هي الأكياس الجرثومية للفطر المسبب .

٤ — عفن لوز القطن



(شكل ١١٦) عفن لوز القطن

يصيب هذا المرض عادة لوز القطن المصاب بديدان اللوز ، حيث تحدث الديدان ثقوباً صغيرة في اللوز فيسهل دخول الفطر . واللوزة المصابة قد تتعفن كلها أو يتعفن بعض فصوصها . فعندما تتعفن كل الثمرة تصبح جافة ويظهر بداخلها عفن أسود اللون . أما في حالة التعفن الجزئي فإن اللوزة

تكون ضامرة ويتغير لون الشعر الموجود في المصاريع الغير مصابة إلى اللون الأصفر أو الأسمر أو الأزرق الخفيف. وتسكون تيلته ضعيفة ، فإذا جمعت ووضعت مع شعر القطن النظيف فإنها تخفض رتبته (شكل ١١٦) .

ويعتبر هذا العفن ثانوياً لأنه يتبع الإصابة بدودة اللوز .

الفطر المسبب :

هو رايزوباس نيجريكانز *Rhizopus nigricans* من الفطريات الزيجية التي تتبع الفطريات الطحلبية وقد سبق وصفه عند الكلام على هذه الفطريات (أنظر صفحتي ٥٥ ، ٥٦) .

المقاومة :

تشابه طرق المقاومة في هذه الأمراض كثيراً وتتلخص فيما يلي :

١ - العناية القامة بجمع الثمار وتجنب إحداث خدوش أو جروح في سطوحها لأن الفطر المسبب يصيب الأنسجة عن طريق الخدوش أو الجروح .

٢ - العناية بتجفيف الثمار وأن تحفظ أثناء التسويق أو التخزين في جو جاف مع التهوية الجيدة حتى لا تتجمع الرطوبة في الجو فتساعد على نمو الفطر .

٣ - يمكن حفظ الثمار أو الخضروات في ثلاجات إلى أن تحين فرصة استهلاكها ، لأن الحرارة المنخفضة تحد من نمو الفطر وتوقف انتشاره .

٤ - يجب فرز المحصول قبل تخزينه أو تسويقه لاستبعاد الثمار المصابة حتى لا تكون مصدراً لعدوى السلم منها .

٥ - وفي حالة عفن البطاطا يجب تجنب زيادة الرطوبة في التربة عندما يقترب نضج المحصول والعناية بجمع جذور البطاطا حتى لا يلحقها ضرر مع مراعاة عدم تعريضها لحرارة الشمس مدة طويلة .

٦ - أما في حالة عفن لوز القطن فكل ما يمكن عمله هو القيام بمقاومة دودة اللوز ، وجمع اللوز المصاب وحرقه .

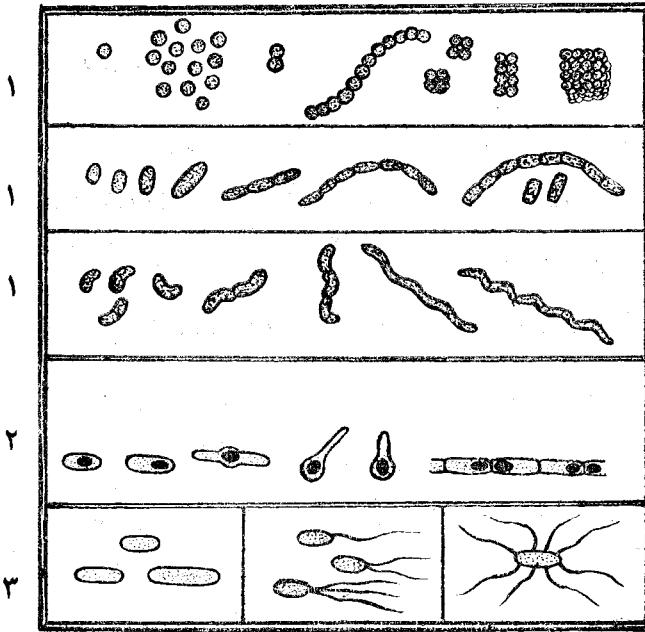
الفصل التاسع عشر

الأمراض البكتيرية



مقدمة :

البكتريا نباتات دنيئة تتبع قسم النباتات الخيطية ^(١) ، وهي تختلف عن الفطر في أنها لا تكون خيوطا فطرية أى هيفات ولكنها عبارة عن خلايا مستقلة دقيقة الحجم



(شكل ١١٧) الخلايا البكتيرية

- ١ — أنواع مختلفة من البكتريا
(من أعلى إلى أسفل البكتريا الكروية فالعصوية فالحلزونية)
- ٢ — تكوين الجراثيم بالخلايا البكتيرية
- ٣ — تكوين الأهداب

يختلف شكلها باختلاف نوع البكتريا . فبعضها كروي الشكل (البكتريا الكروية) ^(٢) ، وبعضها عصوي الشكل أى يشبه قضيباً أو عصا قصيرة (البكتريا العصوية) ^(٣) ، وبعضها الآخر ملتو أو حلزوني الشكل (البكتريا الحلزونية) ^(٤) . وفي بعض الأنواع تتجمع الخلايا البكتيرية في سلاسل أو صفائح أو في خيوط حلزونية ولكن كل خلية منها تعتبر فرد قائم بذاته (شكل ١١٧) .

Coccus (٢)
Spirellum (٤)

Thallophyta (١)
Bacillus (٣)

وتتكون الخلية البكتيرية من جدار رقيق يحيط به بروتوبلازم ، وليس بها نواة واضحة محددة .

وبعض أنواع البكتيريا ذات أهداب ^(١) منتشرة على جميع سطح الخلية أو عند طرفيها أو عند طرف واحد فقط (شكل ١١٧) ، وبواسطة هذه الأهداب تتحرك البكتيريا في البيئة السائلة التي تعيش فيها .

وبعض أنواع البكتيريا يكون جراثيما داخل الخلية ^(٢) عندما تطرأ ظروف غير مناسبة للنمو ، وذلك بأن يتجمع البروتوبلازم في كتلة كروية أو بيضية الشكل وتحيط نفسها بجدار سميك (شكل ١١٧) . وهذه الجراثيم تقاوم الظروف غير الملائمة كجفاف أو حرارة مرتفعة أو قلة غذاء لفترة طويلة . وعندما تحل الظروف الملائمة تنبت الجرثومة فتكون خلية بكتيرية جديدة .

وتتكاثر البكتيريا بطريقة الانقسام المباشر (الانفلاق) ^(٣) وذلك بأن يتكون جدار في وسط الخلية يعقبه انقسام الخلية إلى خليتين متشابهتين وهكذا . والبكتيريا تتكاثر في البيئة المناسبة بسرعة عظيمة ، وقد قدر أن الوقت الذي يتم فيه انقسام الخلية في أنسب الظروف يبلغ نحو ٢٠ - ٣٠ دقيقة .

والبكتيريا المسببة للأمراض النباتية أغلبها من البكتيريا العصوية ، وأهم الخسائر التي تسببها الأمراض البكتيرية في مصر تنشأ من أمراض العفن أثناء التخزين في ثمار الفاكهة وفي الخضر ، خصوصاً في المخازن الرطبة رديئة التهوية . أما الأمراض البكتيرية التي تصيب النباتات القائمة في الحقل فهي في مصر محدودة الأهمية .

ومن الأمراض البكتيرية المنتشرة في مصر ما يأتي :

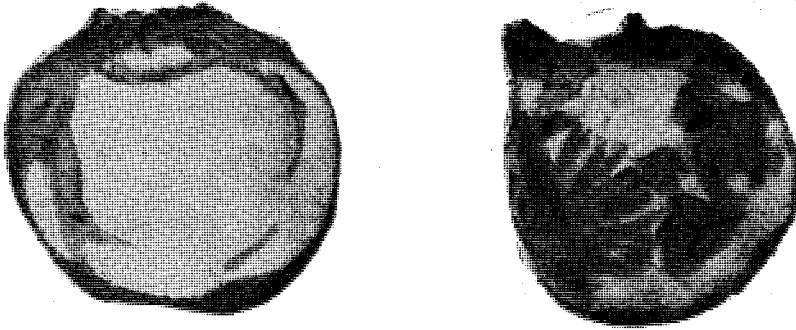
أمراض العفن البكتيري في البطاطس

١ - العفن الطرى :

المسبب : أنواع من البكتيريا منها: اروينيا كاروتوفورا *Erwinia carotovora*

اروينيا أرويدي *Erwinia aroideae*

وهي أهم أمراض العفن التي تصيب درنات البطاطس في الحقل والمخزن ، وتسبب خسائر كبيرة في المحصول. وبما يساعد على زيادة الإصابة بهذا المرض في الحقل الرطوبة الناشئة عن الزراعة في تربة ثقيلة أو الإفراط في الري ، والثقوب التي تحدثها الحشرات



(شكل ١١٨)

العفن الطرى في البطاطس

أو الديدان الشعبانية ، فكل ذلك يسهل للبكتيريا المسببة لهذا المرض ، والموجودة في التربة ، من دخول درنات البطاطس حيث تتكاثر فيها وتسبب لها عفنا طريا عديم الرائحة أو ذو رائحة كريهة كرائحة السمك المتعفن (شكل ١١٨) .

ويكثر انتشار هذا المرض في المخزن ، خصوصاً إذا خزن المحصول في مخازن حارة رطبة رديئة التهوية ولم يفرز قبل تخزينه .

المقاومة :

في الحقل :

١ - الاعتدال في الري خصوصاً قرب نضج المحصول .

٣ - العناية بمقاومة الحفار والحشرات التي تحدث ثقباً في الدرنات .
في المخزن :

- ١ - فرز البطاطس جيداً قبل تخزينها واستبعاد المصاب وإعدامه .
 - ٢ - يجب أن يكون التخزين في مخازن جافة جيدة التهوية ودرجة حرارتها منخفضة .
- ٢ - الساق الأسود .

المسبب : أنواع من البكتيريا أهمها باسيلوس اتروسيبتيكوس *Bacillus atrosepcticus*



تعيش البكتيريا المسببة لهذا المرض في التربة ويلانمها زيادة الرطوبة الناتجة عن غزارة الري والزراعة في تربة ثقيلة . وعند إصابتها للبطاطس تنطفل على الساق تحت سطح التربة من موضع نموها من الدرنه إلى أن تصل إلى سطح التربة ، فتحدث فيها تعفنًا طرياً أسود اللون (شكل ١١٩) ، ينتج عنه ذبول أوراق النباتات ويصبح لونها مصفرًا ، ويسهل اقتلاع النباتات المصابة بسهولة .

وتنطفل البكتيريا المسببة لهذا المرض على خلايا منطقة القشرة وقد تصل إلى الحزم الوعائية .
المقاومة :

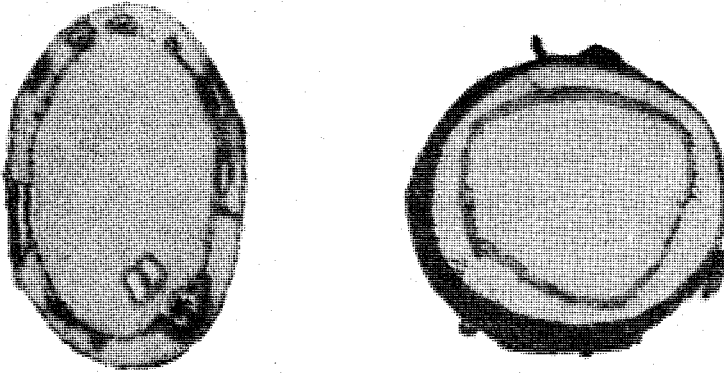
- ١ - العناية بالري بأن يكون خفيفاً وعلى فترات متقاربة بدلاً من أن يكون غزيراً على فترات متباعدة .
- ٢ - العناية بخدمة الأرض وعزقها جيداً للتهوية .

(شكل ١١٩)
مرض الساق الأسود في البطاطس

٣- العفن الحلقى :

المسبب : بكتيريوم سولانيسيروم *Bacterium solanacearum*

وأحياناً يطلق عليه اسم « الذبول البكتيرى » ، وهو من أمراض البطاطس الهامة ، وينتقل مع التقاوى ، إذ أن البكتريا المسببة له لا يمكنها أن تعيش في التربة مدة طويلة . والبكتريا المسببة لهذا المرض تشبه في تطفلها فطر ذبول القطن إذ أنها تعيش داخل الحزم الوعائية مما ينتج عنه ذبول النباتات وموتها . والنباتات المصابة يمكن اقتلاعها بسهولة وإذا شق الجذر أو الساق طولياً يشاهد بها خطوط بنية هي عبارة عن الحزم الوعائية المملوءة بالبكتيريا وإفرازاتها . وبالضغط على الجزء المقطوع يسيل



(شكل ١٢٠)

العفن الحلقى في البطاطس

منه إفراز هلامي بكتيرى ويشاهد في الدرنات الناتجة من النباتات المصابة عند قطعها حلقة بنية اللون في منطقة الأوعية (شكل ١٢٠) ، أى قرب سطح الدرة ، وعلى هذه الحلقة يشاهد إفراز هلامي .

المقاومة :

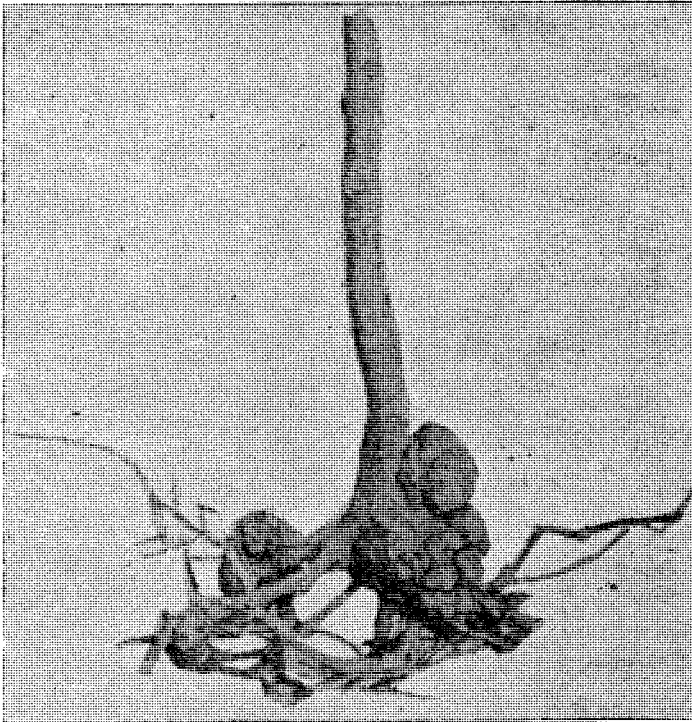
زراعة تقاوى سليمة وذلك باستبعاد الدرنات التى تظهر عليها الحلقة البنية عند تقطيعها للزراعة ، كما يجب تطهير السكين المستعملة في قطع التقاوى بعد قطع كل درنة مصابة حتى لا تنتقل العدوى للدرنات السليمة .

التدرن التاجي في أشجار الحلويات

المسبب: أجروباكتريوم توميفاسينز *Agrobacterium tumefaciens*

يصيب هذا المرض كثيراً من نباتات الفاكهة في الحديقة والمشتل ، فيسبب لها أوراما في منطقة تاج الجذر (المنطقة القريبة من سطح التربة) أو الجذور الثانوية ويختلف حجم هذه الأورام باختلاف عمر الإصابة ، فقد يصل حجم الدرنه إلى حجم البطيخة ، وتكون هذه الأورام في مبدأ تكونها طرية ولكنها تتصلب فيما بعد ، وتصبح خشبية سمراء اللون ، وعندما يتقدم المرض تتحلل هذه الأورام وتتفتت وتعفن الجذور .

تعيش البكتريا المسببة لهذا المرض في التربة ، وعند دخولها في الجذور عن طريق



(شكل ١٢١)

مرض التدرن التاجي على أشجار الحلويات

الجروح التي تحدث بفعل الحشرات أو أى عامل ميكانيكى آخر تحدث تمهيداً فى الخلايا البرنسيمية ينتج عنه تكاثر الخلايا وكبر حجمها فتتكون الاورام (شكل ١٢١)
المقاومة :

- ١ - الاحتراس من جرح الأشجار أثناء خدمة الأرض .
- ٢ - زراعة أصول مقاومة . وقد وجد أن المشمش والخوخ البلدى مقاومان للمرض بينما الخوخ الصينى شديد الإصابة به ، وأصل الكمثرى الكاليريانا والبرقوق الماريانا مقاومان أيضاً لهذا المرض .

التبقع الزاوى فى أوراق القطن^(١)

المسبب : البكتريا *Xanthomonas malvacearum* ملفيسياروم

يصيب هذا المرض الأوراق قرب نضج المحصول ولكنه لا يسبب أضراراً اقتصادية تذكر . وقد تصيب البكتريا المسببة له اللوز الأخضر فتحدث فيه بقعاً ولكنه ليس منتشرأ ولا يحدث ضرراً للوز . والتبقع الذى يظهر على الأوراق زاوى الشكل ويوجد فيما بين العروق ، ولون البقع رمادى فى الوسط وأرجوانى داكن فى الحافة (شكل ١٢٢) .



(شكل ١٢٢)
مرض التبقع الزاوى فى القطن

وفى السودان تصيب البكتريا المسببة لهذا المرض الفروع فتسبب مرض الذراع الأسود^(٢) وهو شديد الخطر هناك .

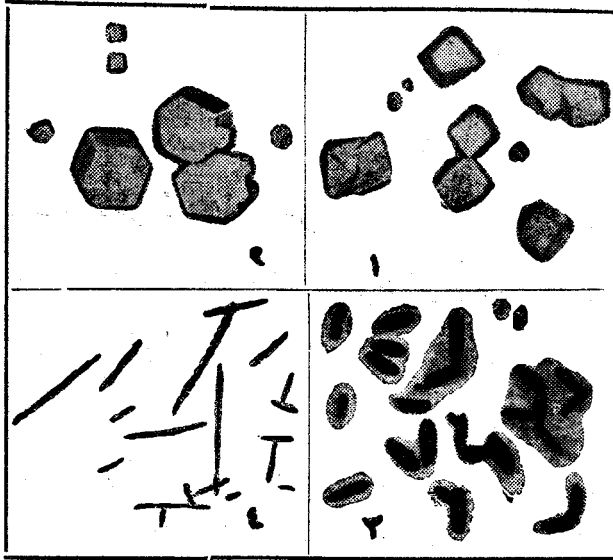
ينتقل هذا المرض مع التقاوى ولكن نظراً لقلة الأهمية الاقتصادية لهذا المرض فى مصر فإن علاج التقاوى ليس اقتصادياً .

الفصل العـشـرون

أمراض الفيروس



الفيروس عبارة عن عنصر معدى ، يمكنه إحداث العدوى فى النباتات السليمة ، وهو يتكاثر فى عصارة النباتات الحية . ويتـركـب الفيروس من نوع من البروتين ، يسمى البروتين النووى ^(١) ، يشبه البروتين الذى تتركب منه نواة الخلية . وقد أمكن فصله على هيئة بللورات يختلف شكلها حسب نوع الفيروس (شكل ١٢٣) .



(شكل ١٢٣)

بعض أشكال بلورات الفيروس

- ١ — بلورات هرمية لفيروس نكروز الدخان Tobacco necrosis
- ٢ — بلورات مكعبة لفيروس القزم المتفرع فى الطماطم Tomato bushy stunt
- ٣ — بلورات إسطوانية صغيرة لفيروس موزايك القرع
- ٤ — بلورات إبرية لفيروس موزايك الدخان

وهذه البلورات صغيرة الحجم جداً ، لا يمكن رؤيتها بالميكروسكوبات العادية ، ولكن

أمكن رؤيتها بوضوح بالميكروسكوب الأليكترونى الذى يمكن أن تصل درجة تكبيره إلى ٥٠.٠٠٠ مرة أو أكثر .

ويعتقد بعض العلماء أن البلورات المذكورة ليست هى الفيروس الخالص بالذات وإنما الفيروس عنصر آخر تتضمنه هذه البلورات ، ومن خواص الفيروس أيضا ، أنه لم يمكن تربيته وتنميته على بيئات غذائية صناعية حتى الآن .

وأمرض الفيروس كثيرة الانتشار فى الإنسان والحيوان والنبات ، وتسبب أضرارا كثيرة . ومن أمراض الفيروس التى تصيب الإنسان الأنفلونزا والجدرى وشلل الأطفال والتهاب الغدة النكفية والحمى الصفراء والحمى المتقطعة .

ومنهما ما يصيب الحيوان كالكلاب وخنزق الماشية ، ومنها ما يصيب النباتات وهو موضع دراستنا فى هذا الفصل .

أعراض الإصابة بأمراض الفيروسى :

تظهر أعراض الإصابة بصور مختلفة تبعا لنوع الفيروس والعائل . ومن الأعراض السائدة التى تميز أمراض الفيروس ما يلى :

١ - تغير اللون :

وفيه تظهر الأعراض على صورة الموزايك ، أو البرقشة ، ، الذى تتبادل فيه مناطق صفراء أو خضراء باهتة مع مناطق خضراء قائمة .

وقد يظهر التغير فى اللون على هيئة إصفرار عام نتيجة لتحلل الكلوروفيل ، وأحيانا يظهر على هيئة تخطط أو تبقع ، بظهور خطوط أو بقع باهتة اللون أو صفراء على الأوراق . وكل هذه الأعراض قد تظهر على الثمار والأزهار أيضاً

٢ - تغير الشكل :

وفيه يتشوه الشكل الطبيعى للأجزاء المختلفة كالأوراق أو السوق أو الثمار ، فقد تلتف الأوراق أو يتجمع سطحها ويضمحل حجمها . وقد تستطيل السوق أو تقصر ويضعف نموها .

وفي بعض الأمراض تتجمع الأوراق أو السوق في مجموعة مزدحمة تخالف طبيعة النمو ، وتسمى مثل هذه الأعراض « بالتورد » .
وأحياناً يظهر على السوق تشقق أو تقرح نتيجة للإصابة بأنواع مخصوصة من الفيروس .

وفي بعض الحالات التي تصاب بشدة ، ينتهي الأمر بموت النباتات المصابة .

طرق انتقال العدوى بالفيروس :

تنتقل أمراض الفيروس من نبات مصاب إلى آخر سليم بعدة طرق أهمها :

١ — الانتقال بواسطة الحشرات :

تعتبر الحشرات أهم وسيلة لانتقال أمراض الفيروس ، وينتقل معظمها بهذه الوسيلة . وتسمى الحشرات التي تنقل أمراض الفيروس « بالحشرات الناقلة » ^(١) . ويتم نقل الحشرات للفيروس في أثناء تغذيتها على النباتات المصابة ، فتثقب الأنسجة وتفرز لعابها الذي يختلط بمحتويات الخلية ، وعندما تمتص عصير الخلية ينتقل الفيروس مع العصير إلى جسم الحشرة ثم ينتشر في جسمها حتى يصل إلى الغدد اللعابية فيصبح لعاب الحشرة ملوثاً ، وعند تغذية الحشرة الملوثة على نبات سليم تثقب الأنسجة وتفرز لعابها الملوث ، فيختلط بعصير الخلية فيسبب عدوى النبات السليم .

وأهم الحشرات الناقلة للفيروس هي الحشرات ذات الفم الثاقب الماص كالمن والبق .

وبعض الحشرات يمكنها أن تنقل الفيروس بعد تغذيتها مباشرة ، والبعض الآخر يحتاج لمرور فترة معلومة من الوقت بعد تغذيتها على النباتات المصابة حتى تصبح قادرة على عدوى النباتات السليمة . وتسمى هذه المدة « بمرحلة الحضانة » ^(٢) .

هذا وقد وجد أن بعض الحشرات الناقلة تظل قادرة على نقل العدوى لفترة محددة

فقط ، والبعض الآخر يمكنه نقل العدوى طول مدة حياته إذا تلوث مرة ، كما أن الفيروس لا ينتقل إلى نسل الحشرات الملوثة ، فنسل مثل هذه الحشرات لا يسبب إصابة إلا إذا تغذى بدوره على نباتات مصابة من جديد .

وقد وجد أن حوالي ٩٠٪ من أمراض الفيروس تنتقلها أنواع من المن ، وهناك درجات متفاوتة في التخصص في نقل الأمراض ، فأحياناً يمكن لنوع مخصوص من الحشرات نقل عدة أمراض مختلفة مثل من الخوخ المسمى « ميزوس برسيكا » ^(١) فهو ينقل حوالي ١٤ مرضاً مختلفاً من أمراض الفيروس ، بينما المن المسمى « بنتالونيا نيجرونر فوزا » ^(٢) يختص بنقل مرض تورق القمة في الموز فقط .

٢ - الانتقال بمجرد اللبس :

تنتقل العدوى في بعض أمراض الفيروس بمجرد اللبس ، فلبس الأجزاء المصابة ثم لبس الأجزاء السليمة بعد ذلك كاف لنقل العدوى كما في مرض موزايك الدخان .

٣ - الانتقال بواسطة التطعيم :

معظم أمراض الفيروس تنتقل من النباتات المصابة إلى السليمة بالتطعيم ، إذ أن استعمال طعم مصاب ينتج عنه حتماً نبات مصاب ، كما أنه عند استعمال أصل مصاب وطعم سليم ينتقل الفيروس من الأصل إلى الطعم وتحدث الإصابة .

٤ - الانتقال بواسطة التقاوى :

يقصد بالتقاوى كل ما يستعمل في إكثار النباتات . وتتكاثر النباتات إما خضرياً بالعقل أو الدرنات أو الأبصال أو السكورمات أو السوق المدادة أو غيرها ، ومعظم أمراض الفيروس تقريباً تنتقل بهذه الطريقة . أما انتقال الفيروس بواسطة البذور فهو نادر الحدوث ، ومن أمثلته النادرة مرض موزايك الفاصوليا .

٥ - الانتقال بواسطة التربة :

هناك حالات ثبت أن الفيروس فيها يمكن في التربة وينتقل إلى النباتات السليمة عن طريقها وهي حالات قليلة ، ومن أمثلتها موزايك الدخان وتورد القمح . وعلى ذلك فإن نقل التربة الملوثة ، كما يحدث في عمليات التقصيب ، قد يساعد على انتشار الفيروس .

٦ - الانتقال بواسطة النباتات المتطفلة :

بعض النباتات المتطفلة مثل الحامول يمكنها نقل الفيروس من النباتات المصابة إلى السليمة ، إذ أنها عند تطفلها على نبات مصاب ثم نبات سليم تنقل الإصابة إلى النبات الأخير .

(١) النباتات الحاملة

بعض النباتات تصاب بالفيروس ولكن لا تظهر عليها أعراض الإصابة - أي أنها تكون ظاهرياً سليمة ، ولكن إذا تغذت حشرة على مثل هذه النباتات فإنها تصبح ملوثة ويمكنها نقل العدوى إلى نباتات سليمة أخرى . ووجود مثل هذه النباتات الحاملة يعقد مقاومة الفيروس ، لعدم الاهتمام بها .

مقاومة أمراض الفيروس :

١ - زراعة أصناف مقاومة : وهي الطرق المنبجعة لمقاومة أمراض الفيروس ومن الأصناف المقاومة التي أمكن استنباطها صنف القصب كومباتور ٢٨١ وكومباتور ٤١٣ المقاومة لمرض التخطط .

٢ - استعمال التقاوى السليمة : بما أن النباتات التي تتكاثر خضرياً تنتقل الإصابة إليها مع الأجزاء المستعملة في الإكثار ، فإن انتخاب نباتات سليمة فيه الضمان الكافي للحصول على نباتات سليمة . أما التكاثر بالبذور فإنه أضمن وسيلة لمقاومة أمراض الفيروس حيث لا ينتقل الفيروس عن طريق البذور إلا نادراً .

٣ — مقاومة الحشرات الناقلة :

١ — إبادة الحشرات الناقلة : يمكن إبادة الحشرات الناقلة لأمراض الفيروس إذا

وجدت في مكان محدود مثل الصوبات الزجاجية ، إذ يمكن حينئذ مقاومة الحشرات الموجودة فيها بمادة حشرية مبيدة كالنيكوتين أو الـ د . د . ت .

أما في الطبيعة فمن الصعب إبادة الحشرة الناقلة إبادة تامة — وأفراد قليلة منها كافية لإحداث العدوى أو نشر المرض .

ب — تجنب الحشرات الناقلة :

ويحدث ذلك بالطرق الآتية :

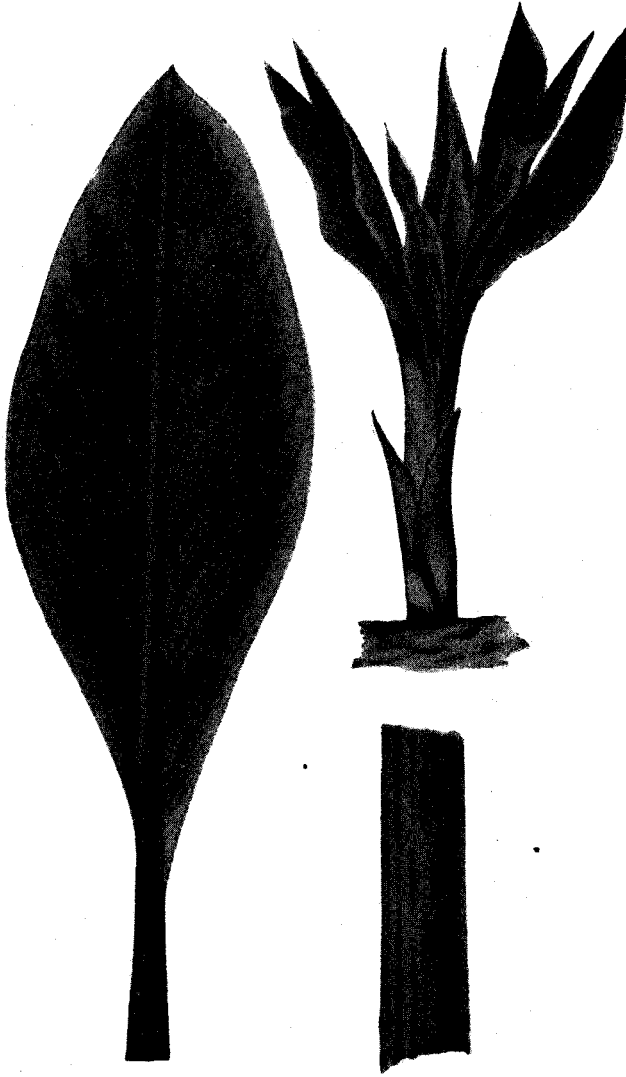
١ — الزراعة في مناطق خالية من الحشرات الناقلة كما يحدث في اسكتلندا عند زراعة البطاطس في مناطق خالية من حشرة المن .

٢ — الزراعة في المواعيد المناسبة كزراعة البطاطس مبكراً فتتجنب الإصابة .

٣ — زراعة محاصيل ثانوية كمصائد للحشرة الناقلة^(١) كما يحدث في ألمانيا بزراعة عروة مبكرة من البنجر بجوار المسكان المعدل للحصول الأساسي، وعند إصابة هذه العروة بالحشرة ترش بغزارة بمبيد ملائم ثم تحرق النباتات في الأرض أو تقلع وتعدم .
ومن أمراض الفيروس المهمة ما يأتي :-

تورد القمّة في الموز^(٢)

يعتبر هذا المرض أخطر أمراض الموز في مصر ، ويشتد على الأخص في شمال الدلتا ، وخاصة في منطقة الإسكندرية حيث تصل نسبة الإصابة فيها من ١٠ - ١٥ ٪ ، أما في باقي مناطق الوجه البحري فتبلغ نسبة الإصابة فيها حوالي ٣ ٪ بينما تصبح الإصابة خفيفة جداً في مصر الوسطى وتكاد لا تذكر في مصر العليا .



لوحة رقم ٢
تورد القمة في الموز

- ١ - نبات مصاب .
- ٢ - ورقة مصابة .
- ٣ - جزء من ساق مصاب .

الأعراض :

١ - وجود بقع أو خطوط خضراء داكنة على الساق وعلى السطح السفلى لأعناق الأوراق أو العروق الوسطية أو الثانوية ، ويمكن رؤية هذه الخطوط الداكنة بوضوح عند تعريض الأوراق لضوء الشمس بعد إزالة الطبقة الشمعية الموجودة على الأوراق (لوحة رقم ٢) .

٢ - الأوراق المصابة عادة تكون مغطاة بمادة شمعية غير موجودة على الأوراق السليمة .

٣ - إصفرار حواف الأوراق وتحولها إلى اللون الأسمر ثم جفافها .

٤ - سهولة كسر الأوراق المصابة إذا ثبتت بخفة إلى الخارج .

٥ - صغر حجم الأوراق وتجمعها في قمة النبات في شكل حزمة فتظهر بمظهر التورد الذى اشتق منه اسم المرض ، أما الأوراق السفلية فإنها تنساقط (لوحة رقم ٢) .

العوامل التى تساعد على انتشار المرض :

١ - حشرة من " الموز المسماة بنتالونيا نيجرونرفوزا *Pentalonia nigronervosa*

٢ - شراء فسائل من جهات مصابة وزراعتها في مناطق سليمة .

٣ - الإهمال في اقتلاع النباتات المصابة فتكون مصدر عدوى للنباتات الأخرى السليمة .

المقاومة :

١ - اقتلاع النباتات المصابة وإعدامها وذلك بالطريقة الآتية :-

(أ) يوضع قليل من البترول (مل فنجان شاي) في قمة النبات المصاب بمجرد

ظهور أعراض الإصابة وذلك لقتل حشرة المن الناقلة لهذا المرض .

(ب) تقلع جميع نباتات الجورة بجذورها ثم تؤخذ بعيدا عن المزرعة وتعدم بالحرق أو تدفن في حفرة .

(ح) يوضع قليل من الجير المطفأ مكان النباتات المقطوعة لتنظيف الجورة ثم تترك

معرضة للشمس والهواء لمدة أسبوع .

٢ - عند إنشاء مزرعة جديدة يجب شراء فسائل من مشتل سليم خالى من الإصابة

بهذا المرض سبق فحصة في الوقت المناسب لأنه في وقت الزراعة تكون أوراق الشتلات جافة فيصعب التعرف على المرض .

٣ - عدم نقل فسائل من جهة موبوءة إلى جهة سليمة .^١ وقد صدر قرار وزارى بذلك فى يناير سنة ١٩٥٤ جاء فيه :-

مادة ١ - تعتبر جميع الاراضى الزراعية بمصر ملوثة بمرض تورء القمة فى الموز وفى دور التطهير الاجبارى .

مادة ٢ - يمنع نقل أشجار الموز وأوراقه وفسائله من أية مديرية أو محافظة إلى أية ناحية أخرى إلا بترخيص من وزارة الزراعة .

أمراض الفيروس فى البطاطس

تصاب البطاطس فى البلاد الأجنبية بعدء كبير من أمراض الفيروس تسبب لها خسائر كبيرة ، ولكن الوجود منها بمصر قليل ، وذلك لأن تقاوى البطاطس تستورد من الخارج وتكون مصحوبة بشهادة رسميه تثبت خلوها من أمراض الفيروس أو وجود بعض منها بنسبة ضئيلة جداً . وعند زراعة مثل هذه التقاوى فى مصر عدة مرات من نفس المحصول تظهر على النباتات الناتجة منها بعض أمراض الفيروس . ومن الملاحظ أنها تظهر فى العروة الشتوية أكثر منها فى العروة الصيفية ، ويحتمل أن يكون ذلك راجعاً إلى أن الفيروس يتأثر بدرجات الحرارة المرتفعة فتختفى لحد ما أعراضه . وتنقل أمراض الفيروس فى البطاطس مع التقاوى ، كما أن بعض الحشرات ، وهى أنواع من المن لها تأثير كبير فى نقل هذه الأمراض .

الأعراض:

١ - الموزايك :^(١) - مناطق خضراء باهتة متبادلة مع مناطق خضراء داكنة .

٢- التفاف الأوراق: (١) - يزيد سمك الأوراق وتلتف إلى أعلى وتصير هشة سريعة القصف ويسمع لها صوت عند اهتزازها، يشبه صوت الأوراق الجافة، ويكون لون سطحها المعرض للجو فضيا أو أرجوانيا (شكل ١٢٤).



(شكل ١٢٥)

تجمد الأوراق في البطاطس



(شكل ١٢٤)

التفاف الأوراق

٣- تجمد الأوراق: (٢) - تجمد الأوراق وانحنائها إلى أسفل عند قمتها وينتج عن

اشتداد الإصابة تساقط الأوراق ويصبح النبات قزما مصفر اللون (شكل ١٢٥).
وينتج عن أمراض الفيروس صغر حجم الدرنات وقلة عددها.
المقاومة:

زراعة تقاوى سليمة وذلك بشرائها من مصدر موثوق به وأن تكون مصحوبة بشهادة رسمية تثبت خلوها من أمراض الفيروس.

التخطيط في قصب السكر (١)

الموطن الأصلي لهذا المرض ومرض الموزايك الذى سياتى ذكره فيما بعد هو آسيا ومنها انتقلا مع عقل التقاوى إلى جميع البلاد التى تزرع القصب. والمرضان المذكوران من أهم أمراض القصب فى مصر ويسببان نقصا ملحوظا فى المحصول. ويعتبر مرض التخطيط أهم هذين المرضين فى مصر وأكثرهما انتشاراً خصوصاً جهة كوم امبو. ويكثر وجوده على الصنف جاوه ١٠٥، وهو الصنف الذى كان يزرع بكثرة فى مصر لاستخراج السكر، وكان مرض التخطيط سبباً فى اندثار هذا الصنف.

الأعراض :

وجود خطوط بيضاء اللون على أنصال الأوراق على طول عروق الورقة وينتج عن اشتداد الإصابة قصر النباتات ونقص المحصول. (شكل ١٢٦).

طرق إنتقال العدوى :

- ١ - عقل التقاوى الملوثة .
- ٢ - بعض الحشرات مثل أنواع من البق .

المقاومة :

زراعة أصناف مقاومة مثل كومباثور ٢٨١ وكومباثور ٤١٣ .

(شكل ١٢٦)
مرض التخطيط فى القصب

موزايك قصب السكر

وهو أقل أهمية فى مصر من المرض السابق ويكثر انتشاره على الصنف الجاميكا

الأحمر والأبيض (وهو المعروف محلياً باسم البلدى) ، وعلى الصنف خد الجميل ،
وجميعها أصناف تزرع في مساحات محدودة لغرض الاستهلاك الشخصى .
الأعراض :

ظهور بقع أو خطوط قصيرة لونها أخضر باهت أو مصفر (بعكس مرض التخطط
حيث لون الخطوط أبيض) وحواف هذه البقع أو الخطوط القصيرة غير محدودة أى
تتزوج (أو تسيح) مع لون الورقة الأخضر .
وينتقل هذا المرض مع التقاوى ووجد أنه ينتقل بواسطة حشرة « منّ الذرة » .
ونظراً لقلّة الأهمية الإقتصادية لهذا المرض في مصر فيكتفى في مقاومته بزراعة
عقل سليمة .

موزايك الفاصوليا



(شكل ١٢٧)
موزايك الفاصوليا

وهو أخطر أمراض
الفاصوليا وأعراضه ظهور
مناطق باهتة وأخرى خضراء
(شكل ١٢٧) ، وينتج عن اشتداد
الإصابة صغر حجم الأوراق
وتجمدها وضعف النباتات وقلة
الثمار . وينتقل هذا المرض
بواسطة حشرى منّ القطن
ومنّ الخوخ كما ينتقل أيضاً
بواسطة البذور .

ويقاوم زراعة تقاوى سليمة أو أصناف مقاومة واقتلاع النباتات المصابة
وإعدامها حتى لا تكون مصدراً للإصابة . ويفيد التبكير في الزراعة في تقليل الإصابة
بهذا المرض .

القوباء في الموالح (السوروزس) (١)

وهو عام الانتشار في جميع أنحاء العالم ويسبب خسائر فادحة في محصول الموالح ، وقد شوهد لأول مرة في مصر سنة ١٩٣٠ ثم أصبح الآن عام الانتشار في مزارع الموالح ، وقد تصل نسبة الإصابة به في بعضها إلى ٣٠ ٪ أو أكثر .
الأعراض :

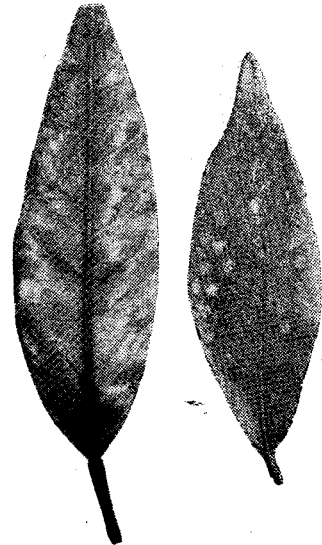
تظهر أعراض هذا المرض على خمسة أشكال ، ولكن الشكل السائد منها في مصر هو طراز القوباء العادية (أو طراز ١) وتتلخص أعراضه فيما يأتي :-
١ - على الأوراق : يشاهد على الأوراق الحديثة بقع صفراء باهتة (شكل ١٢٨)



(شكل ١٢٩)

مرض القوباء على الساق

وتصبح العروق الصغيرة شفافة ولا تلبث هذه الأعراض أن تختفي بعد بضعة أيام ، ويكون ظهور هذه البقع واضحاً إذا كانت الأوراق في مكان ظليل .



(شكل ١٢٨)

مرض القوباء على الأوراق

٢ - على الساق : تظهر الأعراض على الساق في الأشجار التي عمرها ٦ سنوات أو أكثر على شكل دمامل ، ، لا تلبت أن تتشقق ويتقشر سطحها فتظهر عليها حراشيف صغيرة غير منتظمة لونها بني فاتح ، ويتلون الخشب الموجود تحت هذه القشور بلون بني ، وأحيانا تتكون عليه حبيبات صمغية . وعند عمل قطاع عرضي أو طولى في المنطقة المصابة يشاهد مناطق ملونة بلون داكن ناتج عن ترسب إفرازات صمغية ، وعلى كمية هذه الإفرازات الصمغية تتوقف حياة الشجرة ، إذ أنه عندما تكثر وتسد الأوعية تموت الشجرة .

المقاومة :

- ١- انتخاب عيون التطعيم من أشجار سليمة سبق لخصها .
 - ٢ - يمكن تقوية الأشجار المصابة بإزالة القشور الموجودة بالفروع مع جزء من القلف السليم لمسافة ٢ سم ، ثم يدهن مكانها بمحلول ١ ٪ من مادة DN 75 أو أى مطهر فطري مثل عجينة بوردو أو القطران .
-

الأمراض التى تسببها الطحالب

ريم الأرز

يلاحظ فى زراعات الأرز نمو أنواع من النباتات الطحلبية الدنيئة نمواً كثيفاً على سطح الماء الراكد ويعرف هذا النمو بالريم، ويكثر وجوده فى مياه الأرز غير المعتنى بتجديدها، والرديئة الصرف، وفى الأراضى المملحية والسبخة، والتى تروى بمياه الآبار الارتوازية، وكذلك فى الأراضى غير المعتنى بنقاوة الحشائش فيها. كما لوحظ أنه يشتد فى الأراضى الصفراء عنه فى الأراضى السوداء، وكذلك فى الأراضى المنزرعة بطريقة النثر عنه فى الأراضى المنزرعة بطريقة الشتل. كما لوحظ أنه يشتد فى الأراضى الشراقي التى غمرت بالماء ولوطت مباشرة، ولكنه يقل فى الأراضى التى تترك المياه فيها بعد

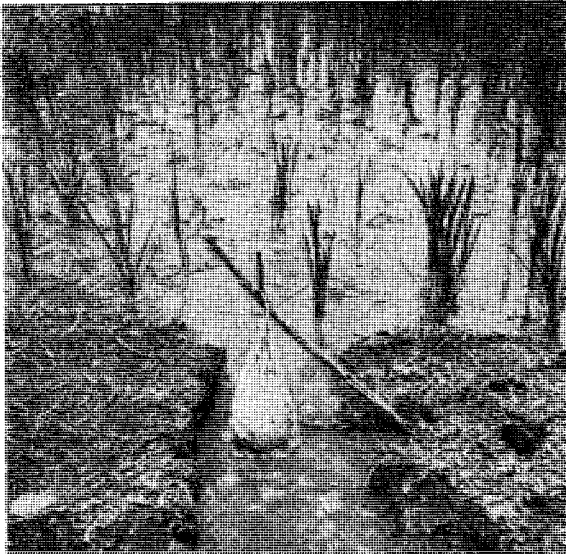
طنى الشراقي لمدة ثلاثة أو أربعة أيام. هذا وقد وجد أيضاً أنه يشتد فى الزراعات المتأخرة عنه فى الزراعات المبكرة. ويوجد الريم على هيئة رغاوى أو طبقة شعرية أو لبادية سميكة مختلفة الألوان، منها الأزرق والأخضر والبني.

أضرار الريم :

١ - يؤثر على إنبات التقاوى

وخصوصاً إذا كان من

النوع اللبادى، حيث أنه يرفع بادرآت الأرز الصغيرة عن الأرض فلا يمكنها تثبيت جذورها فى الأرض.



(شكل ١٣٠)

طريقة علاج ريم الأرز بسلفات النحاس

٢ - يقلل كمية الأكسجين الموجودة في الماء ويحجب الضوء والحرارة اللازمين لنمو النباتات الصغيرة، فتضعف وتصفّر ويتأخر نموها وتعرض للإصابة بالأمراض.

٣ - يسبب اختناق نباتات الأرض الكبيرة، فيحد من تفرعها ويضعف نموها وبذلك يقل محصولها .

٤ - يمنع أو يقلل إنبات تقاوى البرسيم الذى يبذر في أرض الأرض ، وقد يستمر نمو الرّيم في أرض البرسيم فتعاف المواشى أكله .

مواعيد ظهور الرّيم:

يشاهد الرّيم في مياه الأرض في أواخر أبريل وأوائل مايو ويشد نموّه مع ارتفاع درجة الحرارة في شهور مايو ويونيو ويوليو ثم يأخذ بعد ذلك في النقصان ، بسبب توافر مياه الفيضان الجراء في شهر أغسطس .

المقاومة :

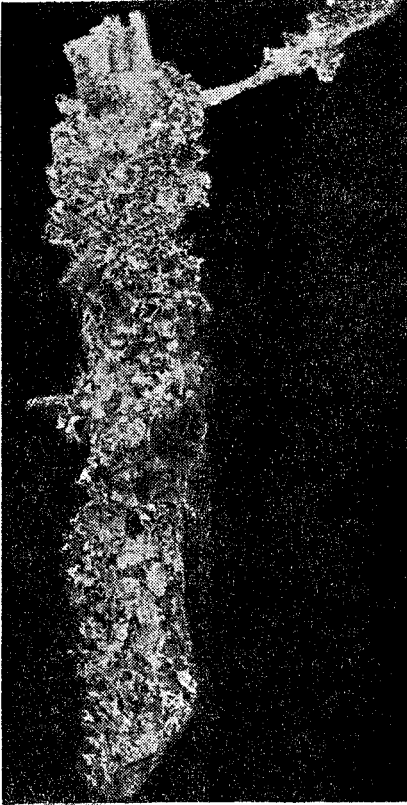
تساعد بعض العمليات الزراعية على الإقلال من أضرار الرّيم ، ومن ذلك اصلاح الأرض بالصرف الجيد والتبكير في الزراعة ، والزراعة بطريقة الشتل ، والعناية بنقاوة الحشائش . أما الطريقة التى يتبعها المزارعون في مقاومة الرّيم بتجفيف الأرض لمدة ٣ أو ٤ أيام أو تقطيعه بأيدي وأرجل العمال أو بكسحه في المصارف ثم تجفيف الأرض ، فهى طرق غير مجدية للقضاء على الرّيم قضاء تاما .

وقد أمكن مقاومة الرّيم بالكيمياويات ، وذلك باستعمال سلفات النحاس (التوتيا الزرقاء) ، وذلك بتصفية المياه من الحقل الملوث بالرّيم ثم توضع التوتيا الزرقاء في كيس من الدّمور بمعدل ١,٥ - ٢,٥ كيلو للفدان حسب شدة نمو الرّيم، ويعلق الكيس في عصاة في فتحة الرى عند التلمية ، في الصباح الباكر على أن يكون بين سطح الأرض وقاع الكيس مسافة قبضة اليد ليسهل مرور الماء حول الكيس فتذوب سلفات النحاس مع المياه أثناء مرورها (شكل ١٣٠) ، وإذا لم يختلف الرّيم بمعاملة واحدة يكرر العلاج مرة أخرى أو مرتين حسب شدة الرّيم .

ويحسن في حالة وجوده على هيئة طبقة لبادية سميكة أن يقطع قبل اجراء العلاج بسلفات النحاس بواسطة أيدي وأرجل العمال حتى يسهل تخلل سلفات النحاس لأجزاء الريم فيكون تأثيرها سريعاً وتقل مرات العلاج .

الآشنة (الليكنز)

الآشنة هي نبات مزدوج مكون من طحلب وفطر مندجمان معاً ويعيشان بطريقة



تبادل المنفعة ^(١) فالطحلب بما فيه من كلوروفيل يمثل السكر بهيدرات ويمد بها الفطر ، أما الفطر فإنه يمد الطحلب بالمواد الأخرى كالماء والأملاح .

وتوجد الأشنة على أشجار الفاكهة المنزرعة في أرض رطبة غير المعتنى بخدمتها والمنزرعة على مسافات ضيقة . والأشنة لا تنطفل على الأشجار ولكنها تنمو على الجذوع والأفرع وتغطيها فتحجب عنها الضوء والهواء ، فتضعف الشجرة ويقل محصولها .

وتظهر الأشنة على شكل صفائح رقيقة أو حراشيف لونها رمادي أو أخضر أو أصفر (شكل ١٣١) .

المقاومة :

(شكل ١٣١)
نمو الأشنة على أشجار الفاكهة (عن وزارة الزراعة)

- ١ - الرش بمخلوط بوردو أو بأحد المركبات النحاسية .
- ٢ - العناية بخدمة الحديقة ، والاعتدال في الري .
- ٣ - إزالة هذه النوات بالليف والصابون ، إذا كانت في مساحات صغيرة .

الفصل الثانی والعشرون

الأمراض التي تسببها النباتات الزهرية المتطفلة



النباتات الزهرية المتطفلة كثيرة العدد ويوجد منها حوالي ١٧٠٠ نوع ، تنتمي إلى ١٢ عائلة من النباتات ذات الفلقتين ، موزعة في أنحاء العالم المختلفة . ولا يوجد بين النباتات ذات الفلقة الواحدة أو معراة البذور نباتات متطفلة .

وتنقسم النباتات المتطفلة إلى قسمين :

١ - نباتات كاملة التطفل : وهي لا تكوّن أوراقاً خضراء ، فلا يمكنها تمثيل المواد الكربوهيدراتية وهي تعتمد اعتماداً كلياً عند تطفلها على الغذاء المجهز في العائل ، ومن أمثلتها الهالوك والحامول .

٢ - نباتات ناقصة التطفل : وهي تكوّن أوراقاً خضراء فيمكنها بذلك تمثيل المواد الكربوهيدراتية . وعندما تتطفل هذه النباتات تقتصر على امتصاص الماء والأملاح فقط من عائلها ، ومن أمثلتها العدار الذي يتطفل على جذور القصب والذرة الشامية .

الهالوك

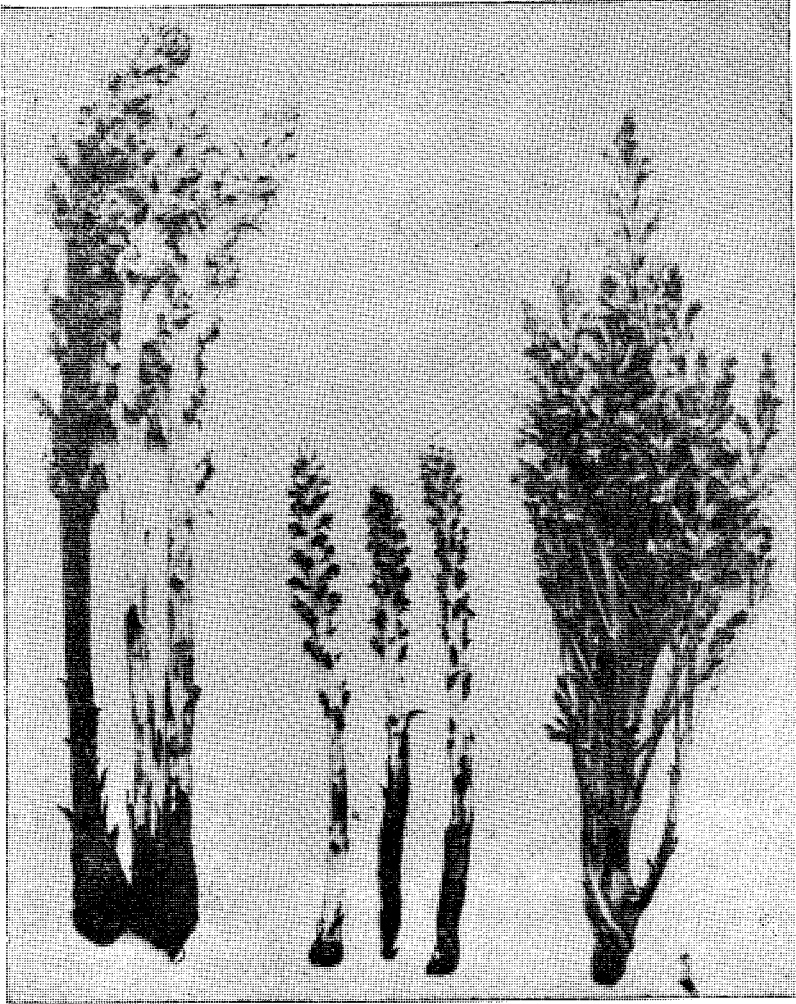
هالوك الفول ، أوروبانكي كريئاتا ، *Orobanche crenata*

هالوك البرسيم ، أوروبانكي شفاينفورثياى ، *O. schweinfurthii*

هالوك الطاطم ، أوروبانكي راموزا ، *O. ramosa*

الهالوك نبات زهرى يتبع العائلة الهالوكية ويتكون من ساق أرضية شحمية تحمل شمراخاً زهرياً سميكاً يظهر فوق سطح التربة ويحمل أزهاراً كثيرة العدد ، يختلف لونها حسب نوع الهالوك ، فهي تميل إلى الإصفرار في هالوك الفول وإلى اللون البنفسجى في هالوك الطاطم والبرسيم . والأوراق متحورة إلى حراشيف صغيرة . وقاعدة الشمراخ الزهرى متدربة منتفخة تخرج منها جذور صغيرة تعمل كمصاصات ، إذ أن

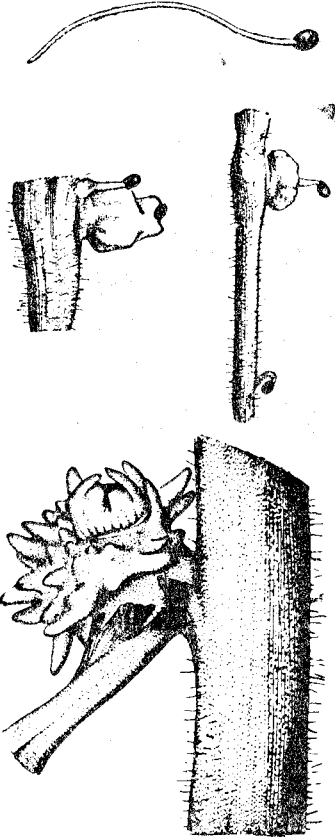
تخترق جذور العائل وتلتحم به التماساً تاماً . وثمار الهالوك تحتوى على عدد كبير من بذور صغيرة الحجم جداً ، لها القدرة على الإحتفاظ بحيويتها فى التربة سنين عديدة قد تصل إلى ١٦ سنة . وبذور الهالوك لا تنبت إلا فى جود الثبات العائل ، فإن لم تجده فإنها تبقى فى حالة سكون دون أن يلحقها أى ضرر . ويتضح من ذلك أن هناك تخصصاً فى تطفل الهالوك .



(شكل ١٣٢) الهالوك
(من اليمين إلى اليسار) هالوك الطماطم ثم هالوك البرسيم ثم هالوك الفول

كيفية تطفل الهالوك:

تنبت بذور الهالوك الموجودة في التربة عند وجودها في مسافة لا تزيد عن ٤ ملليمتر



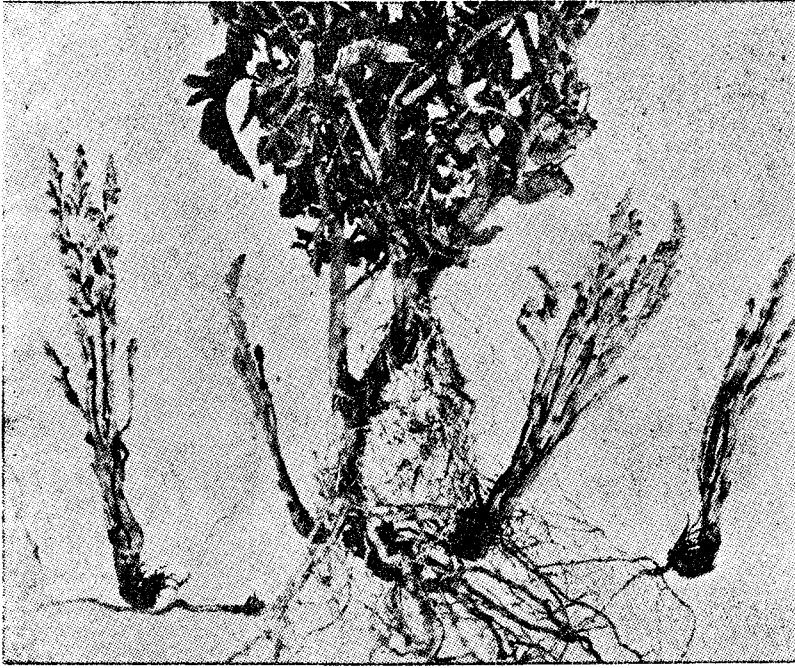
(شكل ١٣٣)

لنبات بذرة هالوك الفول

الوعائية للعائل، أي يتحد الخشب باللحاء واللحاء باللحاء (شكل ١٣٤).

المقاومة :

الهالوك من الطفيليات التي يصعب كثيراً مقاومتها فإن بذوره تعيش لسنوات عديدة في التربة ، على أن هناك بعض وسائل يمكن اتباعها لتقليل نسبة الإصابة منها :



(شكل ١٣٤)

تطفل الهالوك على نبات الطماطم

١ - عدم زراعة العائل في التربة الملوثة مدة طويلة حتى تهلك بذور الهالوك الموجودة في التربة ، وتتبع دورة زراعية مناسبة .

٢ - في حالة هالوك الفول أمكن تقليل نسبة الإصابة باتباع العمليات الزراعية الآتية :

١ - زراعة الفول في أرض سبق زراعتها برسيم مستديم أعقبه أرز أو أذرة ، وذلك لأن جذور البرسيم تتحلل بالرطوبة الناتجة من رى الزراعات الصيفية المذكورة ، ويحتمل أن من نتيجة هذا التحلل تكوين مواد تشجع إنبات بذور الهالوك وعند ما لا تجدد العائل (الفول) تموت .

ب - زراعة الكتان في محصول الفول كمصيدة للهالوك ، فيزرع بعد زراعة

الفول بنحو ٤٠ يوما وذلك بنثره في الأرض المزروعة فولاً بعد ريه ، بمعدل ٤٠ كيلو جراماً للفدان فتخف الإصابة .

ح — زراعة الفول بالطريقة الحراقى وذلك بأن يوضع طراد في صدر المحراث وتلقط بذور الفول التي سبق نقعها في الماء خلف المحراث ، فتتكون بذلك نباتات قوية لا تتأثر بالهالك إذا أصابها .

الحامول^(١)

حامول البرسيم «كاسكوتا بلانيفلورا» ، *Cascuta planiflora*

حامول السكتان «كاسكوتا ابيلينوم» ، *C. epilinum*

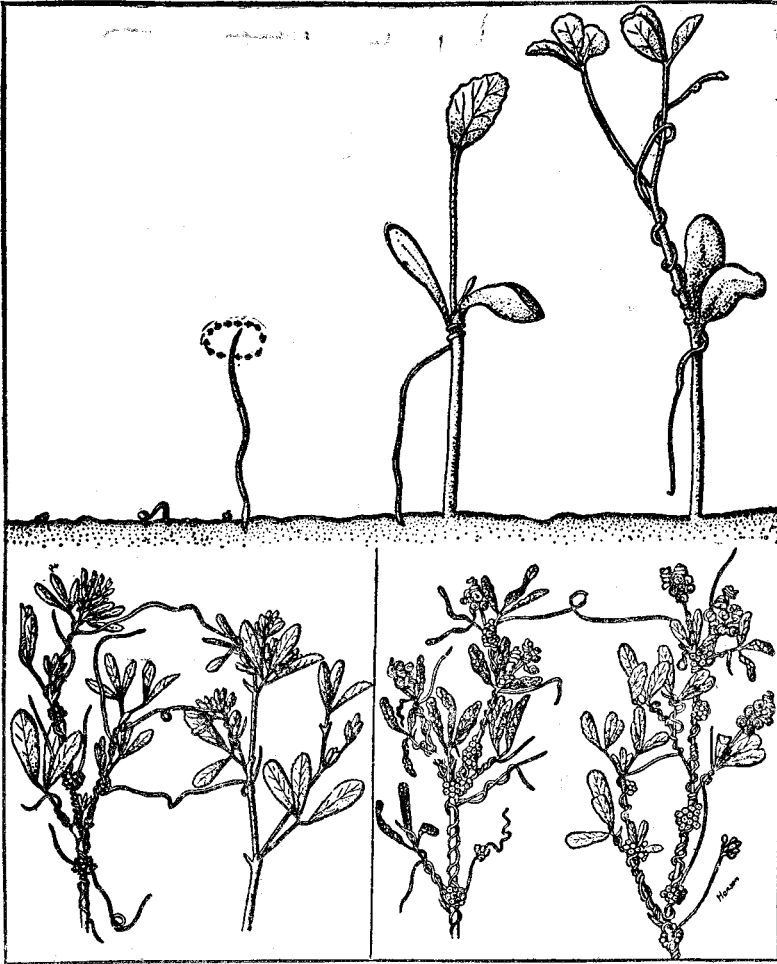
الحامول نبات عشبي زهرى ، يتبع العائلة العلاقية ، وهو الجنس الوحيد التابع لهذه العائلة الذى يعيش متطفلاً ، أما باقى أجناس العائلة فنباتاتها ذاتية التغذية .

ويتكون النبات من ساق خيطية الشكل ، صفراء اللون أو حمراء ، ولا تحتوى على كلوروفيل ، ويوجد عليها حراشيف صغيرة فى آباطها براعم ، عند نموها تكون فروعاً جانبية . ويتطفل الحامول على ساق النبات العائل بعكس الهالك الذى يتطفل على الجذر .

كيفية تطفل الحامول :

بذور الحامول صغيرة الحجم ، وتنبت فى أية بيئة مناسبة ، وبعد إنباتها يخرج منها جذير وسويق - ويتغذى النبات الصغير فى مبدأ الأمر على الغذاء المختزن فى البذرة حتى يستنفذه . وفى أثناء ذلك ينمو السويق بحركة التوافقية كأنه يبحث عن عائله لمدة من الزمن ، فإذا لم يصادف العائل المناسب يموت ، أما إذا صادف العائل فإنه يلتصق به

ويلتف حول ساقه التفافاً حلزونياً ويرسل مصاته في الساق (شكل ١٣٥) . وعندما يتم الإتصال بين ساق الحامول وساق العائل ينقطع اتصال ساق الحامول بالتربة ويصبح اعتماده على العائل اعتماداً كلياً ، وتتصل الحزم الوعائية للحامول بالحزم الوعائية للعائل ، وبذلك يمكنه امتصاص الغذاء بسهولة (شكل ١٣٦) . وتنتشر الإصابة بالحامول وتظهر في الحقل على شكل شبكة . وينتج عن الإصابة بالحامول ضعف النبات العائل ، وفي حالة الإصابة الشديدة لا يكون العائل بذوراً . وقد ينتهي به الأمر إلى الذبول والموت .



(شكل ١٣٥)

(عن أوتز)

لمبات بذرة الحامول وتطفله على البرسيم

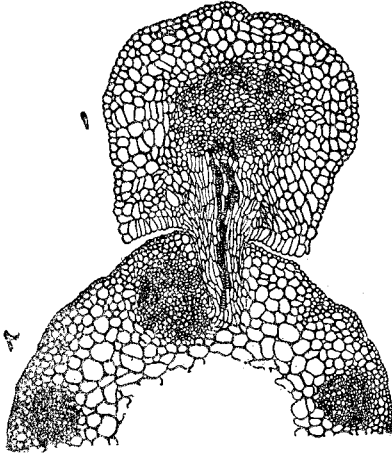
المقاومة :

١ - زراعة بذور نظيفة خالية من بذور الحامول .

٢ - إذا وجد الحامول بكثرة في زراعة برسيم يجب حرثه ودفنه في التربة قبل أن يكون بذوراً .

٣ - منع تغذية الماشية على البرسيم المصاب بشدة بالحامول ، حتى لا تنتقل بذور الحامول مع الروث .

٤ - في حالة اشتداد الإصابة في حقل ما ، يحسن منع زراعة البرسيم مدة مناسبة حتى تهلك بذور الحامول الموجودة في التربة .



(شكل ١٣٦)

قطاع عرضي في ساق برسيم متطفل عليه الحامول
١ - الحامول ٢ - البرسيم

العدار

« ستريجا هرمونثيكا » *Striga hermonthica*

وهو يتطفل على جذور القصب والذرة الشامية بالطريقة التي يتطفل بها الهالوك ، ولسكنه يختلف عنه في أن العدار له أوراق خضراء يمثل بها الغذاء فلا يحتاج إلا إلى الأملاح والماء يمتصها من العائل ، وعلى ذلك فهو يعتبر نبات « ناقص التطفل » . والعدار قليل الانتشار في مصر ولمقاومته يجب جمعه وإعدامه .



الفصل الثالث والعشرون

الأمراض التي تسببها الديدان الشعبانية



الديدان الشعبانية عبارة عن حيوانات دنيئة ، صغيرة الحجم جدا ، لا ترى إلا بالميكروسكوب ، إذ يبلغ طول الدودة البالغة حوالي ١ ملليمتر وعرضها ١/١٠ من الملليمتر وهي تظهر تحت الميكروسكوب متحركة كالشعبان ، وجسمها أسطوانى الشكل ، نهايته مدببة أو مستديرة ، ولها فم تتناول به الغذاء ، وبالفم زائدة كالرمح تعرز في خلايا العائل لتمتص بها الغذاء وتفرز ما يتخلف من فتحة الشرج . وللدودة جهاز عصبي بسيط ولكن ليس لها جهاز تنفسى أو جهاز دموى . وتوجد ديدان مذكرة وأخرى مؤنثة وتضع الإناث البيض .

ويكثر وجود الديدان الشعبانية في المناطق الحارة والمعتدلة ، وكثير منها يعيش رمياً بينما البعض الآخر يتطفل على الحيوان والنبات . والديدان الشعبانية التي تتطفل على النبات إجبارية التطفل وتمتص غذاءها من الخلايا بالطريقة السابقة . والقليل منها يمكنه أن يعيش معيشة رمية في حالة غياب العائل .

أعراض الإصابة بالديدان الشعبانية :

تختلف أعراض الإصابة التي تحدثها الديدان الشعبانية باختلاف المرض ففي مرض القمح النما تودى تقضى الديدان على محتويات مبايض الأزهار ، وتحل محل الحبوب ثآليل حمراء داكنة اللون . وفي مرض تعقد الجذور تتكون أورام على الجذور ، وهناك أمراض أخرى تسببها الديدان الشعبانية يتكون فيها أورام على الساق أو قروح على الجذور أو عفن في الأبصال والدرنات .

ومن أهم أمراض الديدان الشعبانية الموجودة في مصر ما يأتى :-

مرض الديدان الشعبانية في القمح

(مرض القمح النماودي)

المسبب : الديدان أنجليوليناتريتيساى *Anguillulina tritici*

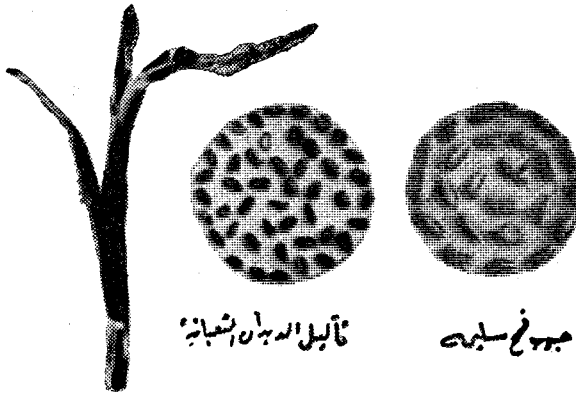
هذا المرض منتشر في جميع أنحاء العالم التي تزرع القمح ومنها مصر ، ويغلب وجوده في مصر في حقول صغار المزارعين ، وذلك لإهمالهم اختيار تقاويهم . وهو يصيب الأقاليم البلدية والهندية على السواء . ويتوقف مقدار الضرر الناشء عن هذا المرض على درجة تلوث التقاوى ، فقد تكون الإصابة معدومة أو خفيفة جداً في بعض الحقول بينما تكون شديدة في حقول أخرى .

الأعراض :

١ - تجعد أوراق النباتات المصابة والتوائها على بعضها وأحياناً يبقى طرف الورقة ملتصقاً بالغمد (شكل ١٣٧) وقد يكون النبات مصاباً ولكن لا تظهر عليه هذا الأعراض .

٢ - ضمور السنبال ، وانفراج قنابها على غير العادة .

٣ - يتكون بدل حبوب



قنابل الديدان الشعبانية

مبور في سلبه

(شكل ١٣٧)

قمة نبات فح مصاب بالديدان الشعبانية

وبجواره قنابل الديدان الشعبانية

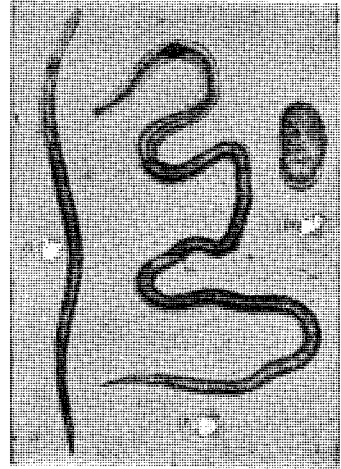
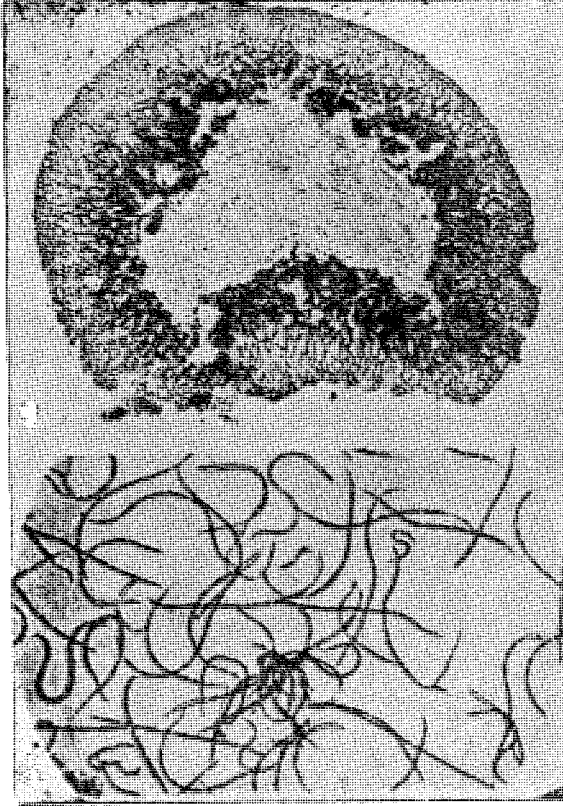
القمح أجسام غير منتظمة الشكل كالدحرج يسمى ثآليل (جمع ثؤلول) ، لونها بني محمر وحجمها أصغر من حجم حبة القمح . وهي صلبة صعبة الكسر (شكل ١٣٧) .

كيفية حدوث العدوى ودورة الحياة :

الثآليل التي سبق وصفها هي مصدر العدوى بهذا المرض ، إذ أنها تحتوي على

آلاف من يرقات الديدان الشعبانية الساكنة ويمكنها البناء كامنة في الثولول عدة

سنين قد تبلغ ثمانى أو عشرة سنوات وهى فى حالة جافة . وعند زراعة قمح مختلط به هذه التآليل تنشط اليرقات من تأثير رطوبة التربة ، وتخرج من طور السكون وينفخ الثولول وتنطلق منه اليرقات وتتحرك فى التربة لمسافة قد تصل إلى ٣٠ سنتيمتر من



(شكل ١٣٨)

(الجزء العلوى) يبين قطاع عرضى فى جبة قمح مصابة
(ثولول) ويلاحظ بها كتلة من الديدان الشعبانية
(الجزء السفلى) يبين شكل الديدان الشعبانية مكبرة

(شكل ١٣٩)

الديدان الشعبانية التى تصيب القمح
١ - طور اليرقة .
٢ - الدودة فى طور البلوغ .
٣ - البيضة (عن وزارة الزراعة)

ابتداء نقطة خروجها . فإذا صادفت بادرات قمح تتسلقها وتعيش معيشة خارجية فى قمة النبات (فيما بين الغمد والقمة النامية) . وعند تكوين السنابل تخترق الأزهار وتتغذى على محتويات المبيض . وتنمو اليرقات داخل المبيض ويمكن تمييز الذكور عن الإناث والذكر عادة شكله مستقيم أما الأنثى فلتوية وأكبر حجما (شكل ١٣٩) . ثم يحدث التزاوج بين الذكور والإناث وتضع الإناث البيض - وتضع كل أنثى حوالى ٢٠٠٠ بيضة

ثم تموت الديدان الكاملة ويفقس البيض وتخرج منه يرقات صغيرة . وفي هذا الوقت يكون القمح قد وصل إلى طور النضج ، فيتصلب جدار اليرقة لكي تدخل في طور السكون الذى سبق شرحه وتنحول الحبوب المصابة إلى ثآليل .

المقاومة :

- ١ - استعمال تقاوى نظيفة خالية من ثآليل الديدان الشعبانية . وذلك بانتقاها من محصول لم تظهر فيه إصابة بهذا المرض .
- ٢ - إذا تعذر الحصول على تقاوى خالية من الثآليل فيمكن التخلص من الثآليل التى بها بغربلتها بغرايل خاصة (شكل ٣ صفحة ٢٠) تنفذ منها الثآليل ولا تنفذ حبوب القمح . أو توضع التقاوى فى محلول ملح طعام قوة ٢٠ ٪ فتطفو الثآليل على السطح وترسب حبوب القمح فى القاع فتجمع الثآليل وتستبعد . ويجب مراعاة غسل التقاوى بالماء بعد ذلك لإزالة محلول ملح الطعام منها ثم تجفيفها .

مرض تعقد الجذور

المسبب : أنواع من الديدان ملويدوجاني Meloidogyne spp.

(سابقا : هتيروديرا ماريوني Heterodera marioni)

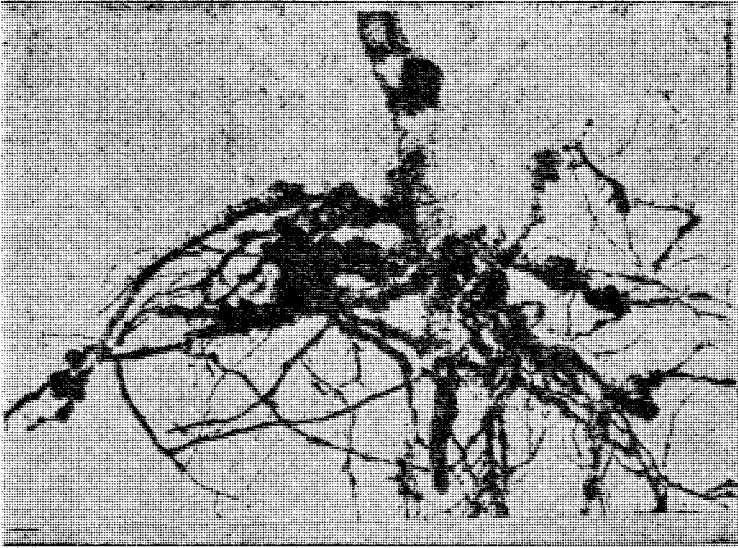
تصيب هذه الديدان عدداً كبيراً جداً من العوائل يربو على ألف نوع من الخضروات وأشجار الفاكهة ومحاصيل الحقل . ففي الخضر مثلاً تصيب الطماطم فتسبب نقصاً فى محصولها يقدر بنحو ١٠ ٪ من المحصول أى ما قيمته حوالى ١٥٠,٠٠٠ جنيه واللوبياء فتسبب نقصاً فى محصولها يقدر بنحو ٥ ٪ أى ما قيمته حوالى ١٠,٠٠٠ جنيه والقرعيات فتسبب نقصاً فى محصولها يقدر بنحو ٥ ٪ أى ما قيمته حوالى ٢٠,٠٠٠ جنيه وغير ذلك كثير من الخضر كالبطاطس والباذنجان والفلفل والكرنب والباميا والكرفس - ومن أشجار الفاكهة تصيب منها الكثير ، فهى تصيب الموز وتسبب لزاعته خسائر

فادحة ، وكذلك تصيب الخوخ واللوز . ومن محاصيل الحقل تصيب القطن والتيل والترمس .

ومن الملاحظ أن الإصابة بهذا المرض تسكثر في الأراضي الرملية والخفيفة .

الأعراض :

وجود أورام أو انتفاخات على الجذور في جملة مواضع على شكل عقد ولهذا



(شكل ١٤٠)

مرض تعقد الجذور في الخوخ

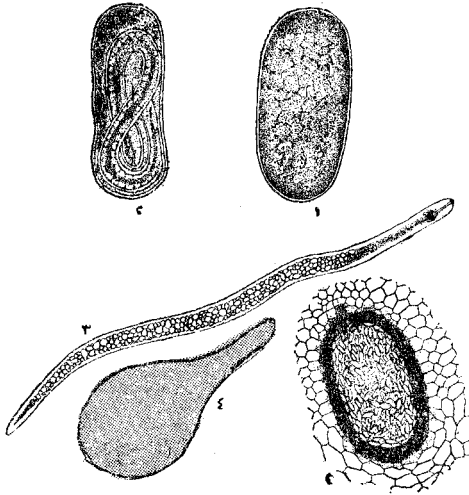
(عن وزارة الزراعة)

سمى هذا المرض « بتعقد الجذور » ، (شكل ١٤٠) . وتحدث هذه الأورام نتيجة تهيج الأنسجة المصابة فيزداد عدد وحجم خلاياها .

وفي حالة اشتداد الإصابة ، وخاصة إذا كانت النباتات صغيرة والجو حار ، تذبل النباتات وتموت . أما إذا كانت الإصابة خفيفة فإن النبات يضعف ويصفر لونه ويقل محصوله .

كيفية هروث العروى ودورة الحياة :

تعيش الديدان المسببة لهذا المرض في التربة على هيئة يرقات صغيرة ، وعند زراعة العائل المناسب تخترق جذوره وتسكن في الخلايا البرانشيمية لمنطقة القشرة وتحدث تهيجاً في الأنسجة المصابة ينتج عنها ظهور الأورام . وتعيش اليرقات في فراغات في منطقة القشرة ، ولا يمكن تمييز ذكور وإناث في طور اليرقات ولكن عندما تتحول إلى



(شكل ١٤١)

الأطوار المختلفة للدودة المسببة لمرض تعقد الجذور

- ١ - بيضة مبكرة جدا
- ٢ - البيضة قبل الفقس
- ٣ - الذكر
- ٤ - الأنثى قبل تكوين البيض
- ٥ - الأنثى بعد تكوين البيض

ديدان يمكن وقتئذ تمييز الذكور عن الإناث ، فالذكر يكون شكله مستقيماً أما الأنثى فانها تنتفخ ويصير شكلها كثرثرا ، وبعد الإخصاب يتحول جسمها إلى كيس من البيض يحتوى على ٣٠٠ - ٦٠٠ بيضة تقريبا (شكل ١٤١) ويفقس البيض بعد مضي يومين أو ثلاثة . وتخرج من البيض اليرقات فتسبح في خلايا العائل حيث تصيب أجزاء أخرى من الجذر وتحدث فيه أوراما جديدة . وعندما يبدأ جذر نبات العائل في التعفن بسبب شدة الإصابة أو بسبب ذبول النباتات

ودخولها في طور النضج كما في الخضر ، فإن اليرقات تشق طريقها إلى التربة وتبقى كذلك بدون تغيير حتى تصيب العائل . وأقصر مدة يمكن أن تعيشها اليرقات في التربة بعيداً عن العائل حوالى سنتين أو أكثر . وتمضى الدودة فترة الشتاء في جذور النباتات المعمرة كأشجار الفاكهة أو في التربة الخفيفة التي تحتوى على رطوبة قدرها ٤٠ ٪ من قوة حفظها للماء . أما التربة الثقيلة فانها تقلل من نشاط الدودة .

المقاومة :

١ - أفضل طريقة لمقاومة هذا المرض هي زراعة أصناف مقاومة ، ففي أشجار الفاكهة وجد أن أصل المشمش منيع وأصول البرقوق الماريانا والخوخ الشاليل والخوخ الصيني مقاومة .

٢ - في حالة تلوث التربة تلوثاً شديداً يمكن تعقيم التربة تعقيماً جزئياً بأحد المواد التي سبق ذكرها عند الكلام على تعقيم التربة . وذلك إذا كانت الزيادة في المحصول الناتجة عن العلاج تعوض تكاليف تطهير التربة .



الفصل الرابع والعشرون

الامراض الفسيولوجية



هى مجموعة الأمراض التى لا تسببها كائنات متطفلة ، ولكنها تنشأ عن تعرض النباتات لظروف بيئية غير ملائمة تحدث اختلالا فى وظائف أعضائها (أى اضطراباً فسيولوجياً) ينشأ عنه ضعف النباتات فيقل إنتاجها وتنحط قيمتها التجارية وقد تنتهى الحالة إذا اشتدت بموت النباتات .

وتختلف أعراض الإصابة بالأمراض الفسيولوجية حسب نوع المسبب .
ومن الظروف البيئية غير الملائمة للنباتات ما يأتى :-

- ١ - الصقيع .
 - ٢ - الشمس المحرقة .
 - ٣ - الرياح .
 - ٤ - زيادة رطوبة التربة .
 - ٥ - العطش .
 - ٦ - نقص العناصر الغذائية فى التربة .
 - ٧ - زيادة العناصر الغذائية فى التربة .
 - ٨ - ملوحة التربة .
 - ٩ - سوء التهوية فى المخزن .
 - ١٠ - عدم توافق الأصل والطعم .
- وغير ذلك كثير .

أولاً - تأثير الصقيع

يؤثر الصقيع تأثيراً سيئاً على النباتات ، وخاصة العصيرية منها مثل الخضروات

كالطاطم والبطاطس والبطاطا وكثير من أشجار الفاكهة كالمانجو ، ومحاصيل الحقل كالقول والقصب .



(شكل ١٤٢)
تأثير الصقيع على القول

(عن وزارة الزراعة)

ويسبب الصقيع موت
الأوراق والسيقان
والأزهار ، وتحولها إلى
لون أسود كما يحدث في
القول والخضروات
(شكل ١٤٢) . وقد
يسبب جفافاً في الأوراق
وموت البراعم التي تصبح
بنية اللون كما يحدث في
القصب .

ويمكن تقليل الأضرار
الناشئة عن الصقيع باتباع
الوسائل الآتية :

١ - زراعة أصناف
مقاومة ، فمثلاً توجد
أصناف من القصب
مقاومة للصقيع مثل
كومباتور ٢٨١ .

٢ - تغطية النباتات القصيرة بالخضروات وأشجار الفاكهة الصغيرة بالقش أو تخويصها ،
بأوراق النخيل أو تزييها ، بسيقان الذرة .

٣ - رى الأرض في الأيام التي يخشى فيها من الصقيع ، حيث أنه ثبت أن النباتات التي في
الحقول المروية أقل تأثراً بالصقيع منها في الحقول الجافة .

ثانياً — تأثير حرارة الشمس

تؤثر حرارة الشمس على كثير من ثمار الفاكهة والخضر ، فتسبب لها ما يسمى « لسعة الشمس »^(١) ، - وهى عبارة عن مناطق من الأنسجة جافة ميتة تؤثر على حجم الثمار أو طعمها أو قيمتها التجارية . كما أن الشمس المحرقة قد تؤثر على أوراق بعض النباتات فتسبب احتراقاً في أطرافها ، أو على الفروع الغضة ، فتسبب جفافها .

ومن الأمثلة التى تسببها حرارة الشمس المحرقة ما يأتى : -

١ - لسعة ثمار المانجو

يصيب هذا المرض ثمار بعض أصناف المانجو كالتيemor وقلب الثور والدبشة . أما باقى أصناف المانجو الأخرى فلم يلاحظ تأثرها بهذا المرض .

وقد وجد أن الثمار المعرضة لأشعة الشمس تسكر فيها الإصابة عن الثمار المظلمة ، كما وجد أن نسبة الإصابة فى الثمار الموجودة فى الجهة القبلىة من الشجرة أكثر منها فى الجهة البحرىة . وقد لوحظ أيضاً أن نسبة الإصابة فى المناطق الرطبة أكثر منها فى المناطق الجافة وخاصة الثمار التى بلغت حجمها الطبيعى . وتقدر نسبة الإصابة بهذا المرض بحوالى ١٠ ٪ تقريباً .

الأعراض :

ظهور بقع بنية فاتحة أو قاتمة أو سوداء على الثمار ، ويغلب وجود هذه البقع فى منطقة اتصال الثمرة بالحامل الثمرى (لوحة رقم ٣) ، أما لحم الثمرة الذى يوجد تحت هذه البقع فإنه يتلون بلون قاتم . وينتج عن هذه الإصابة سقوط الثمار أو تشوه شكلها وتصبح غير صالحة للتسويق . ولا يقتصر تأثير حرارة الشمس على الثمار ، فإن الأوراق والفروع الغضة معرضة أيضاً للإصابة ، إذ تتأثر الأوراق فتحترق أطرافها كما أن الفروع الغضة تجف .

المقاومة :

لا سبيل لتفادى أشعة الشمس في الأشجار الكبيرة إلا برش الثمار بمادة تكسوها وتحجبها عن أشعة الشمس مثل محلول الجير .

أما الأشجار الصغيرة فينصح عند زراعتها بوضع أغطية فوقها من حصير البردى على أن تكون لها فتحة من الجهة البحرية في الصيف ، أو نخوص الأشجار بجريد النخل أو سيقان الذرة .

ب - لسعة درنات البطاطس

تتأثر درنات البطاطس التي تتعرض لحرارة الشمس فتظهر عليها بقع جافة ومكرمشة، غائرة على سطح الدرنه ، لونها نحاسي . وتسبب حرارة الشمس أيضاً احتراقاً في أطراف الأوراق . ولعلاج هذه الحالة يجب تجنب الزراعة المتأخرة وخاصة في مصر الوسطى والعليا في العروة الصيفية ، مع مراعاة عدم تعريض المحصول النامي للعطش .

ثالثاً — تأثير الرياح

تسبب الرياح رقاد بعض المحاصيل كالقمح والذرة والقصب خصوصاً إذا هبت الرياح بعد الري . وللمقاومة الرقاد يجب عدم الري وقت هبوب الرياح . كما أن الرياح أحياناً تكون محملة بالرمال فتحدث ثقوباً في الأوراق ، أو تهيجاً في الأنسجة ينتج عنه أورام وقشف في الأوراق والثمار والفروع الغضة .

رابعاً — تأثير زيادة الرطوبة الأرضية

تنشأ زيادة الرطوبة الأرضية عن ارتفاع مستوى الماء الأرضي أو وجود طبقة صماء في التربة أو زيادة الري أو رداء الصرف .
ومن أمثلة الأمراض التي تسبب عن ذلك :

١ - تصمغ الطوبىات

وهو من الأمراض الاقتصادية الهامة في مصر ، وتتأثر به أشجار الخوخ المشمش



لوحة رقم ٣
لطة ثمار المانجو

والبرقوق المنزرعة في أرض غدقة رديئة الصرف ، وينتج عنه قلة المحصول أو موت الأشجار نهائياً .

الأمراض :

١ - ذبول وجفاف الأوراق والفروع والسيقان .

٢ - تعفن الجذور .

٣ - تكوين إفرازات

صمغية على جذور

الأشجار وأغصانها

وسيقانها .

٤ - ضمور الثمار وقلة

المحصول .

٥ - في حالة الإصابة

الشديدة تسقط

الأوراق وتموت

الأشجار .

والأشجار المصابة

بهذا المرض تكون

عرضة للإصابة

بأمراض طفيلية

أخرى .



(شكل ١٤٣)

تصنع الحلويات
(عن وزارة الزراعة)

المقاومة :

١ - الزراعة في أرض مستوى الماء الأرضي فيها منخفض ويجب أن يكون المستوى

منخفضاً إلى حوالي متر أو أكثر من سطح التربة ، ويختبر لذلك في الفترة من

أغسطس إلى نوفمبر وهي المدة التي يتأثر فيها الماء الأرضي بالفيضان .

- ٢ - استعمال أصول مجموعها الجذرى سطحى مثل أصل البرقوق الماريانا .
٣ - شق المصارف لتحسين الصرف .

ب - مثل الموالح ^(١)

تشبه أعراضه الأعراض السابق ذكرها فى مرض تصنع الحلويات ولكن لا تتكون إفرازات صمغية على الأشجار المصابة .
ولمقاومته يراعى الاعتدال فى الري وتحسين الصرف .

ح - عفن الثمار القمى فى القرعيات والطماطم والبازنجاء ^(٢)



تصاب الثمار فى القرعيات (البطيخ والشمام)
والطماطم والبازنجاء بعفن لونه بنى مسود فى قمة
الثمار نتيجة لزيادة الرطوبة الأرضية وملامسة الثمار
للتربة (شكل ١٤٤) ، وعند اشتداد الإصابة يمتد
العفن حتى يعم سطح الثمرة كله .
المقاومة :

الاعتدال فى الري ويمكن فى حالة بعض نباتات
الفصيلة القرعية ذات الثمار الكبيرة كالبطيخ والشمام
وضع فرشاة من قش الأرز تحت الثمار لتقيها
من رطوبة التربة .

اصفرار أوراق القطن (عفن الجذور)

(شكل ١٤٤)
عفن الثمار القمى فى ثمرة بطيخ
(عن وزارة الزراعة)

لوحظ هذا المرض فى جميع أصناف القطن
المنزوعة فى مصر ، وخصوصاً فى الصنف جيزة ٣٠ ويلييه السكرنك ، أما المنوفى
والاشمونى فانهما أقل تأثراً - وقد اتضح من الحصر الذى أجرى على هذا المرض

أنه يكثر في الحقول ذات الرطوبة الأرضية الزائدة بسبب الإفراط في الري ، وفي حالة ارتفاع مستوى الماء الأرضى وقت الفيضان ، وفي الأراضي التي توجد بها طبقة صماء غير منفذة للماء في التربة . كما لوحظ أنه يكثر في حقول القطن المنزرعة بعد أرز حيث التربة أكثر اندماجاً وأكثر احتفاظاً للماء . وقد لوحظ على عكس ذلك ، في الحقول التي « عطش » فيها القطن .

الأعراض :

١ - ضعف النباتات واحمرار أوراقها . ويبدأ الاحمرار من حواف الأوراق ثم ينتشر حتى يعم سطح الورقة كله . وعند اشتداد الإصابة تتلون الفروع واللوز بلون أحمر ابتداء من قمة النبات إلى أسفله وتموت القمة النامية ثم تجف الأوراق واللوز ثم تسقط (شكل ١٤٥) .

٢ - تعفن جذور النباتات المصابة ولذلك يسهل اقتلاعها ، وقد لوحظ أن الأصناف ذات المجموع الجذري القوى النمو والغزير الفروع الجانبية لا تتأثر إلا قليلاً بهذا المرض .

المقاومة :

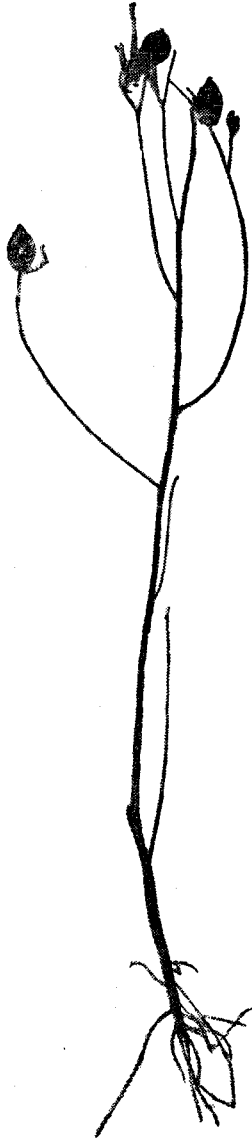
١ - تحسين الصرف .

٢ - العناية بالري وجعله على فترات مناسبة حسب حاجة

النبات مع عدم الإفراط في كمية الماء التي تعطى في كل رية .

٣ - تجنب تعطيش المحصول .

٤ - العناية بمخدمة الأرض وتهويتها وخاصة في الأراضي التي سبق زراعتها أرزاً .



(شكل ١٤٥)

نبات قطن مصاب بظاهرة الاحمرار
(عفن الجذور)

خامساً - تأثير العطش

تتأثر معظم المحاصيل الزراعية بالعطش فتذبل أوراقها ويقف نموها وتضعف ، وإذا طالت فترة العطش يموت كثير منها. ويشاهد تأثير العطش بوضوح على النباتات التي تتسكون سوقها من سلاميات منتظمة واضحة مثل القصب والذرة الشامية إذ يلاحظ قصر السلاميات التي تكونت في فترة العطش .

سادساً - تأثير نقص العناصر الغذائية

تحتاج النباتات لكميات كبيرة من عنصر الأزوت لتكوين مجموعها الخضري والكميات الموجودة منه بالتربة غير كافية لهذا الغرض ، لذلك يلجأ المزارعون إلى إضافة الأسمدة الكيماوية والبلدية لسد هذا النقص . وينشأ عن نقص الأزوت في التربة ضعف النباتات واصفرارها

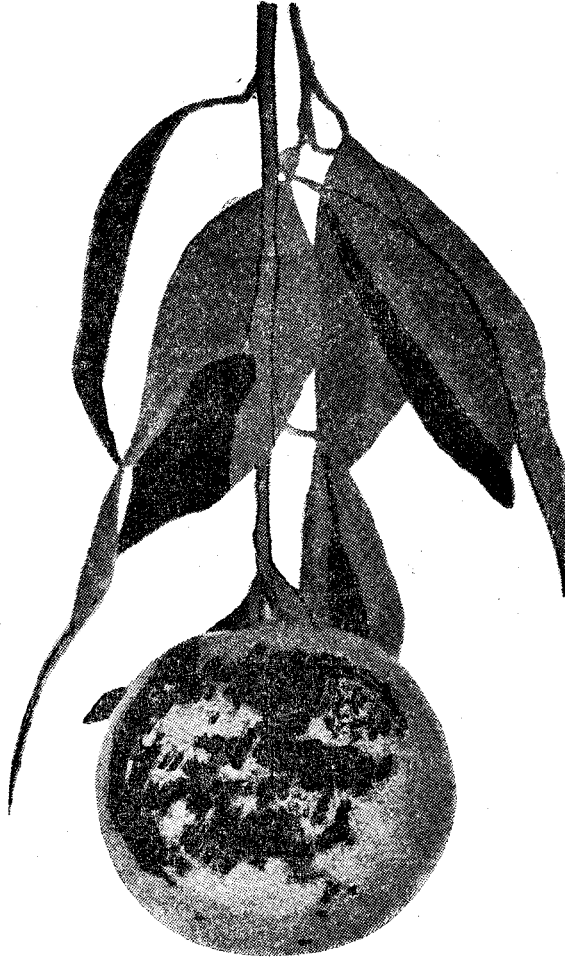
وبعض المحاصيل مثل البطاطس والبطاطا والكرنب والقرنبيط تحتاج لكميات من الفسفور والبوتاسيوم أكثر من الكمية الموجودة منها في التربة ، لذلك يجب تسميد مثل هذه المحاصيل بأسمدة تحتوي على العنصرين المذكورين .

والأزوت والفسفور والبوتاسيوم من العناصر الضرورية ، وهي التي تحتاج النباتات لكميات منها تفوق ما تحتاجه من العناصر الأخرى الثانوية مثل الحديد والنحاس والزنك وغيرها التي لا تحتاج إليها النباتات إلا بكميات قليلة جداً . وكميات العناصر الثانوية الموجودة بمعظم الأراضي المصرية كافية لحاجة النباتات ، ولكن أحيانا تقل الكميات الموجودة منها عما يحتاجه النبات فتظهر أعراض نقص مثل هذه العناصر على المحاصيل التي تتأثر بها .

ومن الأمراض الشائعة في مصر والتي يسببها نقص تلك العناصر الغذائية في التربة ما يأتي :-

١ - إكزانتيميا الموالح^(١) (موت الأطراف)^(٢)

وهو ينشأ عن نقص عنصر النحاس في التربة ، وأعراضه جفاف أطراف الفروع الصغيرة مع وجود خط واضح بين الجزء المصاب والسليم وتجف أطراف الأوراق



(شكل ١٤٦)
إكزانتيميا الموالح

ويبهت لونها ثم تذبل وتجف . أما الثمار فتظهر عليها بقع جافة لونها بني محمر مع وجود تشقق في هذه البقع نتيجة لوقف نمو خلاياها .

المقاومة :

الرش بمخلوط بوردو أو أحد المركبات النحاسية ويمكن الحصول على نفس النتيجة بنثر سلفات النحاس على الأرض حول الأشجار بمعدل رطل واحد لكل شجرة .

ب - تبرقش الاوراق في الموالح (نقص الزنك)



وهو يتسبب عن

نقص عنصر الزنك بالتربة

وأعراضه اصفرار

الأنسجة التي تقع بين

عروق الورقة فتظهر

الورقة كأنها مبرقشة .

(شكل ١٤٧)

المقاومة :

رش الأشجار بمحلول

مركب من رطل سلفات

زنك ، ١.٥ رطل جبر ،

١٠٠ لتر ماء مع إضافة مادة

ناشرة .

(شكل ١٤٧)

تأثير نقص عنصر الزنك على الموالح

ح - إصفرار الكثرى (نقص الحديد)

وهو ينشأ عن نقص عنصر الحديد في التربة ، وأعراضه اصفرار الأوراق

ولمقاومته تحقن الأشجار المصابة بمحلول سلفات الحديدوز .

سابعا — تأثير زيادة التسميد

كما أن نقص العناصر الغذائية في التربة يسبب أمراضاً لبعض المحاصيل فإن زيادة التسميد عن اللازم بأى عنصر من العناصر الغذائية يسبب اختلال التوازن بين العناصر المختلفة الموجودة في التربة فينشأ عن ذلك بعض الأمراض . فمثلاً زيادة التسميد الأزوتى ينتج عنه زيادة النمو الخضرى ، وقلة الإثمار . وفى البطاطس تصاب الدرناات بمرض القلب الفارغ^(١) .

وزيادة التسميد الأزوتى علاوة على أنه يشجع النمو الخضرى ويقلل الإثمار فإنه يساعد على الإصابة بكثير من الأمراض الفطرية كالآصداء فى القمح واللفحة فى الارز . ولمقاومة ذلك ينصح بالاعتدال فى التسميد .

ثامنا — تأثير ملوحة التربة

تنشأ ملوحة التربة من وجود بعض الأملاح الضارة مثل كلورور أو كربونات الصوديوم بنسبة أكثر مما تتحملها النباتات . والمحاصيل التى تزرع فى مثل هذه الأراضى تكون نسبة إنبات بذورها منخفضة ، كما أن ما ينبت فيها يكون نموه ضعيفاً ونباتاته قصيرة ومحصولها قليل .

ولإصلاح التربة المالحة يلجأ إلى عملية الغسيل والصرف فى حالة كلورورالصوديوم وإضافة الجبس الزراعى فى حالة كربونات الصوديوم .

تاسعا — تأثير سوء التهوية فى المخزن

يساعد سوء التهوية فى المخزن على انتشار كثير من أمراض العفن فى الثمار . وفى البطاطس يتلف قلب الدرناات ويتلون باللون الأسود وهو ما يعبر عنه بمرض القلب الأسود^(٢) ولتلافى ذلك يراعى تحسين حالة التهوية فى المخزن .



(شـكل ١٤٨)
تقرح السكثرى

عاشراً - عدم ملائمة الأصل والطعم

(تقرح السكثرى)

ينشأ عن عدم ملائمة الأصل والطعم ظهور أعراض مرضية كما في تقرح السكثرى . إذ يظهر على الأفرع والساق الرئيسية قرح شكلها مستدير تقريباً ، ثم تجف الأجزاء المصابة وتموت (شكل ١٤٨) . وقد شوهدت هذه الحالة على الأخص في الاراضى المالحة أو المتهاكة أو رديئة الصرف .



مراجع خاصة بأمراض النباتات

(١) كتب أجنبية

- 1— Bawden, F. C. Plant viruses and virus diseases, 1943 (2nd. edition).
- 2— Butler, E. J. Plant pathology, 1949 .
- 3— Chester, K. S. The nature and prevention of plant diseases, 1942 .
- 4— Dickson, J. G. Diseases of field crops, 1947 .
- 5— Dowson, W. J. Manual of bacterial plant diseases, 1949 .
- 6— Fawcett, H. S. Citrus diseases and their control, 1936 (2nd edition)
- 7— Fitzpatrick, H.M. The lower fungi (Phycomycetes, 1930 .
- 8— Forsberg, J. L. Diseases of ornamental plants, 1946 .
- 9— Goodey, T. Plant parasitic nematodes, 1933 .
- 10— Heald, F. D. Manual of plant diseases, 1933 (2nd edition) .
- 11— Heald, F. D. Introduction to plant pathology, 1937.
- 12— Hesler, L. R. & Whetzel, H.H. Manual of fruit diseases, 1924 .
- 13— Horsfall, T. G. Fungicides and their action, 1945 .
- 14— Johnson, D.A. Plant microtechnique, 1940.
- 15— Klotz, L. J. & Fawcett, H. S. Colour handbook of citrus diseases, 1948 .
- 16— Owens, C. E. Principles of plant pathology, 1928 .
- 17— Stevens, F.L. Plant disease fungi, 1925 .
- 18— Walker, J. C. Diseases of vegetable crops, 1952 .
- 19— Wardlaw, C.W. Diseases of the banana, 1945 .
- 20— Wolf, F. A. & Wolf, F. T. The Fungi, (Vol. I and vol. II), 1949 .

(٢) مجلات علمية أجنبية

- 1— Phytopathology.
- 2— Review of Applied Mycology.

(٣) مراجع عربية

- ١ — أمراض النبات للدكتور عباس فتحي الهلالى .
- ٢ — أمراض النباتات فى مصر وطرق مقاومتها للدكتور توفيق عبد الحق .
- ٣ — مبادئ علم النبات الزراعى للأستاذ يونس سالم ثابت والدكتور على كامل الغمراوى .
- ٤ — علم أمراض النباتات — مرشد للدراسة العملية — للدكتور على كامل الغمراوى والأستاذ مصطفى النجارى .
- ٥ — النشرات الفنية والرسائل والمجالات (قسم أمراض النباتات بوزارة الزراعة)

المحاصيل الزراعية وأهم الامراض التي تصيبها



أرز	: لفحة ١٧٥ ، ريم ٢١٨ .
أسبرجس	: صدأ ١٦٤ .
أنترهينم	: صدأ ١٥٧ .
بادنجان	: بياض دقيقى ٩٧ ، تعقد جذور ٢٣١ ، عفن ثمار قى ٢٤٠ .
باميا	: بياض دقيقى ٨٥ ، ٨٦ ، تعقد جذور ٢٣١ .
برتقال	: تصمغ ١٨٥ ، عفن ثمار ١٩١ ، قوباء ٢١٦ ، أشنة ٢٢٠ ، أكرانثيا (نقص عنصر النحاس) ٢٤٣ ، شلل ٢٤٠ ، برقشة (نقص الزنك) ٢٤٤ .
برسيم	: بياض دقيقى ٩٧ ، صدأ ١٦٤ ، هالوك ٢٢١ ، حامول ٢٢٥ .
برسيم حجازى	: صدأ ١٤٠ ، ١٦٤ .
برقوق	: صدأ ١٦٤ ، تدرن تاجى ٢٠٣ ، أشنة ٢٢٠ ، تعقد جذور ٢٣١ ، تصمغ ٢٣٨ .
بسلة	: بياض دقيقى ٩٧ .
بصل	: بياض زغبي ٧٢ ، ٨١ ، عفن أبيض ١٨٨ ، عفن رقبه ١٩٣ .
بطاطا	: عفن طرى ٥٦ ، ١٩٦ ، عفن رايزوباس ١٩٥ .
بطاطس	: ندوة متأخرة ١٧٠ ، ندوة بدربة ١٧٥ ، عفن رايزوباس ١٩٥ ، عفن طرى ٢٠٠ ، ساق أسود ٢٠١ ، عفن حلقى ٢٠٢ ، موزايك ٢١٢ ، التنفاف أوراق ٢١٣ ، تجعد أوراق ٢١٣ ، تعقد جذور ٢٣١ ، لسعة درنات ٢٣٨ ، قلب فارغ . قلب أسود ٢٤٥
بطيخ	: بياض زغبي ٨٠ ، بياض دقيقى ٨٥ ، انثراكنوز ١٧٣ ، ذبول فيوزاريوم ١٨١ ، عفن ثمار قى ٢٤٠ .
بنجر	: تجعد القمة ٢١٠ .
ترمس	: صدأ ١٦٤ ، تعقد جذور ٢٣٢ .
تفاح	: جرب ١٧٥ ، أشنة ٢٢٠ .
تيل	: بياض دقيقى ٩٧ ، تعقد جذور ٢٣٢ .
تين	: صدأ ١٦٤ ، أشنة ٢٢٠ .

ثوم	: صدأ ١٥٦ .
جوت	: بياض دقيق ٩٧ .
حشيشة السودان	: بياض زغبى ٧٩ .
حلبة	: بياض دقيق ٩٧ .
حلويا	: صدأ ١٤٠ ، ١٦٤ ، تدرن تاجى ٢٠٣ ، تصمغ ٢٣٨ .
خرشوف	: بياض دقيق ٩٧ .
خروع	: صدأ ١٦٤ .
خس	: بياض زغبى ٧٦ ، ٨١ .
خوخ	: بياض دقيق ٩٤ ، صدأ ١٦٤ ، تجمع أوراق ١٧٥ ، عفن رايروباس ١٩٥ ، تدرن تاجى ٢٠٣ ، تعقد جذور ٢٣٢ ، تصمغ ٢٣٨ .
خيار	: بياض زغبى ٨٠ ، بياض دقيق ٨٦ .
دخان	: موزايك ٢ ، ٢٠٥ .
ذرة رفيعة	: بياض زغبى ٧٩ ، تفحم حبوب ١٠٣ ، ١٠٥ ، ١٢١ ، ١٣٢ ، تفحم طويل ١٠٣ ، ١٢٣ ، ١٣٢ ، تفحم رأس ١٠٣ ، ١٢٦ ، ١٣٢ ، ذرة شامية : بياض زغبى ٩٧ ، تفحم رأس ١٠٣ ، ١٢٦ ، ١٣٢ ، تفحم عادى ١٠٧ ، ١٢٧ ، ١٣٢ ، صدأ ١٤٠ ، ١٦٤ ، عفن كيزان (عفن فيوزاريوم) ١٩٠ ، عذار ٢٢٧ ، تأثير عطش ٢٤٢ .
ذرة مكانس	: بياض زغبى ٧٩ ، تفحم حبوب ١٣١ ، تفحم طويل ١٢٣ .
رجله	: صدأ ابيض ٥٧ ، ١٧٤ .
سبانخ	: بياض زغبى ٨٠ .
شعير	: بياض دقيق ٩٦ ، تبقع شبكى ٦٢ ، ١٦٧ ، تخطط ١٦٩ ، تفحم سائب ١٠٢ ، ١١١ ، ١٣١ ، تفحم مغطى ١٠٣ ، ١١١ ، ١٣١ ، صدأ الساق ١٣٠ ، ١٤٤ ، صدأ أوراق ١٤٠ ، ١٦٤ .
شليك	: عفن رايروباس (رشح) ١٩٥ .
شمام	: بياض دقيق ٨٥ ، عفن رايروباس ١٨٥ .
طماطم	: ندوة متأخرة ١٧٠ ، ندوة بدرية ١٧٥ ، ذبول ١٨١ ، تعقد جذور ٢٣١ ، عفن ١٩٥ ، قزم متفرع ٢٠٥ ، هالوك ٢٢١ ، عفن ثمار قى ٢٤٠ .

عباد شمس	: صدأ ١٦٤ .
عنب	: بياض زغبى ٥٨ ، ٦٩ ، ٨١ ، بياض دقيقى ٨٨ ، أشنة ٢٢٠ .
فاصوليا	: بياض دقيقى ٩٧ ، صدأ ١٦٠ ، موزايك ٢١٥ .
فجل	: بياض زغبى ٨٠ ، صدأ ابيض ١٧٥ .
فلفل	: بياض دقيقى ٩٧ .
فول	: بياض زغبى ٨٠ ، صدأ ١٥٨ ، تبقع بنى ١٦٥ ، هالوك ٢٢١ ، تأثير صقيع ٢٣٥ .
فول سودانى	: تبقع أوراق ٣٧ ، ١٧٥ .
قرع كوسه	: بياض زغبى ٨٠ ، بياض دقيقى ٨٥ ، موزايك ٣٠٥ ، عفن رايزوباس ١٩٥ .
قرعيات	: بياض زغبى ٨٠ ، بياض دقيقى ٨٥ ، تعقد جذور ٢٣١ ، عفن نمار قى ٢٤٠ .
قرنيط	: بياض زغبى ٨٠ .
قصب السكر	: تخطط ٢١٤ ، موزايك ٢١٤ ، عدار ٢٢٧ ، تأثير صقيع ٢٣٥ . تأثير عطش ٢٤٢ .
قطن	: ذبول ١٧٧ ، خناق ١٨٢ ، تبقع زاوى ٢٠٤ ، عفن لوز ٥٦ ، ١٩٦ ، تعقد جذور ٢٣٢ ، احمرار أوراق (عفن جذور) ٢٤٠ .
قمح	: بياض دقيقى ٩٦ . تفحم سائب ١٠٢ ، ١٠٤ ، ١٠٧ ، ١٠٨ ، ١٣١ ، تفحم مغطى (نتن) ١٠٣ ، ١٠٥ ، ١٠٧ ، ١١٤ ، ١٣١ ، تفحم لوائى ١٠٣ ، ١٠٥ ، ١١٧ ، ١٣١ ، صدأ الساق ١٣٧ ، ١٤٠ ، ١٤٤ ، ١٤٨ ، صدأ اصفر ١٥٠ ، صدأ برتقالى ١٤٠ ، ١٥٢ ، توردد ٢٠٩ ، ديدان تعبانية؟ (المرض النماودى) ٢٢٩ .
كتان	: بياض دقيقى ٨٦ ، صدأ ١٦٣ ، هالوك ٢٢١ .
كرفس	: تعقد جذور ٢٣١ .
كرنب	: بياض زغبى ٨٦ ، صدأ ابيض ١٧٥ ، عفن رايزوباس ١٩٥ ، تعقد جذور ٢٣١ .
كثرى	: جرب ١٧٥ ، تدرن تاجى ٢٠٣ ، تعقد جذور ٢٣١ ، أشنة ٢٢٠ ، اصفرار (نقص الحديد) ٢٤٤ ، تقرح ٢٤٦ .

لغت	: بياض زغبي ٨٠ ، صدأ ابيض ١٧٥ .
لوبيا	: صدأ ١٦١ ، تعقد جذور ٢٣١ .
لوز	: تعقد جذور ٢٣١ .
ليمون	: قوباء ٢١٦ ، أشنة ٢٢٠ .
مانجو	: بياض دقيق ٨٩ ، لطعة ثمار ٢٣٧ .
مشمش	: بياض دقيق ٩٥ ، صدأ ١٦٤ ، عفن رايروباس ١٩٥ ، تعقد جذور ٢٣١ ، تدرن تاجي ٢٠٣ ، تصمغ ٢٣٨ .
موالح	: انثراكينوز ١٧٥ ، تصمغ ١٨٥ ، عفن ثمار ١٩١ ، أشنة ٢٢٠ ، شلل ٢٤٠ ، اكرانثيا (موت أطراف) ٢٤٣ .
موز	: توردة ٢١٠ ، تعقد جذور (ديدان ثعبانية) ٢٣١ .
نجيليات	: بياض دقيق ٩٦ .
نخيل	: تفحم كاذب ١٢٨ .
ورد	: بياض دقيق ٩٢ ، صدأ ١٦٢ .
يوسفي	: عفن ثمار ١٩١ ، قوباء ٢١٦ ، أشنة ٢٢٠ .



تصحيح الأخطاء المطبعية

الصفحة	السطر	الخطأ	الصواب
١٨	١٩	الطرية	الفطرية
٢٣	١	الفصل السابع	الفصل الثامن
٢٥	١٤	وقطره $\frac{7}{8}$	وقطره $\frac{7}{8}$
٥٧	(شكل ١٧)	البيضة	البيضية
٥٨	(شكل ١٩)	٣ - كيس جرثومه	٣ - كيس جرثومى
١١١	الهامش	(١)	(٢)
١١١	الهامش	(٢)	(١)
١٣٤	١٤	أبيض	بيضى
١٤١	١	الميلامبسورا	الميلامبسورية
١٨٥	٥	الترنج	الترنج
١٩٢	٦	digitation	digitatum
٢٠٣	٢	توميفاسينز	توميفاشينز

وتأسف المطبعة لورود بعض الأخطاء البسيطة التى لا تغيب صحتها عن فطنة القارىء.

