المحاضرة الاولى

تشخيص المرض النباتي

أهمية تشخيص المرض النباتي

تعد عملية التشخيص هي الأساس الذي تعتمد عليه مكافحة المرض خاصة إذا تطلب الأمر علاجا كيماويا متاحا لهذا المرض وعلي ذلك فإن دقة التشخيص و سرعته أيضا سيكون لها بالغ الأثر في محاصرة الحالة ومنع أو تقليل الخسارة الاقتصادية علي عكس ذلك فإن التشخيص الخاطئ سيؤدي إلى عدم فعالية الإجراءات المتخذة و هذا يعني تفاقم المشكلة من ناحية و إلى مزيد من الخسائر من ناحية أخرى .

وتتضمن عملية التشخيص ما يأتي :

1- دراسة المرض في الحقل :

وعند إجراء دراسة أو تشخيص المرض حقليا ، لابد من الاهتمام بمعرفة النقاط الآتية:

1- معرفة وتسجيل أعراض الإصابة في الحقل سواء كانت على المجموع الخضري أو الجذري أو كلاهما ومقارنتها بالنباتات السليمة.

2- معرفة تاريخ ظهور الإصابة.

3- مدى انتشار المرض في الحقل.

4- تحديد نوع التربة والمحاصيل السابقة.

5- هل سبق ظهور المرض في نفس المكان من الحقل.

6- هل تقتصر الإصابة على صنف واحد دون آخر أم انه عام الانتشار.

7- معرفة شدة الإصابة Severity ومقدار الخسائر الناجمة عنها.

8- معرفة المعاملات الزراعية والكيميائية.قد يساعد وجود الأعراض والظروف البيئية المختلفة في الحقل والتي تحيط النبات ، على التعرف على المرض ، غير أن ذلك لا يعتبر كافيا لتحديد المرض بسبب أن كثيرا من الأمراض ذات أعراض متشابهة ، وهذا يجعل الدراسة المختبرية ضرورة حتمية

أدوات التشخيص الحقلي

1. آلة التصوير يمكنها تقريب الصور .
2. عدسة يدوية لفحص الأعراض و العلامات بدقه .
3. سكين صغيرة لشق النبات إذا تطلب البحث عن علامات داخليه .
4. مقص تقليم لقص أفرع الأشجار و فحصها بدقه أو أخذ عينة منها .

5. أكياس ورقية و أخرى من البولي إثيلين لأخذ عينات نباتية أو عينات من التربة إلى المعمل إذا لزم الأمر .
6. بطاقات تدوين بيانات و أقلام للكتابة على أكياس البولى إيثيلين .
7. بطاقات بيانات تشخيص مرض لجمع كافة البيانات التي يستعين بها في التشخيص .

خطوات التشخيص الحقلي

أولا : ملاحظة توزيع المرض في الحقل

تؤدي طريقة توزيع المرض في الحقل إلى ترجيح الاحتمال تجاه ممرض ما أو مجموعة معينة من الممرضات .من الأمثلة على ذلك :

1-ظهور أعراض بطريقة عشوائية علي نباتات بالحقل يرجع أن الحالة راجعة إلى أحد الفطريات المحمولة بالهواء .

2-ظهور أعراض علي جميع نباتات الحقل يرجع أن الحالة راجعة إلى أحد العوامل الغير حيه في التربة ،كنقص العناصر ،أو في الجو كتأثير ملوثات الهواء.

3-ظهور الحالة كبقع متناثرة في الحقل يرجع أن الحالة راجعه إلى أحد الممرضات المحمولة بالتربة مثل أمراض عفن الجذور و الذبول الوعائى .ويلاحظ ما إذا كان هناك علاقة بين توزيع الحالة و طبوغرافية الحقل .

4-ظهور الحالة على حافة الحقل يرجح أنها راجعة إلى ممرض محمول بالحشرات

ثانيا: ملاحظة توزيع الأعراض على النبات

تختلف توزيع الأعراض على النبات باختلاف العامل الممرض و أحينا تبعا للظروف البيئية فى حالة الممرض الواحد . فهناك ممرضات تتميز بأنها تحدث الإصابة فى الأوراق الحديثة و هناك ممرضات تحدث الإصابة فى الأوراق الكبيرة ، وربما يكون تفضيل بعض الممرضات للأوراق السفلى راجع إلى أنها تحتاج إلى رطوبة مرتفعة تكون أكثر توفرا فى الجزء السفلى من النبات ، قرب سطح التربة .

ثالثا: فحص الأعراض و العلامات بدقة علي النبات

على المشخص أن يكون على دراية تامة بالحالة الطبيعية للنبات و المظهر العام للنمو فى مثل هذا العمر و تحت مثل تلك الظروف حتى يمكنه أنه يضع يده على الخلل الحادث فى النمو . و عليه أن يقوم بفحص الأعراض بدقة علي نباتات مختلفة يبدو عليها درجات متفاوتة من التأثير و علية فحص العلامات المرضية بدقة ، و عليه أن يستعين بعدسة إذا لزم الأمر عند فحص الأعراض و العلامات .كما يجب

عليه أن يصنف تلك الأعراض تبعا لنوع العمليات الحيوية التى حدث بها خلل فى النبات ، فكل نوع من أنواع الخلل يشير إلى الارتباط بنوعية معينة من الممرضات ،

مميزات العينة الجيدة :

1 – يجب أن تتضمن عينة النباتات المصابة نباتات كاملة فى حالة النباتات الحولية والشتلات وأن تتضمن فروعا وأجزاء من الجذور فى حالة الأشجار .

2 – يجب حفر التربة للحصول على الجذور سليمة لأن جذب النبات يؤدى إلى تمزيق الجذور .

3 – يجب أن تتضمن العينة ما لا يقل عن 6 نباتات تعبر عن درجات مختلفة من الأعراض .

4– يوضع كل نبات مصاب فى كيس ورقى وتوضع نباتات العينة مجتمعة فى كيس من البولى إثيلين .

5– تجمع عينات النباتات المصابة فى الصباح و يجب أن تصل فيما لا يزيد عن أربعة ساعات حتى لا تتدهور فتصبح غير صالحة لأعمال الفحص و فى حالة نقل العينة من مسافة بعيدة أو فى الجو الحار تنقل العينة داخل صندوق مبرد .

6– يجب تجنب تلويث المجموع الخضري للنبات بحبيبات التربة ،أما الجذور فتغسل بحرص لإزالة حبيبات التربة من على سطحها مع تجنب كشط سطح الجذر أثناء الغسيل فتزيل جزءا هاما لعملية التشخيص.

2 – دراسة المرض في المختبر

لدراسة وتشخيص الحالة المرضية لنبات معين ، في حالة تعذر تشخيص المرض حقليا ، يراعى اخذ نماذج مرضية من الحقل وجلبها الى المختبر ، مع الأخذ بالاعتبار النقاط الآتية عند ذلك

1– يفضل اخذ نباتات كاملة أو أجزاء نباتية تظهر عليها الأعراض المرضية، وتؤخذ في نفس الوقت نباتات سليمة من اجل المقارنة.

2– يفضل اخذ النموذج النباتي الكامل مع جزء من التربة ويوضع في كيس من البلاستك حتى لا يتعرض للجفاف أثناء النقل.

3– يفضل إجراء الفحص المختبري للعينة او النموذج النباتي المصاب حال وصوله الى المختبر، أو أن يحفظ في الثلاجة لحين الفحص.

المحاضرة الثانية

عزل الكائنات المسببة للأمراض

Isolation of Disease - Causing Organisms

يتطلب تشخيص مرض معين التعرف على العامل المسبب للمرض عن طريق إجراء عملية العزل وهي خطوة تسبق عملية التشخيص، يتم فيها أخذ عينات من المسبب المرضي، بطريقة تتلاءم مع خصائص كل مسبب مرضي ومع طرق الإصابة ومع الأجزاء النباتية التي ينمو عليها

من المعلوم أنه ليس كل العوامل الممرضة هي عوامل حيوية ، كما أنه ليس كل العوامل الحيوية يمكن عزلها على وسط غذائي . فالفيروسات والكائنات الشبيهة بالميكوبلازما (MLO) وكثير من الفطريات مثل فطريات البياض الدقيقي والأصداء لا تنمو على البيئات الغذائية المعتادة ، ولكنها تنتج تراكيب ثمرية على العوائل المصابة ، حيث يمكن التعرف عليها بالتشخيص المباشر . ويقتصر عزل الكائنات المسببة للأمراض على كل من الفطريات والبكتيريا الاختيارية التطفل .

وهناك بعض الحقائق المهمة يجب أخذها في الاعتبار قبل الشروع في عملية العزل منها

1–قد يكون المسبب داخل الجزء المصاب قد لا يكون قد أنتج تراكيب ثمرية أو نموات واضحة.

2– وإذا كانت الأعراض من نوع موت الخلايا necrotic type فقد يكون المسبب ما يزال في الأنسجة الميتة مختلطا بكثير من المترممات ، لأن الخلايا التي تموت بفعل العامل المسبب الرئيسي سرعان ما تستعمر بكائنات غير ممرضة مختلفة . والتفريق بين المسبب الرئيسي والمترممات أمر ضروري . لذلك – يجب استبعاد الأنسجة الميتة لأن المسبب المرضى يكون في الغالب في الأنسجة الانتقالية بين الأنسجة السليمة والأنسجة الميتة

3–هناك أيضا الكثير من الملوثات السطحية والتي يمكن أن تتواجد على هذه الأنسجة الانتقالية ولهذا يعد من الضروري جدا إتباع التعقيم السطحي للأنسجة التي سيتم العزل منها كذلك يجب العزل من الأنسجة حديثة القطع من النبات لأن معظم الأجزاء المصابة تجتاحها المترممات فور قطعها من النبات .

4–المسببات المرضية التي تنتج أعراض موت الخلايا necrotic symptom كالذبول أو تلك التي تنتج أعراض عدم موت الخلايا كالتضخمات والتدرنات على الأفرع والسيقان قد يكون المسبب المرضى في الجذور وهو بعيد تماما عن منطقة العرض المرضى

5– الاختيار الصحيح لمنطقة العزل والتعقيم السطحي السليم ينتج مزارع شبه نقية من المسبب المرضى الذي له القدرة على النمو في المزارع الصناعية .

طرق عزل وإنماء المسببات المرضية

العزل من أجزاء نباتية

ويشمل ذلك الأوراق والسيقان والجذر والبذور والثمار ويتم العزل كما يأتي

1–يتم غسل هذه الجزاء في الماء الجاري للتخلص من التربة العالقة وتكون مدة الغسل من بضع دقائق للجزاء الهوائية إلى 1–2 ساعة للجذور

2– تقطع الأجزاء إلى قطع منتظمة الحجم لا تتجاوز أبعادها 1سم .

3 –تعقم هذه الأجزاء سطحيا بواسطة الكحول أو هايبوكلورات الصوديوم لمدة 3الى 5 دقائق حسب نوع الجزء النباتي

4 –تغسل بالماء المقطر لإزالة اثر المعقم

5 –تنقل الأجزاء بواقع 4 إلى أجزاء إلى أطباق بتري مسبقة الصب تحتوي على الوسط PDA المضاف اليه المضاد الحيوي ستربتومايسين بمعدل 100 ملغم / لتر .

6 –تحضن الأطباق في درجة حرارة 25 ± 2 وتراقب الأطباق بعد 48 ساعة للكشف عن أي نمو فطري

تنقية المسبب المرضى

قد يظهر على البيئة ، أحيانا ، أكثر من كائن حي ، وهنا يلزم فصل الكائن المشتبه في أنه هو المسبب المرضي في مزرعة نقية .وتعرف المزرعة النقية Pure culture :وهي المزرعة التي تحتوي على نوع واحد فقط من الأحياء المجهرية

ويمكن الحصول على مزارع نقية لمسببات المرضية بعدة طرق منها:

أولا– طرق الحصول على مزارع نقية للفطريات

1 – طريقة التخافيف :

إن هذه الطريقة تتطلب تحضير عدة تخفيفات في أنابيب اختبار معقمة كما يأتي

1–تحضر عدة تخفيفات من معلق الابواغ المراد عزلها وهي 1\10 1\100 1\1000 1\10000 1\100000

2 –يتم نقل مقدار صغير من التخفيفات الأخيرة والتي تحتوي على أعداد قليلة من الابواغ إلى أطباق بتري مسبقة الصب

3 –تحضن الأطباق على 28 م وتفحص بعد 48 ساعة حيث سوف تكون كل جرثومة مستعمرة واضحة المعالم

4 –ينقل جزء من حافة المستعمرات النامية إلى أطباق بتري كل على حدى للحصول على مستعمرات نقية

2 –طريقة طرف الخيط الفطري

تستخدم هذه الطريقة مع الفطريات التي لأتكون ابواغ أو في حالة صعوبة تطبيق الطريقة الأولى ويتم أجرائها كما يأتي

1 –يتم تحديد هايفة منعزلة من مزرعة حديثة 24 ساعة بواسطة المجهر

2– بواسطة إبرة يتم قطع الاكار على هيئة قرص في وسطه الهايفة

3 –ينقل القرص المحتوي على الهايفة إلى وسط غذائي ملائم لغرض النمو

4 – ينمى الحصول على مزرعة نقية بعد 2الى 4 أيام من تاريخ النقل

ثانيا : تنقية البكتيريا

وهناك طريقتين للحصول على مستعمرة بكتيرية مفردة باستخدام الأطباق .

1– طريقة التخطيط على الأطباق Streaked plate method

وفيها تستخدم إبرة التلقيح ذات العقد ، حيث تعقم على اللهب ، ثم يؤخذ ملء عقدة Loop full من المزرعة ثم يخطط سطح البيئةأمابالتخطيط البسيط أو المتعامد كما هو موضح بالشكل . كذلك يمكن استخدام الإبرة نفسها لتلقيح طبق آخر. بعد حوالي 24–48 ساعة نجد أن النمو البكتيري يتصل في بداية التلقيح ثم تتباعد المستعمرات عن بعضها بعد تخفيف اللقاح على الإبرة ويمكن الحصول على المستعمرات البكتيرية الفردية الناتجة من نمو خلية واحدة في صورة نقية

طريقة الأطباق المصبوبة Pour plate method

حيث يتم صهر بيئة الأكار المغذى الموجودة بالأنابيب ، ثم تبرد إلى 45^{5}م ، ثم يؤخذ ملء عقدة من المزرعة ونلقح بها الأنبوبة الأولى ثم ترج جيدا ، ثم يؤخذ ملء عقدة من هذه الأنبوبة وتلقح بها أنبوبة ثانية وهكذا... ثم تصب محتويات كل أنبوبة بعد تلقيحها في طبق بتري معقم ثم تترك حتى تتصلب ثم تحفظ الأطباق في الحضان ، بعد حوالي ا – 2 يوم ستظهر مستعمرات بكتيرية متباعدة عن بعضها ، ويلاحظ أن الطبق الأول يحتوى على مستعمرات أكثر من الثاني والثاني أكثر من الثالث وهكذا .. بعد ذلك تنقل مستعمرة فردية إلى طبق جديد حيث تكون نقية تماما ويتم التأكد من نقائها بالفحص المجهري

طرق قياس المرض النباتي

قياس المرض النباتي : وهي عملية تقييم كمية المرض الموجودة في المحصول وذلك لغرض
1-الدراسات الوبائية 2-تقييم الخسائر الناتجة عن أمراض النبات 3-تقييم طرق المكافحة المختلفة المستخدمة في السيطرة على أمراض النبات

ومن تلك الطرق

1- **حساب نسبة أو عدد النباتات المصابة** :حيث يتم حساب عدد النباتات المصابة حيث تقسم النباتات الى نباتات مصابة وسليمة فقط ويتم حساب نسبة الإصابة كنسبة مئوية وحسب العلاقة التالية

$$\% \text{ للإصابة} = \frac{\text{عدد النباتات في معاملة المقارنة} - \text{عدد النباتات في المعاملة}}{\text{عدد النباتات الكلي}} \times 100$$

وهذا القياس يستخدم بشكل كبير مع الأمراض الجهازية كأمراض الذبول والتفحمات مثل التفحم السائب والمغطى في الحنطة .

2- حساب شدة الإصابة على مقياس للمرض Disease Scale

تقدر شدة الإصابة في هذه الحالة بحصر عدد النبتات أو الأعضاء المصابة التي تقع في أقسام معينة لمقياس شدة الإصابة الذي يتم اختياره ثم نحص على رقم معين لشدة الإصابة عن طريق المعادلة التالية

$$\text{شدة الإصابة} = \frac{\text{مجموع (عدد النباتات في كل فئة x رقم الفئة)}}{\text{المجموع الكلي لعدد النباتات المختبرة}}$$

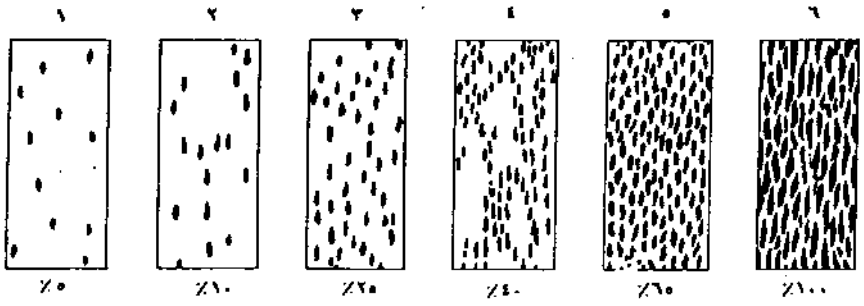
ومن أمثلة المقاييس لتحديد شدة الإصابة

أ-مقاييس الفئات : حيث تعتمد هذه المقاييس على توزيعات متساوية لنسبة الاعضاء او الانسجة المصابة مثل : الفئة الاولى صفر– 25% الفئة الثانية 25-50% الفئة الثالثة 50-75 % الفئة الرابعة 75-100 %

ب- المقاييس الوصفية لشدة الاصابة : Descriptive Scales مثل قليلة ،متوسطة ،وشديدة ثم تعوض هذه الفئات الى ارقام

ويرافق هذا النوع من المقاييس صور فوتوغرافية او أشكال تخطيطية توضح درجات الاصابى المختلفة كما في المقياس الوصفي والذي يمثل شدة الاصابة بمرض الصدا في النجليات تحت ظروف الحقل والمكون من ستة فئات تمثل كل فئة نسبة مئوية للاصابة وهي كم في الجدول والشكل التاليين

رقم الفئة	1	2	3	4	5	6
النسبةالمئوية للإصابة	%5	%10	%25	%40	%65	%100



(شكل ٤-١١) : مقياس وصفى يمثل شدة الإصابة بالصدأ فى النجيليات تحت ظروف الحقل .

المحاضرة الرابعة

أمراض التفاح والعرموط

يعد التفاح والعرموط من محاصيل الفاكهة المهمة اقتصاديا ويعتبر العراق من البلدان الصالحة لزراعة التفاح بأنواعه المختلفة وذلك لخصوبة التربة ووفرة المياه الري وملائمة الظروف المناخية والبيئية وتعد المناطق الوسطى من العراق من المناطق الملائمة لزراعة الأصناف المحلية والمناطق الشمالية الجبلية في محافظة دهوك ملائمة لزراعة الأصناف الأجنبية وتتعرض أشجار التفاح والعرموط لكثير من الأمراض سنتناول أهمها في قطرنا العراقي

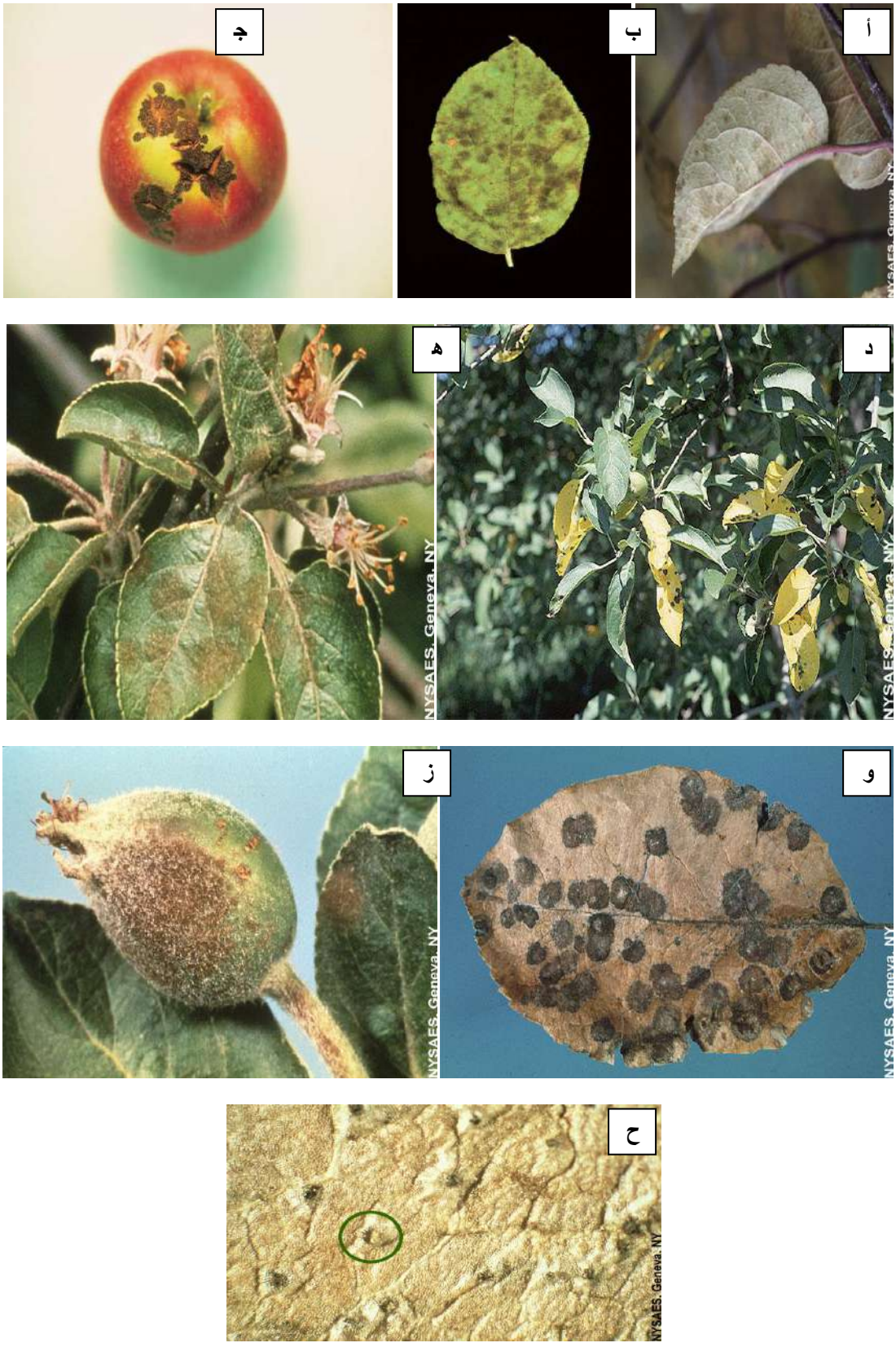
١ _ مرض جرب التفاح Apple and pear scab

يعد مرض الجرب من أهم الأمراض التي تهاجم أشجار التفاح خصوصا في المناطق الوسطى من العراق ويسبب نقصا كبيرا في الإنتاج الكلي للتفاح نتيجة لسقوط عدد كبير من الأزهار والثمار الصغيرة بالإضافة إلى رداءة نوعية الثمار المتبقية بسبب البقع والتشوهات الموجودة عليها مما يؤدي إلى خفض قيمتها التسويقية

الأعراض المرضية :-

يصيب المرض البراعم الزهرية والورقية المتفتحة في أوائل الربيع وكذلك الأوراق والثمار وتتميز أعراض المرض بوجود بقع دائرية تبلغ حوالي ٥مم في القطر أو بقع غير منتظمة تبدأ بالسطح السفلي للأوراق ثم العلوي ويكون لون هذه البقع زيتوني غامق متميز عن لون الورقة ثم يصبح بنيا داكنا أو رمادي ذات مظهر وملمس قطيفي وتتميز البقع الموجودة على السطح العلوي بوجود هالة باهتة تحيط بالبقعة بينما السطح السفلي لا تحيطه هالة واضحة ويؤثر المرض كذلك على نمو الأزهار والثمار الصغيرة فتسقط نسبة كبيرة منها أما بقية الثمار المصابة فيظهر عليها بقع رمادية اللون أو بنية داكنة ثم تتسع هذه البقع ببطء ويصاحب ذلك تشقق قشرة الثمرة وذلك للنمو غير المتساوي للأنسجة المصابة والسليمة ويكون سطح البقع مرتفعا قليلا وذات نسيج فليني خشن الملمس ولا تصلح هذه الثمار المتشققة للتخزين وذلك لسرعة التبخر خلال الشقوق وتصبح أكثر عرضة لهجوم الميكروبات المسببة للعفن.

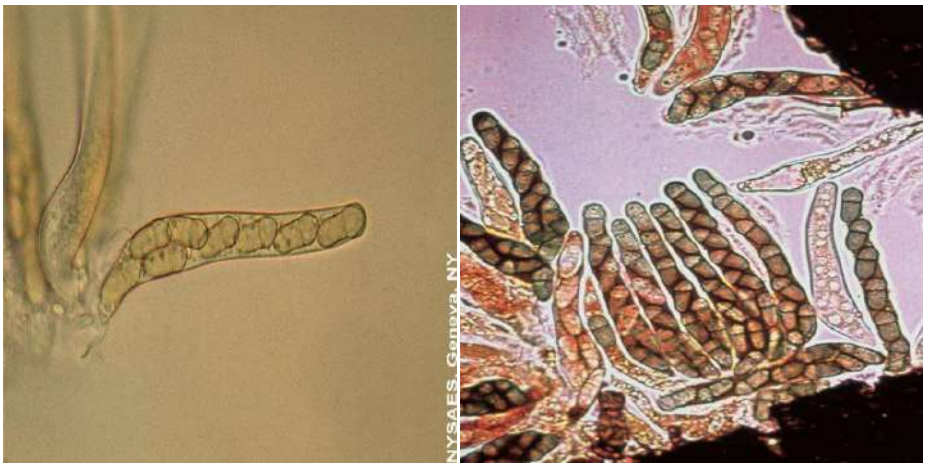
شكل (١) :- أعراض الإصابة على الثمار



شكل (٢) :- (أ ، جـ ، هـ ، ت) الأعراض المرضية على الأوراق (ب) الأعراض على الثمار (د،و) الأعراض على الأزهار (ح) الأجسام الثمرية على الأوراق

المسبب المرضي :

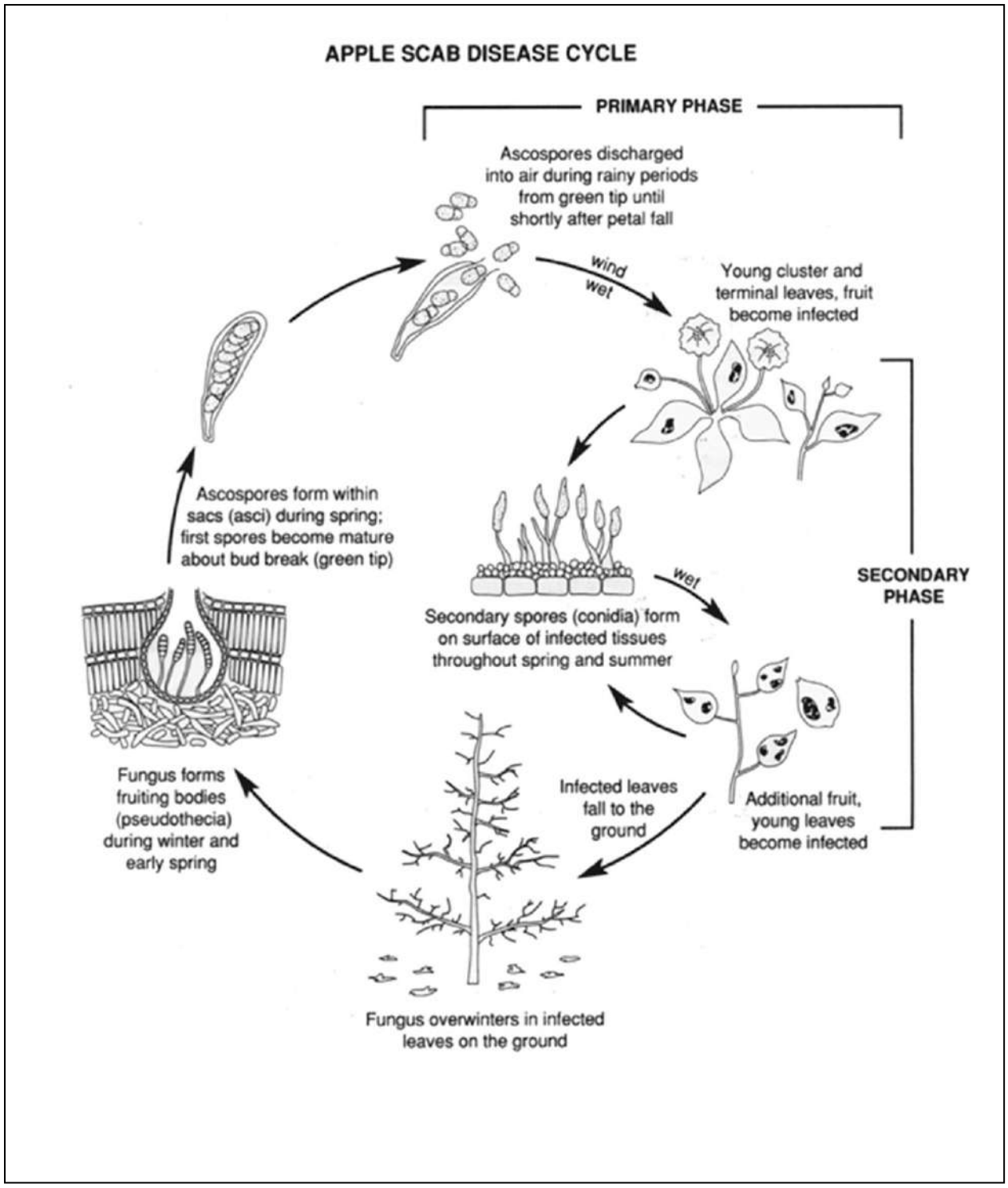
ينتمي المسبب المرضي للفطريات الكيسية **Phylum :- Ascomycota**
ويسبب هذا الفطر مرض الجرب على التفاح ***Venturia inaequalis***
في حين أن مرض الجرب على العرموط متسبب عن الفطر ***Venturia pirina***
يكون الفطر ثمرة أسكية دورقية الشكل تعرف باسم Pseudothecium تتكون داخل وسادة هايفية وتحتوي بداخلها على أكياس أسكية بداخل كل كيس ثمانية سبورات لونها بني زيتوني ويتكون السبور الاسكي من خليتين غير متساويتين ومن هنا جاءت التسمية inaequalis



شكل (٣) : الأكياس الاسكية وبداخل كل كيس ثمانية سبورات لونها بني زيتوني ويتكون السبور الاسكي من خليتين غير متساويتين

دورة المرض :-

يقضي الفطر **فترة الشتاء** في الأوراق الميتة المتساقطة على التربة على شكل أجسام ثمرية أسكية غير ناضجة تنشأ في الخريف وأوائل الشتاء وتستمر في النمو أثناء فترات الدفء في الشتاء وأوائل الربيع حيث يبدأ تكوين السبورات الاسكية قبل أن تبدأ البراعم التفاح أو العرموط بالتفتح في الربيع وتسبق سبورات فطر جرب التفاح في التكوين مثيلاتها في جرب العرموط ويستمر نضج السبورات الاسكية داخل الأجسام الثمرية أثناء تفتح البراعم الثمرية وفي فصل الربيع وعند توفر الرطوبة في التربة تبرز الأكياس الاسكية خلال فوهة الجسم الثمري وتقذف السبورات الاسكية بقوة في الهواء حيث تحملها الرياح إلى الأشجار السليمة القابلة للعدوى ويستمر قذف السبورات الاسكية لفترة تتراوح ٤-١٠ أسابيع تحت ظروف درجات الحرارة المناسبة (١٣-٢٠ م°) تنبت السبورات الاسكية فقط عند توفر رطوبة كافية وعند حدوث الإنبات على ورقة أو ثمرة تفاح أو عرموط يكون السبور الاسكي أنبوبة إنبات وممص يمتد منه هيفا عدوى تخترق الكيوتكل وتنمو بين الكيوتكل وبشرة العائل على هيئة وسادة هايفية تمتص غذائها من طبقة بشرة العائل فتضمر هذه الخلايا وتموت ثم تمتص الهايفات التي ماتزال في مكانها الغذاء من الخلايا



شكل (٤): دورة مرض جرب التفاح

العمادية والأسفنجية للأوراق ويتكشف من المايسليوم حوامل كونيدية قصيرة بنية قائمة يحمل كل حامل على طرفه كونيديا مفردة مكونة من خلية واحدة كمثرية الشكل يدفع الكونيديا إلى الخارج وضغطها على الكيوتكل فانه يتمزق وتنتقل الكونيديا بالرياح إلى الأشجار الأخرى حيث تسبب

الإصابة الثانوية بنفس طريقة إصابة السبورات الاسكية وتتكرر الإصابة كل أسبوع أو أسبوعين بواسطة الكونيديا بعد هطول الأمطار لفترة كافية وذلك خلال أشهر الربيع.

المكافحة :-

١-جمع أوراق التفاح والعرموط المتساقطة وحرقها حيث تحمل الطور الساكن للفطر والذي يسبب العدوى الأولية
٢-عدم زراعة الأشجار بصورة كثيفة لان ذلك يساعد على سرعة انتشار المرض
٣- استنباط الأصناف المقاومة للمرض
٤-عمل برنامج مكافحة كيميائية ورش الأشجار في طور السكون قبل تفتح البراعم مباشرة رشة سباتية في شباط وإذا تمت هذه الرشة بعناية فمعنى هذا أن العدوى الأولية الناتجة من السبورات الاسكية قد أحبطت وقد يغني ذلك عن الرش بقية الموسم وإذا حدثت الإصابة الأولية فيلزم في هذه الحالة الرش كل أسبوع او أسبوعين خلال موسم الربيع ومنء المبيدات المستخدمة البنليت بتركيز ١,٥-٢غم /لتر ماء أو فربام Ferbam

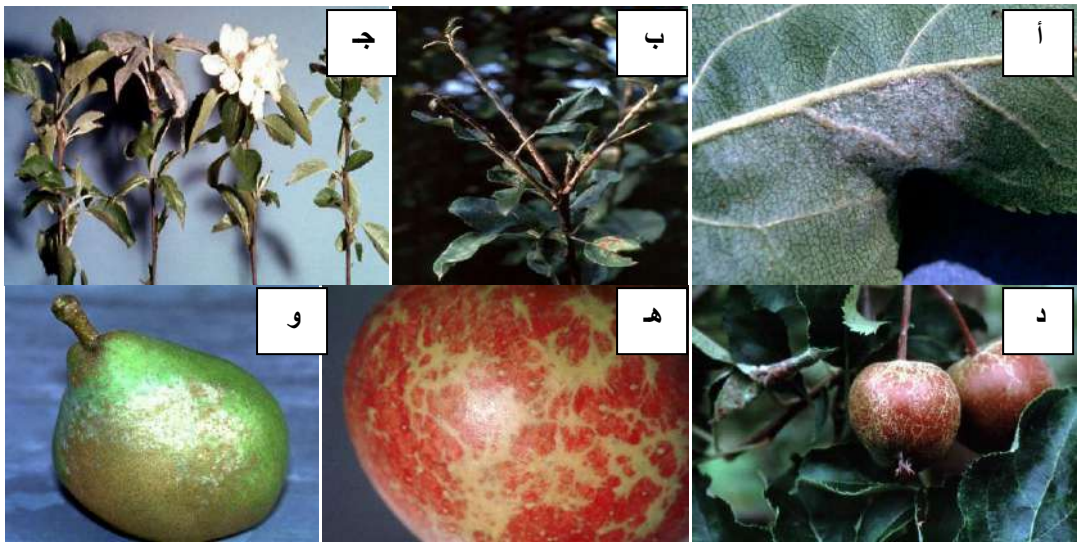
٢- البياض الدقيقي على التفاح

Powdery Mildew of Apple and Pear

يصيب البياض الدقيقي كل من التفاح والعرموط والسفرجل ويوجد المرض حيثما وجدت أشجار التفاحيات وينتشر هذا المرض في العراق

الأعراض :-

يصيب المرض الأغصان والأوراق والأزهار والثمار فتتغير أشكالها وأحجامها فتصبح متقرحة أو مشوهة وقد تموت يظهر المرض على الأوراق بشكل بقع صغيرة مغطاة بنمو دقيقي ابيض يميل للرمادي وقد تلتحم هذه البقع معا لتكون مساحات أكبر وقد يتكون هذا النمو على كلا سطحي الورقة وتظهر الأوراق الصغيرة المصابة أكثر طولا واقل عرضا من الأوراق السليمة وقد تكون حافة الورقة بنية ويمتد هذا التلون إلى الداخل مما يسبب تجعد الورقة وأحيانا التفافها حول العرق الوسطي ثم تجف وتموت ويشاهد هذا النمو الدقيقي الأبيض أيضا على الأغصان الحديثة (عمر عام واحد) ويتحول في منتصف الصيف إلى لون بني يظهر به نقط كثيرة سوداء صغيرة وتصبح الأغصان المصابة متمزقة وقد تموت وإذا أصيبت البراعم الزهرية فإنها تصبح ضامرة والأزهار الناشئة ملفوحة والثمار صغيرة لونها صدئي وعند نموها وكبرها في الحجم تتشقق الثمرة في موضع الإصابة

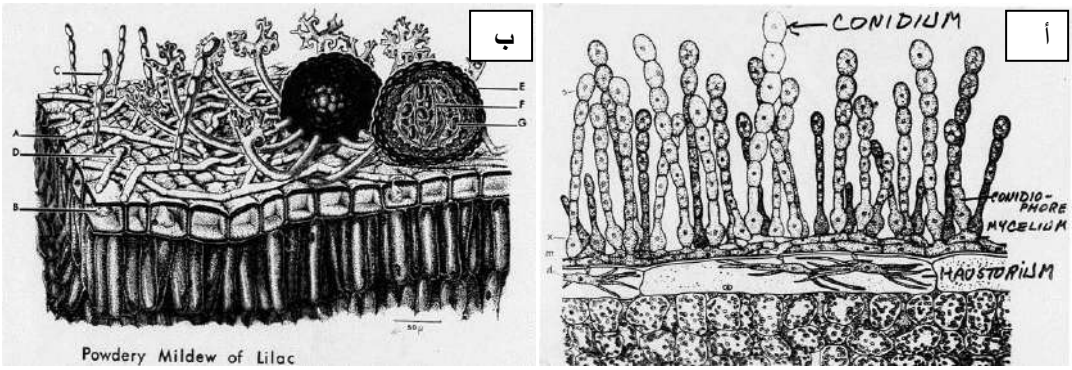


شكل (٥) :- (أ) أعراض الإصابة على الورقة (ب) أعراض الإصابة على الأفرع (جـ) أعراض الإصابة على الأزهار (د،هـ،و) أعراض الإصابة على الثمار

المسبب المرضي :

Phylum:- Ascomycota
Podosphaera leucotricha

يرجع الفطر المسبب للمرض إلى صف الفطريات الكيسية يكون الفطر ثمار كيسية مغلقة وتحتوي الثمرة الكيسية بداخلها على كيس واحد وبداخله ثمانية سبورات كيسية

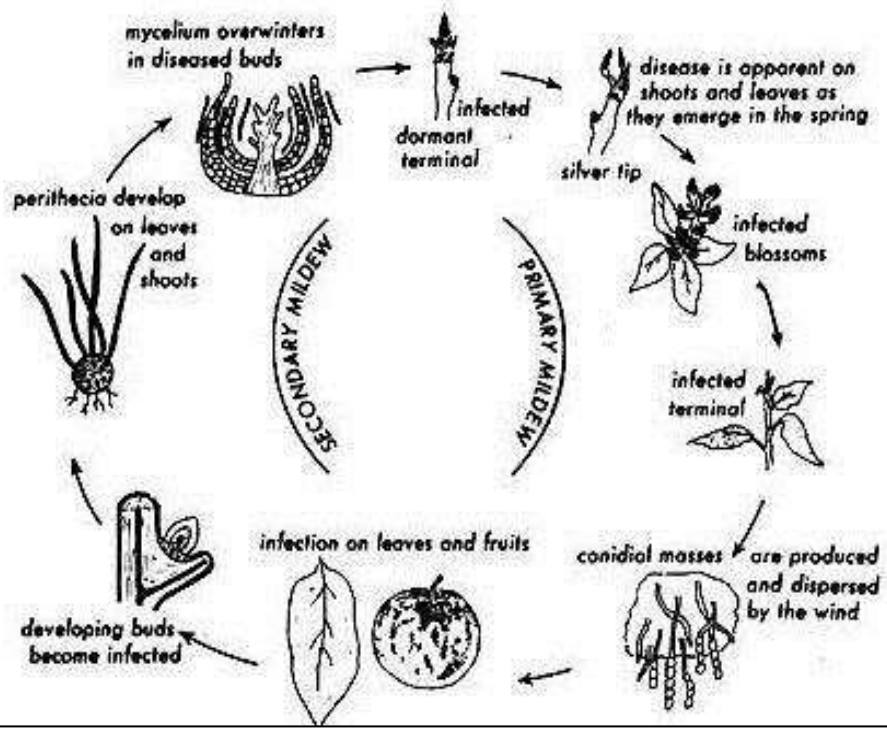


شكل(٦):- (أ) الاجسام الثمرية المغلقة Cleistothesia (ب) الكونيدات

دورة المرض :-

يقضي الفطر فترة التشتية على هيئة ثمار كيسية مغلقة أو على هيئة مايسليوم في البراعم الزهرية المصابة والأغصان وفي الربيع يتكشف المايسليوم على الأجزاء النباتية المصابة ويكون كونيديا عديدة في سلاسل على حوامل كونيدية قصيرة وتنتشر الكونيديا بتيارات الهواء إلى الأوراق والأغصان الحديثة حيث تنبت على السطح وتخترق أنبوبة الإنبات الكيوتكل وترسل ممص داخل خلية البشرة ويمتص منه الغذاء وبذلك ينتشر الفطر على سطح الأوراق ويكون في

النهاية حوامل كونيدية وكونيدات كثيرة وهي التي تعطي المظهر الدقيقي الأبيض للإصابة وتنتشر الكونيديا وتعيد الإصابة خلال الموسم



الشكل (٧):- دورة حياة مرض البياض الدقيقي

.

المكافحة :-

١-جمع أوراق التفاح والعرموط المتساقطة وحرقها حيث تحمل الطور الساكن للفطر والذي يسبب العدوى الأولية
٢-عدم زراعة الأشجار بصورة كثيفة لان ذلك يساعد على سرعة انتشار المرض وإجراء عمليات خدمة المحصول سنويا.
٣- استنباط الأصناف المقاومة للمرض
٤- عدم الإفراط في التسميد النيتروجيني
٥- استخدام مبيد النمرود ١سم / غالون ماء أو أفوكان ١سم / غالون ماء هما أفضل مبيدان لمكافحة المرض واستخدام الكبريت القابل للبلل (الكبريت الميكروني) بتركيز ١٥-٢٠ غم /غالون ماء رشا على النباتات.

ذبول الأغصان

Branch Wilt

لوحظ هذا المرض في العراق لأول مرة سنة ١٩٦٥م على العنب ثم شوهد على التفاح عام ١٩٧٢م وعلى العرموط والتوت الأبيض والأسود عام ١٩٧٣م وعلى الخوخ والأجاص والكاكي

عام ١٩٧٩م ولهذا المرض أهمية كبيرة في القطر العراقي نظرا لملائمة الظروف البيئية لنمو وانتشار الفطر وتزايد عدد العوائل التي تصاب بالمرض بين الحين والأخر ويوجد هذا المرض في أقطار أخرى ومنها جمهورية مصر العربية وقبرص والولايات المتحدة الأمريكية.

الأعراض :-

تظهر الإصابة أولا بهيئة بقع سمراء اللون صغيرة على بعض الأغصان لا تلبث أن تتسع حتى تشمل معظم آو جميع سطح الغصن مما ينتج عنه ذبول الغصن وسقوط أوراقه وتنتقل الإصابة من الأفرع الأخرى من الشجرة وتمتد الإصابة إلى الساق الرئيسي للشجرة ومن الأعراض المميزة للمرض جفاف القلف وتشققه وسهولة انسلاخه حتى يرى أسفل القلف الملايين من الجراثيم السوداء اللون الصغيرة.

شكل (٨):- الأعراض المرضية على الأفرع المصابة بالفطر *Hendersonula toruloidea*

المسبب المرضي :

يتسبب هذا المرض عن فطر من الفطريات الناقصة **Class:- Deuteromycetes**
يكون الفطر سبورات سوداء صغيرة وحيدة الخلية ***Hendersonula toruloidea***
تتكون في سلاسل محمولة على حامل قصير كما يكون الفطر أوعية بكنيدية سوداء اللون تخرج منها السبوات البكنيدية ويتكون السبور البكني من ثلاث خلايا وسطية داكنة واثنتان طرفيتان لونهما فاتح ولم تشاهد الأوعية البكنيدية في العراق.

دورة المرض :-

ينتشر المرض عن طريق السبورات السوداء الصغيرة التي توجد أسفل القلف الأغصان المصابة حيث تقذف بها الرياح والأمطار أو الحشرات إلى الأشجار السليمة المجاورة القابلة للإصابة ومن العوامل البيئية المساعدة على حدوث الإصابة بالمرض هي لفحة الشمس حيث تعمل أشعة الشمس على جفاف القلف وتشققه مما يفسح المجال أمام السبورات لاختراق أنسجة العائل وإنباتها وإحداث الإصابة ينمو الفطر على مدى واسع من درجات الحرارة ١٨-٤٢م كما يحدث التشقق أثناء الانجماد الليالي الباردة في محافظة نينوى وغيرها من المحافظات الشمالية.

المكافحة :-

١- إزالة الأفرع والأغصان المصابة وحرقها مع مراعاة قطعها بمسافة أسفل المنطقة المصابة لتجنب وجود الفطر ثم تعقيم الجرح بمادة مطهرة مثل هايبوكلورايت الصوديوم ٥% وتغطية الجرح بعجينة بوردوا.
٢- تعقيم الأدوات المستعملة في التقليم بإحدى المطهرات الفطرية مثل هايبوكلورايت الصوديوم ٥% وذلك بعد تقليم كل غصن مصاب لتجنب نقل الإصابة إلى غصن أخر أو من شجرة إلى أخرى.
٣- دهان الأشجار بمادة بيضاء حتى نقيها من تأثير أشعة الشمس خلال شهور الصيف
٤- الاعتناء بالبساتين من ناحية الري والتسميد ومكافحة الحفارات وإبعاد الضرر الميكانيكي للأفرع خاصة عند الجني.

اللفحة النارية على التفاح والعرموط

Fire Blight of Apple and Pear

يلاحظ المرض على أشجار العرموط وتشتد الإصابة به وقد تصبح زراعته أمرا مستحيلا على النطاق التجاري وكذلك بعض أنواع التفاح والسفرجل تكون شديدة الإصابة بهذا المرض ويظهر المرض في النباتات التابعة للعائلة الوردية وكذلك أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية وبعض نباتات الزينة.وترجع أهمية المرض الاقتصادية إلى عوامل عديدة أهمها تقزم نمو البادرات وموتها في المشتل وتأخر حمل الثمار مما يؤدي إلى النقص في كميتها وجودتها

شكل (٩) : الأعراض المرضية على الأشجار

الأعراض :-

تشاهد مظاهر الإصابة على الأجزاء الخضرية فيظهر المرض على هيئة لفحة زهرية ولفحة ورقية ولفحة غصنيه ولفحة ثمرية كما تحدث تقرحات في الساق.

اللفحة الزهرية :-

تصبح الأزهار مشبعة بالماء وتذبل فجأة وتجف سريعا ثم تتحول إلى اللون البني ثم الأسود

وقد تسقط الأزهار أو تبقى عالقة بالأشجار ويتقدم المرض خلال عنق الزهرة فتصبح الأنسجة مشبعة بالماء وتأخذ اللون الأخضر الداكن تدخل البكتريا المسببة للمرض عن طريق الغدد الرحيقية للأزهار.

شكل (١٠): الأعراض المرضية على الأزهار

اللفحة الورقية :-

تحدث الإصابة من خلال الثغور والفتحات المائية والجروح وتمتد الإصابة من الأزهار إلى الأوراق الموجودة على نفس الدابرة الثمرية وتشاهد الأعراض بشكل تلطخات بنية على طول العرق الوسطي أو العروق الجانبية أو بينهما كما توجد على حواف الأوراق وينتج ذلك تجعد الأوراق وتبقى عالقة ومتدلية على الأغصان الملفوحة وان مظهر الأغصان الملفوحة والأوراق الميتة المدلاة منها يعطي مظهر الشجرة التي تعرضت للحريق لذلك يطلق على هذا المرض باللفحة النارية.

شكل (١١) :- الأعراض المرضية على الأوراق

اللفحة الغصنية :-

تحدث إصابة مباشرة للأغصان الطرفية والسرطانات وتذبل من القمة إلى القاعدة ويأخذ القلف لونا بنيا مسودا ويكون طريا في البداية ثم يجف ويتصلب وقد تمتد الإصابة من الدوابر الثمرية والأجزاء الطرفية إلى الأغصان حيث تتكون التقرحات ويكون القلف حول الأغصان المصابة

مشبعا بالماء في البداية ثم يصبح مسودا جافا وفي حالة كبر حجم القرحة وإحاطتها بالفرع يموت جزء الفرع الذي يعلو منطقة الإصابة.

شكل (١٢) :- الأعراض المرضية على الأغصان

اللفحة الثمرية:-

تحدث إصابة الثمار قبل وصول الثمرة إلى نصف حجمها وتحدث الإصابة من خلال العنق تتعلق الثمار المصابة بالأشجار وتأخذ مظهرا مائيا أو زيتيا ويظهر عادة إفرازات ذات لون عنبري وفي حالة إصابة الكمثرى تأخذ اللون الأسود ثم تجف وتتحنط وتظل ملتصقة بالدابرة الثمرية بينما في التفاح تأخذ الثمرة لونا بنيا فاتحا وتحت ظروف الرطوبة العالية تظهر إفرازات لبنية لزجة على سطح الأجزاء الحديثة الإصابة وتأخذ الإفرازات لونا بنيا بعد تعرضها مباشرة للهواء.

شكل (١٣):- الأعراض المرضية على الثمار

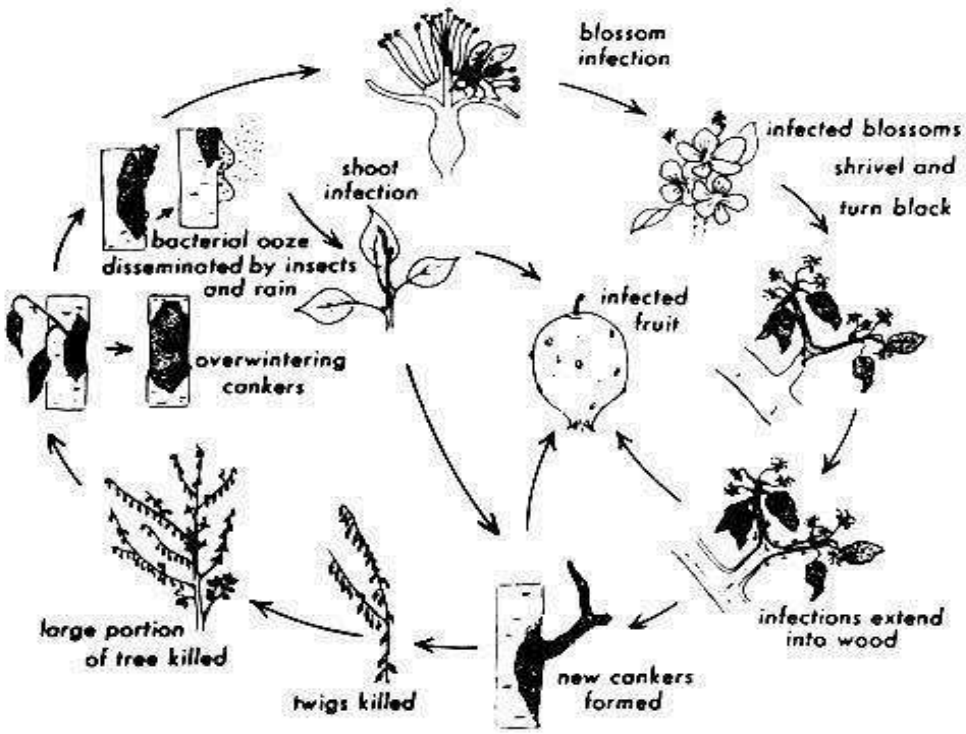
المسبب المرضي :

يسبب مرض اللفحة النارية في التفاح والعرموط البكتريا ***Erwinia amylovora*** البكتريا عصوية قصيرة ، سالبة لصبغة كرام متحركة بواسطة أسواط محيطية توجد بشكل خلايا مفردة أو في سلاسل من ٣-٤ خلايا

شكل (١٤):- شكل البكتريا *Erwinia amylovora* المسببة لمرض اللفحة النارية

دورة المرض :-

تقضي البكتريا فترة الشتاء في حافة التقرحات والموجودة على الجذع أو الأفرع وفي الربيع تنشط البكتريا الموجودة في التقرحات وتعتبر مصدر حدوث العدوى الأولية تنتشر البكتريا المحدثة للمرض من التقرحات إلى الأنسجة ويزداد الضغط الاسموزي للسوائل المحتوية على البكتريا وبناءا عليه يخرج جزء من هذه الإفرازات خلال العديسات والتشققات الموجودة على سطح الأنسجة وهذه الإفرازات تتكون من عصارة النبات وملايين من الخلايا البكتيرية ونواتجها وتظهر هذه الإفرازات وقت تفتح أزهار العرموط ويجذب إلى هذه الإفرازات الذباب والزنابير والخنافس حيث تتلوث أجسامها بغشاء هذه الإفرازات فعند زيارتها للأزهار السليمة تنقل لها الإفرازات المحتوية على البكتريا وقد تحدث العدوى الثانوية بواسطة رذاذ مياه الأمطار.



شكل (١٥):- دورة مرض اللفحة النارية

المكافحة :-

١- زراعة الأصناف المقاومة للمرض وخاصة في المناطق المعرضة للإصابة بالمرض
٢- قطع جميع الأغصان الملفوحة والأفرع خلال الشتاء وإزالة التقرحات لمسافة ١٠سم أسفل منطقة العدوى وحرقها بعيدا عن البستان أو إزالة الشجرة بأكملها إذا لزم الأمر أما في فصل الصيف فتقطع الأغصان الملفوحة والسرطانات والأفرع لمسافة ٣٠سم أسفل منطقة العدوى الظاهرة ويطهر سطح الأفرع بمحلول كلوريد الزئبقيك بتركيز ٠,١%
٣- العناية بالبستان وتتضمن مايلي :-
أ- عدم الإسراف في استعمال الأسمدة النيتروجينية
ب- المقاومة الجيدة للحشرات
ج - تجنب زراعة أشجار التفاح قرب العرموط
٤-استخدام الستربتومايسين Streptomycin sulphate في مقاومة المرض بتركيز ٥٠-١٠٠ جزء بالمليون ويكون الرش أثناء الليل على درجة حرارة أعلى من ١٨م ويلزم ١-٤ رشات لمقاومة اللفحة الزهرية.
٥ -استخدام طرق المكافحة الحيوية وذلك باستخدام نوع من البكتريا ***Erwinia herbicola*** تتطفل على البكتريا المسببة لمرض اللفحة النارية.

التدرن التاجي

Crown Gall

ينتشر هذا المرض على نطاق واسع على معظم أشجار الفاكهة مثل التفاح والعرموط والسفرجل والأجاص والكرز والخوخ سبب المرض خسائر فادحة على العنب في سوريا وسجل في العراق عام ١٩٧٩و١٩٨٠م على أشجار الخوخ في نينوى.

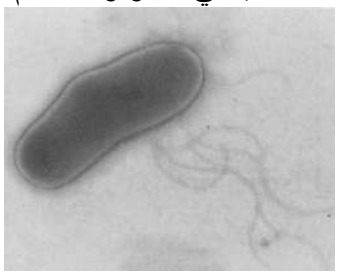
الأعراض :-

تظهر أول الأعراض كنموات على الجذور والسيقان وخاصة بالقرب من سطح التربة تميل للاستدارة وتكون فاتحة اللون وذات قوام طري ونظرا لان الأورام تتكشف في مناطق الجروح فقد لا يمكن تميزها عن الكالوس في بداية ظهوره ولكنها تتكشف بسرعة أكبر من الكالوس وتكبر الأورام في الحجم وتكون ذات سطح مجعد ثم تصبح الأنسجة الخارجية ذات لون بني غامق أو مسود ويرجع ذلك لموت الخلايا المحيطة وقد تحيط الأورام بالساق أو الجذر وتصبح ذات قوام خشبي وصلب وتظهر الأورام عادة على الجذر أو الساق بالقرب من سطح التربة وقد تظهر على العنب على مسافة ١٥٠سم من سطح التربة على أفرع الأشجار وأعناق الأوراق وعلى العروق وقد تتكشف إلى أورام ثانوية في مناطق بعيدة تكون خالية من البكتريا وتظهر نتيجة لانتقال نواتج من إفرازات البكتريا والنباتات المصابة بهذا المرض تكون متقزمة وذات أوراق صغيرة صفراء اللون.

شكل(١٦):- (أ ، ب، جـ) الأعراض المرضية في منطقة التاج والمتسببة عن البكتريا *Agrobacterium tumefaciens*

المسبب المرضي :

يتسبب المرض عن البكتريا ***Agrobacterium tumefaciens*** البكتريا عصوية سالبة لصبغة كرام ، مفردة أو في سلاسل وذات أسواط ٢-٤ أسواط قطبية وأكثر الخواص المميزة للبكتريا هو قدرتها على تحويل بعض الخلايا العادية إلى خلايا سرطانية في فترة زمنية قصيرة وتستمر هذه الخلايا في النمو والانقسام غير الطبيعي حتى في غيابها

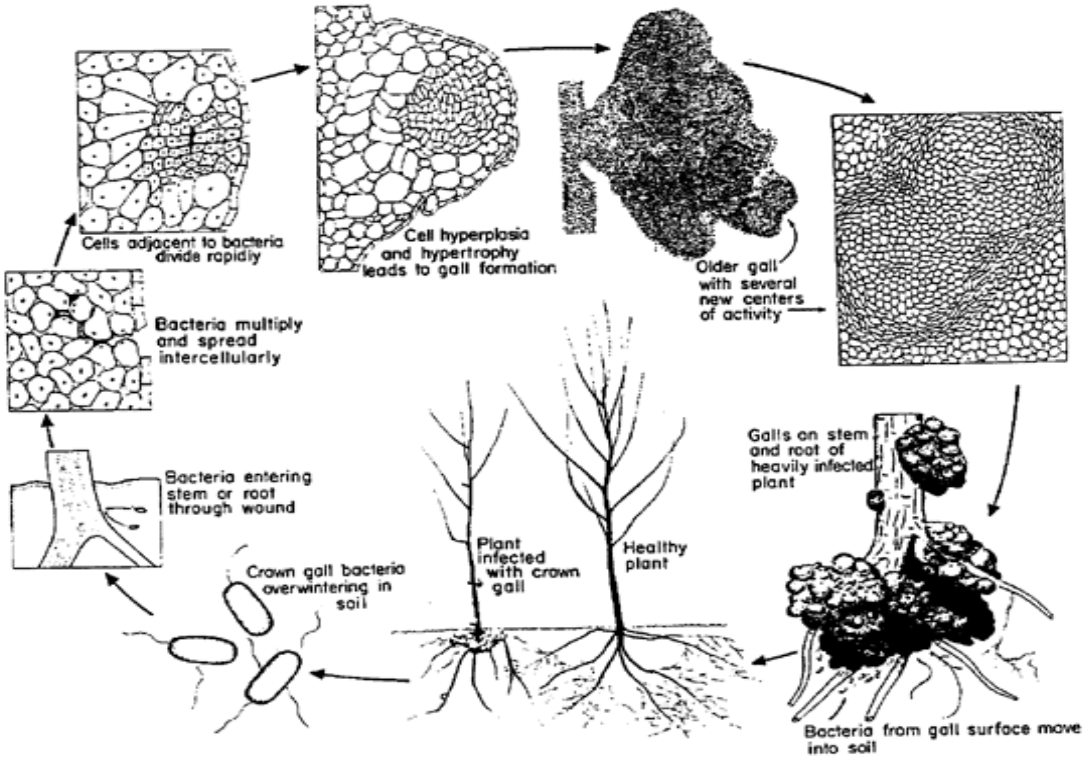


شكل (١٧) :- البكتريا المسببة لمرض التدرن التاجي *Agrobacterium tumefaciens*

دورة المرض :-

تقضي البكتريا فترة الشتاء في التربة تدخل البكتريا الجذور أو السيقان بالقرب من سطح التربة خلال الجروح الحديثة التكوين والناتجة عن العمليات الزراعية أو التطعيم أو الحشرات حيث تنتشر بين الخلايا وتعمل على تنشيط انقسامها وتظهر في منطقة القشرة أو في الكامبيوم مجموعة واحدة أو أكثر من الخلايا وتنقسم بمعدل سريع جدا منتجة خلايا لا تظهر نظام أو ترتيب معين وتستمر الخلايا في الانقسام والكبر في الحجم وباستمرار الانقسام غير الاعتيادي للخلايا وكذلك كبرها في الحجم تكبر هذه الأورام وتتكشف إلى أورام صغيرة وتوجد البكتريا في الطبقة المحيطة بالورم ويكون وسطها خالي منها وتؤدي الأورام إلى التقليل من كمية الماء التي تصل إلى الأجزاء العليا للنبات بمقدار ٢٠% عن المعتاد تكون الأورام طرية وتهاجم من قبل الحشرات وكذلك الكائنات الدقيقة المترممة ويؤدي ذلك إلى تحطيم الخلايا المحيطة بالورم وتخرج البكتريا

إلـــى التربـــة وتحمـــل بواســـطة المـــاء لتصـــيب نباتـــات أخـــرى جديـــدة.



شكل (١٨) :- دورة حياة مرض التدرن التاجي

المكافحة :-

١- تجنب حدوث جروح في منطقة التاج أو الجذور أثناء العمليات الزراعية ومكافحة الحشرات القارضة
٢- استخدام نباتات خالية من المرض وتجنب زراعة الشتلات القابلة للإصابة في أراضي موبوءة بالمسبب المرضي
٣- استخدام طريقة التطعيم بالعين أكثر من طريقة التطعيم بالقلم لأنها أقل عرضة للإصابة في الأراضي الموبوءة بالمسبب المرضي
٤- زراعة أصناف مقاومة للمرض.
٥- زراعة الأراضي الملوثة بالمرض بالذرة أو المحاصيل النجيلية لعدة سنوات قبل زراعتها بالشتلات.
٦- طلاء السيقان بالمضاد الحيوي مثل المبيد سنتار A بعد قطع الأورام.
٧- استخدام Streptomycetes أو البلتانول بتركيز ١,٥ سم / لتر ماء.

المحاضرة الخامسة

أمراض أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية

تعد المنطقة الشمالية والوسطى من العراق صالحة جداً لزراعة اشجار الفاكهة النفضية (المتساقطة الاوراق) ومنها المشمش و الكوجة و الاجاص والخوخ وتصاب بالعديد من الامراض وأهمها:

❖ تجعد أوراق الخوخ Peach leaf Curl

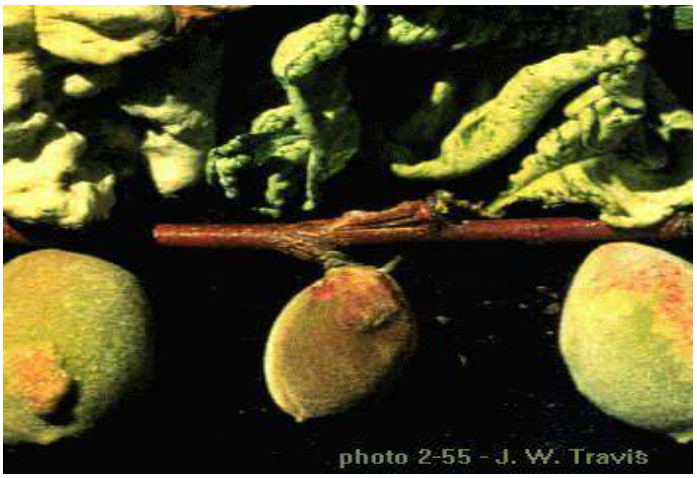
الخوخ من اشجار الفاكهة المهمة في القطر العراقي ويعتبر مرض التجعد الورقي من اقدم الامراض المعروفة على الخوخ وقد لوحظ انتشار المرض على الخوخ بدرجة شديدة في محافظة بغداد حيث بلغت نسبة الاصابة به في احد البساتين حواليس 70% كما شوهد المرض ايضا على اشجار اللوز و الاجاص.

اعراض المرض

يصيب المرض النموات الحديثة فقط من الاوراق والازهار والثمار والافرع

1. تظهر الاوراق الحديثة محدبة مشوهة يظهر عليها مساحات متعرجة على امتداد جانبي العرق الوسطي مما يسبب تجعد الورقة كلها او جزء منها (وهذا التجعد ناتج عن زيادة في نمو الاجزاء المصابة فتصبح سميكة وهشة وترجع الزيادة الى الانقسام السريع للخلايا Hyperplasia مع كبر حجمها Hypertrophyوتتأثر الخلايا العمادية اكثر بالمرض من الخلايا الاسفنجية مما يجعل السطح العلوي للورقة محدبا وسطحها السفلي مقعراً)
2. يحدث تغير في لون الاجزاء النباتية المصابة فيتغير لونها من الاخضر الى الاصفر ثم الى الاحمر كما يكتسب السطح العلوي لونا فضيا لامعا.
3. ينتج عن الاصابة سقوط الاوراق مبكراً مما يدفع البراعم الساكنة ان تعاود نشاطها وتكون اوراق حديثة تعيد الحياة للشجرة من جديد
4. الافرع المصابة تصبح صفراء متقزمة ومنتفخة ويتكون عليها افراز صمغي.
5. تصاب الازهار والثمار وتسقط مبكراً قبل اكتمال نموها ويتكون على الثمار المصابة مساحات ارجوانية فلينية نادراً ما تشاهد على الثمار بسبب سقوطها مبكراً.

شكل(19) :- الأعراض المرضية لمرض تجعد أوراق الخوخ على الأوراق



شكل(20) :- الأعراض المرضية لمرض تجعد أوراق الخوخ على الثمار

المسبب المرضي

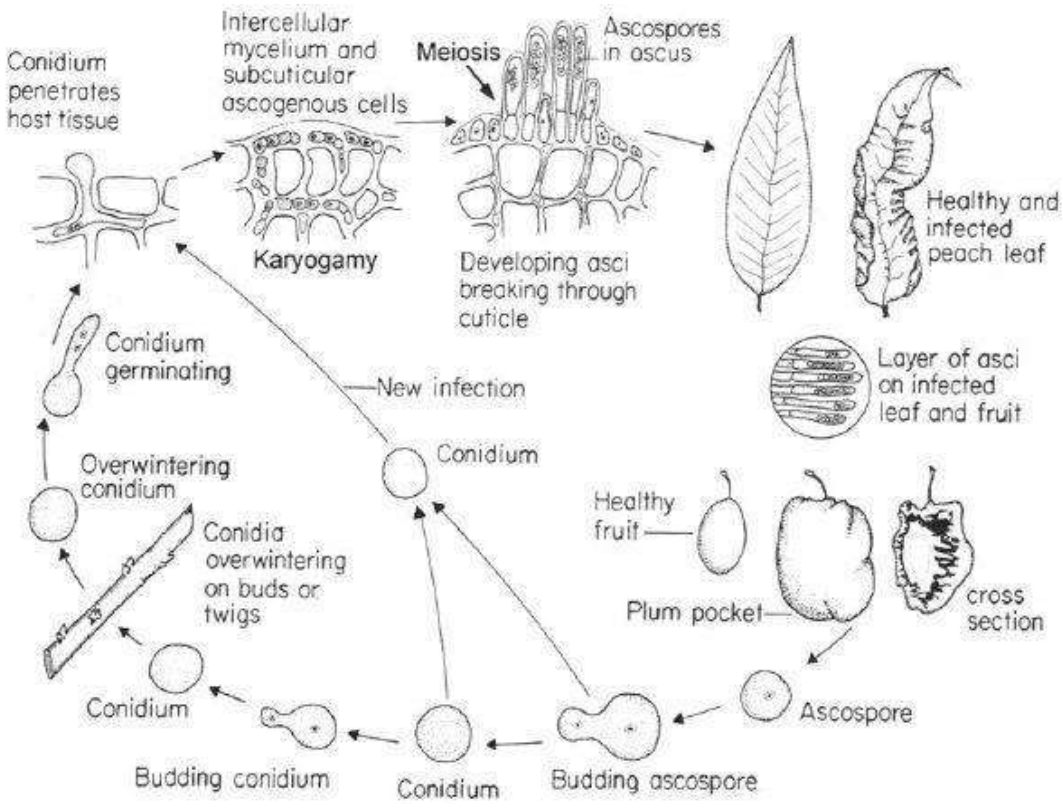
Class :- Ascomycetes
Taphrina deformans

يسبب المرض في الخوخ واللوز فطر من الفطريات الكيسية اما في الاجاص فيتسبب عن الفطر *T.pruni* هذا الفطر لا يكون ثمار كيسية ولكن يكون اكياس كيسية في طبقة اسفل كيوتكل الاوراق على السطح العلوي للأنسجة المصابة.

دورة المرض

- تنتشر السبورات الكيسية قبل سقوط الاوراق المصابة وتسقط على شقوق القلف والاغصان وحراشف البراعم
- تتبرعم وتكون كونيديا تقضي فترة الشتاء حتى حلول الربيع
- في الربيع تنبت السبورات الكيسية والكونيديا على سطح الاوراق الحديثة قبل تكوين الكيوتكل حيث ان الفطر لا يستطيع ان يخترق الاوراق بعد تكوين طبقة الكيوتكل ثم يمتد المايسليوم بين خلايا الميزوفيل وتتكون الاكياس بما تحويه من السبورات الكيسية
- تنتشر الابواغ الكيسية بتيارات الهواء الى اشجار الخوخ حيث تتبرعم وتكون كونيديا تظل ساكنة الى الربيع القادم

ان سبب حدوث الاصابة في الربيع لا ترجع الى ان درجات الحرارة تناسب انبات الكونيديا او الابواغ الكيسية ولكن ترجع الى ان الاوراق الحديثة تكون قابلة للإصابة لعدم تكون الكيوتكل عليها.



❖ مرض البياض الدقيقي في الخوخ Peach powdery Mildew

ينتشر هذا المرض على الأشجار في بساتين الخوخ بالعراق.

الأعراض

يصيب المرض كل من الأوراق والأغصان والبراعم والثمار

- ❖ تظهر الإصابة على الاوراق الحديثة بشكل مساحات صغيرة مرتفعة قليلا مغطاة بنمو طحيني ابيض رمادي
- ❖ بتقدم الاوراق المصابة بالعمر فإنها تلتوي وتتجعد ولكن لا تلاحظ هذه الاعراض من الالتواء والتجعد على الاوراق البالغة المصابة ولكن يكون النمو الطحيني الابيض فقط ويدكن لونها في النهاية وتموت
- ❖ تصاب الاغصان الخضراء الحديثة ايضا ويتكون عليها النمو الطحيني الابيض وقد تلتحم البقع معا وتغطي كل الجزء الطرفي من الغصن النامي مما يؤدي الى انحناء طرفه وتوقفه عن النمو
- ❖ تهاجم البراعم وتغطى بالنمو الابيض قبل تفتحها وبذلك تفشل في التفتح واذا تفتحت تصبح متقزمة وشاحبة وتموت في النهاية
- ❖ الثمار تكون معرضة للإصابة من وقت تكوينها الى الوقت الذي تصل فيه الى 2-3 سم في القطر ولكن بعد ذلك تكون مقاومة للإصابة بالمرض وعند حدوث اصابة للثمرة فان البقع تتسع وتندمج وتغطي معظم سطح

الثمرة مما يؤدي الى توقف نموها ويصبح لونها محمرا ثم بنيا داكنا وسطحها جلديا جافا مما يؤدي الى تشقق الثمرة.

شكل(21) :- الأعراض المرضية لمرض البياض الدقيقي للخوخ على الأوراق

شكل(22) :- الأعراض المرضية لمرض البياض الدقيقي للخوخ على الثمار

المسبب المرضي :-

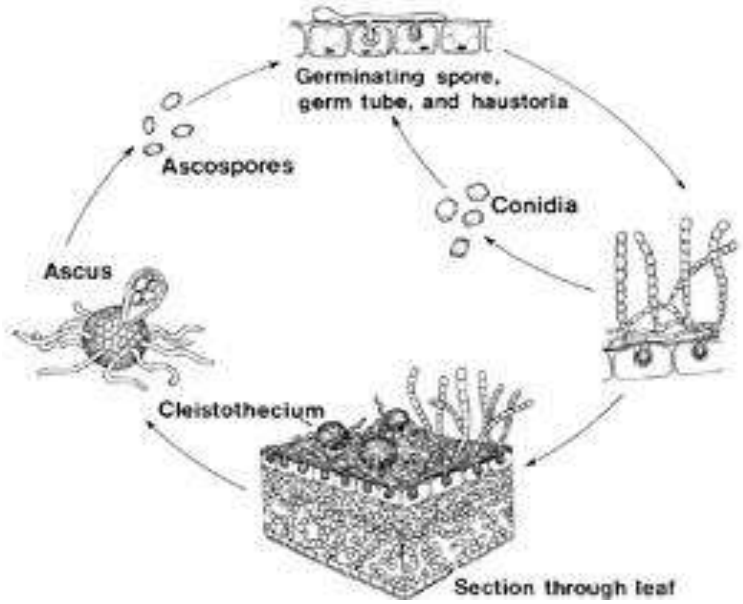
Class :- Ascomycetes
Sphaerotheca pannosa var .persicae

مسبب المرض من الفطريات الكيسية والطور الناقص لهذا الفطر هو *Oidium sp.*يكون الفطر هايفات متفرعة ينمو منها حوامل كونيدية تحمل كونيدات برميلية الشكل على هيئة سلاسل قصيرة وهي التي تعطي مظهر الطحين الابيض لسطح الاجزاء النباتية المصابة وفي نهاية الموسم يكون الفطر على الاوراق والسيقان **ثمار كيسية كروية الشكل قاتمة اللون ذات زوائد هايفية بسيطة** تحتوي الثمار الكيسية على كيس واحد وبداخله ثمانية سبورات كيسية.

دورة المرض

- يقضي الفطر فترة التشتية على هيئة ثمار كيسية مغلقة أو على هيئة مايسليوم في البراعم الزهرية المصابة والأغصان وفي الربيع
- يتكشف المايسليوم على الأجزاء النباتية المصابة ويكون كونيديا عديدة في سلاسل على حوامل كونيدية قصيرة
- تنتشر الكونيديا بتيارات الهواء إلى الأوراق والأغصان الحديثة

- تنبت على السطح وتخترق أنبوبة الإنبات الكيوتكل وترسل ممص داخل خلية البشرة ويمتص منه الغذاء وبذلك ينتشر الفطر على سطح الأوراق
- في النهاية تتكون حوامل كونيدية وكونيدات كثيرة وهي التي تعطي المظهر الدقيقي الأبيض للإصابة وتنتشر الكونيديا وتعيد الإصابة خلال الموسم



شكل(23) :- دورة حياة مرض البياض الدقيقي في الخوخ

❖ مرض العفن البني لثمار الفاكهة ذات النواة الحجرية Brown Rot of Stone Fruits

يصيب مرض العفن البني ثمار الفاكهة ذات النواة الحجرية ومنها الاجاص وأحياناً الخوخ والكرز والمشمش واللوز وكذلك التفاح والعرموط في المناطق ذات الامطار الغزيرة ويسبب المرض لفحة للأزهار وبالتالي قلة الحاصل.

الاعراض

1. تظهر الاعراض الاولى على الازهار بشكل بقع بنية على البتلات والاسدية والمدقة
2. تنتشر بسرعة لتشمل محيطات الزهرة وعنقها ايضا وفي الجو الرطب تغطى كل الاجزاء المصابة بمسحوق رمادي وفي النهاية تضمر وتجف وتبقى الزهرة متدلية من الغصن بعض الوقت
3. يظهر على الاغصان الحاملة لهذه الازهار المصابة تقرحات صغيرة بيضاوية غائرة بنية اللون حول منطقة اتصال اعناق الازهار بالغصن مما قد يسبب لفحة الغصن وفي الجو الرطب يظهر بهذه المنطقة افراز صمغي وكذلك مسحوق رمادي
4. تظهر الاصابة على الثمار بقرب النضج على هيئة بقع صغيرة مستديرة بنية تنتشر بسرعة وتغطي بمسحوق رمادي يكون احياناً على هيئة حلقات دائرية منتظمة ثن تتعفن الثمرة وتجف وتصبح مومياء وهذه اما ان تبقى عالقة بالغصن او تسقط على التربة وتبقى على هيئة مومياء.

شكل(14) :- اعرض الإصابة بمرض العفن البني لثمار الفاكهة ذات النواة الحجرية على الثمار

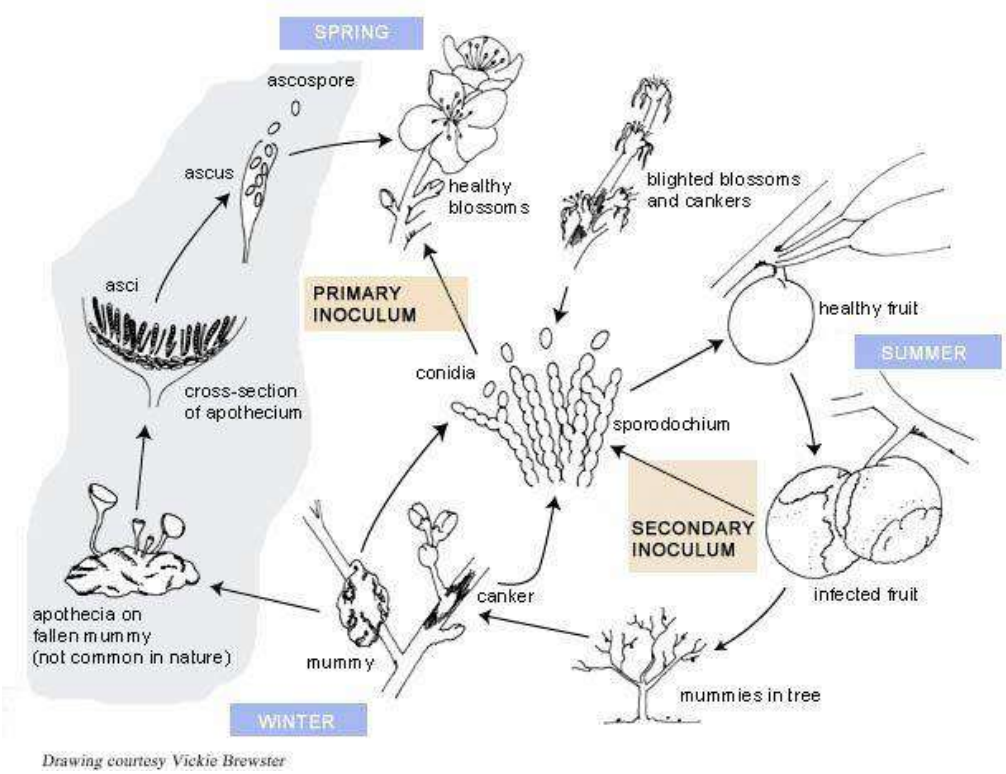
المسبب المرضي

Class :- Ascomycetes

فطر من الفطريات الكيسية يكون ثمار اسكية طبقية الشكل تحمل *Sclerotinia fructicola* على سطحها المقعر اكياس اسكية ويحتوي الكيس الاسكي على ثمانية جراثيم كيسية والجرثومة الكيسية وحيدة الخلية وذات نواتين ويكون الفطر ايضا كونيديا في سلاسل نامية على افرع المايسليوم وهو الفطر الناقص *Monilinia spp.* ويكون كذلك كونيديا صغيرة في سلاسل على حوامل كونيدية قصيرة دورقية.

دورة المرض

- يقضي الفطر **فترة الشتاء** على هيئة **اجسام حجرية** أو **كونيديا** على سطح الثمار المومياء العالقة بالأشجار المتساقطة على التربة او في تقرحات الاغصان المصابة او على **هيئة اجسام حجرية** في المومياء المدفونة في التربة وفي الربيع ينشأ من الاجسام الحجرية في الثمار المومياء العالقة بالأجسام المتساقطة على التربة او في تقرحات الاغصان بشكل **كونيديا**
- تكون الاجسام الحجرية في الثمار المومياء المدفونة في التربة ثمار اسكية طبقية تحتوي على اكياس وسبورات كيسية وتستطيع كل من الكونيديا والسبورات الكيسية التي تسبب **الاصابة الاولية** للأزهار وتنتقل الكونيديا بعدة عوامل منها الحشرات او الرياح المحملة بالأمطار اما السبورات الكيسية فتقذف بقوة من اكياسها مكونة شبه سحابة بيضاء كثيفة فوق الثمار الكيسية التي تحمل بالرياح
- تنبت الكونيديا والسبورات الكيسية وتحدث الاصابة وتخترق انابيب الانبات الاجزاء الزهرية اختراق مباشر او من خلال الفتحات الطبيعية او خلال الجروح وينمو المايسليوم اولا بين الخلايا وبعد ضمور الانسجة
- يكون المايسليوم حوامل كونيدية قصيرة وعديدة تدفع بالبشرة الى الخارج وتظهر الكونيدات فوق سطح البشرة وتحمل بواسطة الرياح وتسبب اصابات جديدة اثناء الموسم **(مصدر عدوى ثانوية)**
- في نفس الوقت يمتد المايسليوم بسرعة الى اسفل داخل عنق الزهرة ومنها الى عنق الثمرة حيث يسبب الفطر ضمور الخلايا البرانكيمية حول عنق الثمرة ويواصل المايسليوم امتداده الى الغصن الحامل للأزهار والثمار المصابة مسبباً تقرحات بنية غائرة قد تؤدي الى موت الغصن ويتكون على سطح التقرحات الكونيديا التي تسبب اصابة الثمار في نهاية الموسم.



شكل(15) :- دورة مرض العفن البني لثمار الفاكهة ذات النواة الحجرية

❖ مرض تثقب الاوراق Shot hole

يصيب مرض تثقب الاوراق كل من الخوخ والمشمش واللوز في المنطقة الشمالية من العراق

الاعراض

تتميز اعراض الاصابة في الخوخ والمشمش بوجود ثقوب صغيرة دائرية في الاوراق وموت البراعم وتصمغ في الافرع الصغيرة وتكوين بثرات دائرية صغيرة على سطح الثمار وفي اللوز تحدث ايضا بقع الاوراق ومزت البراعم مع وجود بقع صغيرة دائرية في الاغصان وبقع وتصمغ في الثمار الخضراء المصابة.

الأعراض المرضية لتثقب الأوراق على أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية

الأعراض المرضية لتثقب الأوراق على أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية

المسبب المرضي :-

Class :- Deuteromycetes
Stigmina carpophila

يسبب المرض فطر من الفطريات الناقصة ويكون الفطر من الحوامل الكونيدية والكونيدات ذات لون بني فاتح ومقسمة الى 3-9 خلايا بواسطة حواجز مستعرضة يستطيع كل منها الانبات وتكوين انبوبة انبات.

❖
❖

❖ مرض تصمغ اشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية Gummosis of Stone Fruit Trees

يؤدي مرض التصمغ الى حدوث خسائر كبيرة لأشجار الاجاص والمشمش والخوخ والاجاص اكثرها قابلية للإصابة ويكون المرض اكثر ظهوراً في الاراضي الطينية الرديئة الصرف وذات المستوى المائي المرتفع.

الاعراض :-

1. يبدأ ظهور المرض بشكل ضعف عام للأشجار
2. يصحبه ظهور إفرازات صمغية على الفروع وسيقان الأشجار وتكون هذه الإفرازات قليلة في السنوات الأولى من الغرس ثم تزداد كمية الإفرازات الصمغية بعد ذلك حتى تصبح الفروع والسيقان مغطاة بكتل مختلفة الأحجام من الصمغ الذي يظهر غالبا في الخريف والشتاء ويختفي خلال أشهر الصيف
3. تصفر الأوراق وتجف وتسقط ويحدث ذبول وجفاف للأفرع
4. تضمر الثمار ويضعف المجموع الجذري للأشجار المصابة ثم يتعفن ويؤدي إلى ضعف الأشجار وموتها مبكراً.

الأعراض المرضية لتصمغ أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية

المسبب المرضي :-

يحدث التصمغ للأشجار نتيجة لارتفاع مستوى الماء الأرضي مما ينتج عنه اختناق الجذور عند وصولها لطبقات التربة المشبعة بالماء وقد يكون ذلك سبب وجود طبقات صماء قرب سطح التربة يصعب على الجذر اختراقها.

المحاضرة السادسة

أمراض الحمضيات

مرض التصمغ البني في الحمضيات

Brown Rot Gummosis

يعتبر مرض تصمغ الحمضيات من أكثر الأمراض انتشارا وخطورة في العراق ويسبب موت كثير من أشجار الحمضيات في الوقت الحاضر وخاصة وان الأصول المستخدمة هي الطرنج والنوم الحلو والحامض كما أن الأشجار المزروعة بحيث تكون منطقة اتصال الأصل بالطعم منخفضة أو مدفونة في التربة واستخدام نظام ري غير صالح أو زراعة الحمضيات في ترب ثقيلة غير جيدة الصرف .

الأعراض المرضية

- يصيب المرض كل من الجذر والجذع والأفرع الرئيسية القريبة من سطح التربة وأحيانا الثمار
- تبدأ الإصابة عند قاعدة جذع الشجرة والجذور القريبة من سطح التربة ثم تمتد الإصابة إلى الأعلى حتى تصل إلى الفروع الرئيسية القريبة من سطح التربة حيث تسبب إصابة في أنسجة القلف التي تشمل منطقة القشرة واللحاء والكامبيوم مما يؤدي إلى تشقق أنسجة القلف رأسيا ويصحب ذلك تكوين إفرازات صمغية تتجمد في الأجزاء التي فوق سطح التربة لتعرضها للجو
- الأنسجة المصابة من القلف تكون بنية اللون وقد تتعفن نتيجة الرطوبة الأرضية المرتفعة وكذلك نتيجة لتعرضها لكائنات التربة الثانوية وتنبعث منها رائحة مميزة تشبه رائحة البرتقال المتعفن وفي الحالات المتقدمة من الإصابة تتلون أنسجة الخشب باللون البني ومن هنا جاءت تسمية المرض
- في الإصابات الشديدة يلاحظ تحليق كامل في منطقة الجذع مما يؤدي إلى اصفرار الأوراق وتساقطها ثم موت الشجرة وفي بعض الحالات تظهر الإصابة على جهة واحدة من الساق فتبقى الشجرة وتسلم من الموت.

المسبب المرضي

يتسبب هذا المرض عن فطر من الفطريات البيضية Class:- Oomycetes
يكون الفطر أكياس اسبورانجية على حامل كيس *Phytophthora citrophthora*
اسبورانجي طويل متفرع والأكياس الاسبورانجية ليمونية الشكل ذات حلمة طرفية.

دورة المرض

تنبت الأكياس الاسبورانجية بانقسام محتوياتها الداخلية وتكون السبورات السابحة وينتج الكيس السبورانجي الواحد حوالي ثلاثين سبور سابح تخرج من الحلمة الطرفية وتسبح في ماء التربة إلى الأشجار السليمة لتحدث الإصابة الاولية وتتكون الأكياس السبورانجية فقط في ماء التربة ويشجع تكوينها وجود ثمار حمضيات متساقطة ولا تتكون الأكياس داخل الأنسجة المصابة وانسب درجة حرارة تلائم انتشار المرض هي 25 مْ كما يلائم المرض الرطوبة الدائمة في التربة والملاصقة لجذع الشجرة وكذلك وجود الجروح والخدوش على جذع الشجرة القريب من سطح التربة .

مرض الانثراكنوز
Anthracnose Disease

ينتشر مرض الانثراكنوز على نطاق واسع في العراق ويهاجم أشجار البرتقال والليمون الحلو والحامض والكريب فروت وغيرها من أشجار الحمضيات.

الأعراض المرضية

1. تظهر الأعراض على الأجزاء المختلفة من أشجار الحمضيات
2. تظهر على الأوراق بقع صغيرة سوداء دائرية أو غير منتظمة وقد ينتج عن ذلك تساقطها ويلاحظ بكثرة على أوراق الليمون الخشن في المشاتل
3. يظهر موت أطراف الأغصان على الأشجار البالغة النمو وخاصة بعد تعرضها لأضرار البرد أو العطش أو إصابتها بالحشرات القشرية ويمتد جفاف الفرع تدريجيا وببطء مع اصفرار وذبول وموت وسقوط الأوراق من هذه الأغصان وبعد موت الأفرع يلاحظ تكوين أجسام حجرية سوداء اللون صلبة
4. تتميز أعراض الإصابة على الثمار بتكوين بقع ميتة تتفاوت في مساحتها وقد تبلغ 1سم في القطر ذات لون بني محمر وتتحول إلى اللون البني الداكن ثم إلى الأسود وتجف وتتصلب ويظهر عليها نقاط صغيرة سوداء وفي الجو الرطب إفرازات وردية اللون وقد تصل الإصابة إلى اللب مما يؤدي إلى تغير طعم الثمار وأحيانا يظهر على الثمار لون يشبه الصدأ نتيجة لنمو سبورات المسبب المرضي الساقطة من الأغصان الميتة نتيجة لسقوط الأمطار وتعرف هذه الحالة بتخشن الثمار.

المسبب المرضي

يتسبب المرض عن فطر يعود للفطريات الناقصة **Class:- Deuteromycetes** يكون الفطر *Colletotrichum gloeosporioides* على النسيج المصاب acervulus

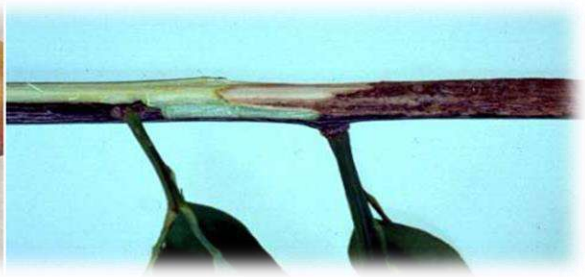
مرض موت الأطراف

Diplodia Die Back

ينتشر المرض في معظم مناطق زراعة الحمضيات عموما وينتشر في معظم بساتين الحمضيات في العراق ويعد الليمون والكريب فروت من أكثر الحمضيات قابلية للإصابة بالمرض.

الأعراض المرضية

1. ضمور الأفرع من القمة إلى الأسفل ووجود حد فاصل بين الأنسجة المصابة والسليمة وقد تموت أنسجة القشرة في جهة واحدة مع بقاء الجهة المقابلة خضراء اللون وسليمة وتبقى الأوراق حية لحين موت أنسجة قشرة الغصن في الجهة السليمة أيضا
2. قد لاتبدأ الإصابة من أطراف الأغصان بل تبدأ في مناطق قريبة وبعيدة عنها مما يسبب قتل أنسجة القشرة على الفرع المصاب بأكمله
3. قد تكون الإصابة عامة على الأشجار وتشمل الأغصان والأفرع والسيقان الرئيسية وتكون المناطق المصابة بنية فاتحة ذات حافة بنية داكنة وقد يتكون صمغ تحت القشرة المصابة يظهر على الثمار أيضا بقع بنية فاتحة ثم يدكن لونها وتتعفن الأنسجة في منطقة الإصابة وتخرج منها العصارة بكثرة وقد تسقط الثمار أو تبقى عالقة بالشجرة ولكن تنكمش وتجف.



المسبب المرضي

يتسبب المرض عن فطر يعود للفطريات الناقصة **Class:- Deuteromycetes**
مايسليوم الفطر يكون رمادي داكن يكون أوعية بكنية سوداء *Diplodia natalensis*

دورة المرض

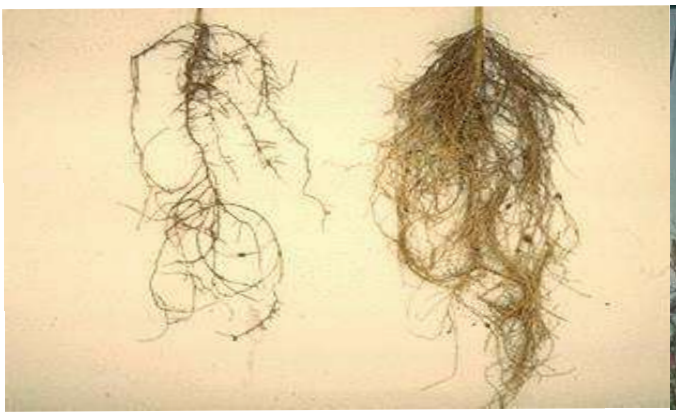
يوجد الفطر المسبب للمرض على أغصان الأشجار حيث يتكون الطور الكونيدي وتنتقل سبوراته إلى الأشجار السليمة عن طريق الرياح والأمطار وتدخل خلال الجروح التي تحدثها العواصف أو الحشرات .والأشجار الضعيفة أكثر تعرضا للإصابة بهذا المرض , ويتكون الطور الكامل للفطر على الأغصان الميتة أو الساقطة على الأرض.

مرض التدهور البطيء في الحمضيات

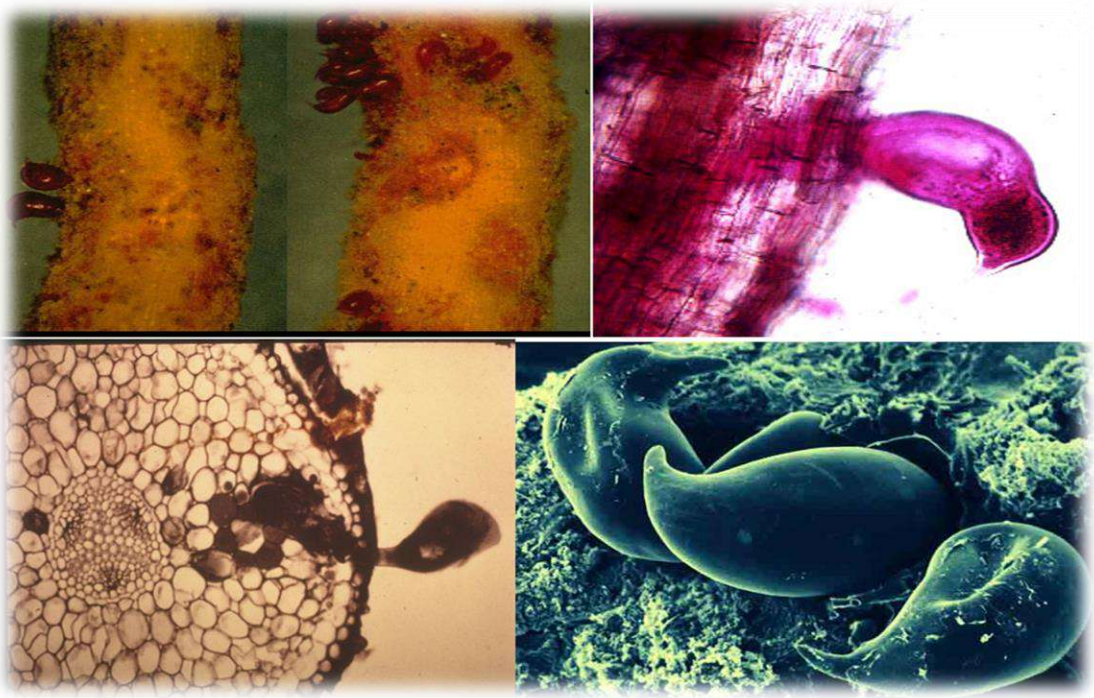
Citrus Slow Decline

الأعراض المرضية

1. تظهر الأشجار المصابة أقصر طولا من السليمة
2. تكون الأوراق مصفرة وتبدأ بالتساقط من الأغصان الصغيرة
3. تكون الثمار صغيرة الحجم وتبدأ الأغصان بالجفاف تدريجيا من القمة إلى الأسفل ولهذا يسمى بالتدهور البطيء ويلاحظ أن الأعراض لاتؤكد بالضرورة الإصابة بهذا المرض ولذلك ينبغي فحص المجموع الجذري
4. تكون الجذيرات في الشجرة المصابة أقل وتكون منتفخة وغامقة اللون وذلك لالتصاق حبيبات التربة بها لوجود المادة اللزجة التي تفرزها النيماتودا المسببة للمرض ليلتصق بها البيض كما يكون من السهل إزالة قشرة الجذيرات عن الاسطوانة الوعائية.



النيم



دورة المرض

توجد إناث نيماتودا الحمضيات على الجذيرات التي تبدو سميكة نظرا لالتصاق حبيبات التربة بها بفعل المادة اللزجة التي تفرزها هذه الإناث ليلتصق عليها البيض ولحمايته من الأعداء الطبيعية وبإزالة حبيبات التربة بحذر و بالفحص ألمجهري تظهر الإناث وقد تثبت نفسها على الجزء المصاب بحيث يكون الرأس والعنق مغروسين في منطقة القشرة التي تتغذى عليها ويبقى باقي الجسم وهو منتفخ ومدبب النهاية خارج الجزء المصاب ، لا تهاجم الذكور الناضجة الجذيرات وعلى ذلك فهي لاتشكل خطرا على أشجار الحمضيات .يفقس البيض عند توفر الظروف الملائمة عن يافعات الطور الثاني حيث يتم الانسلاخ الأول داخل البيضة ثم تنتشر في التربة.وهناك نوعين من اليافعة أحداهما قصير وعريض نسبيا يتطور إلى ذكور بدون تغذية والأخر رفيع وطويل يتطور إلى إناث بتغذيته على جذور الحمضيات . تمر اليرقات بثلاث انسلاخات أخرى حتى تتكامل جنسيا . وتكمل نيماتودا الحمضيات دورة حياتها من وضع البيض أول مرة حتى وضعه مرة ثانية في مدة تتراوح من 6-8 أسابيع على درجات حرارة 24-26 مْ.إن الإناث الموجودة على جذور الحمضيات تتكاثر أحيانا بكريا وتضع بيضا غير مخصب يفقس ليرقات من كلا النوعين.

تنتشر نيماتودا الحمضيات بواسطة الأجزاء النباتية المصابة والتربة الملوثة كما يساعد الإنسان والماء والرياح على نشرها ولكن تعتبر الأجزاء النباتية المصابة أكثر وسائل الانتشار أهمية.

الورقة البرونزية في الحمضيات
Bronsing of Citrus leaves

يرجع المرض إلى نقص عنصر المغيسيوم والذي يدخل في تركيب جزيء الكلوروفيل , كما وانه يلعب دورا هاما في عملية التحول الغذائي للفوسفات .
وتؤدي زيادة الكالسيوم المغنيسيوم إلى تراكم الزنك والمنغنيز في أوراق الحمضيات ويؤدي نقصه إلى نقص العنصرين المذكورين وبناء عليه فان إضافة المنغنيسيوم يعالج الضرر الناتج عن العناصر الثلاثة .

اعراض المرض

تظهر أعراض نقص المغنيسيوم على الأوراق المسنة فتفقد لونها الأخضر وتبدأ في الاصفرار , وبعدها يبدأ الاصفرار في الأوراق الأحدث سنا , وفي حالات النقص الشديد تأخذ الأوراق لونا محمرا مائلا للاصفرار (برونزي) وقد تظل العروق محتفظة بلونها الأخضر , كما يؤدي نقص المغنيسيوم إلى موت أطراف الفروع وقلة نمو المجموع الجذري وقلة محصول الثمار سواء من ناحية الكم والنوعية .

المسبب

المرض غير طفيلي يتسبب من نقص عنصر المغنيسيوم

المكافحة

رش المجموع الخضري للأشجار بمحلول من كبريتات المغنيسيوم بتركيز 2-3%.

المحاضرة السابعة

أمراض أشجار الزيتون

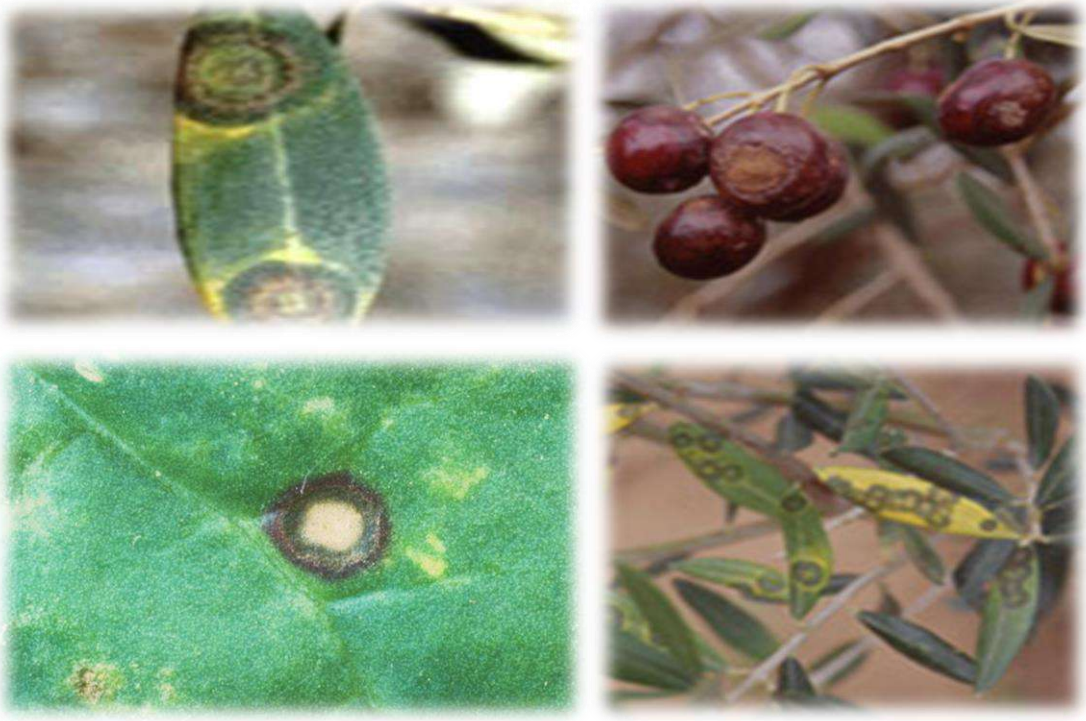
تنتشر زراعة الزيتون في العالم ويزيد عدد الأشجار عن 800 مليون شجرة تغطي حوالي 10 مليون هكتار ويعد البحر الأبيض المتوسط المهد الطبيعي لنمو وتكاثر الزيتون بصورة جيدة وتعد اسبانيا من أكثر البلدان المنتجة للزيتون في العالم وتتركز معظم زراعة الزيتون في المناطق الشمالية من العراق.

بقعة عين الطائرBirds Eye Spot

أو بقعة عين الطاؤوسPeacock Spot

أعراض المرض

1. يظهر المرض على هيئة بقع صغيرة داكنة مستديرة على السطح العلوي للأوراق
2. البقع ذات لون داكن أو بني يتراوح قطرها من 2-10 مم يحيطها هالة صفراء مما يجعلها تشبه عين الطائر أو الطاؤوس التي توجد على ريشه ولذلك سمي المرض بهذا الاسم
3. تظهر البقع بوضوح خلال الفترة من شباط إلى نيسان وبتقدم الإصابة تموت أنسجة النبات تحت البقع تاركة مكانها فراغا
4. يؤدي ذلك إلى اصفرار الأوراق المصابة وسقوطها خلال أيار و حزيران أما الأوراق التي تكون إصابتها قليلة والبقع بها دقيقة بحجم رأس الدبوس فإنها تبقى عالقة على الأغصان ولاتسقط على التربة فترة الصيف حتى إذا ماحل الخريف تتسع هذه البقع.



المسبب المرضي

فطر من الفطريات الناقصة ***Cycloconium oleaginum***

دورة المرض

يكمن الفطر خلال شهور الصيف الحارة في البقع الدقيقة الموجودة على الأوراق العالقة بالأشجار (التشتية). في نهاية الخريف حيث تكون الحرارة معتدلة والأمطار متوفرة يعاود الفطر نشاطه وتكبر البقع وتأخذ شكل المميز للمرض فتصبح داكنة اللون في المنتصف لتكون الكونيديا من جديد والتي تنتشر بواسطة الأمطار إلى الأشجار السليمة محدثة **الإصابة الاولية** وتتكرر الإصابة خلال الموسم بواسطة الأجيال المتتابعة من الكونيدات **(إصابات ثانوية)** وذلك خلال فصلي الشتاء والربيع ثم يكمن الفطر شهور الصيف وأوائل الخريف.

العقدة الدرنية على الزيتون

Olive Knot

أعراض المرض

- يظهر المرض على **الأشجار المسنة** وخاصة الأفرع والأغصان الحديثة كانتفاخات صغيرة غير منتظمة الاستدارة وأحيانا منبسطة وبتقدم الإصابة نزداد في الحجم وقد تصل إلى عدة سنتيمترات ويكون لونها معتما وسطحها منتظما أو متشققا ويتكون الجزء الداخلي من العقدة من خلايا أسفنجية تتخللها تجاويف متشعبة تحتوي على أعداد كبيرة من البكتريا
- تؤدي إصابة الأغصان إلى جفافها من القاعدة إلى القمة أما إصابة الأوراق فتؤدي إلى اصفرارها ثم سقوطها المبكر قبل اكتمال تكوينها وتحدث إصابة الثمار عن طريق العديسات لكنها نادرة الحدوث كما تتكون العقد البكتيرية على الجذع الرئيسي للشجرة وكذلك أعناق الثمار.

المسبب المرضي

يتسبب المرض عن البكتريا *Pseudomonas savastonoi*
والبكتريا عصوية قصيرة سالبة لصبغة كرام متحركة بواسطة 1-4 أسواط طرفية وتفرز صبغة خضراء لامعة في البيئة.

دورة المرض

- تقضي البكتريا **الصيف الحار والشتاء البارد** داخل العقد البكتيرية
- عند حلول موسم الأمطار تخرج البكتريا في صورة إفرازات لزجة على سطح العقدة
- تنتشر بواسطة الرياح المحملة بالأمطار لتصيب مناطق جديدة على نفس الشجرة أو أشجار مجاورة تدخل البكتريا الأنسجة عن طريق الجروح الناتجة عن عمليات التقليم أو الجني أو عن طريق تشققات القلف الناتجة عن الانجماد وندب الأوراق والأزهار
- تنتشر البكتريا إلى مسافات بعيدة بواسطة ذبابة ثمار الزيتون ***Dacus olea*** حيث أن هناك علاقة تعاونية على درجة عالية من التخصص بين البكتريا المسببة للمرض والحشرة الناقلة وفي حالة عدم وجود الحشرة تلعب الرياح الحاملة لمياه الأمطار والتي تحتوي على البكتريا دورا هاما في انتشار المرض وهذا ما يحدث في بعض المناطق التي لا توجد بها الحشرة غير إن معدل انتشار المرض يكون أسرع في حالة وجود الحشرة عنه بالأمطار.

مرض الذبول الوعائي الفرتسليومي

يعتبر هذا المرض اخطر الامراض التي تصيب محصول الزيتون

-المسبب المرضي

فطر Verticillium dahliae

مكان وجود الفطر المسبب للمرض

التربة الملوثة -الاشجار المصابة - جذور النباتات المصابة - مياه الري الملوثة بالفطر

طرق انتقال المرض

عن طريق التربة الملوثة بالفطر لان هذا الفطر يكون اجسام حجرية في الأرض ويدخل الى النبات عن طريق احداث الجروح في النبات ينتقل عن طريق ماء الري الملوث بالفطرعن طريق الادوات الزراعية (ادوات التقليم-الفاس -سكاكين التطعيم)

الظروف الملائمة لانتشار المرض

ينتشر المرض في درجات الحرارة المعتدلة (24-27درجة مئوية)
وتحدث العدوي بالفطر في اوائل فصل الربيع --وتظهر الاعراض في منتصف فصل الصيف.
وتزداد الاصابة في اواخر الصيف

الية عمل الفطر داخل النبات

مشروحة سابقاً

اعراض الاصابة علي اشجار الزيتون

يوجد 3 انواع من الاعراض علي اشجار الزيتون

-ذبول سريع --تدهور بطئ---ذبول كامن

اولا اعراض الذبول السريع -وتظهر عادة في فصل الربيع

تتلخص الاعراض في النقاط الاتية

1- ذبول وموت اطراف اغصان النبات من اعلي لاسفل

2- اوراق الافرع المصابة تفقد لونها الاخضر الغامق وتتحول الي اللون البني الفاتح وتلتف الى الداخل ولا تسقط.

3- عند عمل قطاع في الافرع المصابة يلاحظ تلون الانسجة الداخلية باللون البني

ثانيا :اعراض التدهور البطئ

1- تبدا هذه الاعراض علي فرع من الشجرة علي هيئة اصفرار الاوراق ثم تسقط ويبدا من قاعدة الفرع الي قمته .وقد تسقط الاوراق كلها ولا يتبقي الا مجموعة في قمة الفرع تأخذ شكل العلم

2 - يبدا جفاف الفرع المصاب من القمة الي القاعدة نلاحظ هنا تساقط الاوراق يكون من قاعدة الفرع باتجاه الاعلى

3- اما جفاف الفرع بيكون من اعلي الفرع ثم يتجه للقاعدة.

4- اذا حدثت الاصابة قبل التزهير لا تتم عملية التزهير اما لو حصلت بعد اتمام التزهير فتجف العناقيد الزهرية وتكون معلقة في الافرع اما لو حصلت الاصابة في فترة الاثمار فالثمار تكون صغيرة ومجعدة.

ثالثا: اعراض الذبول الكامن

وفي هذه الحالة تكون الاشجار حاملة للفطر ولكن لا تظهر عليها اعراض الاصابة

ولمعرفة الاصابة لابد من التحليل المختبري للاشجار المشتبه فيها وهذا النوع يكون كامن ولكن قد تظهر اعراض الاصابة في اي وقت وغالباً يظهر على الاشجار الكبيرة في السن.

المحاضرة الثامنة

امراض العنب

يعد العنب من المحاصيل الاقتصادية المربحة وذلك لوفرة انتاجه وسهولة زراعته ولقلة تكاليفه وقصر المدة التي تحتاجها الكرمة لكي تثمر ، وتزرع مساحات واسعة من العنب في العراق.

مرض البياض الزغبي على العنب Downy Mildew of Grapes

ينتشر هذا المرض في معظم مناطق العالم التي يزرع بها العنب ويعتبر من **الامراض النادرة** في العراق وقد سجل في محافظتي سليمانية ودهوك حيث الظروف الملائمة للمرض من الامطار والرطوبة الجوية المرتفعة والحرارة المنخفضة.

أعراض المرض

1. يظهر المرض على هيئة بقع صغيرة صفراء شاحبة غير منتظمة الشكل على السطح العلوي للاوراق
2. تتحد هذه البقع معا لتشمل مساحة اكبر ينتج عن ذلك موت الانسجة المصابة ويصبح لونها بنيا
3. يقابل هذه البقع على السطح السفلي للورقة نمو زغبي ابيض يتحول الى اللون الرمادي الداكن في الاصابات الشديدة تموت الاوراق وتسقط .
4. تظهر الاصابة على الاغصان الصغيرة والمحاليق على شكل بقع بنية عليها نمو زغبي والاوراق المتكونة على هذه الاغصان تكون صغيرة لا تلبث ان تصاب وتموت
5. الازهار تذبل وتتعفن وتصاب الثمار في اطوارها المختلفة فاذا اصيبت في منتصف تكوينها يتكون على العنقود نمو زغبي ويتوقف عن النمو وتصبح الثمار داكنة اللون وجافة ثم تسقط والثمار المتكونة على الشجيرات صغيرة الحجم وقليلة العصير.
6.

الأعراض المرضية للبياض الزغبي على أوراق العنب

الأعراض المرضية للبياض الزغبي على ثمار العنب

المسبب المرضي

Plasmopara viticola

دورة المرض

- يقضي الفطر فترة التشتية على هيئة سبورات بيضية في الانسجة الميتة من الاوراق والاغصان والثمار كما يمكن للفطر قضاء فترة التشتية كامناً في الاغصان المصابة غير الميتة على هيئة مايسليوم

- تنطلق السبورات البيضية من الانسجة الميتة بعد تحللها وتنبت خلال فترات المطر في الربيع على التربة وتعطي اكياس سبورانجية وسبورات سابحة تحمل بواسطة الرياح المحملة بالرطوبة الى اوراق الشجيرات القريبة من سطح التربة حيث تصيبها عن طريق ثغور السطح السفلي للورقة (اصابة اولية)
- وينتشر المايسليوم بين الخلايا ويرسل ممصات كروية بداخل الخلايا وينتشر المايسليوم بين الانسجة حتى يصل الى الغرف التنفسية في الاوراق ويكون هناك وسادة هايفية تنطلق منها الحوامل الاسبورانجية خلال الثغور وفي هذا الوقت يختفي الكلوروفيل وتتلاشى البلاستيدات وتتحل النواة بين الخلايا المصابة ويتحول لونها الى اللون البني.
- يتكون على الحوامل الاسبورانجية الخارجة من الثغور عدد كبير من الاكياس الاسبورانجية التي تحمل بالرياح والامطار والنباتات السليمة حيث تنبت السبورات السابحة (اصابة ثانوية) وتعيد الاصابة من جديد.

مرض البياض الدقيقي على العنب Powdery Mildew of Grapes

ينتشر هذا المرض في جماع انحاء العراق وخاصة في محافظات بغداد وكربلاء واربيل و السليمانية وجميع الاصناف المزروعة معرضة للاصابة بهذا المرض وقد سبب هذا المرض خسارة في بساتين (بلد) اما في ديالى التي تعتبر بساتينها مصدراً مهما لانتاج العنب فقد كانت الخسارة أعم واكثر كما اجتاح هذا المرض معظم اقطار اوربا خصوصا فرنسا وحوض البحر الابيض المتوسط كما انتشر في قارة اسيا واقطار اخرى من العالم مثل الهند واستراليا و امريكا وانتشر بصورة كبيرة في امريكا.

أعراض المرض

تبدأ الاصابة بهذا المرض بعد عقد الثمار بوقت قصير وقد تستمر الاصابة طول فصل النمو.

1. يظهر المرض على جميع النموات الخضرية وبصورة واضحة على السطح العلوي للاوراق تبدا الاعراض بظهور بقع بيضاء تتحول الى مسحوق طحيني ابيض تتسع وتتحد البقع لتشمل جميع أو معظم سطح الورقة وتظهر الورقة و كأنها معفرة بمسحوق ابيض وفي الاصابات الشديدة اثناء الجو الجاف الحار قد تلتف الورقة قليلاً الى الأعلى
2. تصاب الاغصان والحوالق ايضاً وتظهر عليها نفس الاعراض وكلما تقدمت الاصابة يتغير لون البقع الى اللون البني
3. وتظهر الاصابة في العناقيد الزهرية فتذبل وتتساقط ولا تعقد الثمار واذا اصيبت الثمار الحديثة العقد (الحصرم) فيتكون عليها بقع فلينية ويتشوه شكل الثمرة وتتشقق الثمرة نتيجة لتأخير النمو في الاجزاء السليمة والثمار المكتملة النمو والناضجة نادرا ما تصاب.

الأعراض المرضية للبياض الدقيقي على أوراق العنب

الأعراض المرضية للبياض الدقيقي على ثمار العنب

المسبب المرضي

مسبب المرض من الفطريات الكيسيةClass :- Ascomycets

Uncinula necator

دورة المرض

- يقضي الفطر فترة التشتية على هيئة مايسليوم نشط او كامن او كونيديا وذلك في الحدائق المنزلية حيث تبقى الاغصان طرية وخاصة في الشتاء المعتدل او على هيئة ثمار كيسية تتجمع في شقوق الاغصان المصابة
- مع حلول الربيع ينشط المايسليوم وتنتج كونيديا تصيب البراعم كما تنطلق السبورات الكيسية نتيجة انتفاخ وانفجار الثمار الكيسية وتسقط على الاوراق والنموات الجديدة لشجيرات العنب وتحدث الاصابة الاولية ويلائم الاصابة درجة حرارة 24-32 م° ورطوبة 70-80%.

مرض تعفن العنب الاسود Black Rot of Grapes

يعد المرض من الامراض الخطيرة التي تسبب خسائر سنوية للعنب خاصة في المناخ الدافئ الرطب حيث يهاجم المرض الثمار بصفة خاصة ويوجد هذا المرض في معظم البلدان التي تزرع العنب ولوحظ ايضا في بساتين كلية الزراعة والغابات بحمام العليل في نينوى.

اعراض المرض

يهاجم المرض كل من النموات الحديثة من اوراق واغصان وثمار ويظهر في الربيع على شكل

1. بقع بنية على **سطحي الاوراق** تكون هذه البقع مستديرة حمراء منتشرة او متجمعة في بادئ الامر وتكون اكثر انتشاراً على الاجزاء الرقيقة من الورقة بين العروق وعندما تتسع البقع ويصبح قطرها 2مم تصبح حافتها سوداء وبنية في المنتصف ويظهر قرب الحافة فقط اجسام سوداء دقيقة منتظمة على شكل دائرة وهي عبارة عن الاجسام الثمرية للمسبب المرضي وتكون اكثر وضوحاً في الجو الرطب.
2. تظهر الاصابة على **الاغصان** الحديثة بشكل بقع ارجوانية او سوداء اللون غائرة نوعا ما متطاولة يتكون بها شقوق طولية نتيجة لنمو الاغصان
3. **الثمار** تحدث اصابتها عادة بعد ان تبلغ الثمار حوالي نصف حجمها ويظهر عليها بقع داكنة مستديرة حوالي 2مم في القطر ومحاطة بحافة بنية تتسع تدريجياً ومع تقدم الاصابة ولين الانسجة اسفلها ينخفض وسط البقعة ويظهر فيها الاجسام الثمرية السوداء قرب المنتصف ويحدث انكماش سريع في انسجة الثمار تجعلها مجعدة واشبه ما تكون بالمومياء السوداء المتعفنة ومن هنا جاءت تسمية المرض وقد تبقى المومياء عالقة بالافرع طول فترة الشتاء او تسقط على التربة.

المسبب المرضي

Class :- Ascomycets
Guignardia bidwellii

دورة المرض

- يقضي الفطر فترة الشتاء على هيئة ثمار اسكية غير ناضجة على اوراق العنب الساقطة على التربة وكذلك على الثمار العالقة بالاغصان او المتساقطة على التربة
- مع حلول الربيع ينشط الفطر ويتكشف على هيئة ثمار اسكية ويلائم تكشف الثمار الاسكية امطار الربيع التي تعمل على انتشار السبورات الاسكية فسقوط الامطار مع درجات الحرارة المناسبة تساعد على انتفاخ واستطالة الاكياس ثم يندفع الكيس نحو فوهة الثمرة الاسكية احدهما تلو الاخر بقوة الى الخارج ويستمر طول موسم الربيع والصيف
- تحمل الابواغ الكيسية بتيارات الهواء الى الاجزاء النباتية مسببة **الاصابة الاولية** حيث ينبت السبور الاسكي وتخترق انبوبة الانبات بشرة الاوراق الحديثة اختراقا مباشراً من خلال طبقة الكيوتكل ويمتد المايسليوم بين الخلايا ويقتلها كما يحدث قتل الخلايا قبل وصول الهايفا اليها مما يدل على افراز الفطر لمواد سامة وينتج عن نمو الفطر بداخل الانسجة تكوين البكنيديا الى الشجيرات
- تنبت وتنتج ابواغا بكنيدية وتسبب **اصابات جديدة (مصدر عدوى ثانوية)** طوال موسم النمو وقد وجد بعض الباحثين ان البكنيديا تكمن فترة الشتاء في شقوق الاغصان المصابة.

مرض تعقد الجذور النيماتودي على العنب
Root Knot Nematode of Grapes

يشتد ظهور المرض في الترب الرملية الخفيفة ويؤدي الى قلة المحصول

أعراض المرض

ضعف وتقزم الكرمة ويظهر على المجموع الجذري وفروعه عقد مختلفة الأحجام.

المسبب المرضي

يتسبب المرض عن النيماتودا.***Meloidogynespp***ولها ثلاثة انواع وهي :-

M. incognita ***M. hapla*** ***M. javanica***

دورة المرض

تضع انثى النيماتودا البيض في كتل جيلاتينية وتنغمس كليا او جزئياً في جذور العائل وتحتوي الكتلة الجيلاتينية على 1000 بيضة وتكون اكبر حجماً من جسم الانثى ويبدأ تكشف البيض بعد ساعات قليلة من وضعه (داخل البيضة) يافعات ذات رمح واضح ملتفة داخل غشاء البيضة ويمثل يافعات الطور الاول ويحدث الانسلاخ الاول داخل البيضة ثم تخرج يافعات الطور الثاني من البيضة وتتحرك في التربة باحثة على جذور العائل النباتي للتغذية ويكون بحثها بحثاً عشوائي وتنجذب الى الجذر بواسطة بعض المواد التي يفرزها الجذر تخترق يافعات الطور الثاني (مصدر العدوى الاولية) القمة النامية لجذور العائل وتتحرك بين الخلايا وتستقر في النهاية بحيث يكون الرأس قريب من اوعية الخشب وبقية الجسم في منطقة القشرة وتخترق الجدار الخلوي بواسطة الرمح وتؤدي إفرازات النيماتودا الى زيادة حجم ومعدل انقسام الخلايا وتكوين الخلايا العملاقة كما يحدث زيادة في عدد الخلاياhyperplasia حول رأس اليافعة مما يسبب تكون عقد واضحة وباستمرار التغذية تزداد يافعات الطور الثاني في الحجم وتنسلخ انسلاخ ثاني لتتحول الى يافعات طور ثالث ثم يحدث انسلاخ ثالث لتتحول الى يافعات طور رابع ثم انسلاخ رابع اخير والذي يخرج فيه الذكر الى التربة ويكون حراً أما الإناث فتصبح ناضجة كمثرية الشكل وتضع البيض في كتل جيلاتينية تستغرق دورة الحياة مدة 25 يوماً على درجة حرارة 27 م°.

مرض الورقة المروحية على العنب Grape vine fan leaf

يعد من اهم الامراض الفايروسية التي تصيب العنب ويسبب خسائر جسيمة للمحصول او يحدث تدهور للنباتات المصابة وقد يؤدي الى موته.

اعراض المرض

في بدايو موسم النمو تكون النموات الحديثة شديدة التقزم وتفشل السلاميات في الاستطالة اما النمو الذي يتكون بعد ذلك يكون متعرج والبراعم على العقد متضخمة ، الاوراق على النباتات المصابة صغيرة الحجم قائمة وتصبح حافة النصل مسننة تسننا عميقا وقمة النصل مدببة واكثر طولا مقارنة بالنباتات السليمة والزاوية بين العروق الجانبية والعرق الوسطي حادة ويعطي هذا المظهر للورقة المصابة شكل المروحة اليدوية النصف مقفولة ويقل عقد الثمار في النباتات المصابة وتاخذ عناقيد العنب شكل يتميز بحبات كبيرة تنتشر بين حبات صغيرة ويتأثر المحصول بدرجة كبيرة.

المسبب المرضي

يتسبب عن فايروس الورقة المروحية في العنب Grape vine fan leaf virus ينتقل الفايروس ميكانيكيا بالعصارة وقد وجد في حبوب اللقاح لثلاثة اصناف من العنب كما ينتقل الفايروس بواسطة النيماتودا الخنجرية *Xiphinema index* و *X.italica* درجة الحرارة المميتة للفايروس 60-62 م° وهو من الفايروسات الكروية يبلغ متوسط قطره 30 نانوميتر.

مرض اصفرار العنب Chlorosis of Grape

اعراض المرض

تظهر الاعراض بشكل اصفرار بين العروق في الاوراق الحديثة مع احتفاظ العرق الرئيسي للورقة باللون الاخضر ويعقب ذلك حدوث تقزم شديد في نمو النبات.

المسبب

نقص عنصر الحديد في التربة الذي يدخل في تركيب انزيمات التأكسد والذي له أهمية في تكوين الكلوروفيل ويلاحظ في الترب الجيرية (الكلسية) حيث تتحول مركبات الحديد القابل للامتصاص(حديدوز) الى حديد غير قابل للامتصاص (حديديك) وفي الترب الحامضية يكون الحديد في صورة غير صالحة للامتصاص.

المحاضرة التاسعة

أمراض أشجار الفستق

تزرع أشجار الفستق في بعض مناطق الشمالية من العراق وخاصة في محافظة نينوى وتشير أخر الإحصائيات المتوفرة بان عدد أشجار الفستق بلغ 107 ألف شجرة بمتوسط إنتاجية7 كيلو غرام للشجرة الواحدة بينما يصل في كاليفورنيا إنتاجية الشجرة من 11-22 كغم / شجرة وقد يرجع انخفاض الإنتاجية لعدة عوامل أهمها الإصابة بالأمراض النباتية وأهم هذه الأمراض مرض الذبول.

ذبول أشجار الفستق

Wilt of Pistachio Trees

ينتشر هذا المرض بكثرة بالعراق وهو أحد المسببات التي أدت إلى تدهور الفستق بالعراق.

أعراض المرض

ذبول وجفاف الأوراق والأغصان وتعفن الجذور وإذا عما قطاع طولي في الساق يشاهد وجود اللون البني في أوعية الخشب ويؤدي المرض إلى موت الأشجار.

المسبب المرضي

يعود المسبب المرضي إلى عدة فطريات أهمها الفطر *Verticillium albo-atrum*

ويتميز هذا الفطر بجدر مستعرضة ويخرج من الحاجز العرضي 2-4 أفرع جانبية في نظام سواري وتكون مع الحامل الكونيدي زاوية 45 درجة تقريبا والأفرع الجانبية متساوية تقريبا في الطول ومستدقة الطرف يحمل كل منها سبور كونيدي مفرد وحيد الخلية بيضوية الشكل عديمة اللون.

دورة المرض

يدخل الفطر *Verticillium* من الجروح التي قد تحدث بالجذور ثم تتجه إلى الاسطوانة الوعائية للجذور وتمتد إلى الساق والأفرع حيث يخترق الجذيرات الصغيرة ومنها ينتشر إلى الأكبر منها وتسبب الإصابة الشديدة موت الجذور.

أمراض أشجار الرمان

تفلق ثمار الرمان

Splitting of Pomegranate

تفلق ثمار الرمان من الأمراض غير الطفيلية ويحدث للثمار الكبيرة الناضجة كما يحدث أيضا للثمار الصغيرة النامية . ولا يعرف السبب على وجه التحديد ، وتظهر نفس الأعراض على ثمار البرتقال والنومي حلو .

الأعراض

تتشقق ثمار الرمان أثناء نموها ويحدث التشقق عادة في الطرف القاعدي على هيئة خطوط ممتدة من عنق الثمرة ، وتتخذ أشكالا مختلفة فمنها ما يكون طوليا ومنها ما يكون عرضيا أو مائلا ، وتحدث هذه الشقوق في أي جزء من أجزاء الثمرة وتتفاوت عمق الشقوق وتكون عرضة لدخول فطريات العفن الثانوية .

المسبب المرضي

يعتقد أن المرض ينشأ عن عدم انتظام الري ، أو عن الظروف الجوية التي تتعرض لها الثمار في مختلف أطوار نموها مثل التعرض لهبوب رياح ساخنة جافة والتبخير السريع من الثمار ثم ري الأشجار.

أمراض التين

تعد المنطقة الشمالية والوسطى من العراق صالحة جدا لزراعة أشجار الفاكهة النفضية (المتساقطة الأوراق) ومنها التين .

موزائيك التين

Fig Mosaic

ينتشر مرض موزائيك التين في معظم مزارع التين بالجمهورية العراقية وسوريا وايطاليا وبريطانيا والولايات المتحدة واستراليا .

الأعراض المرضية

تظهر الإصابة على هيئة برقشة على بعض الأوراق ويميل لونها للاصفرار ولها حواف باهتة ، أو تظهر بشكل خطوط خضراء باهتة أو عادة ما تكون مرتبطة بالعروق الكبيرة ، وفي حالة الإصابة الشديدة تتشوه الأوراق وتسقط ، وقد تظهر الإصابة على الثمار بشكل بقع وتؤدي إلى سقوطها قبل تمام النضج .

المسبب المرضي :-

فيروس موزائيك التين يسمى Fig Mosaic virus لا ينتقل الفيروس ميكانيكا ولكن يمكن إن ينتقل بالتطعيم ، ولا يحمل بواسطة البذور وينقل بالحلم ***Aceria ficus***

تقييم المبيدات الفطرية مختبرياً

تستخدم العديد من المبيدات الفطرية في برامج المكافحة الكيماوية لإمراض النبات ولابد من إجراء تقيم لهذه المبيدات قبل استخدامها لتحديد تأثير هذه المبيدات على الفطريات المسببة لهذه الأمراض وتحديد التركيز المناسب من هذه المبيدات وكذلك للمفاضلة بين أنواع المبيدات

وهناك العديد من طرق التقييم المختبرية ومن هذه الطرق :

اختبار كفاءة المبيدات الفطرية في تثبيط النمو الشعاعي للفطريات الممرضة

ويتم تنفيذ هذه الاختبار كم يأتي

1-يحضر الوسط الغذائي PDA ويعقم بواسطة جهاز الاوتوكليف وعلى درجة حرارة 121 سليزية وضغط جوي 1.5 جو

2- يضاف المبيد الفطري إلى الوسط الغذائي المعقم ويتم حساب تركيز المبيدات المستخدمة على أساس تركيز المادة الفعالة حيث تستخدم عادة التراكيز التالية 50 ، 100 ،150 ،200 ملغم مادة فعالة من المبيد قيد الدراسة / لترمن الوسط الغذائي

3- يصب الوسط الغذائي الحاوي على المبيد الفطري في أطباق بتري معقمة وبواقع 3 أطباق لكل تركيز مع 3 أطباق للمقارنة والتي تحتوي على الوسط الغذائي PDA فقط

4-يلقح مركز الطبق بعد تصلبه بقرص بقطر 0.5 سم مأخوذ من مزرعة حديثة للفطر قيد الدراسة

5 تحض الأطباق في حاضنة في درجة حرارة 27 ± 2 سيليزية وتؤخذ القراءات قبل يصل نمو مستعمرة الفطر في أطباق المقارنة إلى حافة الطبق أو بعد فترة زمنية محددة اذ كانت طبيعة نمو الفطر بطيئة وذلك بحساب أقطار مستعمرات الفطر الممرض بأخذ معدل نمو قطرين متعامدين

يتم حساب النسبة المئوية لتثبيط النمو في تثبيط النمو الشعاعي للفطريات وفق العلاقة التالية

$$\text{النسبة المئوية للتثبيط} = \frac{\text{معدل قطر المستعمرة المعاملة} - \text{معدل قطر المستعمرة في المقارنة}}{\text{معدل ا قطر المستعمرة في المقارنة}} \times 1100$$

تقييم عوامل المكافحة الحيوية

تستخدم العديد من الفطريات والبكتريا في برامج المكافحة الحيوية لإمراض النبات ومنها العديد من الأنواع التابعة للفطر *Trichoderma* ولابد من إجراء تقيم لهذه الأنواع لتحديد قدرتها التطفلية والتضادية والاستيطانية وذلك قبل استخدامها في الحقل أو البيت الزجاجي .

وهناك العديد من طرق التقييم المختبرية ومن هذه الطرق :

اختبار القدرة التطفلية الفطر *Trichoderma* sp

يتم دراسة القدرة التطفلية للفطر *Trichoderma* sp ضد الفطر الفطريات الممرضة للنبات ومنها الفطر *R. solani* بطريقة الزرع المزدوج Dual Culture Technique (DCT) وكما ياتي

1- يقسم طبق بتري قطر 9سم بوساطة قلم ثابت يحتوي على وسط غذائي PDA المعقم إلى نصفين متساويين

2- يلقح مركز النصف الأول بقرص قطره 0.5 سم اخذ من حافة مزرعة حديثة للفطر *R. solani* بعمر أربعة أيام باستخدام ثاقب فلين معقم ويلقح مركز النصف الثاني للطبق بقرص قطره 0.5 سم أخذ من حافة مزرعة حديثة للفطر *Trichoderma* sp

3- تكرر كل معاملة ثلاث مرات ولقحت معاملة المقارنة بقرص قطره 0.5 سم أخذ من مزرعة حديثة للفطر *R. solani* والمنماة في وسط زرعي PDA بعمر أربعة أيام

4- تحضن الأطباق في درجة حرارة 25سيليزية ويتم قياس قطر مستعمرة الفطر بعد وصول مستعمرة الفطر *R. solani* في معاملة المقارنة إلى حافة الطبق وحسبت درجة التضاد استنادا إلى مقياس Bell المكون من خمس درجات وكما يلي:

الدرجة	الوصف
1	الفطر المقاوم يغطي كل الطبق
2	الفطر المقاوم يغطي3/2 من الطبق
3	الفطر المقاوم والممرض كل منهما يغطي 2/1 الطبق
4	الفطر الممرض يغطي3/2 من الطبق
5	الفطر الممرض يغطي كل الطبق

يُعد الفطر الذي يظهر درجة تطفل 2 أو أقل ذو قدرة تضاد عالية.

اختبار القدرة التضادية للفطر *Trichoderma* sp

1يحضر الوسط الغذائي السائل PDB Potato Dextrose Broth المكون من مستخلص 200غم بطاطا و 20غم Dextrose/لتر ماء مقطر

2-يوزع الوسط في دوارق مخروطية سعة 250مل وبمعدل 100مل/دورق.

3- يعقم الوسط الغذائي بجهاز التعقيم البخاري على درجة حرارة 121مْ وضغط 15 باوند/انج^2 لمدة 20 دقيقة.

4-تبردت الدوارق ويلقح كل منها بقرص قطر 0.5 سم من الوسط الغذائي PDA المنمى عليه الفطر sp *Trichoderma* بعمر خمسة أيام

5-تحضن الدوارق عند درجة حرارة 27 ± 2 سيليزية لمدة 10 أيام مع مراعاة رج محتويات الدوارق كل 2-3 يوم

6- ترشح مزرعة الفطر السابقة خلال ورق ترشيح نوع Whatman No.1

7-يعاد الترشيح باستعمال ثم أعيد الترشيح باستعمال (Millipore filter 0.22 µm) وذلك لضمان فصل ابواغ الفطر عن الراشح الفطري بمساعدة جهاز التفريغ الهوائي (Vaccum).

7 يضاف راشح المزرعة الخام المعقم بثلاثة تراكيز وهي 25 ،50، 75 إلى الوسط الغذائي PDA المعقم مع مراعاة تعديل نسبة الاكار قبل تعقيم الوسط. اما معاملة المقارنة فهي ت الوسط الغذائي PDA الخالي من راشح مزرعة الفطر .

8-تصب الأوساط الغذائية في أطباق بتري معقمة قطر 9 سم وتلقح باقراص بقطر 0.5 سم مأخوذة من مزرعة حديثة للفطر *R. solani* والمنماة في وسط زرعي PDA بعمر أربعة أيام.

9-تحضن الأطباق في درجة حرارة 25سيليزية لمدة أسبوع

10 – توخذ النتائج بقياس معدل النمو الفطري بأخذ معدل قطرين متعامدين يمران بمركز الطبق بعد وصول نمو الفطر في معاملة المقارنة إلى حافة الطبق. تستخرج نسبة التثبيط من العلاقة

$$\text{النسبة المئوية للتثبيط} = \frac{\text{معدل قطر المستعمرة المعاملة} - \text{معدل قطر المستعمرة في المقارنة}}{\text{معدل قطر المستعمرة في المقارنة}} \times 100$$

تقدير المقدرة الاستيطانية لعزلات الفطر *Trichoderma* sp *في منطقة الرايزوسفير*

منطقة الرايزوسفير هي المنطقة التي تنتشر فيها جذور النبات ووجود المقاوم الحيوي في هذه المنطقة بتعداد كبير ضروري لإنجاح عملية المقاومة الحيوية ولذلك فات تقدير أعداد المقاوم الحيوي في هذه المنطقة من المعايير المهمة في تقييم المقاوم الحيوي ولإجراء هذا التقدير نقوم بما يأتي

. 1- تهيئ سنادين سعة 1كغم تحتوي على خليط من البتموس والزميج المعقم بنسبة (1:1)

2- تزرع في السنادين ببذور الفاصوليا سبق معاملتها بمعلق ابواغ ت الفطر *Trichoderma* sp بتركيز 4× 10^{6} مع إضافة المولاس بتركيز 5% كمادة لاصقة بواقع 10 بذور لكل سندانة

3- تقلع البادرات بعد مرور (5 ،10 ،20 يوم) من موعد الزراعة

4-يتم جمع التربة العالقة بالجذور

5- يقدر عدة الوحدات التكاثرية Colony Forming Unit CFU / غرام تربة جافة للفطر sp *Trichoderma* بطريقة التخافيف المتسلسلة .

المحاضرة الثانية عشرة

أمراض النخيل

يعد العراق من أكثر البلدان زراعة للنخيل وإنتاجا للتمور حيث يبلغ عدد أشجار النخيل حوالي ثلاثين مليون نخلة موزعة على مجموعة من البساتين تبلغ مساحتها حوالي نصف مليون دونم تشمل المنطقة الممتدة من خانقين تكريت شمالا حتى ساحل خليج البصرة جنوبا .إن معدل إنتاج النخلة الواحدة في العراق لا يتجاوز 25 كغم من التمور في السنة , وتعد هذه الكمية قليلة إذا قورنت بإنتاج النخلة الواحدة في بعض البلدان كالولايات المتحدة والتي يبلغ معدل إنتاج النخلة بها 90 كيلوغراما من التمور في السنة .وتصاب أشجار نخيل التمر بأمراض عديدة من أهمها مرض خياس الطلع ومرض تعفن القمم النامية ومرض التفحم الكاذب إلا أن مرض خياس الطلع يعتبر أهمها من الوجهة الاقتصادية.

مرض خياس الطلع
Inflorescence Rot

يعد هذا المرض أهم الأمراض الاقتصادية على النخيل في العراق في الوقت الحاضر خصوصا في منطقة البصرة مابين الفاو جنوبا والقرنة وناحية المدينة شمالا ، غير أن الضرر الناتج منه لايكون كبيرا إلا في بعض السنين عندما الظروف الجوية ملائمة لحدوثه وانتشاره مثل استمرار برودة الجو فترة طويلة أثناء الشتاء ، أما في الظروف الجوية الاعتيادية فتحدث إصابات منفردة تتراوح بين 3-10 % وقد ظهر المرض بصورة وبائية في نخيل البصرة عام 1949 فأصيب نخيل الذكور والإناث بدرجة كبيرة بلغت في بعض المناطق 80%.

أعراض المرض

لايمكن تمييز النخيل المصاب عن السليم الا بعد **خروج الطلع** لان المرض يهاجم البراعم الزهرية حال تكونها وهي لاتزال تحت اباط الأوراق وذلك في نهاية الشتاء أو بداية الربيع ويتميز الطلع المصاب بظهور بقع صغيرة مستمرة تظهر عادة في الجزء العلوي لغلاف الطلع الخارجي ، وقد تتسع هذه البقع وتنتشر على مساحات اكبر فتشمل بعض أجزاء الطلعة أو كلها حسب شدة الإصابة ، ثم تنتقل الإصابة من الغلاف إلى الأزهار والشماريخ وقد تمتد إلى العرجون نفسه وعندما تكون الإصابة مبكرة وشديدة لا تتفتح الطلعة بل تجف وتموت وذلك لموت جميع النورات الزهرية فيها قبل اكتمال نموها ، وعند تفتح الطلعة المصابة تظهر الأزهار المصابة وتكون مغطاة بمسحوق أبيض ، ويصيب المرض غلاف العنقود الزهري أثناء الأطوار الأولى لتكوينه في الفترة بين تشرين الأول وكانون الأول .

المسبب

يتسبب مرض خياس طلع نخيل التمر من الفطر ***Mauginiella scaettae*** كما سجلت أنواع من الفطر ***Fusarium*** spp. كمسبب للمرض أيضا لأول مرة في محافظة النجف شتاء 1977 على طلع نخيل الزهدي ، ويتميز الفطر ***M.scaettae*** ببطيء نموه على البيئات المغذية وتكون مستعمراته ذات لون أبيض مصفر (كريمي) ومغطاة بكونيديا عديمة اللون على هيئة سلاسل وهي التي تكسب مستعمرة الفطر المظهر الدقيقي (الطحيني) وقد تتفتت سلاسل الكونيديا إلى وحدات اصغر يتكون معظمها من خلية واحدة أو خليتين.

دورة المرض

يقضي الفطر فترة السكون من سنة إلى أخرى على هيئة ميسيليوم داخل أنسجة أباط وقاعدة السعف وفي منطقة القمة النامية . وعندما تنمو العناقيد الزهرية وتمر بين هذه الأنسجة يتمكن الفطر من إصابتها وينمو مع الطلع إلى أن يظهر العنقود الزهري . وانسب درجة لنمو الفطر 15-20 مْ ، وينتشر المرض في المواسم ذات الشتاء الطويل والربيع الممطر وخاصة في الاراضي الغدقة الملحية أو المنخفضة.

تعفن القمة النامية
Terminal Bud Rot

وجدت إصابات طفيفة بمرض تعفن القمة النامية ويعرف أيضا باسم المجنونة Fool Disease في نخيل البصرة وبغداد وبدرة ومندلي . كما كان هناك نسبة عالية من أشجار نخيل الفاو مصابة بهذا المرض ، وتوجد معظم الإصابات في بساتين مهملة أو في أراضي رديئة الصرف .

أعراض المرض

تبدأ أعراض المرض **بميل قمة النخلة إلى إحدى الجهات** نتيجة تخسيس أنسجة القمة النامية وتحولها إلى كتلة سوداء ، وتظهر الإصابة على العرق الوسطي للسعف وخاصة الحديث منه على هيئة بثرات دائرية بنية تتحول بعد ذلك إلى اللون الأسود ، وتتسع هذه البثرات كلما اشتدت الإصابة ثم تجف ويؤدي ذلك إلى انحناء وتهدل السعف ، وفي حالة الإصابة الطفيفة تستعيد النخلة حيويتها ويظهر برعم طرفي ثان في منطقة الإصابة إلا إن النخلة لاتستعيد حالتها الطبيعية ، كما يصاب نخيل الزينة أيضا بهذا المرض .

المسبب :-

يتسبب المرض من فطر ***Thielaviopsis paradoxa***

وهو من الفطريات الناقصة ويكون هذا الفطر نوعين من الجراثيم :

النوع الأول : عديم اللون ، وحيد الخلية ، تتكون في سلاسل ويتكشف داخليا في قمة الحامل الكونيدي الصولجاني .

النوع الثاني : داكن ، وحيد الخلية اكبر حجما ، يتكون من سلاسل قصيرة .

القدرة المرضية Pathogenicity

هي صفة نوعية للكائن الحي والتي توضح قدرته على إحداث المرض وقد وضعت فرضيات لإثبات القدرة المرضية تسمى فرضيات كوخ وهي:

1. يجب أن تكون هناك حالة مرافقة بين المسبب المرضي والمرض، فأينما تجد المرض يفترض أن تجد المسبب نفسه.
2. عزل المسبب المرضي وتنقيته على مزرعة (وسط غذائي) عندما يكون اختياري التطفل أو الترمم أو يربى على عائل حساس عندما يكون اجباري التطفل وتثبيت صفاته.
3. عدوى النباتات في نفس النوع وصنف النبات الذي عزل منه المسبب الممرض ومتابعة ظهور الأعراض فإذا كانت الأعراض مطابقة للمسبب المرضي الذي يتم العدوى به فان فرضيات كوخ قد أثبتت أن المسبب المرضي هو المسؤول عن الحالة المرضية.

العدوى الصناعية

يتم إجراء العدوى الصناعية ببساطة بنقل جزء من الكائن الذي تم عزله ، سواء غزل فطري أو جراثيم أو خلايا بكتيرية ، ووضعه على أو في الجزء المراد عدواه من النبات السليم.

1-**عدوى الأجزاء الخضرية** (الأوراق والفروع) تتم بعمل معلق من جراثيم أو الغزل الفطري ثم يرش المعلق على الأوراق أو الفروع ، وقد يستلزم الأمر عمل تجريح بسيط للجزء المراد عدواه وذلك باستخدام مسحوق الكاربوراندم carborundum.

2-عدوى الأجزاء الخضرية بالبكتيريا يتم بتحضير معلق من الخلايا البكتيرية ثم تلقح به النباتات ، وقد يستخدم في ذلك الحقنة Syringe عند حقن المجموع الخضري بالخلايا البكتيرية.

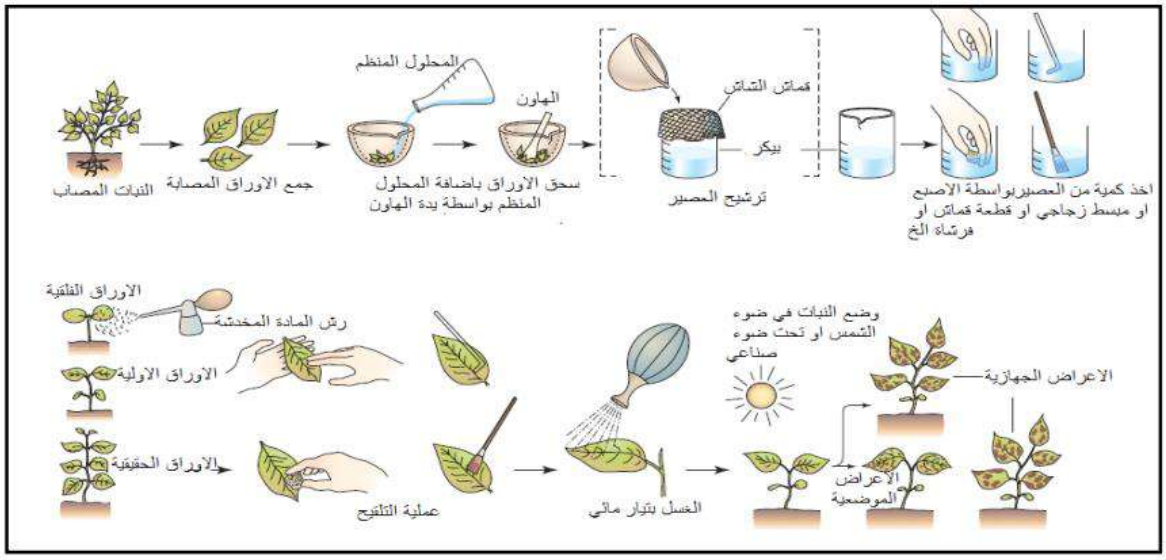
3-عدوى الثمار :تتم برش المعلق الفطري أو البكتيري على الثمرة ، أو بعمل جرح في الثمرة ثم وضع النمو الفطري أو البكتيري تحت سطح هذا الجرح.

في جميع الحالات السابقة يجب حفظ النباتات بعد إجراء العدوى لها تحت ظروف ملائمة من رطوبة وحرارة حتى تتكشف أعراض المرض ، ويتم ذلك بوضعها في بيوت زجاجية خاصة أو قد تحاط الأجزاء التي تم تلقيحها بأكياس بولي إيثلين (نايلون) لمدة 12 - 24 ساعة.

4-عدوى التربة لدراسة أمراض الذبول الطري والذبول الوعائي وأمراض الجذور يتم بعد تعقيمها وتركها لمدة أسبوع للتهوية ثم يتم تلقيح التربة بمعلق من جراثيم الفطر ثم تترك التربة حتى يتم استيطان الفطر بها (ما يقارب الأسبوع) بعد ذلك تزرع بذور النبات بها.

5- **عدوى النبات بالنيماتودا** ، عادة ما تزرع النباتات أولا ثم تعمل دائرة حول النبات بعمق 2-3 سم يوضع بها بيض أو يرقات النيماتودا أو كلاهما معا ثم تغطى هذه الدائرة بنفس التربة أو الرمل ، هذا ويمكن استخدام جذر نبات مصاب في عدوى التربة أو زراعة النبات في تربة ملوثة بالنيماتودا.

6- **العدوى الصناعية بالفايروسات** : هي عملية نقل "العصير النباتي الخام" Crude sap للنبات المصاب إلى النبات السليم بعد فتح جروح دقيقة غير مميتة في بشرة الأوراق أو بكسر شعيرات أوراق النبات السليم. ويطلق على هذا العصير المستعمل مصطلح "اللقاح" Inoculum لأنه يحوي على الجسيمات الفايروسية.



مخطط للعدوى الصناعية بالفايروسات (التلقيح الميكانيكي) من Agrios (2005)

الأعراض المرضية والعلامات
Symptoms and Signs of Diseases

تعتبر دراسة الأعراض و العلامات المرضية من الأمور المهمة جدا في عملية تشخيص المسبب المرضي وبالتالي تحديد الطرق المناسبة لمقاومته والحد من انتشاره. ويمكن تشخيص المرض حقليا عن طريق ملاحظة العلامات والأعراض المرضية . وهذا يتم من قبل مختصين في هذا المجال ولكن بسبب تشابه الأعراض المرضية للعديد من الأمراض النباتية فمن الضروري جدا دراسة الأعراض والعلامات المرضية مختبريا لتشخيص الحالة المرضية للنبات والتعرف على المسبب المرضي بصورة أكيدة ودقيقة .

فما المقصود إذن بالأعراض والعلامات المرضية؟

الأعراض المرضية Diseases Symptoms

ويقصد بها ردود الفعل أو الانعكاسات التي يبديها العائل النباتي نتيجة إصابته بالمسبب المرضي أو هي التغيرات الخارجية أو الداخلية التي تطرأ على النبات بعد إصابته بمرض معين. وتعتمد الأعراض على نوع المسبب المرضي ونوع النبات وعلى درجة التفاعل فيما بينهما والظروف البيئية المحيطة.وتكون الأعراض إما على جزء من النبات وتسمى هنا أعراضا موضعية locally Symptoms مثل أعراض التبقع ، التفاف الأوراق، موت أطراف النبات ، وجود أورام على الساق والجذور ....، أو أن تصيب النبات بأكمله فتسمى حينئذ أعراضا جهازية Systemic Symptoms مثل الاصفرار ، الذبول ، التقزم .

ويمكن تقسيم الأعراض المرضية إلى خمسة مجموعات حسب طبيعة تلك الأعراض :

أولا- أعراض تغير اللون Discoloration
ثانيا- الأعراض الناجمة عن موت الأنسجة Necrosis Tissues
ثالثا- الأعراض الناجمة عن انخفاض في معدل نمو الأنسجة Low in tissue growth rate
رابعا- الأعراض الناجمة عن زيادة في معدل نمو الأنسجة High in tissue growth rate
خامسا- أعراض الذبول Wilt

أولا- أعراض تغير اللون Discoloration

ونعني بذلك تغير لون الأوراق او الأجزاء النباتية الأخرى كالسيقان والأزهار نتيجة لحدوث خلل في تكوين الكلوروفيل تحدثه كائنات حية دقيقة (مسببات مرضية) او نتيجة لوجود نقص في بعض العناصر الغذائية او لأسباب أخرى.

وأعراض تغير اللون تشمل:

١- الشحوب (أنيميا الكلوروفيل) Chlorosis

وهو حالة تحول اللون الأخضر للنبات إلى اللون الأصفر نتيجة لتحلل او نقص في كمية الصبغة الخضراء (الكلوروفيل) وهذا الاصفرار قد يكون بعدة أشكال منها :

أ- اصفرار ناتج عن مسببات غير حية ومنها:

- قصر اللون Etiolating وهي حالة تحول اللون الأخضر للنبات إلى اللون الأصفر الفاتح بسبب تكوين الصبغة الصفراء Etiolin نتيجة لحجب ضوء الشمس عنه ولكن يستطيع النبات استرداد لونه الأخضر الطبيعي إذا ما تعرض للضوء ثانية وبوقت مناسب.
- نقص بعض العناصر الغذائية اللاعضوية في النبات كالنتروجين والبوتاسيوم والحديد والزنك.

ب- اصفرار ناتج عن مسببات حية (تطفل بعض الكائنات الحية) ويكون إما:

- **اصفرار موضعي** لبعض خلايا نسيج العائل النباتي بشكل بقع خضراء فاتحة اللون او صفراء ، وقد تحاط بهالة صفراء كما في مرض التبقع الذي تسببه البكتيريا *Pseudomonas tabaci* حيث تنتج هذه البكتيريا نوعا من السم الذي يمنع تكوين الكلوروفيل في الأنسجة المصابة. كذلك تسبب بعض أنواع الفايروسات اصفرارا موضعيا على النبات بشكل بقع Ring spots ، او بشكل شفافية العروق Vien Clearing او تبادل في لون الورقة بين الأخضر والأخضر الفاتح او الأصفر كما في مرض فايروس العرق الكبير في الخس.
- **اصفرار عام للنبات** ، ويحدث هذا النوع من الاصفرار نتيجة لإصابة النبات ببعض المسببات المرضية التي تسبب تعفن الجذور فتصبح غير قادرة على نقل المواد الغذائية والماء إلى بقية أجزاء النبات مما يؤدي إلى ظهور حالة من الاصفرار العام على النبات.

٢- <u>الابيضاض Albinism</u>

وهي حالة تحول اللون الأخضر للنبات الى اللون الأبيض لعدم تكون الكلوروفيل نهائيا بسبب وراثي.

٣- **<u>تغير في صبغة الانثوسيانين البنفسجية Changes in Anthocyanin</u> :** الى جانب الصبغة الخضراء (الكلوروفيل) توجد هناك صبغات ذائبة في عصير الخلية النباتية كصبغة الانثوسيانين البنفسجية التي تعطي الألوان الزاهية لأوراق النبات في الخريف . وقد وجد ان هذه الصبغة تزداد في النباتات التي تعاني نقصا في عنصر الفسفور فتظهر الأوراق بلون بنفسجي.

٤- **<u>تكوين الصبغة البنية (الميلانين) Melanin Formation</u>** : تتلون الأنسجة المصابة بلون بني غامق وخاصة تلك التي تصاب بأمراض الذبول الوعائي الذي يسببه كل من الفطر *Fusarium* والفطر *Verticillium* مثل مرض الذبول الفيوزارمي والذبول الفرتسيلي في القطن. وبكتيريا الذبول الوعائي *Corynebacterium* بسبب تكون صبغة الميلانين التي تلون الأنسجة المصابة بلون بني غامق إلى اسود

ثانيا – الاعراض الناجمة عن موت الأنسجة Necrosis Tissues

تموت الأنسجة المصابة كنتيجة لقتل بروتوبلازم الخلايا المصابة فيها، وقد يكون الموت لجزء او اجزاء محددة من النبات او قد يشمل النبات بأكمله ، لذا يكون القتل اما قتل موضعي او قتل عام:

١-القتل الموضعي Localized Necrosis :

وهو موت مساحة محددة من أنسجة النبات بغض النظر عن حجمها وفي أي جزء من النبات ويكون بعدة أشكال:

أ- تبقع الأوراق Leaf Spots
ب- تثقب الأوراق Leaf Shot-Hole
ت- التلطخ Blotch
ث- التخطيط Streak
ج- موت البادرات Damping-off Seedling
ح- الإفرازات Exudates
خ- القرحة Canker
د- موت الأطراف Die Back
ذ- الانثراكنوز Anthracnose
ر- ضربة الشمس Sun Scald

أ- تبقع الأوراق Leaf Spots :

وهو موت مساحة محددة من خلايا النسيج النباتي المصاب بسبب مهاجمة بعض المسببات المرضية للنسيج النباتي مسببة موت الخلايا المحيطة بمنطقة دخولها فتظهر بشكل بقع مريضة ومحددة مثل مرض التبقع الزاوي في القطن الذي تسببه بكتيريا *Xanthomonas malvacearum* وتكون البقع محددة المساحة عادة بسبب إحاطتها بنسيج فليني يفرزه العائل كوسيلة للدفاع عن نفسه لحصر المسبب المرضي في منطقة محددة ،.

وقد يسبب النقص في بعض العناصر المعدنية أعراض موت موضعية بشكل بقع صغيرة رمادية اللون كما في مرض النقطة الرمادية في الشوفان المتسبب عن نقص المنغنيز او بسبب زيادة في بعض العناصر كالبورون وبعض المبيدات الكيميائية.

ب - تثقب الأوراق Leaf Shot-Hole :

وهي حالة البقع الميتة من الأجزاء المصابة التي تترك ورائها ، بعد تيبسها وسقوطها ، ثقوبا على سطح الورقة كما في مرض تثقب أوراق الخوخ الذي يسببه الفطر *Coryneum beyerinckii* .

ت – التلطخ Blotch :

وهي عبارة عن أنسجة ميتة ومتحللة بشكل بقع محددة مختلفة الأحجام ، يختلف لونها عن اللون الطبيعي للنبات كما في مرض التلطخ البقعي في الشعير الذي يسببه الفطر *Helminthosporium sativum* والتلطخ البكتيري في الرقي .Watermelon Bacterial Fruit Blotch

Net blotch (Pyrenophora teres) of barley.
Courtesy Harold Kaufman, TAEX, 1996.

ث - التخطيط Streak :

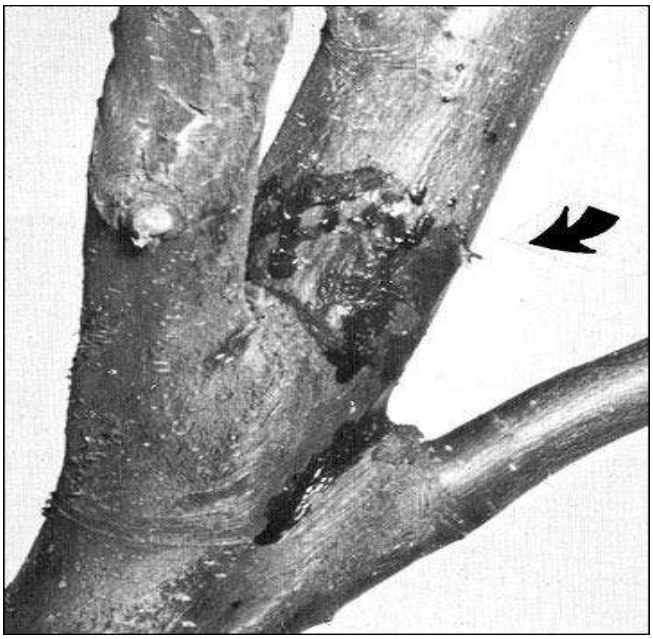
وهو موت الأنسجة بشكل أشرطة او بقع طويلة وضيقة تمتد بين العروق ثم تتحد مع بعضها لتشمل مساحة واسعة من الورقة يمتد إلى الغمد، كما في مرض الصدأ المخطط في الشعير الذي يسببه الفطر *Puccinia glumarum* .

ج - سقوط البادرات Damping-off Seedling :

وهو موت مساحة محددة في منطقة السويقة الجنينية وتعفنها بسبب بعض المسببات المرضية الموجودة في التربة مثل أنواع الفطر *Pythium* sp والفطر *Rhizoctonia* sp وتكون فيها الأنسجة المصابة رخوة ، مائية ، بنية الى سوداء اللون ، لذلك تسقط السويقة الجنينية ميتة بسبب ضعف وتلف منطقة الإصابة.

ح – الإفرازات Exudate :

وهنا تكون البقع الميتة مصحوبة بنوع من الإفرازات إما بهيأة كتل صمغية Gummosis كما في مرض التصمغ او التعفن البني في الحمضيات الذي يسببه الفطر *Phytophthora citrophthora* ، او بهيأة إفرازات تحتوي على خلايا بكتيرية تسمى Ooze كما في مرض اللفحة النارية في العرموط والتفاح الذي تسببه البكتيريا *Erwinia amylovora* .



Ooze

Gummosis

خ - القرحة Canker :

وهي عبارة عن بقع ميتة محددة النمو ، غائرة على أغصان وسيقان الأشجار والشجيرات ، محاطة بطبقة فلينية لمنع انتشار المسبب المرضي وتوسع البقعة ، وتكون البقع إما طولية او حلقية تحيط بالساق ، وهذه الأخيرة اخطر لأنها تمنع نزول او صعود الماء والمواد الغذائية في النبات .

د - موت الأطراف(الموت الرجعي) Die Back :

وهي حالة مرضية تبدأ بموت الأفرع والأغصان ابتداءا من الطرف العلوي نزولا إلى الأسفل ، ويسمى (الموت الرجعي) ، ويحدث في الأشجار والشجيرات عادة كما في مرض "التدهور البطيء" في الحمضيات الذي تسببه نيماتودا *Tylenchulus semipenetrars* والمرض الفايروسي "التدهور السريع" او الترستيزا Tristeza في الحمضيات.

ذ- الانثراكنوز Anthracnose :

عبارة عن بقع ميتة محددة النمو ، بنية الى سوداء اللون ، دائرية الشكل ، منخفضة قليلا عن سطح النسيج النباتي وذات حواف مرتفعة قليلا ، بقطر ٠.٥ – ١ ملم ، كما في مرض انثراكنوز الفاصوليا والبازلاء والباقلاء المتسبب عن الفطر *Colletotricum* sp ، يظهر على أجزاء النبات المختلفة (الثمار ، البذور ، الأوراق ، السيقان).

ر – ضربة الشمس Sun Scald :

وهي احتراق وموت أنسجة النبات بشكل بقع صفراء غائرة على الجزء النباتي المقابل لأشعة الشمس ، تنكمش فيما بعد وتتحول إلى اللون البني نتيجة موت الأنسجة.

٢- القتل العام General Necrosis :

وهو عبارة عن الموت الكامل لخلايا النسيج النباتي نتيجة مهاجمتها من قبل المسببات المرضية ونموها داخل خلايا النسيج والمسافات البنية للخلايا ، ومن أنواع القتل العام :

أ- اللفحة Blight or Scorch :

ويقصد به الموت الكامل للأجزاء الهوائية (الثمار ،البراعم ، الأوراق ، الأزهار ، السيقان) نتيجة إصابتها ببعض المسببات المرضية كما في مرض اللفحة المتأخرة في البطاطا والذي يسببه الفطر *Phytophtora infestans* ، ومرض **لفحه أوراق الذرة** المتسببة عن الفطر *Helmenosporium* .

ب – التعفن Rot :

وهو عبارة عن موت الأنسجة النباتية وتحللها بشكل كامل بفعل بعض إنزيمات التحلل كأنزيم البكتنيز الذي يحلل مادة البكتين لجدران خلايا النبات الذي تفرزه بعض أنواع الفطريات والبكتيريا عند مهاجمتها الأجزاء النباتية (السيقان ، الجذور ، الثمار ، البذور) فتسبب تعفنها ، والتعفن على نوعين :

- **التعفن الطري (الرخو) Soft Rot :**

وهو التحلل الكامل لأنسجة النبات من قبل المسبب المرضي حيث تتجمع العصارة النباتية بشكل مواد سائلة ويصبح قوام النسيج النباتي رخوا هلامي الملمس ومصحوب برائحة كريهة أحيانا ، لذلك يطلق على هذا النوع من التعفن بالطري او الرخو ، كما في أمراض تعفن الفواكه والخضر المتسبب عن البكتيريا *Erwinia caratovora* والفطر *Rhizopus stolonifer* .

- **التعفن الجاف : Dry Rot**

وهذا النوع من التعفن لا يكون مصحوبا بمواد سائلة او رخوة القوام ، إذ يتحول التعفن الطري إلى تعفن جاف إذا ما تعرض لدرجات حرارة عالية ورطوبة نسبية منخفضة .

وقد تتعفن الجذور بفعل بعض المسببات المرضية فيسبب التعفن عجز الجذور على تجهيز النبات بالماء فيصفر ويذبل وتجف أوراقه كما في مرض تعفن جذور البنجر السكري. وقد تتعفن الأزهار بفعل بعض المسببات المرضية كما في تعفن أزهار العصفر الذي يسببه الفطر *Botrytis* sp .

ثالثا – الأعراض الناجمة عن انخفاض معدل نمو الأنسجة

إن ظهور هذه الأعراض ينتج عن إصابة النبات ببعض المسببات المرضية التي تعمل على إعاقة او منع الانقسام الخلوي وتكوين الأنسجة بصورة طبيعية ، ويحدث ذلك نتيجة لصغر حجم الخلايا Hypotrophy وقلة او توقف انقسامها Hypoplasia ، وهذا يؤدي إلى ظهور نوع من التشوه او التخلف في نمو النبات ، ومن تلك الأعراض ما يأتي:

١- التقزم Dwarfness :

وهو عدم نمو النبات نموا طبيعيا او وصوله إلى حجمه الطبيعي ، لذلك تكون العقد فيها متقاربة نسبيا إذا ما قورنت بالنباتات السليمة من حيث الارتفاع ، كما في مرض التقزم الأصفر في الشعير الذي يسببه فايروس التقزم في الشعير (BYDV) او Barley Yellow Dwarf Virus.

٢- التورد Rosetting :

ويحدث نتيجة قصر في طول سلاميات الأغصان والأفرع وتقاربها بسبب توقف خلاياها عن الاستطالة الطبيعية حيث تتجمع الأوراق الموجودة على السلاميات بشكل متقارب فتظهر كالزهرة كما في مرض تورد الأوراق في الخوخ الذي يسببه فايروس تورد الخوخ (PRV) او Peach Rosette Virus .

رابعا – الأعراض الناجمة عن زيادة فى معدل نمو الأنسجة

وهنا تبدو الأعراض معاكسة للحالة السابقة (ثالثا) حيث يحدث انقسام سريع وغير منتظم في خلايا النسيج النباتي فيزداد عددها Hyperplasia ويتضخم حجمها Hypertrophy بسبب إصابة النبات ببعض المسببات المرضية التي تعمل على تحفيز خلايا أنسجة النبات على الزيادة غير الطبيعية مما يؤدي الى ظهور نمو غير طبيعي على النبات ، ومن هذه الأعراض ما يأتي :

١- الأورام Tumors :

وهي عبارة عن نموات شاذة او انتفاخات موضعية على أجزاء النبات المصاب ، تنشأ نتيجة انقسام الخلايا بصورة متكررة وتضخمها بصورة غير طبيعية ، وهذه الأورام تأخذ أشكالا مختلفة فقد تظهر على قواعد السيقان فتسمى تدرنات Galls كما في مرض التدرن التاجي الذي تسببه البكتيريا *Agrobacterium* ، او قد تظهر على الجذور بشكل تعقد Knot كما في مرض تعقد الجذور الذي تسببه النيماتودا *Meloidogyne* sp .

Knot

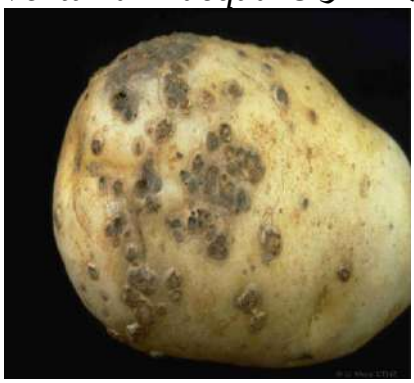
Galls

٢- تجعد الأوراق Leaf Curl :

وهو نوع آخر من النمو وتضخم الأنسجة حيث تحصل زيادة في نمو سطح واحد من الورقة دون الآخر مما يؤدي إلى التفاف وتجعد الورقة كما في مرض تجعد أوراق الخوخ الذي يسببه الفطر *Taphrina deformans* .

٣- **الجرب Scab :**

وهو عبارة عن بقع قشرية ميتة محددة النمو مرتفعة او منخفضة احيانا وخشنة الملمس ، تنشأ عادة من نمو زائد غير طبيعي للأنسجة السطحية للأوراق او الثمار أو الدرنات ، والتي تتشقق فتصبح ذات تركيب فليني كلما تقدمت الإصابة مثل مرض جرب التفاح الذي يسببه الفطر *Venturia inaequalis*



٤- **الاستطالة Elongation**

وهي الزيادة الحاصلة في طول خلايا الأنسجة المصابة عن المعدل الطبيعي والتي تؤدي بدورها الى استطالة العقد او الساق بصورة غير طبيعية ، ويعزى سبب زيادة الطول الى هرمون الجبريلين الذي يفرزه المسبب المرضي فيحفز خلايا النبات على الاستطالة.

خامسا – أعراض الذبول Wilt

وهي حالة فقدان الحيوية والنشاط في الأوراق والأغصان وانكماشها وتدليها نتيجة لحدوث خلل في وظيفة الجذر (امتصاص ونقل الماء الى النبات) وبالتالي فان كمية الماء التي تصل الى النبات تكون اقل من الحاجة ، لذا تحصل ظاهرة الذبول. وهي على نوعين :

أ- الذبول المتسبب عن الإصابة بالمسببات المرضية:

ويحدث هذا النوع من الذبول نتيجة لإصابة النبات وخاصة إصابة منطقة الأوعية الناقلة ، بالمسببات المرضية ، ولهذا النوع من الذبول عدة نظريات ،هي:

نظريات الذبول :

١- نظرية انسداد الأوعية الناقلة للماء (أوعية الخشب) ويتم ذلك كما يأتي:

أ- غلق الأوعية الناقلة بتراكيب الفطر الممرض مثل فطر *Fusarium* .

ب- غلق الأوعية الناقلة بالثايلوسات وهي تثخنات في جدار الوعاء الناقل ، تتكون نتيجة لتحفيز المسبب المرضي لجدران الوعاء الناقل على تكوينها.

ت- إفراز الأنزيمات من قبل المسبب المرضي والتي تعمل على تحلل الجدار الداخلي للأوعية الناقلة المكونة من مادة السليلوز والبكتين فتعمل هذه المواد كسدادات تغلق الأوعية الناقلة وتعيق عملية صعود الماء.

٢- نظرية الإفرازات السامة Toxicity Theory

حيث ان المسبب المرضي يقوم بفرز مواد سامة تقتل الأوعية الناقلة مثل الفطر *Fusarium* الذي يفرز المادة السامة فيوزاريك أسيد Fusaric acid التي تسبب ذبول النبات.

ب-الذبول الفسيولوجي Physiologic Wilt

وهو الذبول الذي يحصل نتيجة نقص او عدم توفر الماء اللازم للنبات في التربة لذلك يحصل له حالة من الذبول المؤقت ، لكن يمكن للنبات ان يستعيد حيويته ونضارته اذا ما توفر الماء اللازم له ، أما إذا استمرت حالة نقص الماء او انعدامه فان الذبول المؤقت سيتحول الى ذبول دائم وبالتالي موت النبات.

العلامـــــات المرضية Diseases Signs

ويقصد بها وجود طفيلي المرض (المسبب المرضي) نفسه سواء كان فطرا أو بكتيريا أو نيماتودا بأي تركيب من تراكيب المسبب المرضي الجنسية أو الخضرية (اللاجنسية) داخل أو على أنسجة النبات العائل.

١- **التفحم Smut :** وهي علامات مرضية بشكل كتل تفحمية سوداء وهي عبارة عن جراثيم الفطر الممرض كما في أمراض التفحم

٢-الصدأ Rust : وهي عبارة عن بثرات بشكل نموات بارزة بمساحات صغيرة على سطح النبات المصاب تشبه صدأ الحديد وهي عبارة عن جراثيم الفطر الممرض كما في أصداء الحنطة والشعير.

٣-البياض Mildew : وهو عبارة عن نموات دقيقية لجراثيم الفطر الممرض تغطي الأوراق والأغصان ويكون أما بشكل بياض دقيقي Powdery Mildew ابيض اللون أو بياض زغبي Downy Mildew رمادي اللون.

القدرة المرضية Pathogenicity

هي صفة نوعية للكائن الحي والتي توضح قدرته على إحداث المرض وقد وضعت فرضيات لإثبات القدرة المرضية تسمى فرضيات كوخ وهي:

1. يجب أن تكون هناك حالة مرافقة بين المسبب المرضي والمرض، فأينما تجد المرض يفترض أن تجد المسبب نفسه.
2. عزل المسبب المرضي وتنقيته على مزرعة (وسط غذائي) عندما يكون اختياري التطفل أو الترمم أو يربى على عائل حساس عندما يكون اجباري التطفل وتثبيت صفاته.
3. عدوى النباتات في نفس النوع وصنف النبات الذي عزل منه المسبب الممرض ومتابعة ظهور الأعراض فإذا كانت الأعراض مطابقة للمسبب المرضي الذي يتم العدوى به فان فرضيات كوخ قد أثبتت أن المسبب المرضي هو المسؤول عن الحالة المرضية.

العدوى الصناعية

يتم إجراء العدوى الصناعية ببساطة بنقل جزء من الكائن الذي تم عزله ، سواء غزل فطري أو جراثيم أو خلايا بكتيرية ، ووضعه على أو في الجزء المراد عدواه من النبات السليم.

1-**عدوى الأجزاء الخضرية** (الأوراق والفروع) تتم بعمل معلق من جراثيم أو الغزل الفطري ثم يرش المعلق على الأوراق أو الفروع ، وقد يستلزم الأمر عمل تجريح بسيط للجزء المراد عدواه وذلك باستخدام مسحوق الكاربوراندم carborundum.

2-عدوى الأجزاء الخضرية بالبكتيريا يتم بتحضير معلق من الخلايا البكتيرية ثم تلقح به النباتات ، وقد يستخدم في ذلك الحقنة Syringe عند حقن المجموع الخضري بالخلايا البكتيرية.

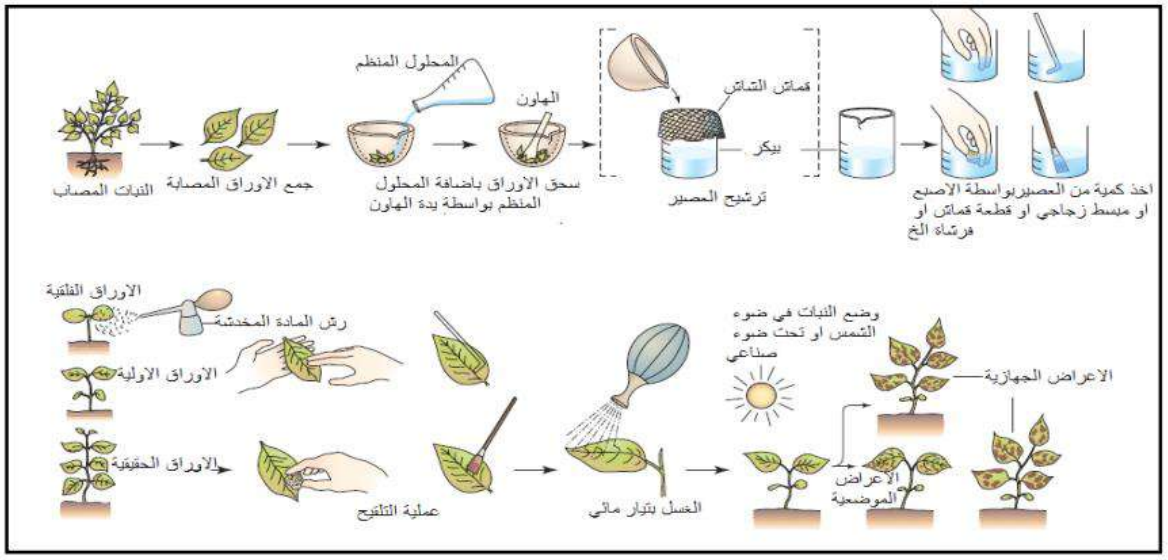
3-عدوى الثمار :تتم برش المعلق الفطري أو البكتيري على الثمرة ، أو بعمل جرح في الثمرة ثم وضع النمو الفطري أو البكتيري تحت سطح هذا الجرح.

في جميع الحالات السابقة يجب حفظ النباتات بعد إجراء العدوى لها تحت ظروف ملائمة من رطوبة وحرارة حتى تتكشف أعراض المرض ، ويتم ذلك بوضعها في بيوت زجاجية خاصة أو قد تحاط الأجزاء التي تم تلقيحها بأكياس بولي إيثلين (نايلون) لمدة 12 - 24 ساعة.

4-عدوى التربة لدراسة أمراض الذبول الطري والذبول الوعائي وأمراض الجذور يتم بعد تعقيمها وتركها لمدة أسبوع للتهوية ثم يتم تلقيح التربة بمعلق من جراثيم الفطر ثم تترك التربة حتى يتم استيطان الفطر بها (ما يقارب الأسبوع) بعد ذلك تزرع بذور النبات بها.

5- **عدوى النبات بالنيماتودا** ، عادة ما تزرع النباتات أولا ثم تعمل دائرة حول النبات بعمق 2-3 سم يوضع بها بيض أو يرقات النيماتودا أو كلاهما معا ثم تغطى هذه الدائرة بنفس التربة أو الرمل ، هذا ويمكن استخدام جذر نبات مصاب في عدوى التربة أو زراعة النبات في تربة ملوثة بالنيماتودا.

6- **العدوى الصناعية بالفايروسات** : هي عملية نقل "العصير النباتي الخام" Crude sap للنبات المصاب إلى النبات السليم بعد فتح جروح دقيقة غير مميتة في بشرة الأوراق أو بكسر شعيرات أوراق النبات السليم. ويطلق على هذا العصير المستعمل مصطلح "اللقاح" Inoculum لأنه يحوي على الجسيمات الفايروسية.



مخطط للعدوى الصناعية بالفايروسات (التلقيح الميكانيكي) من Agrios (2005)