علم أمراض النبات:- Plant Pathologyأو Phytopathology

هو علم تطبيقي يهدف إلى حل مشكلة المرض النباتي ، فهو يعنى بدراسة الأمراض النباتية و كافة الظروف المؤثرة عليها بهدف مكافحتها.

تعتمد دراسة علم أمراض النبات على دراسة علوم أخرى بحتة وتطبيقية. وتشمل

1:-علوم الكائنات الدقيقة
2:-النبات
3:-الأرصادالجوية
4:-إنتاج المحاصيل، والبساتين
5:-الاقتصاد الزراعي،
6:-الكيمياءالحيوية، والوراثة
7:-التكنولوجيا الحيوية.

أما المرض النباتي Plant Disease

عبارة عن نشاط فسيولوجي ضار ينشأ داخل النبات مما يعيق النبات عن القيام بوظائفه الحيوية نتيجة لإصابة النبات بكائنات حية ، فيروس ، فطر،بكتريا أو نتيجة لتعرض النبات لظروف بيئية غير مناسبة وهذا بدوره ينعكس علي النبات في صورة أعراض ظاهرية.

هناك بعض المصطلحات الأساسيه فى أمراض النبات

- **المرض - Diseaseالأمراض المعديه .**
- **اضطراب - Disorderالاضرار المتسببة عن عوامل غير معدية .**
- **الأذى - Injuryوهو ما تسببه الحشرات والقوارض للنباتات.**
- **الممرض - Pathogenهو مسبب المرض.**
- **القدره المرضية - Pathogenicityهى قدرة الكائن على إحداث مرض معين .**
- **العائل - Hostهو النبات الذى يهاجمه الممرض .**
- **عائل قابل للإصابة - . Susceptible host**
- **عائل مقاوم للإصابة - . Resistant host**

Û يستخدم تعبير مرض disease لوصف الخلل الناتج عن الإصابة بأحد العوامل الحية أو الفيروسات .
Û توصف نواتج الخلل الراجعة إلى العوامل غير الحية بأنها" اضطرابات disordersأو "اضطرابات فسيولوجية physiological disorders"

Û هناك عوامل أخرى تحدث الضرر بالنبات ولكنها ليست بأمراض Pathogens، ومن الأمثلة على ذلك مهاجمة الآفات الحشرية والحيوانية insect and animal pestsأو إلى الظروف البيئية القاسية.
Û يعرف ما تسببه هذه العوامل (الغير مرضية) بأنه (أذى): -injury

Û يكمن الفارق بين المرض diseaseوالأذى injury، فى أن الأخير يحدث ضرر ميكانيكى و ليس فسيولوجى للنبات كما أنه يحدث خلال فترة و جيزة من الزمن .

الخسائر المتسببة عن الأمراض النباتية

يعتبر تقدير الخسائر المتسببة عن الأمراض هاما للأسباب التالية :
١ـ المساعدة على وضع الأولويات لبرامج المكافحة، والتى يجب أن توجه البحوث إليها .
٢ـ مساعدة الزراع والمنتجين على اتخاذ قرار المكافحة فى الوقت المناسب للحفاظ على الموارد .
٣ـ تقنين مدى إنفاق المعاهد البحثية و الشركات لحل مشكلة المرض.
رغم ذلك فإنه يصعب الحصول على تقدير دقيق للخسائر .

الخسائر الناشئة عن الأمراض النباتية تكون على نوعين
أولا: خسائر مباشرة:
وهى الخسائر التى تترتب على حدوث المرض مباشرة .
ثانيا خسائر غير مباشرة:
و تتضمن التأثيرات الى تنعكس على المجتمع (أقتصاد البلد).

١- خسائر مباشرة وتشمل:-

أ- تلف للبادرات كما في أمراض موت البادرات.

ب- موت كلي للنبات كما في أمراض الذبول والخناق.

ج- موت أجزاء محددة من النبات المصاب كما في أمراض التبقع.

د- توقف النمو أو تأخره نتيجة الإصابة بالفيروسات.

هـ - انخفاض القيمة التجارية للمحصول كما في أمراض الجرب المسحوقي في البطاطا.

و- حدوث تعفن للمحاصيل الزراعية في المخازن بسبب فطريات العفن والبكتريا.

ي- التأثير السام الذي يحدث للإنسان والحيوان من أكل ناتج محصول من نباتات مصابة كما في مرض الاركوت الذي يصيب الحنطة.

٢- خسائر غير مباشرة وتشمل :-

أ- تكاليف مكافحة الأمراض كالرش والتعفير.

ب- تكاليف المسح الميداني للأمراض النباتية في الحقول.

ج- تكاليف مكافحة وإزالة العوائل الثانوية للمسببات المرضية كالحشائش ونباتات الأدغال.

د- تكاليف الأبحاث التي تجري للتوصل إلى أفضل طرق لمكافحة أمراض المحاصيل.

هـ - تكاليف الحجر الزراعي الكمركي لمنع دخول النباتات المصابة وأجزاءها.

أعداد التدريسي/مهند حامد يونس

قسم الغابات

إعداد مختبر أمراض النبات.

من المعروف أن علم أمراض النبات هو العلم الذي يختص بدراسة النبات المريض والعوامل المختلفة التي تؤثر علي تطور المرض ويشمل -:

دراسة مسببات أمراض النبات .....وطرق مكافحتها أو الحد من انتشارها .

وتختلف مسببات أمراض النبات، فقد يكون المرض ناتجا عن

*ظروف بيئية غير مناسبة (حرارة- رطوبة - نقص العناصر الغذائية .. الخ)

*وقد يكون ناتجا عن الإصابة بكائن حي . وهنا يلزم

- عزل الكائن المسبب للمرض وتنقيته وذلك بعمل مزارع نقية Pure culture
- ومن ثم تعريفه Identification
- ثم أخيرا العمل علي مكافحته أو الحد من انتشاره .

ولدراسة ذلك يجب التعرف علي الظروف البيئية الملائمة لنموالكائن من درجة حرارة وتركيز أيون الهيدروجين والمواد الغذائية وغير ذلك من الظروف البيئية.

ولإجراء مثل هذه الدراسات يجب إعداد مختبر مجهز لدراسة الأمراض النباتية تتوفر فيه بعض المواصفات والاحتياطات ، فلابد أن يكون هذا المختبر في مكان مناسب ومصمم بحيث يضمن نظافته قدر المستطاع من الملوثات المختلفة ، ولذلك يجب أن يكون بعيدا عن التيارات الهوائية والغبار والأتربة .

وعادة ما يشتمل مختبر أمراض النبات علي حجرة صغيرة معقمة Sterile chamberتستخدم لعزل وتنقية المسببات المرضية ومساحتها حوالي 2×3م وبارتفاع ٣م وتكون مزودة بمنضدة صغيرة وبمصدر للماء والكهرباء والغاز وبها فتحة لدخول الهواء عليها عبر مرشح من القطن أو طبقات من الشاش المعقم ، كما تزود هذه الغرفة بمصباح للأشعة فوق البنفسجية لتعقيمها.

ولابد من توفر مواصفات هندسية عند تأسيس المختبر تهدف إلى بقائه خاليا قدر الإمكان من الكائنات الملوثة وسهولة العمل به:

أ- الموقع: يفضل أن يتم إنشاء مختبر أمراض النبات ضمن الابنية التي تقل التيارات الهوائية و الاتربة فيها.

ب- البناء: يجب أن يتسم بالمواصفات التالية:

1 -يجب أن تكون جدرانه سميكة لتحقيق العزل الكافي.

2 -الانارة الجيدة الموزعة بشكل كاف في المختبر .

3-التهوية الجيدة حيث يزود المختبر بنظام تهوية مع تجنب التيارات الهوائية المباشرة.

4- النظافة التامة للجدران والارض والحرص على عدم وجود تشققات في جدرانه حتى لاتكون مأوى للملوثات المختلفة للعمل .

5-توافر منابع غاز ومأخذ كهرباء وصنابير ماء وموزعة توزيعاًملائما

كذلك يجب أن يشتمل مختبر أمراض النبات على كثير من الأدوات والأجهزة والمحاليل التي منها-:

1-الأدوات الزجاجية :ومن أهمها أطباق بتري - أنابيب اختبار- دوارق - كؤوس - ماصات - أقماع - شرائح - أغطية شرائح - بيكرات- اسطوانات مدرجة .....الخ.

2-أدوات غير زجاجية :ومنها أدوات التشريح (أبر التلقيح ذات النهاية المدببة والسهمية وذات العقدة ، ملاقط ، مشارط ، موس تشريح) علب ألمونيوم أو نحاس لتعقيم أطباق بتري وأخري لتعقيم الماصات - حوامل معدنية وخشبية - سلال من الحديد..... الخ.

3-الأجهزة :ومن أهمها أفران الهواء الساخن والأوتوكليف كأجهزة للتعقيم ، مجاهر ، حاضنات ، ثلاجات ، حمامات مائية ، أجهزة طرد مركزي ، موازين .....الخ.

4-محاليل للتعقيم :وذلك لتعقيم أسطح المناضد ، وكذلك لتعقيم الأجزاء النباتية المصابة سطحيا تمهيدا للعزل منها (كلوركس ، ولتطهير الأيدي كحول إيثانول 70%ولتطهير جو المختبر والأرضيات الفينول)

5-محاليل التثبيت : والغرض منها قتل الخلايا بسرعة حتى تثبت محتوياتها علي الوضع الذي كانت عليه قبل إجراء عملية التثبيت.

ويجب أن تتميز محاليل القتل والتثبيت بعدة صفات منها-:

ا- تتخلل الأنسجة بسرعة وتعمل علي قتل الخلايا سريعا.

ب- تكسب البروتوبلازم صلابة ، ليتحمل المعاملات التالية دون تغيير.

ج- ألا تسبب هذه المحاليل أي تغيير للبروتوبلازم أو تعمل علي إتلاف معالمه ، كما لا تؤثر علي قابليته للصبغ.

ومن محاليل التثبيت المستخدمة محلول اللاكتوفينول ، حامض الخليك ، الكحول ، محلول F.A.A. .

ويستخدم محلول اللاكتوفينول لتثبيت وتحميل وفحص أجزاء الفطر المختلفة ، ويتميز بأنه لا يؤثر علي التحضيرات بالانكماش أو التلف ويحضر من المواد التالية-:

فينول:- ١ حامض لاكتيك: ١

جلسرين: ٢ ماء مقطر ١

أما محلول الـ F.A.Aفيستخدم لحفظ العينات النباتية ويحضر كالتالي-:

فورمالين تجاري: ٥

حامض خليك ثلجي: ٥

كحول ايثانول ٥٠%: ٩٠

6.محاليل للحفظ :وهي محاليل تستخدم لحفظ العينات النباتية ، ومن هذه المحاليل محلول F.A.A ومحلول الفورمالين التجاري ، وهناك محلول آخر يتميز بكفاءة عالية ويحضر كالتالي-:

يحضر محلول مشبع من خلات النحاس في 50%حامض خليك ، ثم يخفف بالماء بنسبة ، 1 : 4ثم تغمر العينات المراد حفظها في المحلول المخفف وتسخن حتى الغليان (خلال ذلك يتحول لون النسيج النباتي إلي اللون الأخضر الباهت ثم يقوم ملح النحاس باستعادة اللون الأخضر) ، ترفع العينات بعد ذلك ، ثم تحفظ في محلول فورمالين % ٥.

7.صبغات :وهي تستعمل في صبغ الأنسجة النباتية والخلايا الفطرية والبكتيرية والصبغة هي أي مادة ملونة لها القدرة علي الدخول والثبات في الأنسجة التي تعامل بها، حتى لو عوملت فيما بعد بمواد مذيبة للصبغات.

وهناك عدة أنواع من الصبغات تستخدم لصبغ الأنسجة النباتية مثل صبغة الهيماتوكسلين ، أخضر الملاكيت ، السفرانين ، فحم القطران.

ولصبغ الفطريات يستخدم صبغة (ازرق القطنCotton blue أو أزرق التريبان) حيث تضاف إلي محلول اللاكتوفينول الرائق (الأبيض) بنسبة 0,1- ٠,٥جم / لتر محلول لاكتوفينول، كذلك يمكن استخدام صبغة الإريثروسين Erythrothinللتحميل الوقتي وهذه الصبغة توضح تفاصيل الخيط الفطري والخلايا المولدة للجراثيم في الفطريات الشفافة بشكل واضح . وتتركب صبغة الإريثروسين من:-

الاريثروسين	١غم
الامونيا (١٠%)	١٠٠مل

ومن الصبغات المستخدمة لصبغ الخلايا البكتيرية صبغة الكريستال البنفسجي والسفرانين ، أزرق الميثلين ، نجروسين.

المجهر الضوئي

المجهر جهاز يستخدم لفحص وتكبير الأجسام الدقيقة التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة ، والتي تقاس أقطارها بالمليمتر والميكرون .

ولذلك يجب أن يتميز المجهر بقوة تكبير بدرجة تكفي لرؤية التفصيلات الدقيقة للأشياء المفحوصة بدرجة عالية من الوضوح وقوة التمييز.

ويمكن تعريف قوة التمييز بأنها أقصر مسافة ممكنة للرؤيا الواضحة بين نقطتين بحيث تبدو كل نقطة منفصلة عن الأخرى بوضوح وليست مندمجة معها.

تركيب المجهر الضوئي-:

يتكون المجهر من قاعدة مثبت عليها ذراع ، Limbومثبت على الجزء العلوي من الزراع أنبوبة Tubeيمكن تحريكها حركة رأسية بواسطة ضابطين:

أ - ضابط تقريبي Course adjustment

ب- ضابط دقيق Fine adjustment

وتعتبر أنبوبة المجهر هي الجزء الرئيسي فيه ، حيث يثبت في طرفها العلوي العدسات العينية Ocular lens ذات قوة التكبير 10مرات ، (X 10)ويثبت في طرفها السفلي العدسات الشيئية Objective lensالذي يتراوح عددها بين 2-5عدسات ، ولكن يوجد في العادة ثلاث عدسات شيئية هي-:

الأولى : قوة صغرى ذات تكبير 10مرات (X١٠)

الثانية : قوة كبرى وقوة تكبيرها 40مره (X 40)

الثالثة : تكبيرها 95 -100مره(X 100) وتعرف بالعدسة الزيتية Oil immersion٠

وتركب العدسات الشيئية على قرص يعرف بالقطعة الأنفية Nose pieceيتحرك حركة دائرية بحيث يجعل إحدى العدسات الشيئية على امتداد أنبوبة المجهر وفوق مصدر الضوء بحيث تكون العدسة جاهزة لفحص العينة في الشريحة.

أما مسرح المجهر Stageفيوجد على الجزء السفلي من الذراع ، ويوجد في منتصف المسرح فتحة تسمح بمرور الضوء إلى الشريحة .

كما يوجد على المسرح ماسكين Clipsلتثبيت الشريحة الزجاجية عند الفحص ، أو أن يزود المسرح بمحرك ميكانيكي يمكن تحريكه في أربع اتجاهات مختلفة.

ويوجد أسفل المسرح مصدر ضوئي موجه إلى داخل أنبوبة المجهر ، وكذا مكثف لتوجيه الضوء باتجاه العينة ، وهذا الأخير مزود بحجاب Diaphragm للتحكم في كمية الضوء المتجه إلي العينة وذلك بواسطة ضابط خاص.

ويمكن حساب قوة تكبير المجهر من المعادلة-:

قوة تكبير المجهر = قوة تكبير العدسة العينية × قوة تكبير العدسة الشيئية

شكل المجهر الضوئي

الاحتياطات الواجب مراعاتها عند استعمال المجهر-:

1-التأكد من نظافة جميع العدسات .

2-الاحتراس من اتساخ أجزاء المجهر وخاصة العدسات بأي من محاليل التحميل أو الصبغ المستعملة ، وإذا حدث واتسخت العدسات الشيئية فيمكن تنظيفها باستخدام الزيلول ثم تجفف بسرعة.

3-تستخدم العدسة الشيئية الصغرى(10 X) في ضبط الضوء ، وتوضع الشريحة على مسرح المجهر بحيث يكون التحضير في مسار الضوء من المكثف إلى الشيئية .

4-يتم تحريك أنبوبة المجهر إلى أسفل باستخدام الضابط التقريبي ببطء ، بحيث تكون العدسة الشيئية الصغرى على بعد حوالي ٥ملم من التحضير ، ثم يستخدم الضابط الدقيق في رؤية معلم التحضير ، يمكن بعد ذلك استبدال العدسة الصغرى بالعدسة الكبرى وذلك بإدارة القطعة الأنفية واستعمال الضابط الدقيق فقط لرؤية تفاصيل التحضير.

5-يجب التأكد من وضع غطاء الشريحة(Cover) على التحضير عند الفحص بالعدسة الشيئية الكبرى.

6-يجب وضع قليل من زيت خشب السيدر Cedar - wood oilفي حالة استخدام العدسة الشيئية الزيتية

(100 X)وبحيث تكون العدسة ملامسة للزيت . حيث أن زيت السيدر يزيد من مقدار الفتحة العددية.

٧-تجنب غمض إحدى العينين عند الفحص المجهري لأن ذلك يضعفها.

محاضرة أمراض عملي أسم التدريسي:مهند حامد
الأوساط المغذية (الأوساط الغذائية) قسم الغابات

تعتمد غالبية الدراسات والبحوث الميكروبية على استعمال اوساط غذائية مختلفة ، وهذه الأوساط إن لم تكن متماثلة تماما مع الأوساط التي تعيش فيها أو عليها هذه الكائنات في الطبيعة فيجب أن تكون قريبة الشبه منها من حيث توفير الاحتياجات والمتطلبات الغذائية اللازمة لتنميتها.

وعلي ذلك يعرف الوسط الغذائية Medium بأنها المادة أو مجموعة المواد التي يمكن أن تنمو عليها الكائنات الحية الدقيقة.

وعلية يجب أن تحتوي الوسط المغذية على العناصر الضرورية واللازمة لنمو وتكاثرالكائنات الحية الدقيقة (مثل الفطريات والبكتيريا) ومن أهم هذه المواد الكربون والنيتروجين وبعض العناصر المعدنية مثل الصوديوم ، البوتاسيوم ، الكالسيوم ، المغنسيوم، المنجنيز ، الحديد ، الزنك ، النحاس ، الفسفور ، والكوبالت . كما يجب أن تحتوى الوسط في بعض الحالات الخاصة علي عوامل النمو كالفيتامينات أو المواد الشبيهة بها ، وبالطبع يجب أن لا نغفل أهميه الماء وكذلك تركيز أيون الأيدروجين بالوسط ليتناسب مع نوع الكائن المراد تنميته.

هذا ولقد وجد أن معظم البكتيريا تفضل الأوساط الغنية بالبروتين والتي تميل إلى القلوية أو المتعادلة) pH 7-8 (بينما تفضل الفطريات الأوساط الغنية بالكربوهيدرات والتي تميل إلى الحموضة(. pH 6-7)

ومن هنا نجد أن الأوساط المغذية تختلف في تركيبها بما يتلائم مع طبيعة وحاجة الكائن الحي المنمى فيها أو عليها ، غير أن هناك بعض الفطريات التي لا يمكن تنميتها على اوساط غذائية صناعية حتى لو توفر بها كل الاحتياجات الغذائية وهذه تعرف بالكائنات الإجبارية والتي لا تنمو إطلاقا إلا علي الأنسجة الحية لعائلها.

وتقسم الأوساط الغذائية على أساس مكوناتها إلي-:

1-أوساط طبيعية: Natural media

وهذه يكون المصدر الغذائي بها أجزاء نباتية أو حيوانية أو كلاهما ، لذلك يطلق عليها اوساط غير محددة التركيب الكيماوي لأن التركيب الكيماوي الدقيق للأجزاء النباتية أو الحيوانية غير محدد ويختلف باختلاف المادة الطبيعية المستعملة، ويتم تجهيز هذه الوسط بعدة طرق ، فقد تكون على شكل قطع من النسيج المستعمل مثل قطع البطاطا أو الجزر ، أو قد تكون علي صورة مهروس حيث يتم تفتيت النسيج المستخدم كما في حالة مهروس الطماطم أو الموز ، وقد

تكون في هيئة منقوع حيث يتم نقع النسيج المستخدم لمدة محددة ثم يؤخذ المنقوع لتنمية الكائن الحي الدقيق عليه ، كما قد تكون في صورة مستخلص حيث يتم غلي وزن معين من النسيج النباتي أو الحيواني ثم يستخلص الرائق بواسطة قطعة من قماش الموسلين كما في مستخلص البطاطا والجزر والفاصوليا.

ومن أهم الأوساط الطبيعية المستخدمة-:

أ - وسط أجار دقيق الذرة Corn meal agar

وتتركب من : دقيق ذرة 30 جم

أجار 20 جم

ماء 1 لتر

حيث يوضع الدقيق والأجار في كمية من الماء ثم يكمل الحجم إلي لتر، وتقلب المحتويات

جيدا ثم تسخن وتغلي ببطء لمدة ساعة ، ثم تعبأ وتعقم بجهاز الاوتوكليف ولمدة 20 دقيقة.

ب -وسط أجار عصير ثمان خضروات V- 8 agar وتتركب من:

عصير الثماني خضروات 200 مل

أجار 20 مل

ماء 800 مل

حيث يذاب الأجار في الماء ثم يضاف عصير الخضروات ثم يضبط رقم الحموضة (pH) إلي6

باستخدام محلول هيدروكسيد الصوديوم % 10 ، ثم يعبا الوسط ويعقم.

2-اوساط تركيبية: Synthetic media

وهذه تعرف أحيانا باسم الأوساط محددة التركيب الكيماوي ، حيث أنها تتكون من مخلوط من
مركبات عضوية وأملاح غير عضوية أو أحدهما وتضاف بنسبة معينة وتذاب في الماء ، وبالتالي فإن
التركيب الكيماوي لهذه الأوساط معروف ومحدد0

ومن أهم هذه الأوساط:

أ - وسط تشابك دوكس Czapec (dox) agar

وتتركب من-:

نترات صوديوم 2 جم
فوسفات بوتاسيوم ثنائي الأيدروجين 1 جم
كبريتات مغنسيوم 5,. جم
كلوريد بوتاسيوم 5,. جم
كبريات حديدوز 1,. جم
سكروز 20 جم
ماء 1 لتر

وإذا كان المحلول سيترك لليوم التالي ، تذاب فوسفات البوتاسيوم ثنائية الأيدروجين منفصلة وتخلط عند التجهيز للتعبئة، ثم التعقيم على 15 رطل 2 /بوصة لمدة 20 دقيقة.

ب -وسط براون Browen, s media

ج -وسط الأجار الماني Plain agar

3-اوساط طبيعية تركيبية: Natural synthetic media

وهي عبارة عن اوساط تحتوي على مكونات طبيعية مضاف إليها بعض المواد الكيماوية
المعروفة التركيب . ومن هذه الأوساط:

أ -وسط مستخلص البطاطا والدكستروز" P. D.A "

وتتركب من-:
مكعبات بطاطا 200 جم
دكستروز 20 جم
أجار 20 جم
ماء 1 لتر
وفيها تغسل درنات البطاطا وتقطع إلي مكعبات صغيرة ويوزن منها 200جم وتوضع في حوالي 500 مل
ماء ثم تغلي لمدة ساعة ، ثم يستخلص الرائق من خلال قطعة من قماش الموسلين ، ثم يضاف الأجار
ويقلب حتى الذوبان ثم يضاف الدكستروز ويقلب حتى يذوب تماما
ويضبط الحجم عند 1 لتر ثم تعبأ وتعقم
كالمعتاد.

ب -وسط المرق المغذى

وتتكون من-:
مستخلص لحم 3 جم
ببتون 5 جم
ماء 1 لتر
يذاب مستخلص اللحم والببتون في كمية من الماء وتخلط جيدا ، ثم يكمل الحجم بالماء إلى لتر ثم يضبط
رقم الحموضة (pH) عند 7.2 ثم تعبأ وتعقم.

ج -وسط الأجار المغذيNutrant agar

وهي نفس تركيب الوسط السابقة مع إضافة 20 - 15 جم أجار / لتر.

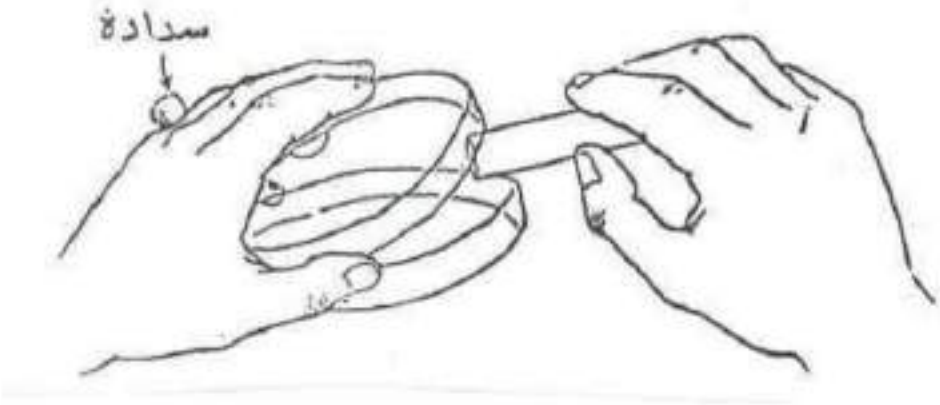
كذلك يمكن تقسيم الأوساط على أساس قوامها إلى-:

1.اوساط صلبة : Solid media مثل شرائح البطاطا أو الجزر .

2.اوساط صلبة قابلة للإسالة : Solid-reversible to liquid مثل الأوساط التي يدخل في تركيبها الأجار أو الجيلاتين .

3.اوساط نصف صلبة : Semisolid media وهى اوساط تحتوي على كمية من الأجار لا تزيد عن ربع الكمية التي تضاف إلى الأوساط الصلبة القابلة للإسالة .

4.اوساط سائلة : Liquid media وهى اوساط لا يضاف إليها الأجار أو الجيلاتين .



شكل :طريقة صب وسط الأجار في طبق بتري

أمراض عملي / اسم التدريسي:- مهند حامد يونس

التعقيم Sterilization

هي عملية القضاء على جميع الاحياء المجهرية الملوثة لمادة معينة . وعلى هذا الاساس فقد تكون المادة معقمة Sterile او غير معقمة. Non sterile

التطهير Disinfection

هي عملية التخلص من الاحياء المجهرية المرضية الخضرية أي عدم التخلص من الميكروبات بشكل كامل ، والمطهرات Disinfectants هي المواد الكيمياوية المستخدمة في تطهير الاشياء.

ويتم التعقيم بصورة عامة بطريقتين رئيسيتين هما:

اولا // "الطرق الفيزيائية Physical methods

وتشمل

- الحرارة Heat
- الترشيح Filtration
- الاشعاع Radiation

ثانيا // "الطرق الكيميائية Chemical methods

وتشمل

- الكحولات Alcohols
- الفينولات Phenols
- الهالوجينات Halogens
- المعادن الثقيلة Heavy metals
- الصوابين والمنظفات Soap & detergents
- العوامل الغازية Gaseous agents

اولا // "الطرق الفيزيائية Physical methods

1 ـ التعقيم بالحرارة : ويتضمن مايأتي

أ- الحرارة الجافة : وتشمل

=التلهيب حتى الاحمرار

=التلهيب لفترات قصيرة

=الفرن الكهربائي

ب-الحرارة الرطبة : وتشمل

=البسترة

=الغليان

=التندلة

=المؤصدة

ولتوضيح ذلك لاحظ مايأتي:

1- التعقيم بالحرارة Heat

تعتبر من اكثر الطرق استخداما للقضاء على الاحياء المجهرية ، وتضم الحرارة بنوعيها الجافة والرطبة.

أـ الحرارة الجافة Dry heat

= التلهيب حتى الاحمرار Flaming

تمرر الادوات المراد تعقيمها خلال اللهب مباشرة الى درجة الاحمرار ، وتستعمل بعد تبريدها . كما في حالة تعقيم الناقل الجرثومي (اللوب) ، نهايات الملاقط.

=التلهيب لفترات قصيرة Short time flaming

وتعرض الادوات للهب مباشرة لفترة قصيرة دون الوصول الى درجة الاحمرار ، كما في حالة تلهيب فتحات الانابيب والدوارق والماصات.

=الفرن الكهربائي

ويستخدم الفرن الكهربائي بدرجة حرارة160 - 180م لمدة ساعة واحدة . اذ يتم تعقيم الادوات الزجاجية والمعدنية.

ب ـ الحرارة الرطبة

وتشمل الطرق التالية:

=البسترة Pasteurization

سميت بالبسترة نسبة الى العالم لويس باستور ، وتتم اما بأستعمال درجة حرارة 62.9 م لمدة 30دقيقة وتسمى بطريقة المسك ، Holding method او بدرجة حرارة 71.6م لمدة 15 ثانية وتسمى عندها بطريقة الوميضFlash method وتستخدم للقضاء على اغلب الجراثيم الممرضة مثل عصيات السل والسالموتيلا وبروسيلا الاجهاض ، لكنها لا تقضي على الابواغ.

=الغليان Boiling

وتتم بالتسخين بدرجة حرارة 100 م لمد 5-10 دقائق . كافية لقتل الجراثيم الخضرية – وقسم من الجراثيم المكونة للابواغ . ولكن هنا المواد تتعرض للتآكل والصدأ ، فضلا عن سرعة تلوثها لانها تكون غير معلفة عند اخراجها من الغلي.

=التندلةTyndalization

سميت بالتندلة نسبة الى العالم تندال ، ويتم التعقيم بأستخدام الحرارة المتقطعة لفترات زمنية طويلة . حيث تسخن المواد المراد تعقيمها الى 100 م بأستخدام الحمام المائي ولمد 30 دقيقة ، ومن ثم تحضن هذه المواد بدرجة 37 م لمدة 24ساعة ، وتكرر هذه العملية لمدة 3 أيام متتالية ان الغاية من هذه العملية هي السماح للابواغ بالتحول الى الحالة الخضرية عند حضنها وبالتالي قتلها في اليوم التالي .

تستخدم هذه الطريقة لتعقيم المواد والمحاليل التي تتأثر بالحرارة العالية بأستخدام المؤصدة كما في حالة السكريات.

=التعقيم بالمؤصدةAutoclaving

وتتم بأستخدام جهاز الاوتوكليف بدرجة حرارة 121م وضغط 15 باوند / انج^2 . لمدة 15-30 دقيقة ، ويعتد على مبدأ الحرارة الرطبة مع الضغط ، وتستخدم لتعقيم المواد التي تتلف بالحرارة الجافة كالاوساط الزرعية.

2-التعقيم بالترشيحFiltration

وتستعمل مرشحات غشائية خاصة ذات اقطار مختلفة لهذا الغرض ، وتستخدم لتعقيم المواد التي تتأثر بالحرارة مثل السموم (الذيفانات) والمصول المضادة والسكريات والمضادات الحياتية.

3-التعقيم بالاشعاعRadiation

ويتم بأستخدام نوعين من الاشعة حسب اطوالها الموجية:

الاشعة المؤينة Ionizing radiation وتضم الاشعة السينية X – ray واشعة كاما Gamma ray.

الاشعة فوق البنفسجية(U.V. light) Ultraviolet light .

ثانيا // "الطرق الكيميائيةChemical methods

يكون تأثير العوامل الكيميائية Chemical agents اما قاتلا "للبكتريا Bactericidal او مثبطا "لنمو البكتريا . Bacteriostatic والمطهرات Disinfectants هي عبارة عن مواد كيميائية قاتلة للبكتريا ، والتي تستخدم في تطهير المواد غير الحية مثل الادوات والارضيات.

وتشمل العوامل الكيميائية ما يأتي:

-الكحولات

ان للكحول الاثيلي والكحول الايزوبروبيلي تأثير فعال في قتل البكتريا ، اذ تكون آلية عملها هي تغيير طبيعة البروتين داخل الخلية ، واذابة المواد الدهنية في الغشاء الخلوي للبكتريا.

*هل تعلم ان الكحول ذو تركيز 70% يكون اكثر فعالية من التركيز النقي99.9 % وذلك لان اضافة الماء الى الكحول يزيد من فعاليته.

-الفينولات

ان الديتول والكريسول تعد من اهم المطهرات الفينولية . تعمل الفينولات على تحطيم الاغشية السايتوبلازمية للبكتريا مما يؤدي الى تسرب محتويات الخلية الى الخارج في التراكيز الواطئة ، وتسبب تخثر البروتين في التراكيز العالية.

-الهالوجيناتHalogens

مثالها الكلور واليود .آلية عمل الهالوجينات هي اكسدة بروتينات الخلية البكتيرية وبالتالي موتها.

-المعادن الثقيلة

مثالها الزئبق والفضة ، آلية عملها هي تثبيط البروتين وبالتالي موت الخلية الجرثومية.

-الصوابين والمنظفات

مثالها مركبات الامونيوم الرباعية . آلية عملها هي مهاجمة الغشاء الخلوي للبكتريا وأذابة الشحوم.

-العوامل الغازية

مثالها الفورمالدهايد واوكسيد الاثيلين ، آلية عملها هي تحطيم المادة النووية.

جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

محاضرة بعنوان الأدوات والأجهزة المستخدمة في المختبرات
Laboratory Equipment and Tools

اعداد التدريسي
مهند حامد يونس
قسم الغابات

1:- المجهر الضوئي .(The Light Microscope)

يستعمل لفحص الكائنات الحية الدقيقة التي لا ترى بالعين المجردة.
تم شرحه سابقاً.

2:- جهاز التعقيم(Autoclave)

يستعمل لقتل جميع الكائنات الحية الدقيق فى الوسط أو الأدوات المراد تعقيمها.

3:- الحاضنة أو الحضان (Incubator)

يستعمل لتحضين المزارع البكتيرية والفطرية.

4:- حمام مائي(Water Bath)

يضبط على درجات حرارية مختلفة حسب الغرض المطلوب، سواء كان إذابة البيئات الصلبة بعد تعقيمها وتجمدها، أو لتوفير درجة حرارة ثابتة وملائمة لاختبار ما.

5:- الميزان الحساس(Delicate scales)

يستعمل لوزن بعض البيئات أو المواد الكيميائية بدقة عالية.

6:- أطباق بتري (Petri Dishes)

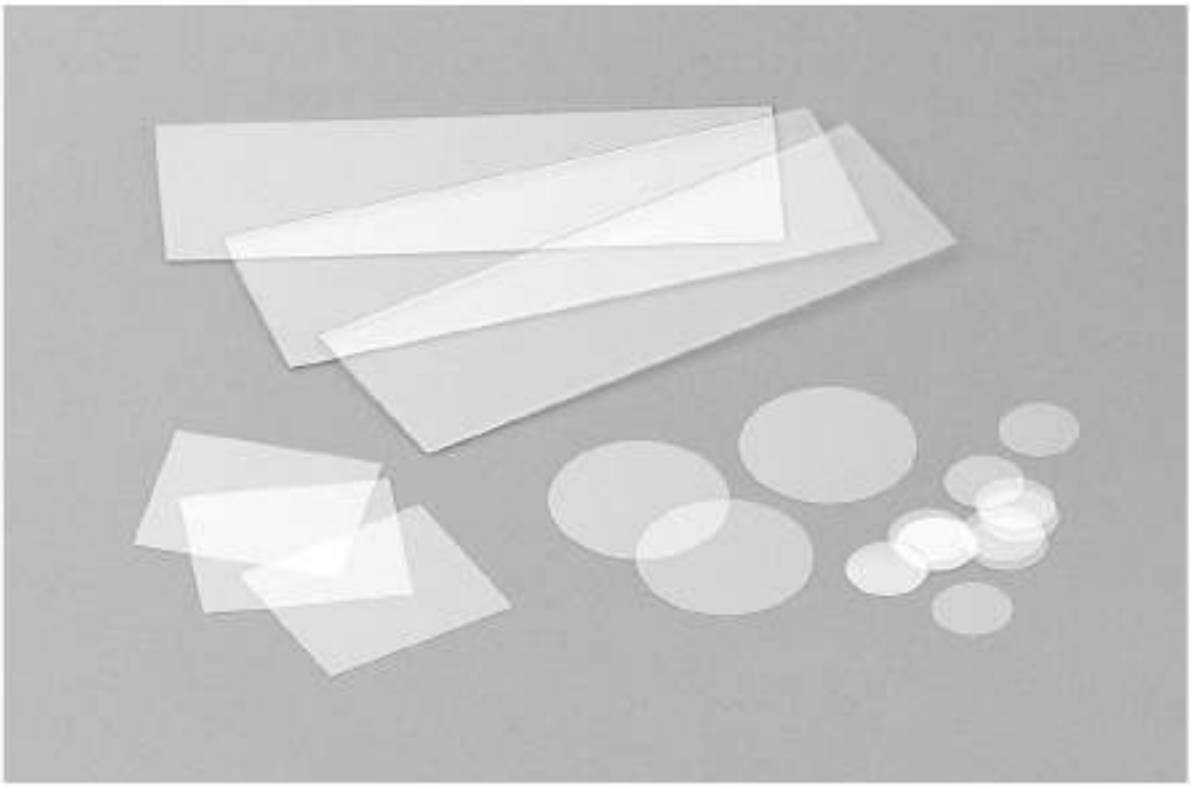
تصب فيها البيئات المعقمة والتي تستعمل فيما بعد كمزارع للميكروبات.

7:- الشرائح الميكروسكوبية(Microscopically Slides)

يوضع عليها العينة المراد فحصها.

8:- أغطية الشرائح(Cover Slide or Cover Slip)

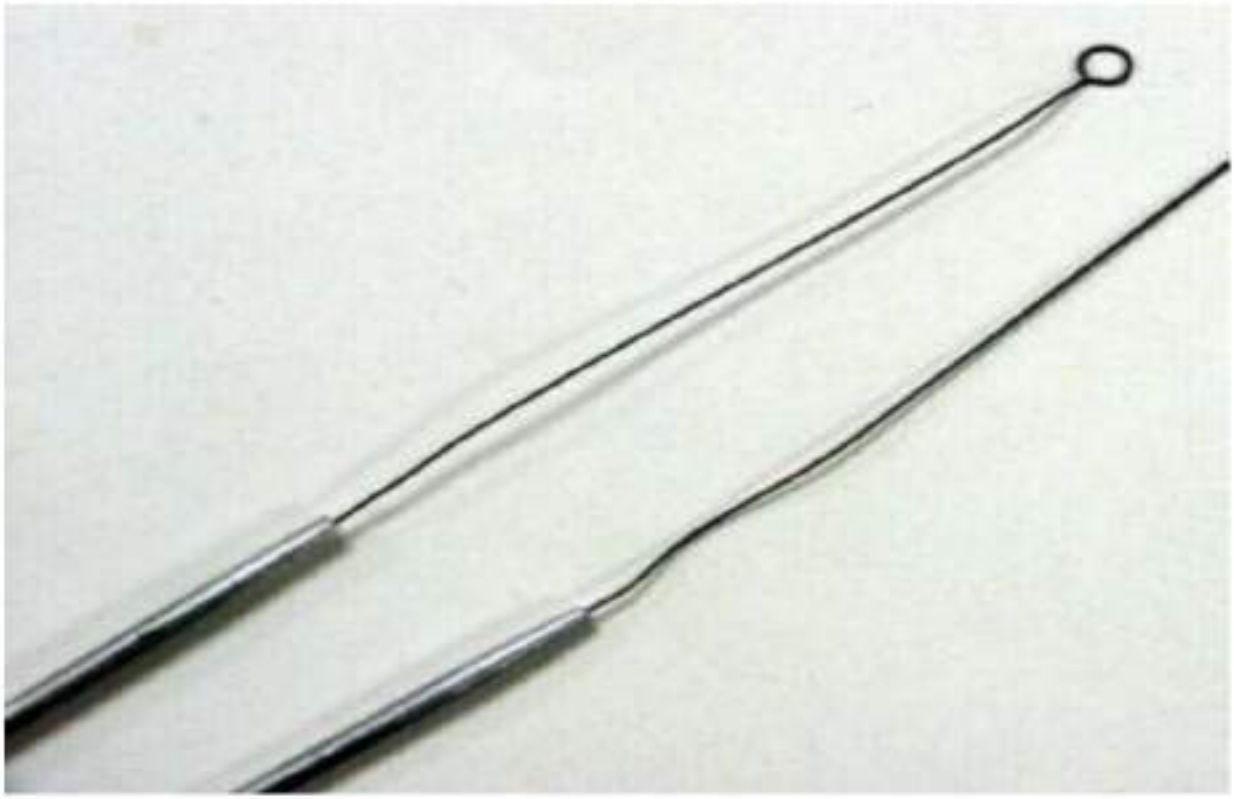
يتم استعمالها مع الشريحة عند استخدام القوة الصغرى والكبرى للعدسات الشيئية وذلك لتوضيح العينة وعدم تلوث العدسات الشيئية.



9:- لهب بنزن(Bunsen Burner)

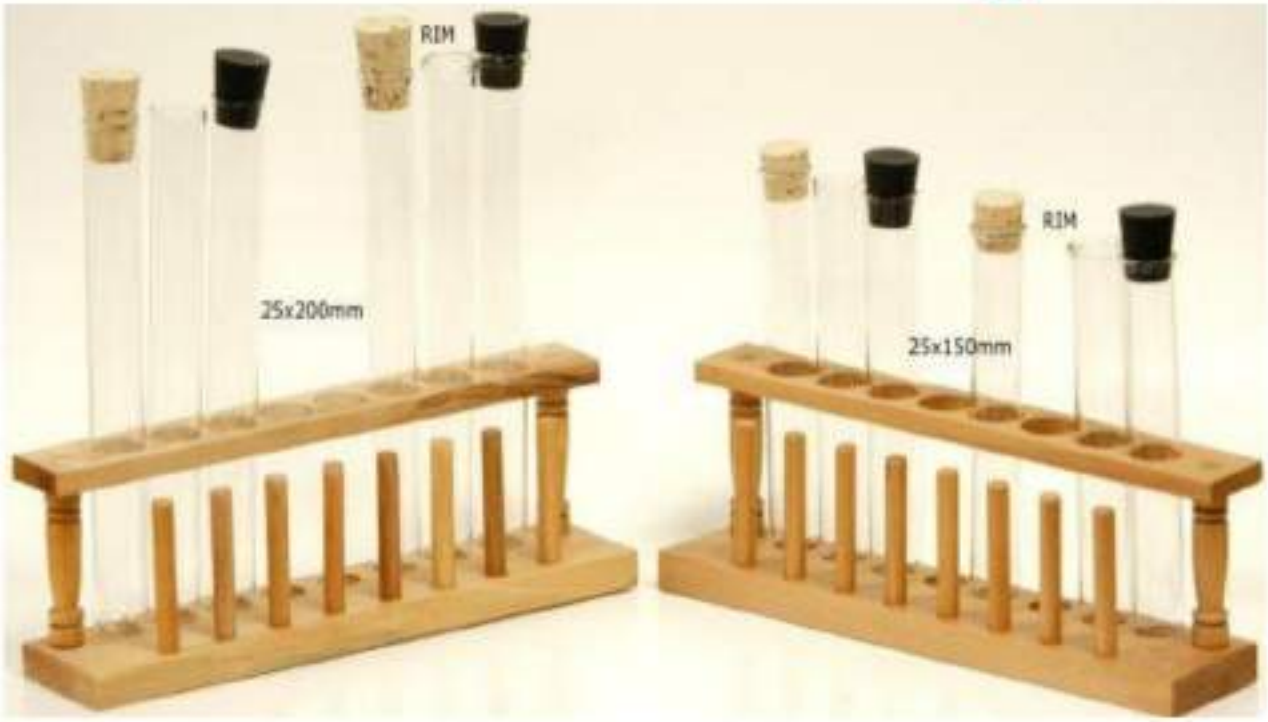
.يستعمل في عملية التعقيم المباشر باللهب.

10:- ابر تلقيح البكتيريا ذات عقدة.(Inoculating Loop)



11:- ابر تلقيح الفطريات (مستقيمة).(Inoculating Needle)

12:- أنابيب لحفظ المزارع الميكروبية(Culture Tubes)
تستخدم في الاختبارات وعمل slant الاكار المائل لحفظ الفطريات مدة تصل ٦ اشهر.



13:- ورق ترشيح(Filter Paper)

يستعمل لترشيح السوائل والحصول على سائل رائق خالي من الشوائب.

14:- دورق مدرج(Flask) يستخدم لتحضير الاوساط الزراعية ضمن قياسات وأحجام محددة.

15:- كأس مدرج ذو فوهة متسعة(Beaker) يستخدم لتحديد كميات السوائل وكذلك قياس حجم الغازات.

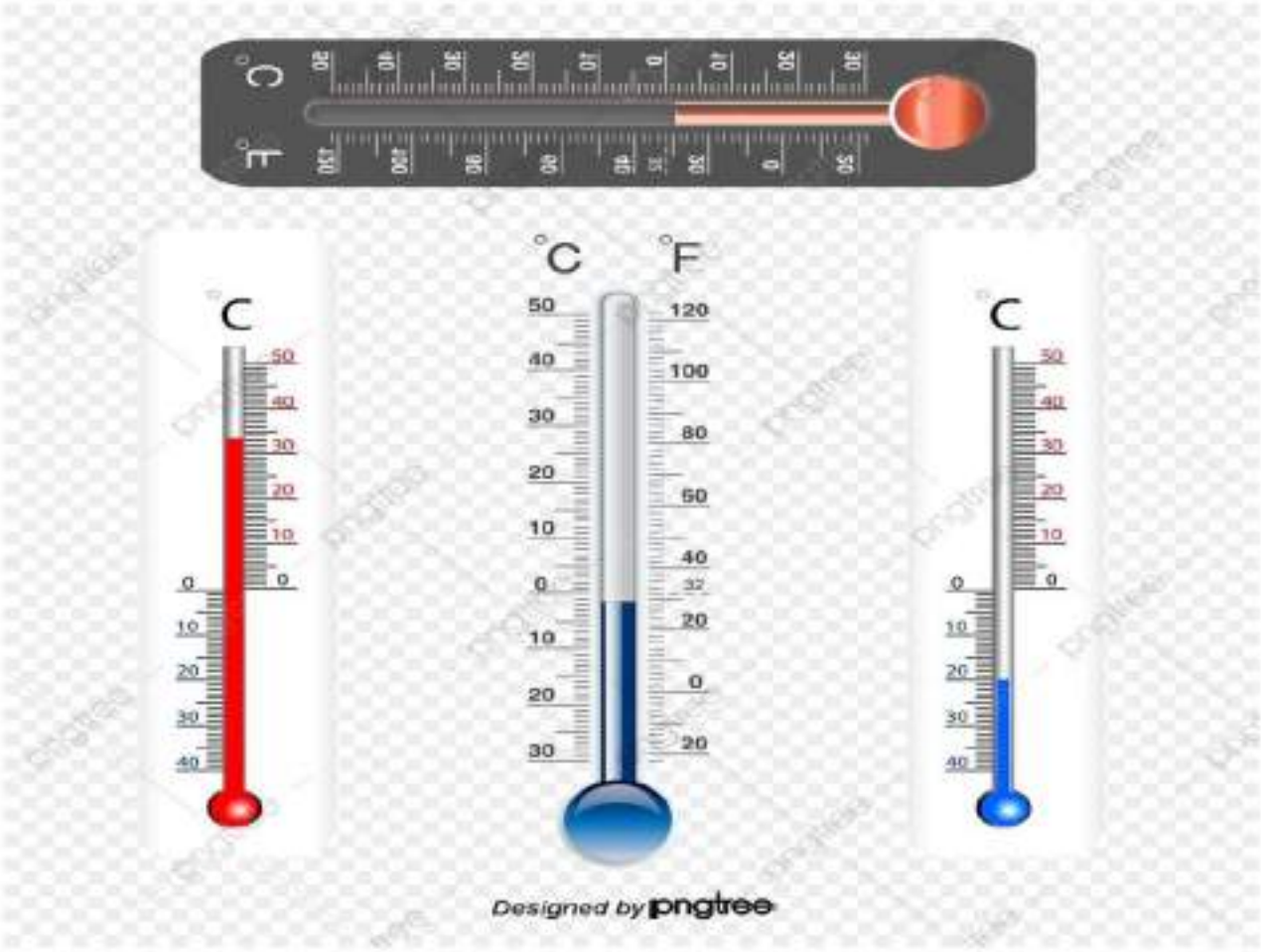
16:- قمع (Funnel) يستخدم في صب السوائل داخل الزجاجيات ذات الفتحات الضيقة من الاعلى(دورق مدرج).

17:- جهاز الطرد المركزيCentrifuge

يستخدم لفصل مكونات السوائل نتيجة الدوران السريع فيفصل الراشح عن الراسب

18:- مقياس الحرارة Thermometer

يستخدم لقياس درجة حرارة المحاليل.



19:- جهاز تقطير المياه Water distillatory

يستخدم لتقطير المياه الضرورية لتحضير المحاليل

الاعراض والعلامات المرضية

اعداد التدريسي:-مهند حامد يونس

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

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 اما 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 ثانيا- الأعراض الناجمة عن موت الأنسجة ثالثا- الأعراض الناجمة عن انخفاض في معدل نمو الأنسجة رابعا- الأعراض الناجمة عن زيادة في معدل نمو الأنسجة خامسا- أعراض الذبول

أولا- أعراض تغير اللون

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

1- الشحوب (أنيميا الكلوروفيلChlorosis)

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

أ- قصر اللون Itiolation وهي حالة تحول اللون الأخضر للنبات إلى اللون الأصفر الفاتح بسبب تكوين الصبغة الصفراء itiolin نتيجة لحجب ضوء الشمس عنه ولكن يستطيع النبات استرداد لونه الأخضر الطبيعي إذا ما تعرض للضوء ثانية وبوقت مناسب.

(قصر اللون للبتولا في روسيا)

ب- اصفرار ناتج عن نقص بعض العناصر الغذائية اللاعضوية في النبات كالنتروجين والبوتاسيوم والحديد والزنك.

(نقص العناصر)

ت- اصفرار ناتج عن تطفل بعض الكائنات الحية ويكون إما:
ج- اصفرار موضعي لبعض خلايا نسيج العائل النباتي بشكل بقع خضراء فاتحة اللون أو 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.

(تبقع اوراق الجوز)

هـ- 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.

(تعفن جذور الصنوبر)

2- الابيضاضAlbinism

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

3- تغير في صبغة الانثوسيانين البنفسجية:Changes in Anthocyanin

إلى 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 أن هذه الصبغة تزداد في النباتات التي تعاني نقصا في عنصر الفسفور فتظهر الأوراق بلون بنفسجي.

(صبغة الانثوسيانين في اوراق النبات)

4- تكوين الصبغة البنية (الميلانين :Melanin Formation)

تتكون الأنسجة المصابة بلون بني غامق وخاصة تلك التي تصاب بأمراض الذبول الوعائي الذي يسببه كل من الفطر Fusarium والفطر Verticillium يسبب تكون صبغة الميلانين التي تلون الأنسجة المصابة بلون بني غامق إلى اسود مثل مرض الذبول الفيوزارمي والذبول الفرتسيلي في القطن. كذلك يمكن أن يكون تكوين هذه الصبغة دليل على موت خلايا النسيج المصاب كما في مرض سقوط البادرات الذي يسببه الفطر Rhizoctonia solani حيث تتلون أنسجة السويقة بلون بني غامق ثم تسود وتموت.

(الذبول الفيوزارمي)

ثانيا – الاعراض الناجمة عن موت الأنسجة Nicrosis Tissues

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

1-القتل الموضعي: Localized Nicrosis

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 Exudate
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 بفعل بكتيريا Pseudomonas medicginis وتكون البقع محددة المساحة عادة بسبب إحاطتها بنسيج فليني يفرزه العائل كوسيلة للدفاع عن نفسه لحصر المسبب المرضي في منطقة محددة ، مثل مرض التبقع الحلقي والتبقع الزاوي.
وقد يسبب النقص في بعض العناصر المعدنية أعراض موت موضعية بشكل بقع صغيرة رمادية اللون المتسبب عن نقص المنغنيز أو 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 الذي يسببه الفطر.Helminthosporiumsativum

ث – التخطيط:Streak
وهو موت الأنسجة بشكل أشرطة أو بقع طويلة وضيقة تمتد بين العروق ثم تتحد مع بعضها لتشمل مساحة واسعة من الورقة يمتد إلى الغمد، 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 إلى سوداء اللون، لذلك تسقط السويقة الجنينية ميتة بسبب ضعف وتلف منطقة الإصابة.

(سقوط بادرات الصنوبر)

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

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 أو حلقية تحيط بالساق، وهذه الأخيرة اخطر لأنها تمنع نزول أو صعود الماء والمواد الغذائية في النبات.

(تقرح الاشجار)

د – موت الأطراف: Die Back
وهي حالة مرضية تبدأ بموت الأفرع والأغصان ابتداءً من الطرف العلوي نزولا إلى الأسفل، ويسمى الموت الرجعي، ويحدث في الأشجار والشجيرات عادة كما في مرض "التدهور البطيء"

ذ- الانثراكنوز: Anthracnose
عبارة عن بقع ميتة محددة النمو، بنية إلى سوداء اللون، دائرية الشكل، منخفضة قليلا عن سطح النسيج النباتي وذات حواف مرتفعة قليلا، بقطر 0.5 – 1 ملم، المتسبب عن الفطرColltotricum 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، تتكمش فيما بعد وتتحول إلى اللون البني نتيجة موت الأنسجة.

2- 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 الذي يسببه الفطرPhytophtorainfestans ، ومرض اللفحة النارية في التفاح والعرموط.

ب – التعفن:Rot
وهو عبارة عن موت الأنسجة النباتية وتحللها بشكل كامل بفعل بعض انزيمات التحلل كأنزيم البكتنيز الذي يحلل مادة البكتين لجدران خلايا النبات الذي تفرزه بعض انواع الفطريات والبكتيريا عند مهاجمتها الاجزاء النباتية (السيقان ، الجذور ، الثمار ، البذور) فتسبب تعفنها ، والتعفن على نوعين:

ج- 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 أو الرخو، كما في أمراض تعفن الفواكه والخضر المتسبب عن البكتيريا Erwinia caratovora والفطر Rhizopus stolonifer.

د- التعفن الجافDry Rot :
وهذا النوع من التعفن لا يكون مصحوبا بمواد سائلة أو 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 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 أو منع الانقسام الخلوي وتكوين الأنسجة بصورة طبيعية، وهذا يؤدي إلى ظهور نوع من التشوه أو التخلف في نمو النبات، ومن تلك الأعراض ما يأتي:

1- التقزم:Dwarfness
وهو عدم نمو النبات نموا طبيعيا أو وصوله إلى حجمه الطبيعي، ويحدث ذلك نتيجة لصغر حجم الخلايا Hypotrophy وقلة أو توقف انقسامهاHypoplasia ، لذلك تكون العقد فيها متقاربة نسبيا إذا ما قورنت بالنباتات السليمة من حيث الارتفاع.

2- 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) أو.Peach Rosette Virus

رابعا ـ الأعراض الناجمة عن زيادة في 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 إلى ظهور نمو غير طبيعي على النبات، ومن هذه الأعراض ما يأتي:

1- الأورام:Tumors

وهي عبارة عن نموات شاذة أو 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 Agrobacterum ، أو قد تظهر على الجذور بشكل تعقد Knot كما في مرض تعقد الجذور الذي تسببه النيماتودا Meloidogyn sp.

التدرن على الصنوبر التدرن على أشجار الحور (القوغ)

2-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 Taphrinadeformans.

3- الجرب: Scab

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

4-الاستطالةElongation

وهي الزيادة الحاصلة في طول خلايا الأنسجة المصابة عن المعدل الطبيعي والتي تؤدي

بدورها إلى استطالة العقد أو الساق بصورة غير طبيعية ، ويعزى سبب زيادة الطول إلى هرمون الجبريلين الذي يفرزه المسبب المرضي فيحفز خلايا النبات على الاستطالة.

خامسا ـ أعراض الذبولWilt

وهي حالة فقدان الحيوية والنشاط في الأوراق والأغصان وانكماشها وتدليها نتيجة لحدوث خلل في وظيفة الجذر (امتصاص ونقل الماء إلى النبات) وبالتالي فان كمية الماء التي تصل إلى 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، (نظريات الذبول) :هي**

1- 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 تشخنات 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.

2- نظرية الإفرازات السامةToxicity Theory

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

ب- الذبول الفسيولوجيPhysiologic Wilt

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

العلامـــــات المرضيةDiseases 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.

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

2- الصدأ : Rust وهي عبارة عن بثرات بشكل نموات بارزة بمساحات صغيرة على سطح النبات المصاب تشبه صدأ الحديد وهي عبارة عن جراثيم الفطر الممرض .

مرض الصداء على اوراق النبات

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

البياض الدقيق على الصفصاف

تشخيص المرض هو علم ومهارة التعرف على وجود مرض ويعتمد ذلك على الحس الدقيق والادراك للاعراض وخصائصها ، ومن ثم التعرف على المرض والممرض.

•من التعريف السابق يتضح أن القائم بعملية التشخيص لابد أن يقترن لديه العلم والمهارة؛ فالعلم هو ما نستقيه من معلومات عن الامراض النباتية ومسبباتها والعوامل المؤثرة عليها ، أما المهارة فتتمثل فى القدرة على الملاحظة الجيدة والقدرة على الخروج بالاستنتاجات الصحيحة، وهى تكتسب من تراكم الخبرات في تشخيص المرض النباتي لمحصول ما أو مجموعة معينه من المحاصيل بحيث تكون مألوفة لدى المشخص .

•عملية تشخيص المرض النباتى تماثل تماما الانسان، حيث أنها هي الاساس الذي يعتمد عليه في مكافحة المرض ، وإن دقة التشخيص وسرعته أيضا تقليل من الخسارة الاقتصادية

على العكس من ذلك فإن التشخيص الخاطئ سيؤدي إلى عدم فعالية الاجراءات المتخذة وهذا يعني تفاقم المشكلة من ناحية، وإلى مزيد من الخسائر من ناحية أخرى،

فلو افترضنا على سبيل المثال أن المشخص يقوم بتشخيص أحد الامراض إلا أن المشخص أخطأ وكان هذا المرض متسبب عن فطر ما وشخص على أنه متسبب عن بكتيريا وعلى هذا الاساس أعطى توصية بإجراء أحد المعاملات المستخدمة فى مكافحة البكتريا ، ففى هذه الحالة سيلاحظ بمرور الوقت أن شدة الاصابة تزداد ، وأن المزارع تكبدت نفقات مكافحة طائلة وأن الضرر الواقع على النبات قد ازداد وربما أصبحت السيطرة على الحالة أكثر صعوبة.

خطوات التشخيص الحقلي

تشخيص المرض هو الخطوة الاساسية الهامة لمكافحة العامل الممرض والتخفيف من أضراره :

وقبل هذا لابد ان ندرك

١-هل الاضرار ناتجة عن إصابات مرضية أم إصابات أخرى ؟

٢-هل المرض ناتج عن كائن ممرض أم عامل بيئي ؟

اولا- تشخيص الامراض المعدية :

- وجود الكائن الممرض هو الذي يؤكد ذلك (المشاهدة بالعين المجردة أو بالمكبرة أو بالمجهر.)

ثانيا- تشخيص الامراض غير المعدية

-معرفة الظروف البيئية التي سبقت ظهور الاعراض

خطوات التشخيص الحقلي

أ- ملاحظة توزيع المرض في الحقل:

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

1-ظهور أعراض بطريقة عشوائية على النباتات في الحقل يعنى أن الحالة راجعة إلى أحد الفطريات المحمولة بالهواء

2-ظهور أعراض على جميع نباتات الحقل معناه أن الحالة راجعة إلى أحد العوامل غير الحية في التربة، كنقص العناصر أو في الجو كتأثير ملوثات الهواء .

3- ظهور الحالة كبقع متناثرة في الحقل يرجح أن الحالة راجعه إلى أحد الممرضات المحمولة بالتربة مثل أمراض عفن الجذور والذبول الوعائي.

وعلى المشخص أن يلاحظ ما إذا كان هناك علاقة بين توزيع الحالة وطبوغرافية الحقل .

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

ب- ملاحظة توزيع الاعراض على النبات:

يختلف توزيع الاعراض على النبات باختلاف العامل الممرض للظروف البيئية فى حالة الممرض. فهناك ممرضات تتميز بأنها تحدث الاصابة فى الاوراق الحديثة وهناك ممرضات تحدث الاصابة فى الاوراق الكبيرة ، وربما يكون تفضيل بعض الممرضات للاوراق السفلى راجع إلى أنها تحتاج إلى رطوبة فى الجزء السفلى من النبات قرب السطح من التربة.

الفطريات وعزلها

اعداد التدريسي :- مهند حامد يونس

الفطرياتFungus ، هي عبارة عن كائنات حية ثالوسية يشيع انتشارها في مختلف الأوساط البيئية كالتربة الرطبة والجافة والمياه بمختلف أنواعها، وتغزو أجسام الكائنات الحية وتتسبب لها بالأمراض، وبالرغم مما تتسبب به الفطريات من أضرار إلّا أنها في غاية الأهمية اقتصادياً لاعتبارها مسؤولة عن عملية التخمّر في الغالبية العظمى من الصناعات الغذائية كإنتاج الحليب ومشتقاته، وصناعة الخبز، والمشروبات الكحولية.

تركيب الفطريات

تُعَد الفطريات من الكائنات الحية واسعة الانتشار، إذ تتنوّع إلى أكثر من مئة ألف نوع، وتصنّف جميعها ضمن مملكة الفطريات، وهي حقيقية النواة تمتاز بوجود نظام غشائي داخلي في محيط النواة والعضيّات السيتويلازمية بالإضافة إلى وجود جدار خلوي يتألف من كمية من السكريات المتعددة والكيتين.

تصنف الفطريات من الكائنات الحية غير ذاتية التغذية إذ تعتمد كلياً على الكائنات الحية الأخرى في الحصول على الغذاء وتتفاوت أنواع الفطريات فيما بينها من حيث الحجم، والمعيشة، والشكل، فتكون معيشتها إما متكافلة أو مترممة، أو متطفلة، أما الشكل فتنقسم إلى: وحيدة الخلية، أو متعددة الخلايا، وتتكاثر لا جنسياً بواسطة الانشطار الثنائي أو التبرعم أو بتكوين جراثيم لا جنسية.

عزل الفطريات

تعتبر عملية عزل الفطريات ضرورية جداً لها ويأتي ذلك حفاظاً على نمو الفطريات ضمن بيئات نقية والاحتفاظ بها ضمن هذه البيئات وإجراء الدراسات عليها، كقياسات النمو واختبارات التجرثم والإنبات، بالإضافة إلى الكشف عن تاريخ حياة هذه الفطريات وطرق التطفل فيها. تتفاوت طرق عزل الفطريات من بيئاتها والحفاظ عليها في حالة النقاء وفقاً لنوع الفطر واحتياجاته البيئية للعيش فيه، كما تعتمد عملية العزل أيضاً على طريقة نمو الفطر، فمثلاً

المتطفلة على النباتات الخارجية يسهل عزلها أكثر من تلك التي تنمو ضمن أنسجة النباتات، كما تختلف طرق العزل وفقاً لطور النمو سواء كان ميسيليوم، أو تراكيب ثمرية، واحتمالية حدوث التلوث بين الفطريات والكائنات الأخرى من أكثر الصعوبات التي تواجه الباحث عند الشروع بعملية العزل لذلك لا بد من تعقيم الغرفة والأدوات.

طرق عزل المسببات المرضيه النباتيه :

يشترط في الكائن الحي المشتبه به كمسبب مرضي ان تتوفر فيه فرضيات كوخ نسبة الى مكتشفها العالم كوخ عام ١٨٨٢.
الفرضيات تم وضعها عن طريق روبرت كوخ وفريدريك لوفلر في عام ١٨٨٤ وتم نشرها بواسطة كوخ في عام ١٨٩٠.

فرضيات كوخ تكون

وجود الميكروب في جميع الكائنات التي تعاني من المرض، ولايوجد في الكائنات السليمة.-١

٢-.عزل الميكروب من الكائن المصاب وزراعته على مزرعة نقية

٣-.الميكروب الذي تم زراعته، ينبغي ان يسبب المرض عندما يتم تعريضه لكائن سليم

٤- يجب أن يتم إعادة عزل الميكروب من الكائن الذي تم عمل التجربة علية ويكون نفس الميكروب الأول (الذي تم عزله في الفرضية الأولى).

١)) عزل مسببات الامراض من الاجزاء النباتيه المصابه

لاجل عزلالامراض النباتيه من الاجزاء النباتيه المصابه يجب ان تتوفر لدينا عينات من النباتات المصابه بامراض نباتيه وان تتوفر لدينا اوساط غذائيه مناسبه وكذلك موادمعقمه حيث نقوم بقطع بعض الانسجه المصابه بمساحه صغيره ولتكن ١ سم مربع على ان تشمل الجزء المصاب مع الجزء المجاور السليم بحيث لايتعدى ذلك المساحه المعلومه ثم نقوم بغسل هذه الاجزار تحت ماء جار او معقم ولمرات عديده لازالة الاوساخ والاتربه العالقه بعد ذلك نقوم بتعقيم الاجزاء النباتيه تعقيما سطحيا قبل اجراء عملية العزل باستخدام احد المحاليلالمعقمه الاتيه :

١- كلوريد الزئبقيك ١%

٢-الفاست ٦%

٣-الفورمالين ٥%

٤-الكحول ٧٠%

٥-ماء الاوكسجين ٣%

٦-برمنكنات البوتاسيوم ٢%

٧-ازوتات الصوديوم ١%

تغمر فيها الاجزاء المصابه لمدة معينه حسب المحلول والجزء المصاب ونوعية النبات ثم يجب بعد التعقيم غسل الاجزاء النباتيه بالماء المعقم المقطر عدة مرات للتخلص تماما من اثار المواد المعقمه الذي سبق استعمالها للتعقيم .

وتحت ظروف التعقيم تنقل الاجزاء التي تم تحضيرها على الوسط الزرعي الخاص بالكائن المراد عزله ثم تسجيل المعلومات اللازمه على الاطباق الحاويه على الاوساط الزرعيه ونقلها الى الحاضنه وحسب ظروف الكائن الحي المراد عزله ووضعها بصورة مقلوبه ولفتره زمنيه مناسبه والمراقبه لحين ظهور النموات حيث يعزل الكائن ذو المواصفات المطلوبه وحسب الدراسه.

في بعض الاحيانلا يمكننا اجراء عملية التعقيم السطحي خاصة في العينات التي ينمو فيها المسبب المرضي سطحيا ففي هذه الحاله تقطع الاجزاء المصابه بمشرط وتؤخذ منها قطع صغيره بملقط معقم وتوضع كل قطعه على وسط اكار الماء ويضاف الى الوسط كميه قليله من حامض عضوي مثل حامض اللاكتيك او مادة الروز بنكال ٥ ملغم / لترلمنع كائن معين من النمو دون اخر يراد انماؤه.

٢)) عزل وتقدير فطريات التربه :

ان فطريات التربه تلعب دورا كبيرا في التوازن الاحيائي في التربه كما وان لها دور كبير في تفسخ وتحلل المواد العضويه اما الجزء الاهم بالنسبه للمشتغلين بالامراض فهو الفطريات التي تسبب امراضا نباتيه مثل امراض موت البادرات والذبول وتعفن الجذور لهذا لابد من دراسة هذه الفطريات وتقدير كثافتها العدديه وتوزيعها **وفيمايلي**

اهم الطرق لعزل الفطريات من التربه :

ا)) عزل الفطريات من التربه بصوره مباشره :

يؤخذ قليل من التربه الزراعيه على راس المشرط المعقم يوضع في طبق يحتوي على وسط غذائي P.D.A ثم تترك الاطباق في الحاضنه وحسب الظرف الملائم والمده الملائمه لنمو الكائن المراد عزله وتراقب الاطباق الموضوعه بصورة مقلوبه لحين ظهور النموات بعدها يؤخذ من المايسيليوم النامي على شريحه يوجد عليها قطره من صبغة الفطريات الخاصه اللاكتوفينول الزرقاء وتنقل تحت المجهر .

ب)) عزل فطريات التربه باستخدام الاجزاء (الطعوم) النباتيه :

تؤخذ ثمار صلبه او خضراء ويعمل فيها ثقوب بعمق ١سم بواسطة ثاقب الفلين وبعد وضع قليل من التربه في الثقب يغلق بشريط لاصق تحضن الثمار بعد وضعها باكياس البولي اثيلين المثقبه بالحاضنه تحت درجه حراره ووقت مناسبين وحسب الكائن تقطع الثقوب طوليا بحيث تظهر حافة نسيج الثمار والتي تحول لونها الى البني ثم ينقل جزء من النسيج المصاب بواسطة ابرة معقمه لزراعته على الوسط الغذائي للمده والظروف الملائمه وكما مر سابقا .

ج)) عزل فطريات التربه بواسطة التراكيز المخففه :

تؤخذ عدة مكررات من عينات التربة وبصوره عشوائيه او تؤخذ عينات من الرايزوسفيرلجذور النبات المراد دراسته ثم نتبع الخطوات التاليه :

١- تخلط عينات التربة جيدا ثم تقدر الرطوبة النسبيه فيها وتؤخذ عينه معلومة الوزن فيها بدقه تجفف على ١٠٥ منويه لمدة ٢٤ ساعه وتوزن مره اخرى ثم تجفف وتوزن مره ثالثه وحتى يثبت الوزن ثم تحسب الرطوبه النسبيه فيها لان تقدير الفطريات يحسب على اساس الوزن الجاف.

٢- عمل عدة تخافيف وبمكررات وحسب التجربه .

٣- تحضير الوسط الغذائي وليكن P.D.A مضاف له احد المضادات الحياتيه لمنع نمو البكتريا .

٤- اخذ ١ مل من كل تخفيف ويضاف اما فوق الوسط بنشره بواسطة قضيب زجاجي على شكل حرف L او يوضع في الطبق ويصب فوقه الوسط اللازم وبالمكررات المطلوبه وتحضن جميع الاطباق في الحاضنه بصورة مقلوبه بعد تعليمها بالمعلومات اللازمه. على الوقت والظروف المناسبه .

٥- تفحص الاطباق بعد المراقبه وانتهاء مدة التحضين وتسجل المعلومات الاتيه:

١- عدد المستعمرات الفطريه مع الوصف المزرعي

٢- عمل شرائح للوصف المجهري

٣- المقارنه بين الكائنات

يمكن معرفة عدد المستعمرات الفطريه من على الطبق وضرب العدد * مقلوب التخفيف للحصول على عدد الخلايا الفطريه في العينه الماخوذه اصلا وهي ١ غم من التربه ويمكن ايضا استخدام هذه الطريقه لتقدير العدد الكلي للبكتريا الموجوده في ١ غم تربه على اساس الوزن الجاف بعد اختيار الوسط الغذائي اللازم

العزل من الهواء:

١- تحضرأطباق بتري محتوية على بيئة غذائية مناسبة لنمو الفطريات مثل بيئة تشابك دوكس او وسط البطاطا دكستروزاكار.

٢- يتم كشف غطاء الطبق وتعريض البيئة للهواء لمدة نصف ساعة مثلا مع مراعاة العزل من أماكن مختلفة الخ

٣- تغطى الأطباق ثم تحضن في الحاضنة عند درجة حرارة ٢٥-٢٧م °لمدة اسبوع.

٤- تفحص الاطباق وتسجل النتائج المتحصل عليها على حسب المستعمرات أو النموات التي تظهر لديك.

الأمراض الفطرية في المشاتل

Fungi Diseases in the Nurseries اعداد التدريسي:- مهند حامد يونس

تزداد الإصابة بأمراض المشاتل عما يحدث في الغابات بسبب العناية المكثفة وزيادة عمليات الخدمة والاهتمام بالري والتسميد ، ويمكن أن تكون الشتلات الناتجة من المشاتل المصابة مصدراً لنقل العدوى عند إجراء التجريح الاصطناعي ، ولذلك يستوجب علينا المراقبة الشديدة والتأكد من سلامة الشتلات المنتجة ويعتبر مرض سقوط البادرات (Damping-of) من أهم الأمراض المتواجدة في المشاتل الزراعية .

المسببات المرضية Causal agents

تنتج هذه الأمراض عن عدد من الفطريات وأهمها :

- الفطر *Fusarium* sp. من الفطريات الناقصة
- الفطر *Rhizoctonia* sp. من الفطريات الناقصة
- الفطر *Pythium* sp. من الفطريات البيضية .
- الفطر *Phytophthora* sp. من الفطريان البيضية .

ومن أهم المسببات هو الفطر *Pythium* sp.

وجميع هذه الأجناس من فطريات التربة المحبة للماء ولذلك يزداد انتشار مرض موت البادرات عند الزراعة في تربة غدقة ثقيلة أو عند زيادة كميات ماء الري .

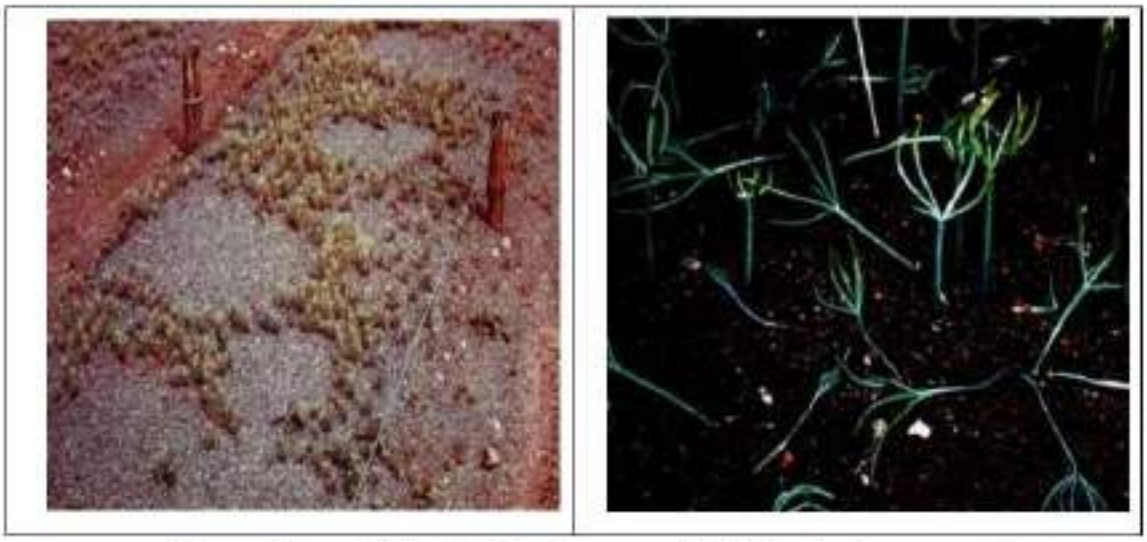
أعراض الإصابة Symptomes

تكون الأعراض :

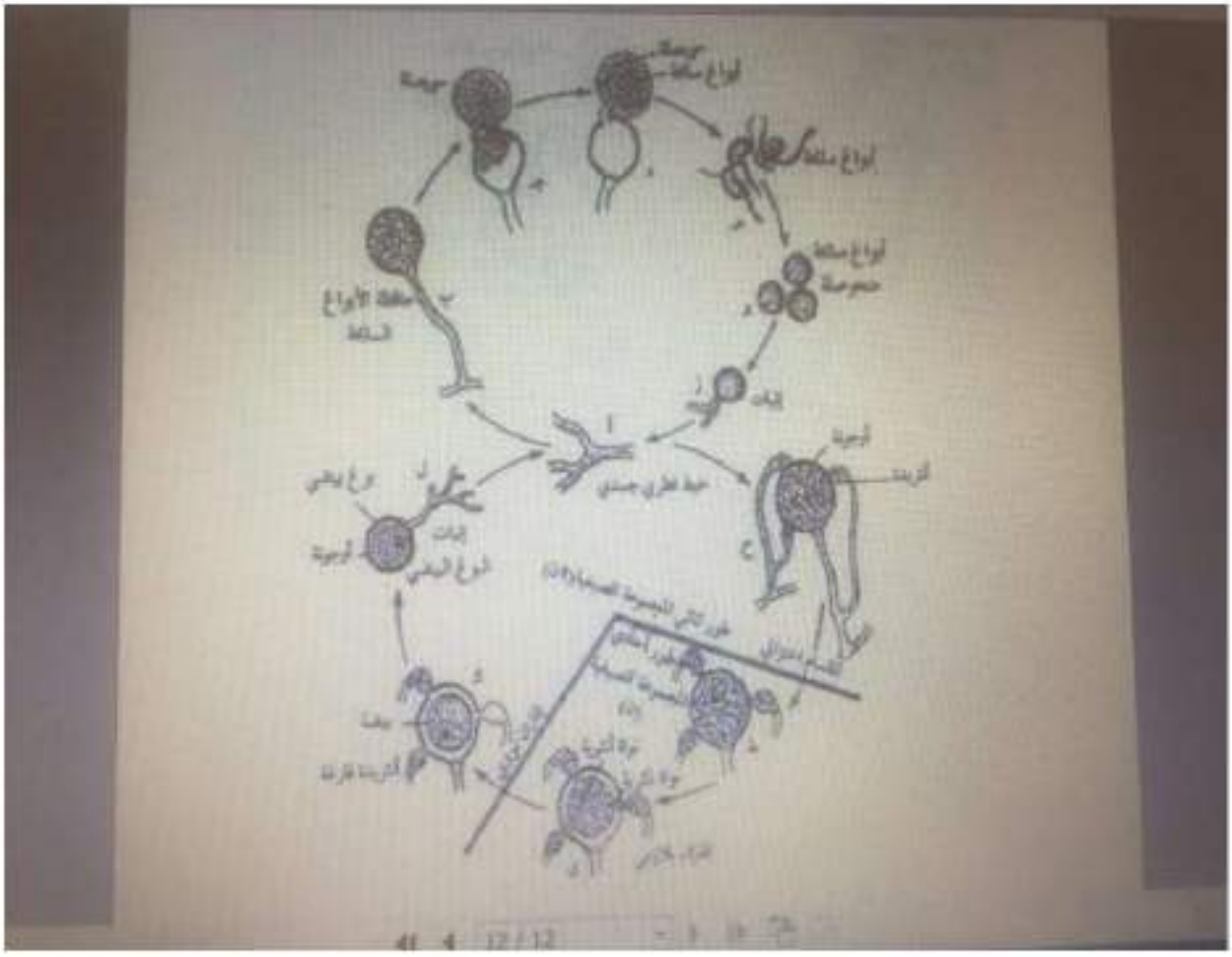
١- ذبول النباتات الفتية بعد إنبات البذور (*Fusarium* sp.) .

٢- انحناء وموت البادرات على سطح التربة (*Pythium* sp.) .

٣- جفاف الغراس بعمر عدة أشهر وأحياناً بعد زراعتها في المكان الدائم (*Fusarium* sp.) .



شكل يوضح أعراض الإصابة بمرض رقود البادرات (Damping- off) .



دورة حياة الفطر *Pythium* sp.

أمراض أعفان الجذور Root rot

المسببات Causal agents

تنتج هذه الأمراض عن عدد من أنواع الفطر فيتوفثورا *Phytophthora spp.* من الفطريات البيضية (الطحلبية) Oomycetes وخاصة الأنواع :

P.cinnamomi
P.cactorum
P.cambivora
P.megasperma

ومن مسببات اعفان الجذور أيضا واهمها:

Pythium و *Fusarium* و *Rhzctonia solani* .

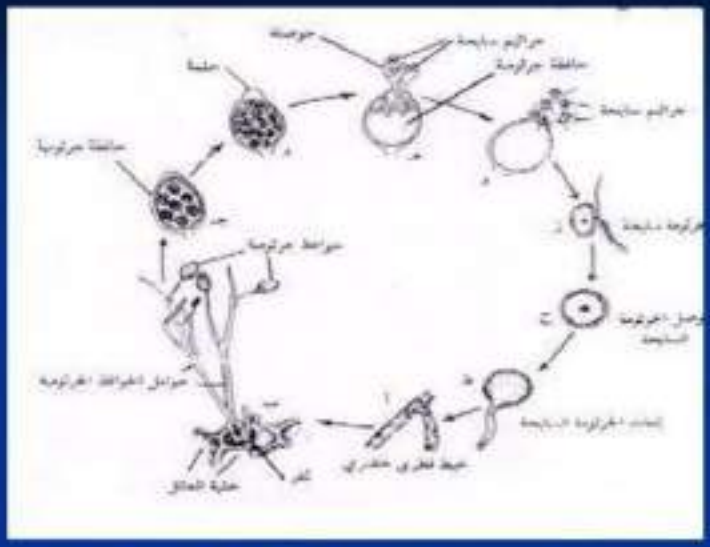
ويتسبب المرض احيانا عن مجموعة اخرى من الفطريات هي: *Cylindrocladium* ، *Botrytis* ، *Sphaeropsis* ،*Alternaria alternate* ، *Sclerotuium* ، *Sclerotina* ، *Macrophomina* ، *Phoma spp* و *Cladosporium cladosporiodes* و *F.solani*. توجد هذه الفطريات في التربة والمواد العضوية Soilborne

أعراض الإصابة Symptomes

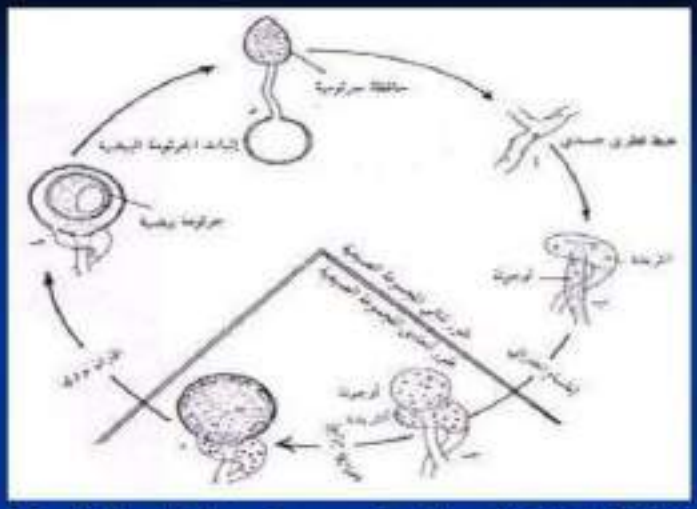
تصيب هذه الفطريات الأوعية اللحائية وخاصة في منطقة اتصال الساق بالجذر أو الجزء السفلي للساق أو الجذور . إن إصابة الأوعية اللحائية تعيق حركة المواد الغذائية من الأوراق باتجاه الجذر مما يضعف نمو الجذر وتنخفض قدرته على امتصاص الماء والعناصر المعدنية وفي حالة الإصابات الشديدة تموت النباتات .

تظهر الأعراض على النباتات المصابة بشكل ضعف عام في نمو ، تتلون الأوراق في البداية بلون باهت مصفر صغيرة الحجم ، يلاحظ بعد ذلك الموت التراجعي للأفرع يبدأ من القمة باتجاه قاعدة الفرع .

ويجب الاشارة الى دورة حياة الفطر *Phytophthora*



التكاثر اللاجنسي في فطر فيتوفثورا
Pytophthora sp.



المراحل المختلفة للتكاثر الجنسي في فطر فيتوفثورا انفستانس
P.infestans

البياض الزغبي Downy Mildew

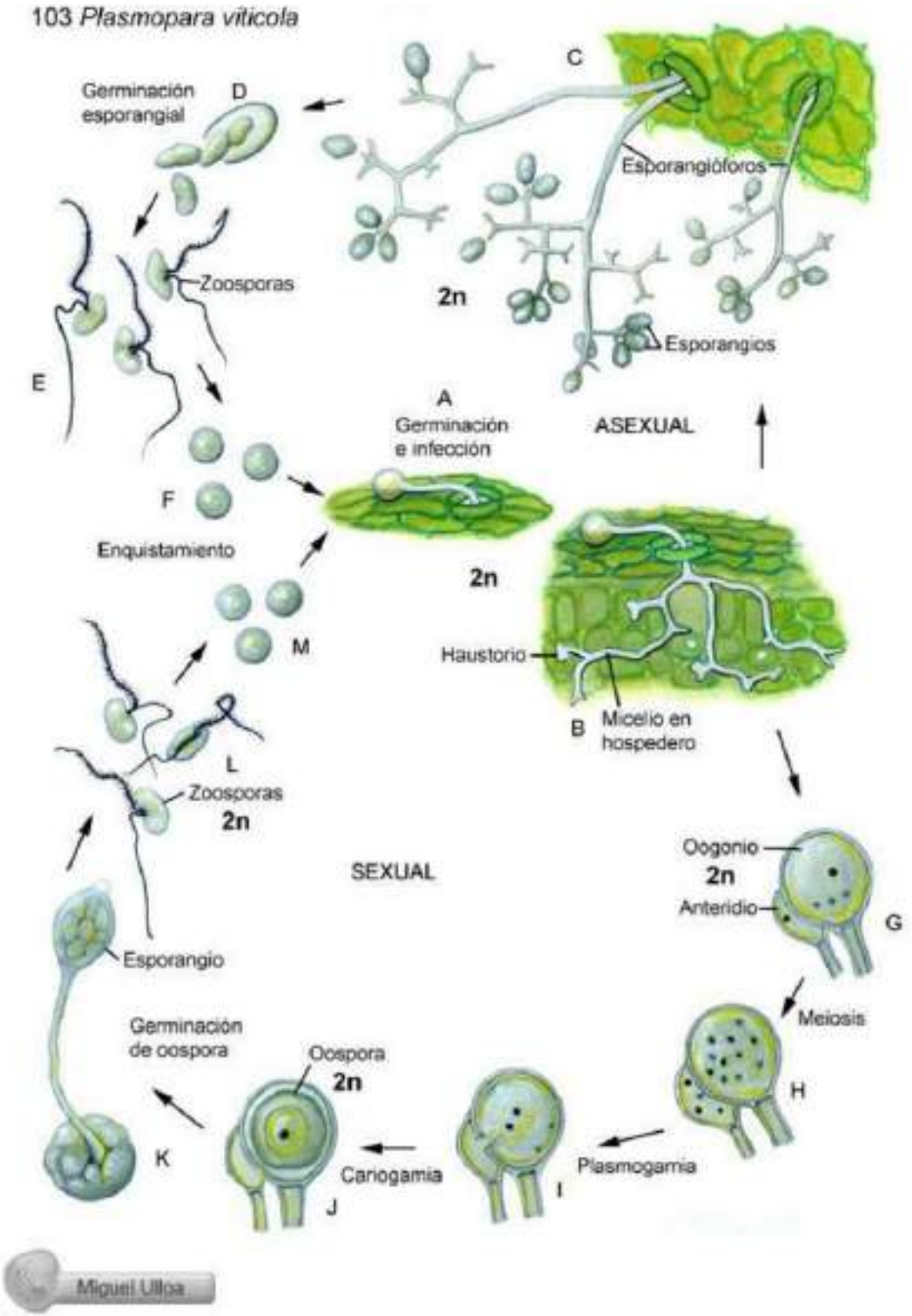
المسبب:

الفطر *Plasmopara viticola*. من الفطريات البيضية Oomycetes

أعراض الإصابة Symptomes

يصيب الفطر المسبب لهذا المرض جميع اجزاء النبات فوق سطح الارض من اوراق وافرع صغيرة ومحاليق وثمار، وتظهر اصابة الاوراق على هيئة بقع صفراء باهتة على السطح العلوي شكلها غير منتظم واحجامها مختلفة، فأحيانا تكون صغيرة او كبير، واحيانا تتجمع مع بعضها، وسرعان ما تموت خلايا هذه المناطق الصفراء ويصير لونها بنيا، ويظهر مقابلا لهذه البقع على السطح السفلي للورقة نمو زغبي ابيض، وهو عبارة عن الحوامل الجرثومية وجراثيم الفطر المسبب لهذا المرض، اما على الفروع الحديثة فتظهر اول اعراض الاصابة على هيئة بقع يتكون عليها فيما بعد النمو الزغبي الابيض السابق الذكر، والاوراق التي تتكون على هذه الفروع تكون صغيرة الحجم وتذبل وتجف والثمار المصابة تصبح صلبة نوعا ما وتكون مغطاة بالنمو الزغبي ثم تجف وتتساقط.

صورة توضح اعراض البياض الزغبي



دورة حياة الفطر *Plasmopara*

أمراض البياض الدقيقي Powdery mildew diseases

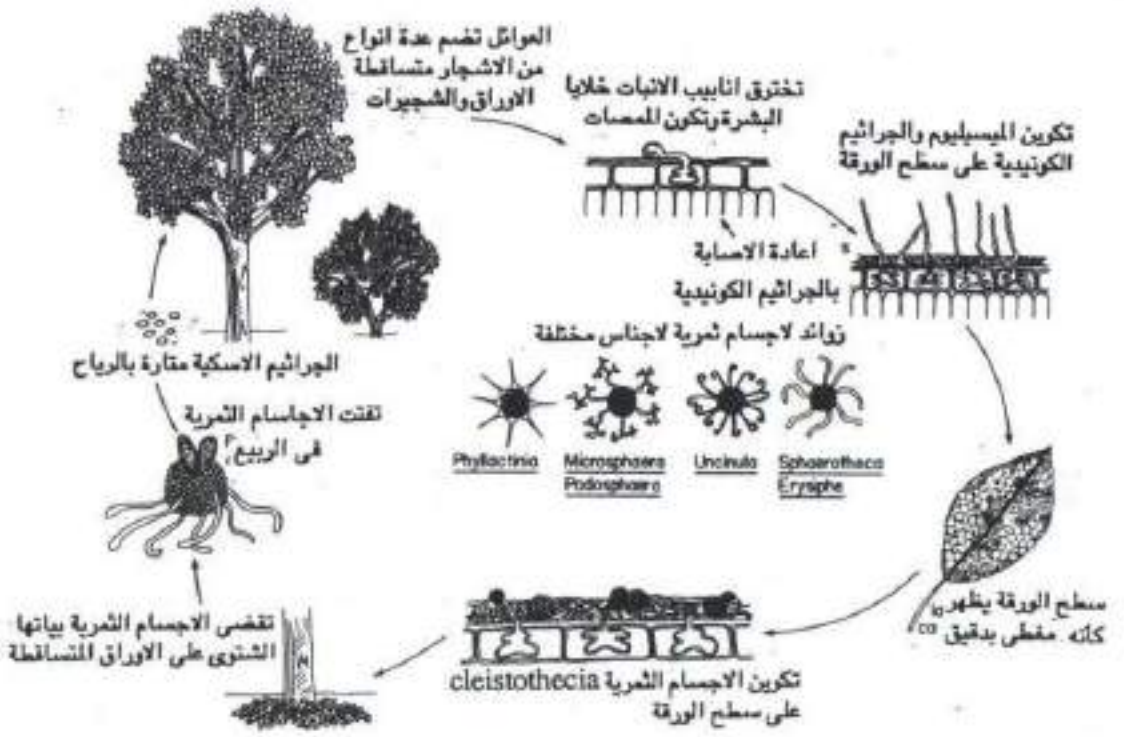
تصيب أمراض البياض الدقيقي عدد كبير من النباتات الغابية وتتسبب عن أنواع مختلفة من الفطريات تنتسب إلى عدد من الأجناس وأهمها : *Microsphaera* , *Uncinula* , *Phyllactinia* , *Sphaerotheca* , *Oidium* , *Podosphaera* , *Erysiphe* . وهي من الفطريات الزقية (Ascomycetes) ويمكن التمييز بين هذه الأجناس من خلال المكونات الفطرية وخاصة الأجسام الثمرية ، بالإضافة إلى الحوامل Conidiophora والأبواغ الكونيدية Conidiospores. وتصيب مسببات أمراض البياض الدقيقي عوائل نباتية عديدة من أشجار وشجيرات ونباتات عشبية .

أعراض الإصابة Symptomes

تظهر أعراض الإصابة بشكل رئيسي على الأوراق ، وتكون في البداية بشكل بقع باهتة اللون أو صفراء ، يغطيها في وقت لاحق بمسحوق أبيض يشبه الطحين ، وهو عبارة عن الميسيليوم والأبواغ الكونيدية Conidiospores (اللاجنسية) وحسب النوع الفطري يمكن أن تكون البقع على السطح العلوي أو على كلا السطحين . ويمكن أن تشمل الإصابة كامل سطح الورقة ، وفي هذه الحالة تجف الورقة وتتساقط ، مما يفقد النبات جزءاً كبيراً من المجموع الخضري مما يضعف النبات .

شكل يوضح أعراض إصابة أوراق الدلب *Platanus* sp. بمرض البياض الدقيقي

تحدث العدوى الأولية بعد إنبات البوغة الزقية على سطح الأوراق ، حيث تخترق انبوبة الإنتاش جدر خلايا طبقة البشرة ثم يكون الفطر مكونات ماصة (ممصات Haustoria) ، يتكاثر الفطر على سطح النبات ، أو ضمن المسافات البينية للخلايا السطحية ويعطي حوامل تتكون عليها الأبواغ الكونيدية التي تنفصل وتنتقل بواسطة الهواء لتتوضع على ورقة سليمة محدثة العدوى الثانوية ، ويمكن أن تتكرر العدوى الثانوية عدة مرات خلال فصلي الربيع والصيف طالما أن الظروف البيئية مناسبة وخاصة درجة الحرارة والرطوبة . في نهاية الصيف وبداية الخريف ومع انخفاض درجة الحرارة يتجه الفطر إلى التكاثر الجنسي بتشكيل الأجسام الثمرية التي تتابع تطورها على الأوراق المتساقطة في فصلي الخريف والشتاء ، وتنضج الأجسام الثمرية في بداية فصل الربيع لتعطي الأبواغ الزقية Ascospores. كما يمكن للفطر أن يبقى على جذوع الأشجار بشكل ميسيليوم ساكن في حراشف البراعم او في شقوق الجذع والفروع ، يعيد الميسيليوم الساكن نشاطه في الربيع ويعطي الأبواغ التي تحدث العدوى من جديد . ويوضح دورة حياة الفطريات المسببة لأمراض البياض الدقيقي .



شكل يوضح دورة حياة الفطريات المسببة أمراض البياض الدقيقي

٤ . مرض جرب أوراق الحور Populus ـ Scab Disease

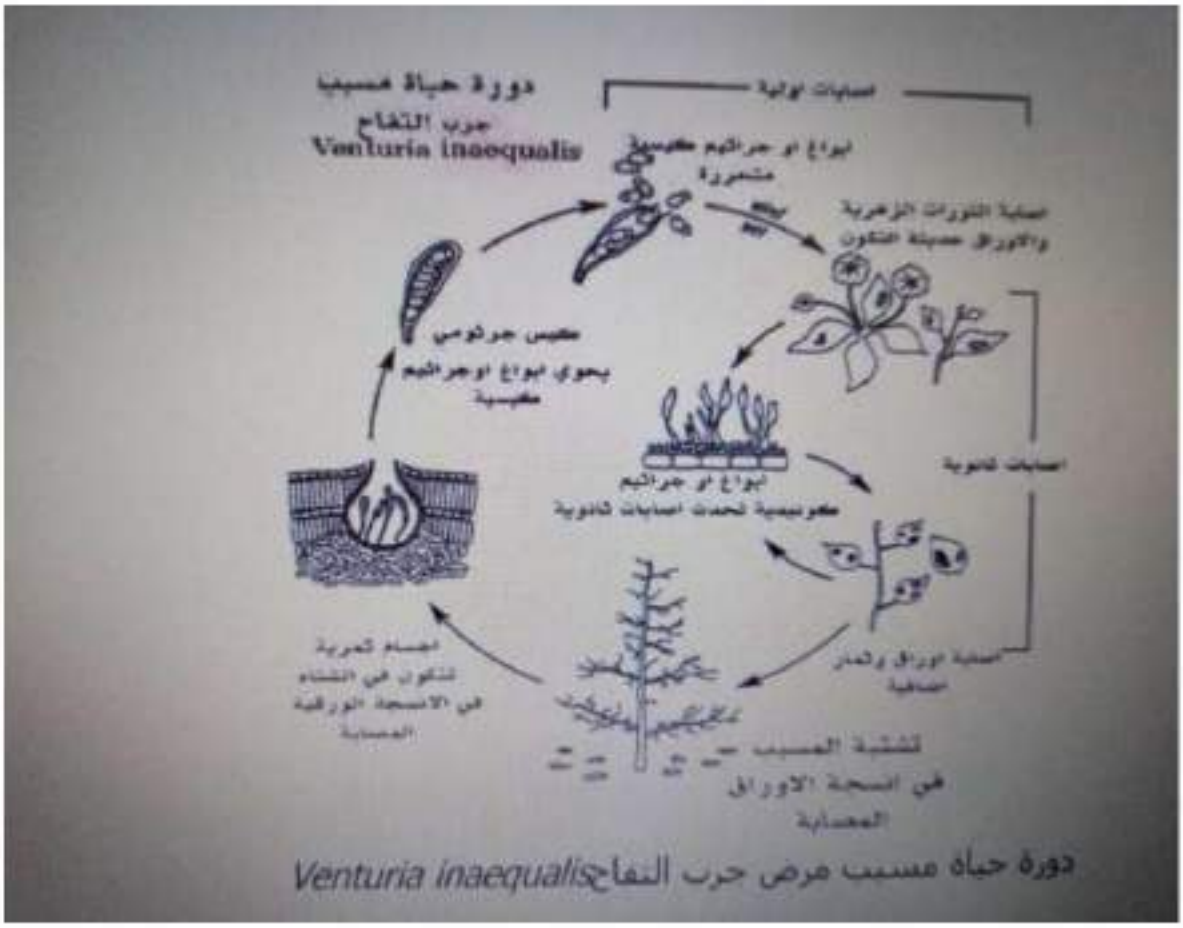
المسبب Causal agent

المسبب *Venturia populina* من الفطريات الأسكية Asco mycetes الطور الجنسي للفطر Fusicladium sp. يصيب هذا المرض الأوراق والفروع الحديثة يتكاثر الفطر ضمن المسافات البينية للخلايا السطحية ويعطي حوامل تتكون عليها الأبواغ الكونيدية التي تنفصل وتنتقل بواسطة الهواء لتتوضع على ورقة سليمة محدثة العدوى الثانوية ، ويمكن أن تتكرر العدوى الثانوية عدة مرات خلال فصلي الربيع والصيف طالما أن الظروف البيئية مناسبة وخاصة درجة الحرارة والرطوبة . في نهاية الصيف وبداية الخريف ومع انخفاض درجة الحرارة يتجه الفطر إلى التكاثر الجنسي بتشكيل الأجسام الثمرية التي تتابع تطورها على الأوراق المتساقطة في فصلي الخريف والشتاء ، وتنضج الأجسام الثمرية في بداية فصل الربيع لتعطي الأبواغ الزقية Ascospores. كما يمكن للفطر أن يبقى على جذوع الأشجار بشكل ميسيليوم ساكن في حراشف البراعم او في شقوق الجذع والفروع ، يعيد الميسيليوم الساكن نشاطه في الربيع ويعطي الأبواغ الكونيدية

أعراض الإصابة Symptomes

تظهرالإعراض في البداية على السطح السفلي للأوراق بشكل بقع باهتة اللون ثم تظهر البقع بعد ذلك على السطح العلوي وهي بنية اللون ، مع زيادة المساحة المصابة تجف الأوراق وتتساقط . ومن النادر ظهور الأعراض على الأفرع حديثة التكوين .

(شكل يوضح الجرب)



دورة حياة مرض الجرب على التفاح

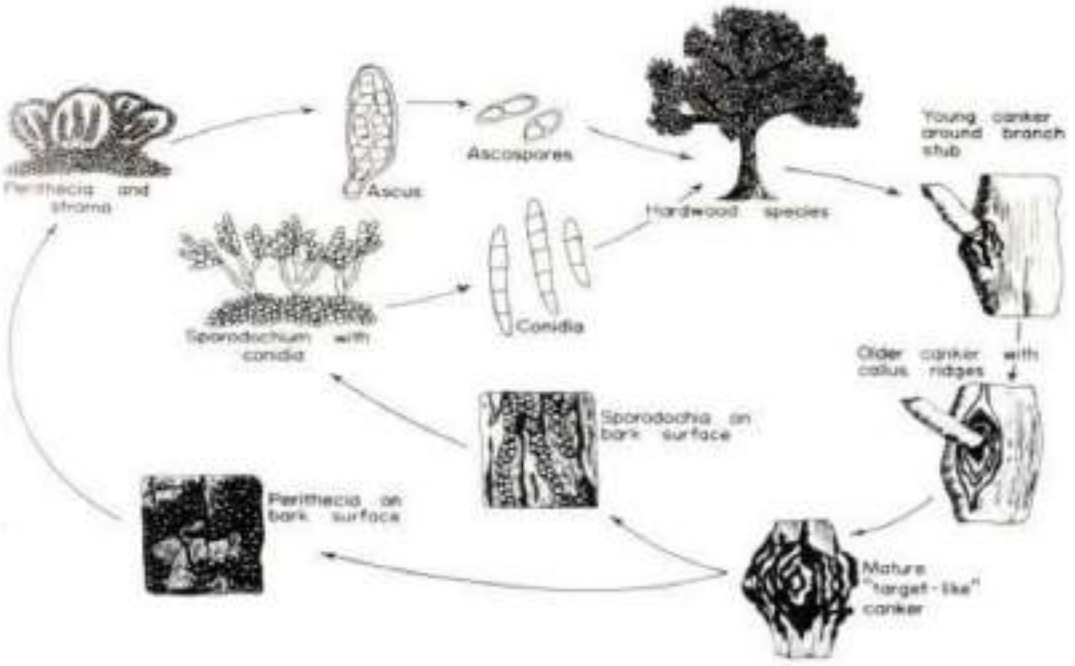
٤ . مرض التقرح الأوربي

المسبب Causal agent

يصيب هذا المرض العديد من الأشجار الغابية

ينتج هذا المرض عن الفطر *Nectria galligena* Bres. من الفطريات الزقية Ascomycetes . تستطيع الأبواغ الزقية (الجنسية) والكونيدية (اللاجنسية) أن تدخل ضمن أنسجة العائل عن طريق الجروح لتتوضع ضمنها وخاصة ضمن نسيج الكامبيوم ، يبدأ الفطر بعد ذلك في النمو باتجاه الخارج حت يصل إلى النسيج الفليني. ويستمر في النمو مدمراً النسيج الفليني حديث التكوين . بعد موت النسيج الفليني تتشكل التقرحات على الساق بشكل يشبه الترس . تتكون الوسائد الهيفية للطور اللاجنسي Sporo dochia داخل الجروح على القلف ، ويتكون على سطح هذه الوسائد الأبواغ الكونيدية الصغيرة والكبيرة ذات الحواجز العرضية (تتكون من ٢ . ٤ خلايا) . تنتشر الأبواغ الكونيدية إلى مواقع جديدة للإصابة .

تتكون على نفس الأنسجة وفي الموسم التالي الأجسام الثمرية للفطر (الطور الجنسي) ، وهي حمراء اللون تتواجد ضمن تجمعات ، وبعد نضجها تنطلق الأبواغ الزقية لتحدث الإصابة من جديد .



شكل / / : دورة حياة الفطر Nectria galligena المسبب لمرض التقرح في بعض الأشجار الغابية

أعراض الإصابة Symptomes

يعتبر هذا المرض من أخطر الأمراض التي تصيب النباتات الغابية .يقلل المرض من القيمة الإنتاجية للأشجار .يتكشف المرض على شكل تقرحات صغيرة دائرية بنية اللون ،ومع الزمن يصبح لونها بنياً غامقاً . يتشقق القلف ويتكون النسيج الفليني على حواف منطقة التقرح . يظهر النموات الفطرية للطور اللاجنسي بشكل خصلات هيفية بيضاء صغيرة وهي مرئية بالعين المجردة .

التقرح على الاشجار