أمراض النبات العلي

المحاضرة الاولى

مختبر أمراض النبات

يعد مختبرات أمراض النبات المختبر الرئيسي في جميع المؤسسات التعليمية او البحثية التي تهتم بأمراض النبات وإعداد هذا المختبر من أولويات العمل لدراسة أمراض النبات بهدف تحديد المسببات المرضية والتعرف عليها ومن المهم أن تخصص بناية للمختبر بمساحة كافية والتصميم المناسب الذي يلائم العمل بشكل مريح لتنفيذ التجارب وللتدريس ويؤثث بأعداد كافية من "الطاولات المختبرية" Benches المزودة "بمغاطس" Sinks والتي تستخدم لوضع الأجهزة والمعدات المختبرية عليها ولتنفيذ التجارب ويزوّد المختبر بشبكة ماء صافي مع نظام إنارة جيدة وأنظمة للتدفئة والتبريد

مختبر أمراض النبات والسلامة فيه

يتطلب العمل في مختبر أمراض النبات دراية كافية بمحتوياته ومعداته ونوعية المواد المتداولة فيه وأسلوب التعامل مها بما يضمن سلامة العاملين

- ارتداء المعطف النظيف قبل الدخول للمختبر ويجب غلق المعطف.
- الحضور إلى المختبر في موعد الدرس
- عدم الأكل والشرب أو جلب الأغراض الشخصية داخل المعمل
- الانتباه لشرح التجارب المختبرية وتنفيذها بدقة
- تنظيف طاولة العمل Bench بالمطهر المناسب قبل وبعد العمل.
- يجب إبلاغ المشرف على المختبر في حال تلوث أو انسكاب أي مادة او كسر أي أداة زجاجية
- عدم حمل العينات أو المزارع الميكروبية خارج المختبر
- كتابة جميع البيانات التوضيحية على كل عينة
- الحرص على نظافة وسلامة الأجهزة والمعدات
- غسل اليدين جيدا بالماء والصابون قبل مغادرة المختبر يجب التعامل مع جميع المواد الكيميائية بحذر والتعامل معها حسب توصيات الصانعين
- عدم لمس العينين أو استخدام الفم أثناء العمل داخل المختبر
- كافة أدوات المختبر المستخدمة من أنابيب وماصات وشرائح وماصات توضع في الاواني الخاصة بها لحين تنظيفها
- تلقح مزارع الأحياء الدقيقة الخطرة داخل الكابينة الواقية Safety cabinet مع ارتداء القفازات الواقية
- في حالة استخدام القفازات الواقية يجب عدم لمس كافة محتويات المختبر حتى لا تتلوث
- العينات والمزارع الملقحة والقفازات الملوثة المراد التخلص منها توضع في الانية المحددة لذلك حتى يتم تعقيمها والتخلص منها بالطرق الصحيحة المناسبة
- غسل اليدين جيدا بالماء والصابون قبل مغادرة المختبر يجب التعامل مع جميع المواد الكيميائية بحذر والتعامل معها حسب توصيات الصانعين

- عدم لمس العينين او استخدام الفم أثناء العمل داخل المختبر
- تحرق ابرة التلقيح Loop او الإبرة الناقلة قبل وبعد الاستعمال
- المجهر Microscope يجب صيانته والتعامل معه بدقة, ويجب تنظيف العدسات وازالة اثار زيت السيدر وعدم ترك الشريحة على المجهر وغلق المجهر بعد الانتهاء من الفحص
- عدم رمي المواد التالفة والاوساخ في حوض الغسيل
- الحرص على اطفاء اللهب بعد الانتهاء من العمل

حال وقوع مزارع ميكروبية حية, يتبع الاتي

- اخبار المشرف بأسرع وقت
- وضع منشفة ورقية او قطعة قطن فوق المادة المسكوبة
- سكب مادة مطهرة بكمية وافرة فوقها
- رفع المنشفة او القطن بعد 15 دقيقة وضعيها في الوعاء المخصص

الأجهزة والمعدات المستعملة في أمراض النبات

الحاضنة Incubator

وهي جهاز يمكن التحكم من خلاله بدرجة الحارة المطلوبة لتمنية المسببات المرضية وحضنها لفترة محدودة عند درجة حرارة ثابتة وغالبا ماتكون 25 ± 2 سيليزية للفطريات المسببة لامراض النبات ومن المفضل استخدام حاضنات توفر مدى حراري واسع لتوفير درجات الحرارة اللازمة للدراسات الخاصة بتحديد المدى الحاري الملائم لنمو المسببات المرضية المختلفة .

اسم الجهاز

• غرفة الزرع ذات الجو المعقم	Laminar air flow cabinet
• المعقام	Autoclave
• حاضنة	Incubator
• حاضنة مبردة	Cooled incubator
• جهاز تقطير	Distilator

Oven	• فرن كهربائي
Magnetic stirrer , hot plate	• رجّاج مغناطيسي ذو سطح ساخن
Shaker	• هزّاز منضدي
pH meter	• مقياس الدالة الحامضية
Bench top centrifuge	• جهاز انتباذ منضدي
Water bath	• حمام مائي
Oil bath	• حمام زيتي
U.V. Spectrophotometer	• جهاز المطياف بالأشعة فوق البنفسجية
Microscopes	• مجاهر ضوئية
Binoculars	• مجاهر بسيطة
Ultra microtome	• مشراح فائق
Microscope with digital camera	• مجهر ضوئي مزود بكاميرا رقمية
Blender	• خلاط كهربائي
Refrigerator	• ثلاجة
Deep freezer	• مجمدة
Balance	• ميزان حساس كهربائي
Thermometers	• محارير زئبقية
Lenses	• عدسات تكبير يدوية
Mortar & pistils	• هاونات ومدقات خزفية مختلفة الأحجام
Micropipette	• ماصات دقيقة بأحجام مختلفة
Cork borer	• ثاقبة فلين
Millipore filters	• مرشحات دقيقة
Filter papers	• ورق ترشيح بحجوم مختلفة
Para film	• غشاء البارافلم

الجدول(1-2): أنواع الزجاجيات المستخدمة في مختبر الفايروسات

أنواع الزجاجيات المختبرية	الاسم الانكليزي
دوارق بأحجام مختلفة	Flasks
بيكرات بأحجام مختلفة	Bakers
أطباق بتري زجاجية وبلاستيكية بأقطار مختلفة	Petri dishes
اسطوانات زجاجية بأحجام مختلفة	Cylinders
أقماع زجاجية وخزفية بأحجام مختلفة	Funnels
ماصات بأحجام مختلفة	Pipettes
مجففات بأحجام مختلفة	Desiccators
دوارق ايرلنماير بأحجام مختلفة	Erlenmeyer flasks
أنابيب اختبار زجاجية وبلاستيكية	Test tubes
قضبان زجاجية	Glass rods

يجهز المختبر بأنواع المواد الكيمائية اللازمة لانجاز التجارب الفايروسية والمبينة في الجدول (1-3)، والتي يجب أن تحفظ في ظروف خزن ملائمة وفي عبواتها الأصلية التي عبئت بها من قبل الشركات المنتجة لوجود الملصقات التي تضم المعلومات الهامة عن المادة والتي تشمل رمزها الكيماوي ووزنها الجزيئي وظروف خزنها ومدة صلاحيتها ومخاطر استعمالها، وهي معلومات هامة ستفقد أن خزنت المواد في عبوات عادية بديلة.

الجدول (1-3): أهم الكيماويات المستعملة في مختبر الفايروسات

اسم المادة	الرمز الكيماوي	الاسم الانكليزي
الايثانول المطلق 99% والايثانول المخفف 70%	C_2H_5OH	Ethanol
الأسيتون	$(CH_3)_2CO$	Acetone (propanone)
كبريتيت الصوديوم اللامائية	Na_2SO_4	Sodium sulphite anhydrous
ثايوكلايكوليت الصوديوم (ميركابتوخلات الصوديوم)	$HSCH_2$-COONa	Sodium thioglycollate (sodium mercapto – acetate)
هايبوكلورايت الصوديوم 6%	NaOCL	Sodium hypochlorite
الفوسفات ثلاثي الصوديوم	Na_3PO_4	Trisodium phosphate (TSP)
التوين 20 و 80		Tween 20-80
فوسفات البوتاسيوم ثنائية الهيدروجين	KH_2PO_4	Potassium dihydrogen Orthophosphate
الفوسفات ثنائية الصوديوم أحادية الهيدروجين	Na_2HPO_4	Disodium hydrogen Orthophosohate
الفوسفات ثنائية الامونيوم أحادية الهيدروجين	$(NH_4)_2HPO_4$	Diammonium hydrogen orthophosphate
هيدروكسيد الصوديوم (حبيبات)	NaOH	Sodium hydroxide (pellets)
حامض الهيدروكلوريك (36%)	HCl	Hydrochloric acid
فوق اوكسيد الهيدروجين	H_2O_2	Hydrogen peroxide
مسحوق الاكار	مادة كربوهيدراتية معقدة	Agar- powder (Agar -Agar, Nobel-Agar)

يجب التخلص من كافة الكيمياويات التي انتهت مدة صلاحيتها بطريقة أمينة وأفضل الطرق هي ردمها في حفر عميقة في الأرض بعيدا عن المناطق الزراعية ومصادر المياه كيلا تؤثر على البيئة وصحة الإنسان والحيوان والنبات و تحذير العاملين عند استعمال المواد الكيماوية السامة والخطرة لأخذ الاحتياطات اللازمة عند التعامل معها، مع الانتباه إلى العلامات والرموز الدولية الدالة على خطورة المواد الكيماوية والمبينة على الملصقات المثبتة على العبوات.

التعقيم STERILIZATION :هي عملية قتل أو إزالة الكائنات الحية المجهرية من الوسط المراد تعقيمه

ويمكن أجراء عملية التعقيم بعدة طرق تتبع أحد الأسس التالية

1-التعقيم بالطرق الفزياويــة PHYSICAL METHODS

2 -التعقيم بالطرق الكيميائية CHEMICAL MEHODS

اولا العوامل الفزياوية استخدام الحرارة استخدام الترشيح استخدام الإشعاع

استخدام الحرارة :آن لكل كائن حي درجة حرارة مثلى وصغرى وعظمى للنمو وعند زيادة درجة الحرارة فوق الحد الأعلى يموت الكائن المجهري وعند انخفاضها دون الحد الادنى يحصل تثبيط للكائن المجهري وقد تسمى هذه العملية(الحفظ)وهذه الطريقة هي المفضلة على غيرها إلا في حالة وجود ما يمنع استعمالها ويمكن استخدمها بطريقتين أساسيتين

أ -الحرارة الجافة ب- الحرارة الرطبة

الحرارة الجافة تقتل الحرارة الجافة الكائن المجهري من خلال أكسدة المكونات الكيمائية للخلية.وهناك عوامل محددة منها أن الحرارة العالية المستخدمة قد تكون ضارة للمواد المراد تعقيمها ويمكن استخدام الحرارة الجافة بعدة طرق ومنها

الحرق وتستخدم هذه الطريقة في تعقيم ابر التلقيح في المختبر حيث تعرض إلى أللهب المباشر لمصباح (بنزن) إلى درجة الاحمرار ويراعى عند استخدام هذه الطريقة أن يتم الحرق في المنطقة الباردة من ألهب لمنع تطاير الأحياء المجهرية

التلهيب الكحولي وتستخدم هذه الطريقة لتعقيم الملاقط والمشارط والمقصات حيث تغمر الأداة في الكحول الاثيلي تركيز ثم تعرض إلى أتلهب المباشر فيحترق الكحول ونتيجة ذلك ترتفع الحرارة بشكل كبير وتتم عملية التعقيم.

أفران الهواء الساخن حيث تستخدم أفران تعمل بالكهرباء أو الغاز لتعقيم الزجاجيات المختلفة (اطباق بتري,الماصات,الدوارق)وتكون درجة حرارة التعقيم 160-180 ولمدة 2-3ساعة ويتم حساب وقت التعقيم عندما تصل درجة الحرارة الحد المطلوب

التعقيم بالحرارة الرطبة: وهي من اكثر الطرق فعالية في قتل الأحياء المجهرية وهي كذلك أكثر فعالية من الحرارة الجافة وهي تقتل الكائن المجهري من خلال تخثير البروتين الخلوي ويستخدم الحرارة الرطبة بعدة طرق ومنها

البسترة سميت بذلك نسبة إلى لويس باستور الذي اكتشف إن التسخين البسيط عند درجة حرارة يمنع فساد النبيذ والبيرة وتستخدم اليوم بشكل واسع لتعقيم الحليب حيث يسخن لدرجة حرارة 60 ولمدة عدة دقائق .

الغليان وتستخدم هذه الطريق بشكل واسع لتعقيم المقصات والمشارط .....الخ .أن الوقت اللازم للتعقيم ربما يكون أجزاء الثانية وهذا وقت كافي لقتل الخلايا الخضرية ولكن هناك تحفضات كونها لا تقتل الأطوار البوغية

التبخير عند (100 م) تستخدم هذه الطريقة لتعقيم الأوساط الزرعية التي تتحطم عند درجة حرارة اعلي من 100 م وستخدم لهذا الغرض جهاز يسمى المبخرة وهي عبارة عن صندوق معدني يحتوي خزان للمياه ومصدر حراري ورفوف

أمراض النبات العلي

للمواد المراد تعقيمها أن اضمن طريقة في استخدام المبخرة هي التعقيم المتناوب وهو تبخير لمدة 3 أيام على 100م ففي اليوم الأول تقتل الخلايا الخضرية وعند ترك الوسط الزرعي في الحاضنة عند حرارة الغرفة لمدة 24ساعة يتم إنبات الطور البوغي الذي يقتل في تبخير اليوم الثاني أما تبخير اليوم الثالث فهو إجراء وقائي

التعقيم بالبخار تحت الضغط :وهي أكثر الطرق المعتمدة للتعقيم حيث إن البخار تحت الضغط يولد حرارة أعلى من تلك المحصلة عند الغليان إضافة إلى التسخين الأسرع والنفاذية الأعلى للحرارة الرطبة

والجهاز المستخدم هو جهاز AUTOCLAVE وهو عبارة عن وعاء من الصلب السميك وله غطاء محكم ومزود بحوض للماء ومصدر حراري ومقياس للحرارة ومقياس للضغط وصمام تهوية وعند التعقيم يتم مراعاة الأتي

1-أن يكون مستوى لماء في الجهاز عند الحد المطلوب

2-يترك صمام التهوية مفتوح إلى حين خروج البخار من فتحة صمام التهوية

3-يتم حساب مدة التعقيم عندما تصل الحرارة إلى 120 والضغط 1,5

4-بعد انتهاء فترة التعقيم لا يفتح الجهاز الأبعد آن ينخفض الضغط داخل الجهاز إلى الضغط الجوي الاعتيادي حيث يفتح صمام التهوية أولا ثم يفتح غطاء الجهاز وذلك لتجنب الغليان المفاجئ للسوائل

الإشعاع RADIATION تتم الاستفادة من التأثير الضار لبعض أنواع الأشعة في عملية التعقيم وهناك نوعين من الأشعة التي تستخدم في التعقيم

1الأشعةالموينة مثل الأشعة السينية وأشعة كاما وسميت بهذا السم لأنها تمتلك طاقة كافية لسحب الإلكتروني بعيدا عن الجزيئات وجعلها مؤينة إضافة إلى خلق جذور حرة والتي تسبب أنواع مختلفة من التحطيم للخلايا إن أشعة كاما هي الأكثر استخداما في هذا المجال ويتم الحصول عليها من نظير الكوبالت 60 وهي قاتلة لجميع أنواع الحياة إضافة إلى قابليتها العالية للاختراق ولهذا تستخدم على نطاق واسع في التعقيم التجاري للمواد الطبية والصيدلانية والغذائية ويسمى هذا التعقيم بالتعقيم البارد وذلك لعدم ارتفاع درجة حرارة المواد المعقمة ولهذا تستخدم في تعقيم المواد الحساسة للحرارة

2الأشعة غير المؤينة:وهي تمتلك طاقة اقل من الأشعة المؤينة بحيث لا يمكنها تأين المركبات ألانها تنشط ألالكترونات وترفع من مستوى طاقتها ومثال على ذلك الأشعة فوق البنفسجية في الطول الموجي 150-390 نانوميتر وأقوى طول موجي قاتل هو 260نانوميتر

إن تأثيرها القاتل يأتي من خلال امتصاصها من الخلية وخصوصا D N A الذي يحصل فيه اغلب التحطيم مما يودي إلى حدوث طفرات مميتة أثناء استنساخ DNAوتصنيع البروتين الخلوي

ولا تمتلك هذه الأشعة قابلية لاختراق الماد ولهذا تستخدم في التعقيم السطحي للمختبرات وصالات العمليات وغرف مصانع الأدوية وألبان 0

الترشيح FILTERATION :تستخدم هذه الطريقة في تعقيم المواد التي لا يمكن تعقيمها بالطرق الاعتيادية وخصوصا السوائل الحياتية (إنزيمات مضادات حيوية فيتامينات ...الخ) إضافة إلى الهواء ومن هذه المرشحات

1-مرشحات الخزف الدياتومي ومنها مرشح بيركفياد

2-مرشحات الخزف غير المزجج ومنها مرشح تشامبرلاند

3-مرشحات الاسبست ومنها مرشح زايتس

4-المرشحات الغشائية ومنها مرشح استرات السيليلوز

إن عملية الترشيح لا تعتمد على أقطار ثقوب المرشح والتي تتراوح وبين مايكرون إلى عدة مايكرونات بل على حدوث نوع من التجاذب الكهروستاتيكي بين المرشح والكائن المجهري مما يودي إلى حجز الكائن المجهري ومعظم المرشحات

المحاضرة الثانية

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.

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 الدقيقى 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

العزل من التربة Isolation from Soil :

أ- العزل المباشر : تؤخذ أجزاء صغيرة من التربة الزراعية عشوائيا وتوزع على أطباق بتري تحوي على الوسط الغذائي PDA ثم توضع في الحاضنة تحت درجة حرارة 27±2 م° وتراقب لحين ظهور المستعمرات .

ب- العزل بطريقة التخافيف (الأطباق المصبوبة)

1- تنخل (تغربل) كمية من تربة الحقل بمنخل دقيق للتخلص من الشوائب العالقة بها.

2 -تؤخذ عينة بوزن 10 غرام من التربة أعلاه وتوضع في وعاء بسعة لتر ثم يضاف اليها 90 مل من الماء المعقم ،وتخلط التربة بالماء جيدا ، للحصول على تخفيف بنسبة 1/10 .

3 -ينقل 1 مليلتر من المعلق بواسطة ماصة إلى انبوبة تحوي على 9 مليلتر من الماء للحصول على تخفيف بنسبة 1/100

4 - يؤخذ 1 مليلتر من المعلق الأخير ويضاف الى 9 مليلتر من الماء المعقم للحصول على محلول مخفف بنسبة 1/1000

5 -وباستمرار هذا العمل نستطيع الحصول على تخفيف بنسبة 1/10000 .....الخ

6- ينقل مل من المحلول المعلق بتركيز 1/100 إلى طبق زجاجي يحوي على بيئة اكار الدكستروز والبطاطا PDA ثم يحرك الطبق حركة دائرية حتى يوزع المعلق على سطح البيئة ويكرر نفس العمل بالنسبة للتخافيف الأخرى.

7- توضع الأطباق في الحاضنة على درجة حرارة 27±2 م° لحين ظهور المستعمرات

د – العزل بطريقة المصائد النباتية الحية Trap plants :

وتستخدم لعزل الفطريات الممرضة من التربة ويمكن تلخيص الطريقة بما ياتي

1-تؤخذ عينات من التربة وتوضع في اصص معقمة بالكحول او هايبوكلورات الصوديوم

2-تزرع التربة بعدد ثابت ومعلوم من بذور النباتات الحساسة كبذور الفجل واللهانة والرشاد والطماطة والبنجر السكري وغيرها بواقع 50 بذرة على الاقل لكل اصيص

-بعد مضي فترة من الزراعة اسبوع- اسبوعين تحسب نسب الإنبات وعدد البذور المريضة والميتة

تغسل البادرات المريضة والميتة والبذور المتعفنة في الماء الجاري ثم تزرع في أطباق بتري تحتوي على وسط زرعي PDA ثم توضع في الحاضنة درجة حرارة 25 ± 2 سيليزية وتراقب بعد 48 ساعة لملاحظة نمو المستعمرات للتعرف على الفطريات النامية

طريقة الطعوم Baiting

تشمل الطعوم سيقان النباتات والاوراق وجذور النباتات والبذور لنباتات البطاطا والخيار والنارنج والتفاح وغيرها

ويمكن تلخيص الطريقة بما ياتي

1-تؤخذ عينات من التربة وتوضع في اصص معقمة باالكحول او هايبوكلورات الصوديوم

2- تغمر الطعوم في التربة لمدة أسبوع-أسبوعين

3- تستخرج الطعوم من التربة وتغسل في الماء الجاري ثم تزرع اجزاء منها في أطباق بتري تحتوي على وسط زرعي PDA ثم توضع في الحاضنة درجة حرارة 25 ±2 سيليزية وتراقب بعد 48 ساعة لملاحظة نمو المستعمرات للتعرف على الفطريات النامية

تستخدم هذه الطريقة لعزل *Fusarium* و *Rhizoctonia solani* و *Pythium* و *Phytophthora*

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

المصادر:

كتاب أمراض النبات الفطرية – فياض محمد شريف 2012

كتاب أمراض الخضر – حسين العروسي 1993

المحاضرة الثالثة

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 الدقيقى 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

المحاضرة الرابعة

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 .

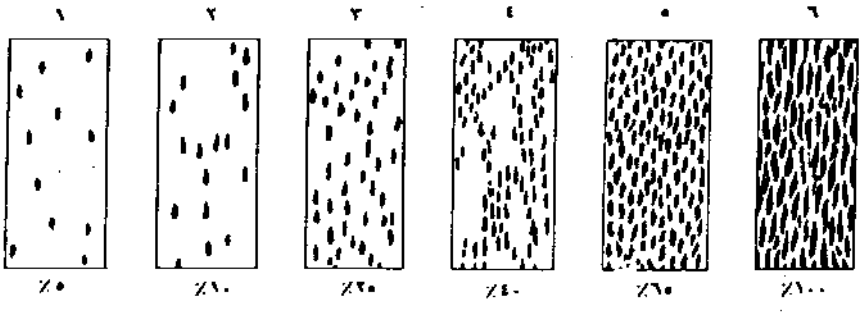
2- حساب شدة الإصابة على مقياس للمرض Disease Scale

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 وصفي يمثل شدة الإصابة بالصدأ في التجيليات تحت ظروف الحقل .

المحاضرة الخامسة

امراض نباتات العائلة الباذنجانية

اهم افراد العائلة الباذنجانية هي الطماطة والبطاطا والباذنجان والفلفل ، تتعرض هذه الخضر عند زراعتها في الحقول المكشوفة او المغطاة لعدد كبير من الامراض ذات الاثر الاقتصادي الكبير وسوف يتم التطرق لاهم هذه الامراض في الفقرات التالية.

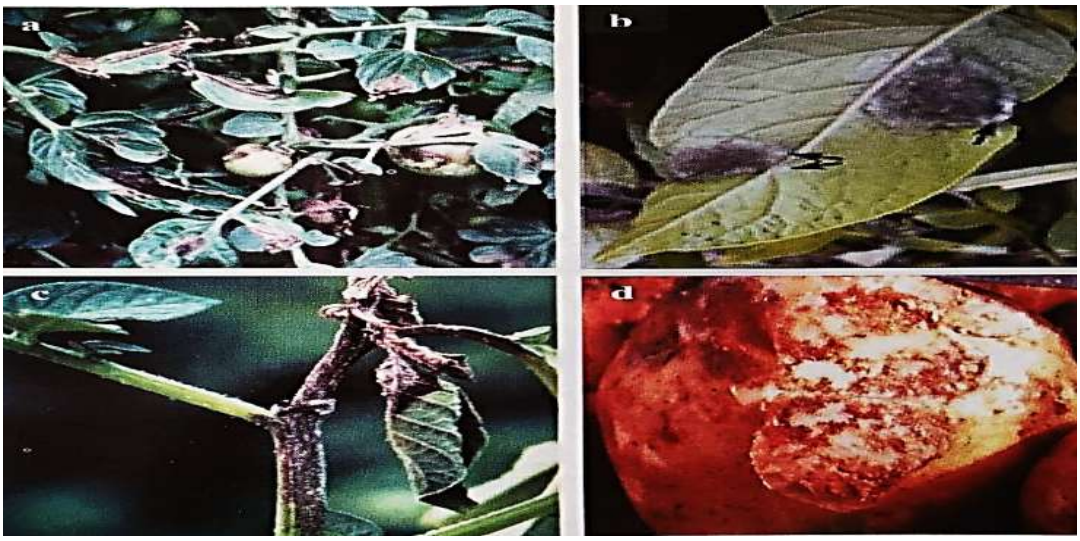
مرض اللفحة المتأخرة Late Blight

أهم مرض وبائي مسجل على البطاطا في العالم خاصة في مناطق المناخ البارد الرطب. وقد سبب كارثة المجاعة في ايرلندا عام 1845-1845 .وعلى الرغم من ان مناخ العراق ال يساعد على انتشار هذا المرض بشكل وبائي الا انه سجل في بعض السنين في المناطق الشمالية وبدأ يظهر في الوسط والجنوب لانتقال العدوى بالتقاوي المصابة. يصيب المرض اضافة الى البطاطا محاصيل الطماطة والفلفل والباذنجان.

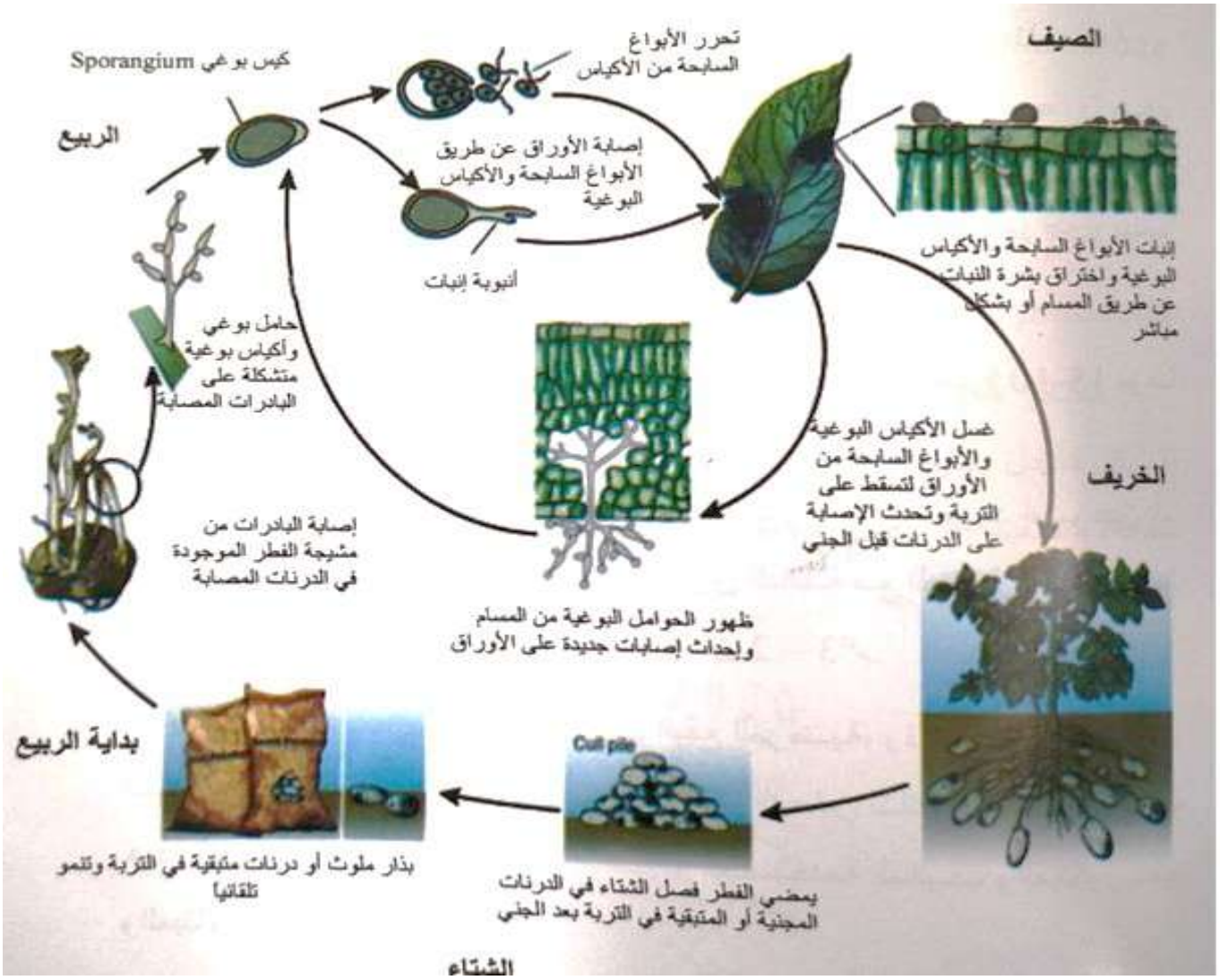
المسبب المرضي: الفطر *Phytophthora infestans*

اعراض المرض

- تبدأ الاعراض على شكل بقع مائية غير منتظمة على السطح العلوي للوريقات عند الحواف تتسع بالجو الرطب و تتحول الاصابة الى لفحة ذات لون بني غامق .
- تظهر على السطوح المصابة خاصة السفلية الاوراق نمو زغبي يمثل الاجزاء التكاثرية للمسبب. تنتشر الاصابة على الاوراق الاخرى.
- تظهر اللفحات على السيقان وفي الاصابة الشديدة يتعفن النبات بالكامل بتوفر الحرارة المنخفضة والرطوبة العالية .
- على الدرنات فتظهر الاصابة بشكل بقع غير منتظمة ارجوانية سوداء او بنية وعند قطع الدرنة تظهر الانسجة المصابة طرية وبلون بني . على ثمار الطماطة تتكون بقع خضراء رمادية مشبعة بالماء .



دورة المرض



مرض اللفحة المبكرة Early Blight

من اكثر امراض الخضر الباذنجانية شيوعاً وهو مهم جداً ينتشر المرض في المناطق الدافئة وهو من الامراض المهمة بالزراعة المحمية وخاصة على محصول الطماطة كذلك مهم على البطاطا.

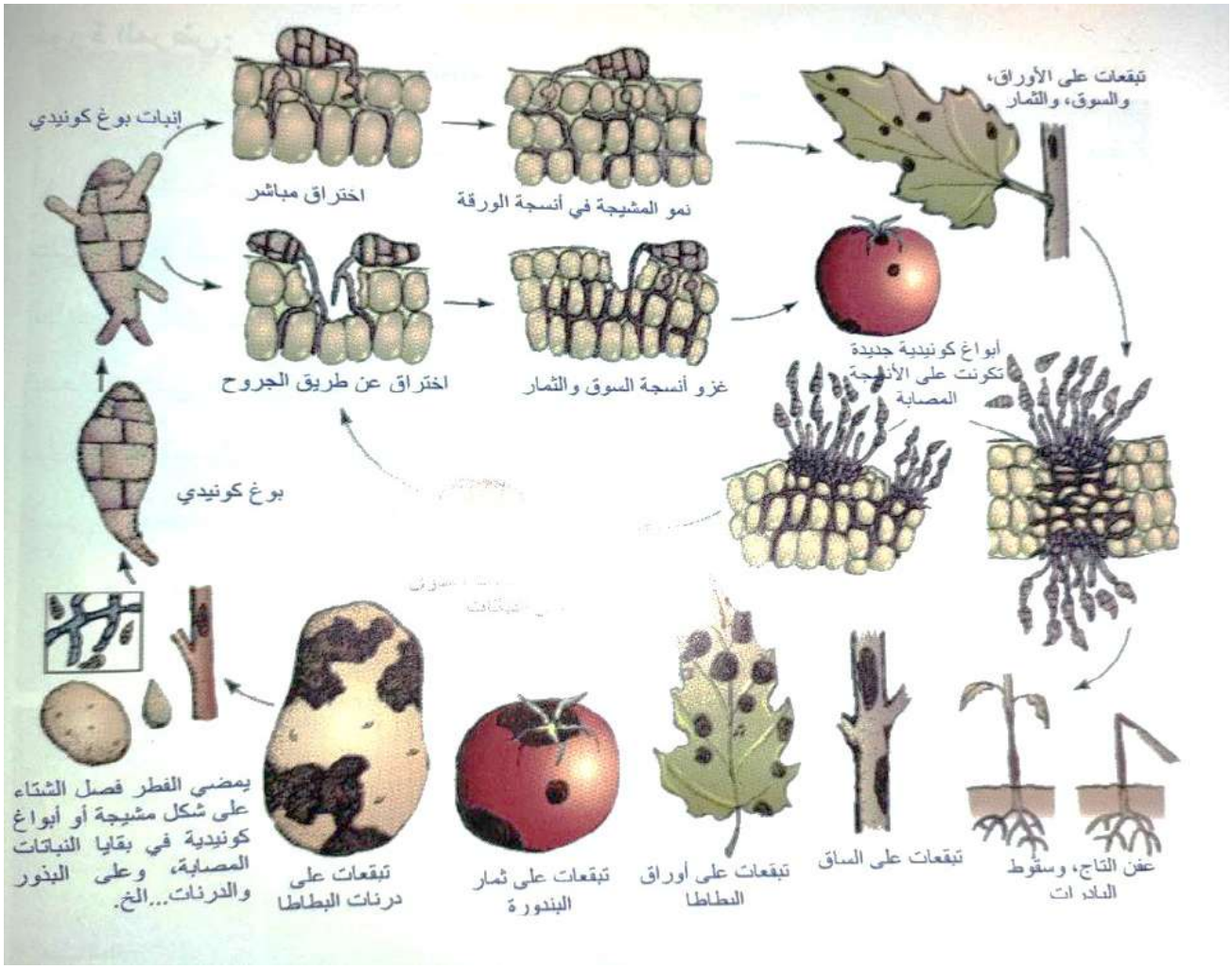
اعراض المرض

يصيب المرض كل اجزاء النبات من اوراق وسيقان وثمار في كافة اطوار نموها. اصابة البادرات يسبب موتها. اما على النباتات المتقدة بالعمر فتظهر بقع صغيرة مستديرة او بيضوية بنية داكنة او سوداء على الاوراق السفلى من النبات . تتميز البقعة بوجود حلقات متحدة المركز محاطة بهالة صفراء ثم تصفر

الاوراقالمصابة وتجف وتسقط كما تظهر على السيقان بقع بنية داكنة غائرة ويسبب المرض سقوط الازهار عند اصابة حامل النورات الزهرية. وعلى الثمار تظهر بقع بنية او سوداء منخفضة مغطاة بنمو قطيفي بشكل حلقات متداخلة بالقرب من اتصال الفرع بالثمرة. اما على البطاطا فتكون بهيأة بقع غائرة اسفلها نسيج فليني لعدة مليمترات.

المسبب المرضي *Alternaria solani*

دورة المرض

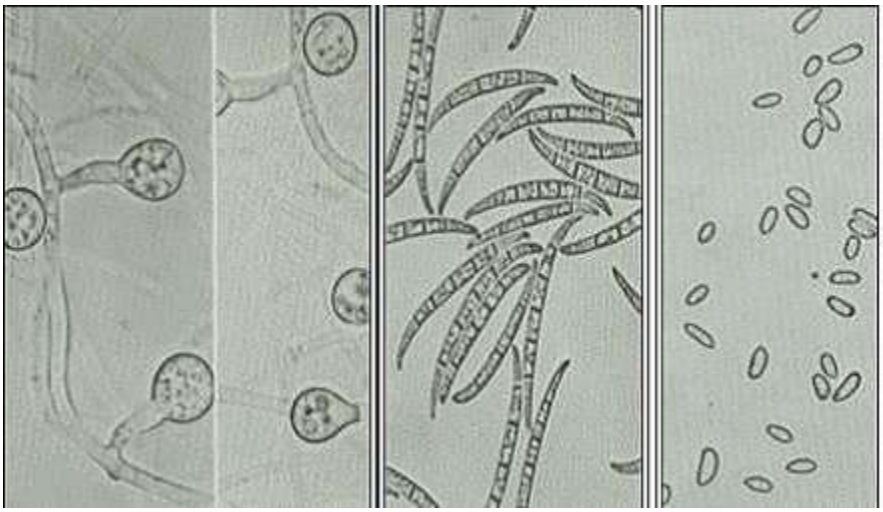


مرض الذبول الفيوزاريومي

وهو من أهم أمراض الطماطم حيث يتمكن المسبب من المعيشة في التربة لمدة طويلة وخاصة في التربة الخفيفة. وهو يقضي على كثير من البادرات في المشتل كما يصيب النباتات الكبيرة فيقل محصولها . وتبلغ نسبة الإصابة به حوالي ٥-10%.

المسبب: فطر *Fusarium oxysporum f. lycopersici*

الميسيليوم مقسم يكون ثلاثة أشكال من الجراثيم كما في الشكل التالي:



شكل يبين جراثيم الفطر المسبب لذبول الطماطم. جراثيم ميكروكونيدية (يمينا) – ماكروكونيدية (الوسط) – كلاميدية (يسارا)

الأعراض:

تظهر النباتات المصابة في مساحات قليلة مبعثرة بدون نظام في الحقل ثم تأخذ في الاتساع تدريجيا خاصة عند زراعة الأصناف القابلة للإصابة. ولهذا المرض أعراض ظاهرية تتلخص في اصفرار الأوراق السفلية وزوال لون العروق، يتبع ذلك ذبول وانحناء أعناق الأوراق وموتها. وتنتقل أعراض المرض من الأوراق السفلية إلى العلوية في النبات. وكثيرًا ما تظهر الأعراض على أحد جانبي النبات دون الطرف الآخر عمومًا عندما تصاب النباتات تتقزم في الحجم وتذبل. ويمكن تمييز الإصابة بوجود بقعتين لونهما بني عند منطقة اتصال عنق الورقة بالساق.

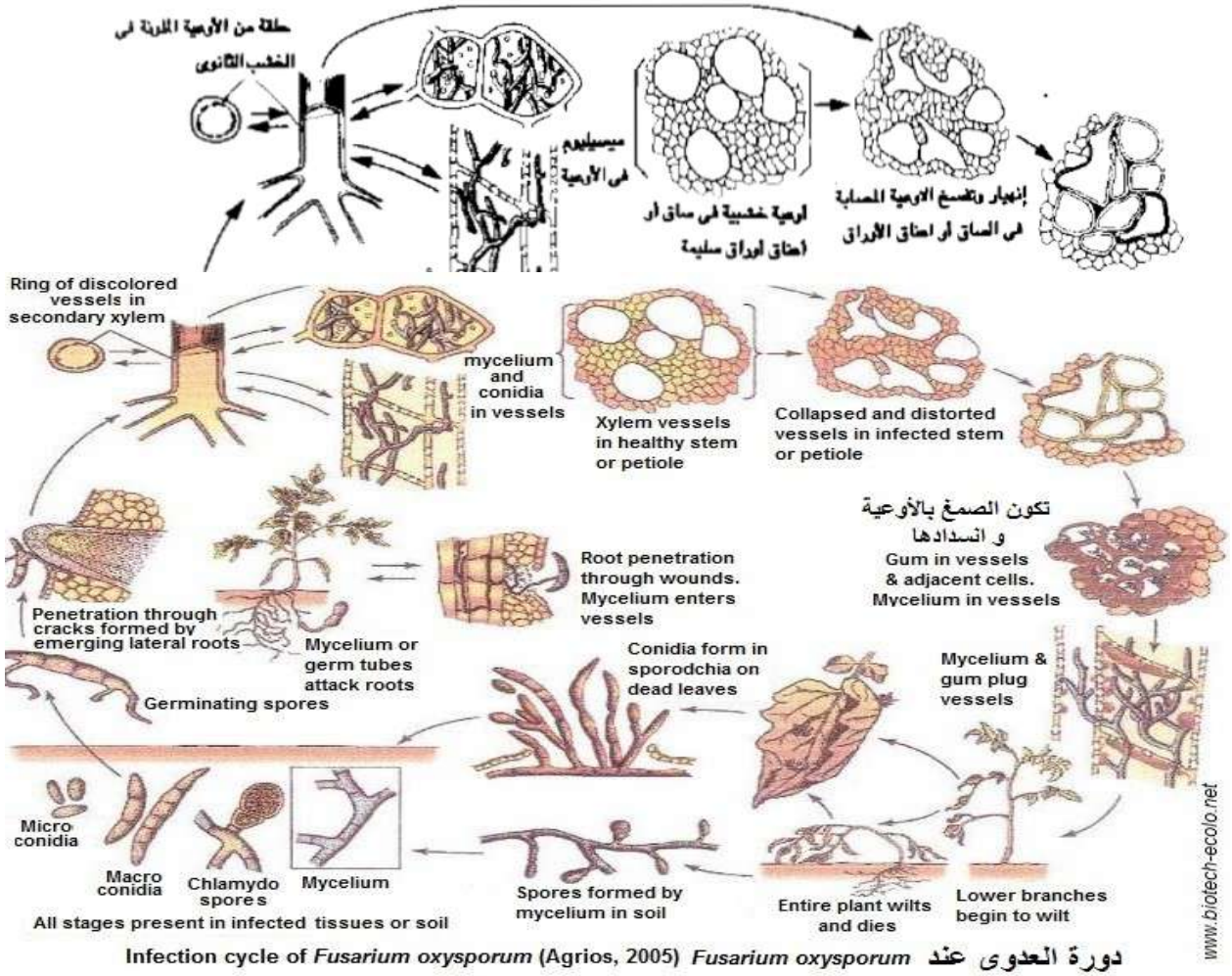
أما الأعراض التشريحية فتظهر عند عمل شق طولي أو مقطع عرضي في ساق نبات مصاب حيث تشاهد خطوط طولية لونها بني فاتح نتيجة لتلون الأوعية الخشبية بتلونات بنية وقد تظهر تلك التلونات في الحزم الوعائية في شكل نقاط متقطعة أو متصلة حسب شدة الإصابة بالمرض. ويصيب الفطر البادرات بمجرد إنباتها ويقتلها مما يضطر المزارع إلي الترقيع أو إعادة الزراعة.

دورة حياة المرض:

يمضي الفطر الفترة من موسم لآخر على شكل غزل فطري مترمم في التربة وعلى حالة ابواغ كلاميدية أو كونيدية كبيرة عند حدوث الظروف الجوية الملائمة ووجود العائل المناسب يخترق الفطر العائل عن طريق القمة النامية للجذور اختراقًا مباشرًا أو عن طريق الجروح.

بعد دخول الفطر إلى الأوعية الخشبية للنبات القابل للإصابة يبدأ بإفراز أنزيمات محللة للبكتين (مثل إنزيمات بكتين مبثايل استريز و بولي جالاكتيورونيز) اللذان يعملان على تفتيت مركبات البكتين غير الذائبة وتحويلها إلى أحماض بكتينية تنتشر خلال جدار الأوعية الخشبية مكونة كتلة غروية تعمل على غلق أوعية الخشب.

أما سبب تلون الأوعية باللون البني فهو نتيجة لانطلاق الفينولات مع تيار النتح حيث تتحلل بسرعة بواسطة أنزيم الفينول اوكسيديز الموجودة في العائل إلى ميلانينات بنية اللون تمتصها جدر الأوعية الخشبية معطية إياها اللون البني المميز للمرض ويعتبر تجمع مادة الايثلين في منطقة الانسداد إحدى هذه التأثيرات التي تؤدي إلى اصفرار الأوراق في طور مبكر من المرض. ومن المحتمل إنتاج الفطر لحمض الفيوزاريك أو الليكوماراسمين الذي يؤدي إلى الذبول الدائم.



Infection cycle of *Fusarium oxysporum* (Agrios, 2005) *Fusarium oxysporum* دورة العدوى عند *lycopersici*

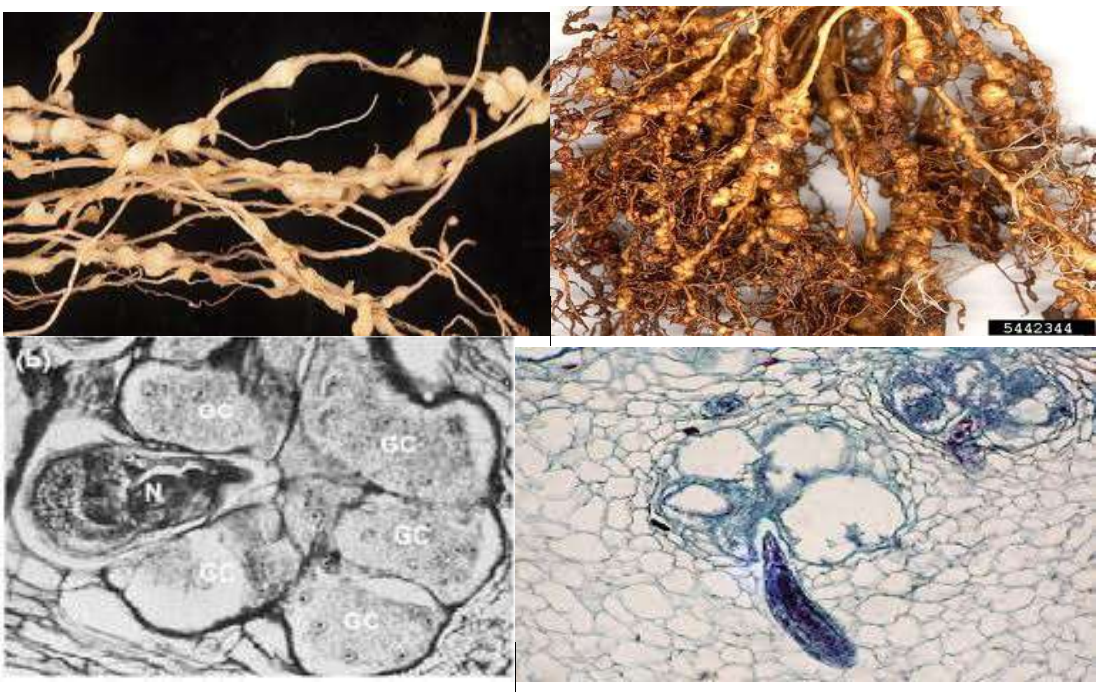
مرض تعقد الجذور النيماتودي

تعد نيماتودا تعقد الجذور أهم نيماتودا نباتية على الإطلاق كما يعتبرها الكثير من علماء أمراض النبات أحد أهم واخطر خمسة مسببات مرضية اقتصادية في العالم ويعود ذلك الى انتشارها الواسع في جميع أنحاء العالم ومداها العائلي الواسع وتعاونها مع الأحياء الأخرى وخاصة الفطريات والبكتريا في إحداث الكثير من الأمراض النباتية المركبة التي يصعب مكافحتها فضلا عن قدرتها على كسر مقاومة النباتات لبعض الأمراض الأخرى او إضعاف النبات وتهيئته للإصابة بأحياء ثانوية غير قادرة على الإصابة لوحدها تسبب خسائر اقتصادية فادحة للمحاصيل الزراعية خاصة في المناطق الدافئة والأراضي الرملية قد تصل إلى تلف

كامل للمحصول وتشكل هذه النيماتودا جزءا كبيرا ومهما من علم النيماتودا وقد وضعت عدة مؤلفات خاصة بها وقامت حولها عدة مشروعات بحثية كبيرة وطنية ودولية أهمها المشروع الدولي IMP في الولايات المتحدة الأمريكية وشاركت به بعض الأقطار العربية.

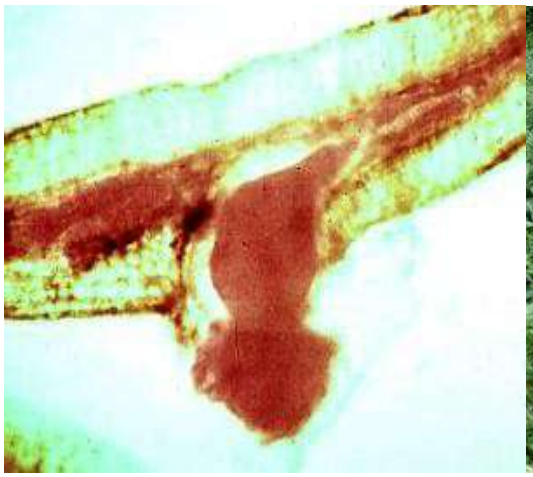
الأعراض

يعد وجود العقد الجذرية على جذور النباتات المصابة من أهم الأعراض المميزة لهذا المرض ومن هنا أتت التسمية بمرض تعقد الجذور النيماتودي لوجود العقد المميزة على المجموع الجذري وتتميز الأعراض التشريحية للجذور بوجود بضع **خلايا عملاقة Giant cells** وهي خلايا كبيرة الحجم ذات انويه متعددة حول رأس النيماتودا في منطقة الأسطوانة الوعائية تعمل على إمداد النيماتودا بالغذاء يعود تعدد الانوية فيها إلى انقسامات مباشرة متعددة



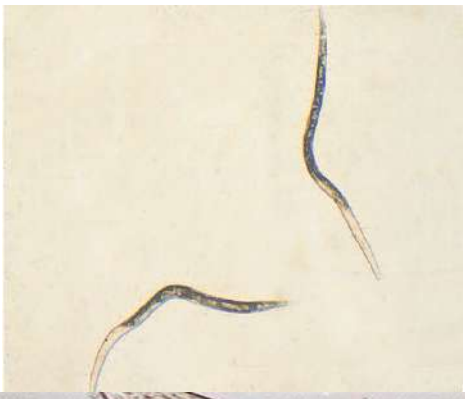
بدون حدوث انقسام سايتوبلازمي للخلايا بعد الانقسام النووي تتكون حوالي 5-6 خلايا في منطقة الاسطوانة الوعائية تتميز هذه الخلايا بسايتوبلازم حبيبي عادة ما يشكل كامل الخلية كما ان الفجوة الخلوية الكبيرة تتحول الى العديد من الفجوات الصغيرة وتتكون الخلية العملاقة في الأصل من خلية واحدة.

أما الأعراض على المجموع الخضري تشمل ضعفاً عاماً في نمو النبات يصاحبه اصفرار الأوراق كذلك ذبول وقت الظهيرة وتعد مشاهدة العلامات المرضية كوجود أكياس البيض على سطح العقد والإناث واليافعات داخل الجذور من ضروريات عملية التشخيص.



المسبب : نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp

تتخذ الإناث الناضجة شكلاً كمثرياً بينما تحتفظ اليافعات والذكور بشكلها الدودي ويتحول الى شكل السجق Sausage shape عند التطور إلى يافعات الطور الثالث والرابع أما البيوض توضع في كيس جلاتيني .



تعد الأنواع *M. arenaria* ، *M. hapla* ، *M. incognita* ، *M. javanica* هي الأكثر شيوعاً في الأراضي الزراعية.

دورة المرض:

تضع الإناث الناضجة البيض في أكياس جيلاتينية يبرز عادة على سطح الجذور ويتطور الجنين داخل البيضة ويتكون يافعات الطور الأول يحدث له انسلاخ داخل البيضة فتتكون يافعات الطور الثاني يفقس البيض عند توفر الحرارة والرطوبة المناسبتين تخرج يافعات الطور الثاني وهو الطور الضار والقادر على إحداث الإصابة ويخترق جذيرات النبات العائل عند القمة النامية للجذر عادة ويتحرك خلال طبقة القشرة ويستقر، وتبدأ اليافعة في استحثاث بضع خلايا عملاقة حول رأسها تستمد غذاءها من هذه الخلايا، في هذه المرحلة يبدأ تكوين العقد الجذرية وتستمر اليرقات في التغذية وتتطور إلى الأطوار اللاحقة حتى تصل إلى الأنثى البالغة.

المحاضرة السادسة

امراض العائلة البقولية

مرض لفحة الاسكوكايتا على الباقلاء والبزاليا

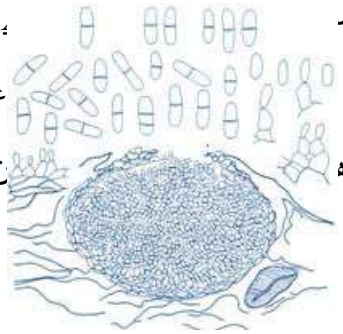
Ascochyta blight of legumes

أعراض المرض

يصيب المرض المجموع الخضري تظهر الاعراض بشكل بقع رمادية جافة في الوسط وذات حواف محمرة او بنفسجية داكنة يوجد بداخلها نقاط سوداء صغيرة يمكن رؤيتها بالعين المجردة ، وقد يظهر بالبقع حلقات ، البقع التي تظهر على السيقان واعناق الاوراق تكون متطاولة اما على القرون فهي متشابهة مع بقع الاوراق الا انها غائرة وتمتد الاصابة الى جدران القرنة وتصل الى البذور وتكون بقع بنية داكنة.

المـ ء على الباقلاء

على البزاليا



وهـ ن اجساما دورقية ليس لها عنق.

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

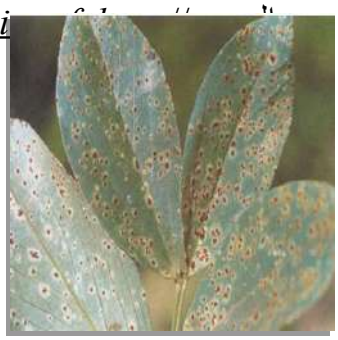
ومحور سويقة البادرة , وفي الجو المشبع بالرطوبة , تبرز السبورات البكنيدية من فوهة البكنيديا على هيئة محاليق جيلاتينية حيث تنتشر بواسطة الرياح المحملة بالأمطار وتنتقل من نبات إلى أخر , وتتكرر عدة مرات خلال موسم النمو , وقد تصاب القرون وتمتد الإصابة خلال جدران القرن وتصل إلى البذور ولذلك يسبب المرض خسائر كبيرة في المواسم ذات الأمطار الغزيرة مع درجات حرارة حوالي 20مْ.

مرض صدا الباقلاء

أعراض المرض

تظهر الاعراض بشكل بثرات يوريديه اولا على سطحي الورقه ثم اعناق وافرع وثمار وتتميز بانها مستديره او بيضويه برتقالية اللون محاطه بهالة صفراء مرتفعة قليلا عن سطح الورقة نهاية الموسم تظهر البثرات التيلية على جميع الاجزاء الخضريه للنبات لونها بني داكن وتكون عادة على السيقان بشكل بيضوي ويظهر على بعضها شق طولي نتيجة تشقق البشره وتؤدي شدة الاصابه الى سقوط الاوراق وقلة المحصول .

Uromyces vici



على الرغم من أن الفطر المسبب لصدأ الفول من الفطريات طويلة الدورة وحيدة المضيف، إلا أن الطورين السبرموغوني والأسيدي نادرة الحدوث. وفي الظروف المحلية لم يشاهد إلا الطوران اليوريدي والتيليتي، حتى أن الطور التيليتي قليل نسبيا. ويعتقد أن المرض يتجدد سنوية بالأبواغ اليوريدية الآتية من مخلفات المحصول، أو المحمولة بتيارات الهواء من مناطق أكثر دفئاً تزرع فيها الباقلاء مبكرة. وينجم الضرر الرئيسي للمرض عن الطور اليوريدي، الذي يتكاثر ويعطي عدة أجيال خلال موسم النمو الواحد للباقلاء. درجة الحرارة المثلى لحدوث الإصابة من 18 - 20 °م، ويتطلب إنبات الأبواغ اليوريدية وجود غشاء من الماء على سطح الأوراق.

التبقع البني أو الشوكولاتي على الباقلاء

Chocolate spot of faba bean

ينتشر هذا المرض في معظم مناطق زراعة الباقلاء في العالم. ويعتبر من الأمراض الخطرة على الباقلاء في المناطق مرتفعة الأمطار في القطر. بينما تنجو عادة زراعات العدس والحمص من المرض كونها تزرع في مناطق قليلة الأمطار نسبية

الفطر المسبب:

يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص .

Botrytis fabae

الأعراض:

يتسبب هذا المرض بنوعين من الأعراض:

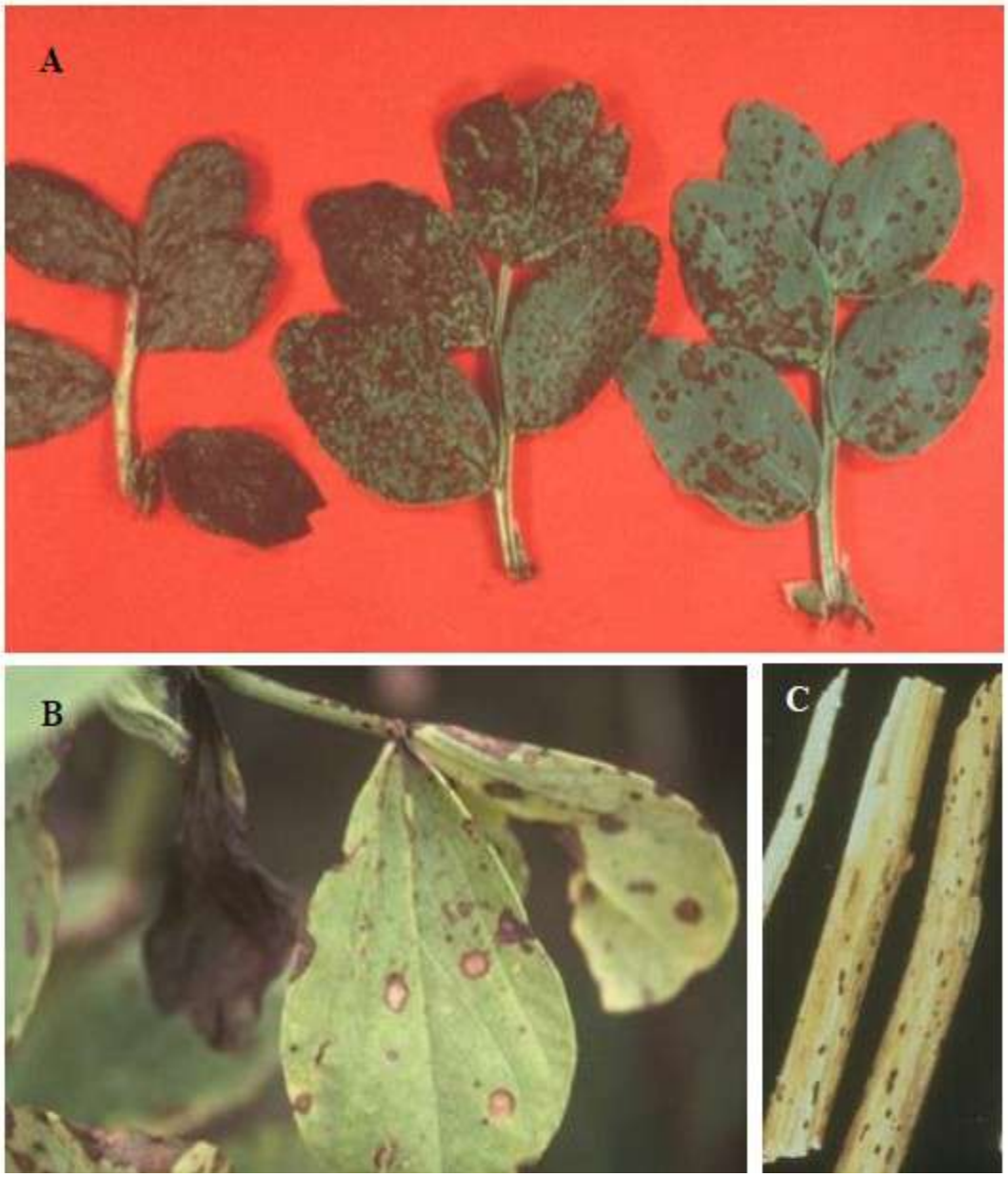
الأول ينشأ من طراز وبيل أو شرس، حيث تظهر الأعراض على شكل بقع محمرة، غير منتظمة الشكل، تتحد مع بعضها بعضاً لتغطي كامل السطح الورقي، ويبدو أن هذا الطراز هو المسؤول عن حدوث الخسائر التي تتجلى في سقوط الأوراق والقرون المبكر، وتقصف الساق. بينما تتميز الأعراض المتسببة عن الطراز معتدل الشراسة بظهور بقع دائرية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

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

دورة المرض:

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

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



اللفحة العادية في الفاصوليا

أعراض المرض

تظهر الاعراض على نصل الورقة بشكل مناطق صغيرة خضراء فاتحة مشبعة بالماء وقد تصبح الانسجه التي تتوسط البقعه صفراء اللون وتموت الوريقات وقد تظهر مناطق مشبعة بالماء بشكل بقع او خطوط على اعناق وسيقان النبات عند اتصالها بالساق الرئيسي وبتقدم المرض يظهر لون بني بالجهاز الوعائي وتقرحات بنيه على سطح الساق. قد ينكسر الجزء القمي للنبات الحامل للقرون ويعرف هذا النوع من المرض بعفن المفصل ويشاهد على القرون بقع صغيرة مشبعة بالماء وقد تلتحم البقع على شكل تلطخات غير منتظمة وفي الجو الرطب تظهر الافرازات البكتيرية على سطح البقعه باكملها وتتحول البقعة المسنه الى اللون البني وفي الإصابة الشديدة تجف القرون ولا تتكون بذور .

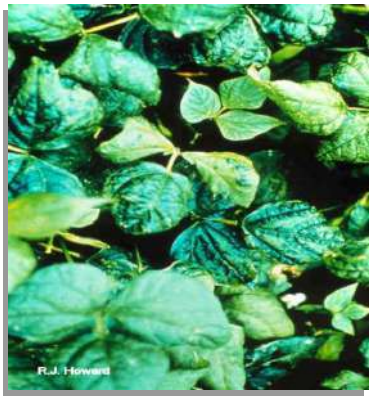
المسبب// *Xanthomonas phaseoli* وهي بكتريا عصويه قصيره سالبه لصبغة كرام تتحرك بسوط طرفي واحد تكون مستعمرات ذات لون اصفر عند نموها على اكار اللحم .

موزائيك الفاصوليا

أعراض المرض

تختلف الاعراض تبعا لنوع الفاصوليا ووقت الاصابه والظروف البيئيه السائده للاصابه في الحقل الاعراض التي تظهر على الاوراق المتكشفه وقت الاصابه الاوراق مجعده جافه مصفره ومتدليه الى الاسفل اما في حالة الاصابه بالبذور فيحدث في لون نصل الورقه فتشاهد مناطق خضراء باهته واخرى ذات لون غامق تمتد المناطق الخضراء الباهته على طول حواف الاوراق وتلتف الاوراق الى الاسفل وتظهر على اعراض التبرقش وتكون النباتات متفرقه وتتشوه الاوراق والازهار والقرون وقد ينتج عن الاصابه المبكره عدم تكون القرون او تكون صغيره نسبيا اما اذا حدثت متاخره فان القرون تكون صغيره نسبيا .

المسبب// Bean common mosaic virus : المسبب هو فايروس موزائيك الفاصوليا اذ ينتقل بواسطة حبوب اللقاح او بواسطة الحشرات .



المصادر:

كتاب أمراض النبات الفطرية – فياض محمد شريف 2012

كتاب أمراض الخضر – حسين العروسي 1993

المحاضرة السابعة

امراض العائلة الصليبية

البياض الزغبي

اعراض المرض

- يصيب المرض النباتات بجميع الاعمار وتظهر الاعراض على شكل بقع صفراء على السطح العلوي يقابلها نمو زغبي ابيض على السطح السفلي وقد تتحد البقع مما يؤدي الى اصفرار الورقة وسقوطها.
- في اللهانه تتكون بقع منخفضه صفراء على الاوراق تؤدي الى اصفرارها وقد تتخللها اصابات ثانويه تسرع في تعفنها كذلك.
- تصاب الاجزاء الزهريه للقرنابيط وتتكون اجزاء متعفنه بلون داكن.
- في الشلغم والفجل تمتد الاصابة الى الجذور الشحمية بشكل بقع غير منتظمة داكنة اللون ويصل التلون الى الداخل .

المسبب// *Peronospora parasitica* ويعود هذا الفطر الى الفطريات البيضيه .

دورة المرض ذكرت سابقاً

مرض الجذر الصولجاني في الصليبيات

يصيب هذا المرض معظم المحاصيل المزروعة التابعة للعائلة الصليبية مثل اللهانة والقرنبيط والفجل واللفت والخردل.

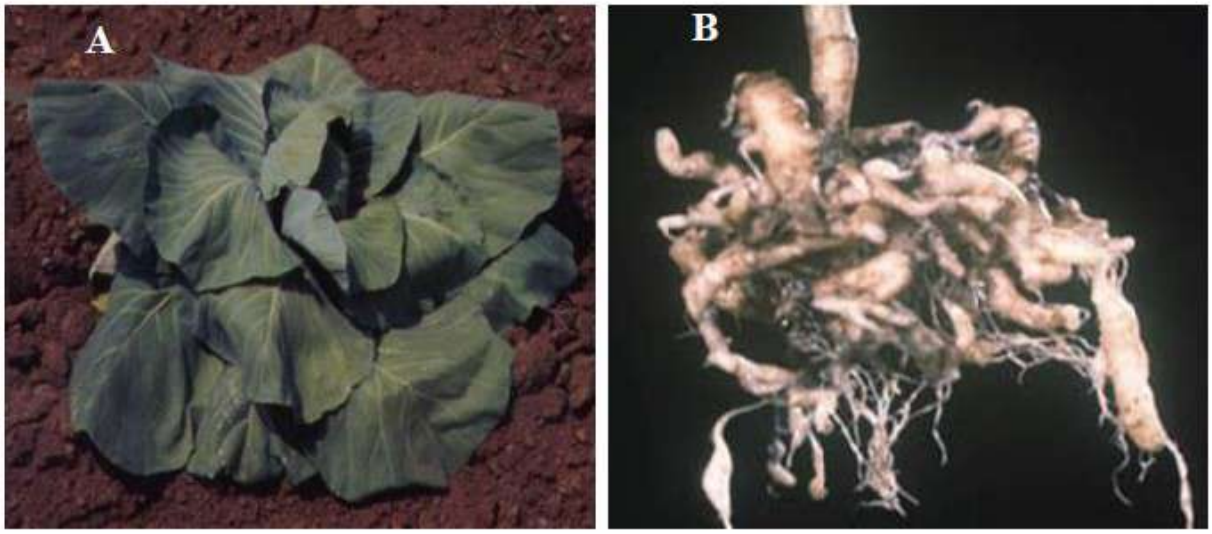
الفطر المسبب: يسبب هذا المرض الفطر *Plasmodiophora brassicae*

الأعراض تظهر الأعراض في البداية على شكل اصفرار في الأوراق، ويميل النبات إلى الذبول خلال الأيام المشمسة والحارة. وعند اقتلاع النبات من التربة، تشاهد الجذور مشوهة و متضخمة، وتصبح غالبا مغزلية الشكل. وفي نهاية الموسم، تبدأ الجذور المتضخمة بالتحلل. يظهر المرض في البداية على شكل مجموعات متفرقة من النباتات المصابة، وتتسع مناطق الإصابة تدريجيا من موسم إلى آخر، ويمكن أن يصبح الحقل بالكامل مصابا فيما بعد. وبالإضافة إلى تأثير المرض في خفض قدرة النباتات على امتصاص الماء، فإن الجذور المتضخمة تصبح أيضا أكثر عرضة للإصابة بالأعفان الطرية البكتيرية وعندما تصاب النباتات في طور البادرة، فإنها تتوقف عن النمو، ويتحول لونها إلى الأصفر أو الأخضر الشاحب، ويمكن أن تؤدي الإصابة إلى موتها.

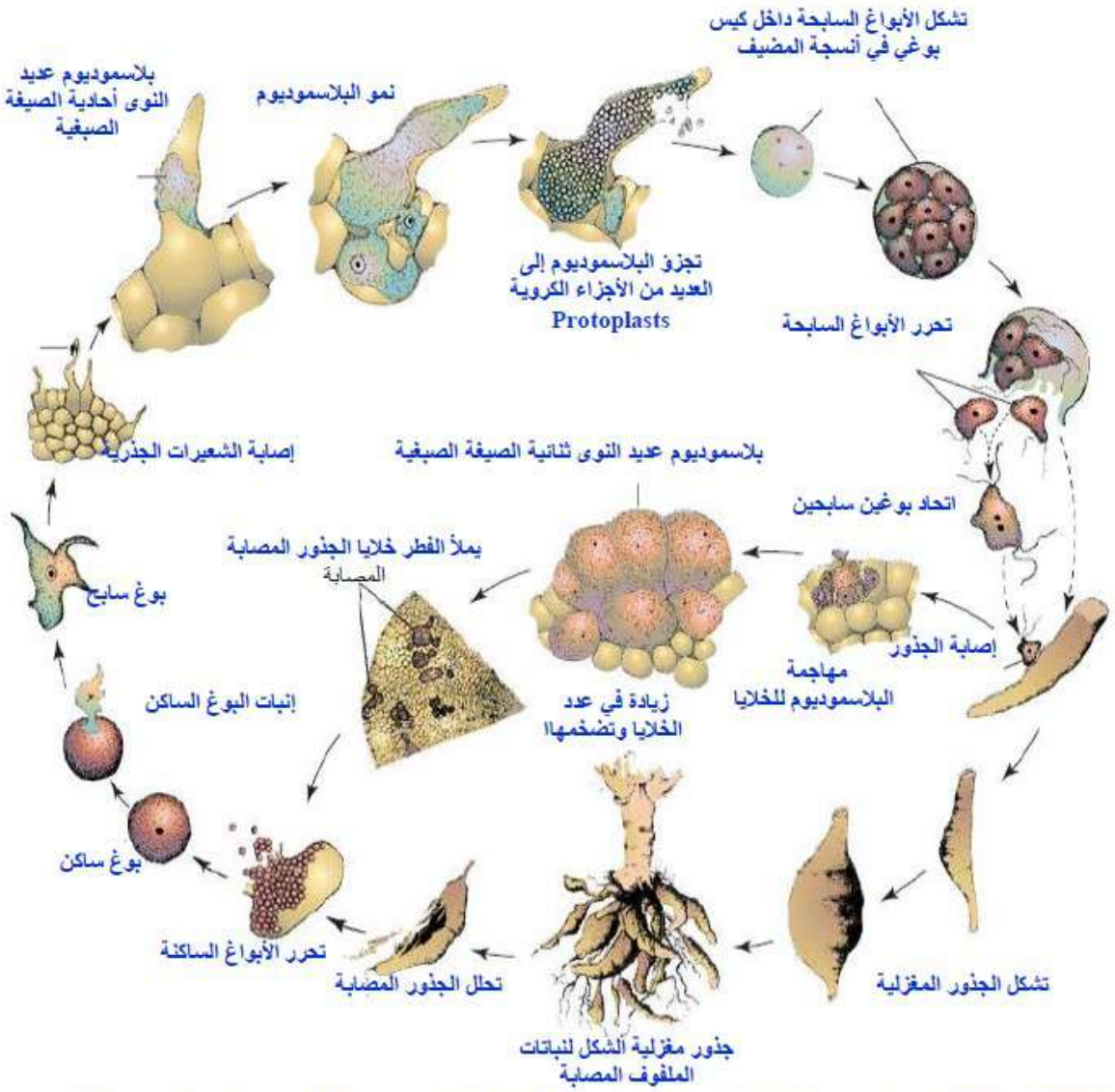
دورة المرض:

يستطيع الفطر المحافظة على حياته في التربية لمدة 7 - 10 سنوات بغياب النبات المضيف بصورة أبواغ ساكنة Resting spores ويمكن أن تنتشر هذه الأبواغ من حقل إلى أخر عن طريق نقل التربة الملوثة، ونقل البيانات المصابة، وبمياه الري، و عن طريق التربة الملونة المحمولة على المعدات الزراعية، كما يمكن أن تساهم الحيوانات أيضا في تظل المرض

عند توفر الظروف المناسبة، تقى الأبواغ الساكنة ليعطي كل منها بوغاسابحة Zoospore وحيد النواة وذا سوطين إحداهما قصير والأخر طويل، وإذا توفر لهذه الأبواغ الوسط المائي فإنها تسيح لتصادف العائل المناسب، و عندئذ تخترق الشعيرات الجذرية للمجموع الجذري وتستقر داخلها، تم تفقد السياط وتعرف حينئذ باسم الأميبا المخاطية، التي تستطيل وتنقسم نوائها عدد من الانقسامات العادية ليتشكل البلاسموديوم عديد النوى وحيدة المجموعة الصبغية، لم يتجزأ البلاسموديوم إلى عدد من الأجزاء الكروية رقيقة الجدر تدعى Protoplasts، و تتقسم نواة كل منها عدد من الأنقسامات العادية، وتحاط كل نواة ينت بجزء من الهيولى لتحرر عدد من الأبواغ السابحة ثنائية السياط مشابهة تماما للأبواغ التي خرجت من الأنواع الساكنة، تم تخرج هذه الأبواغ من العائل لتحدث إصابات جديدة على نفس النبات أو على النباتات المجاورة، وقد تسلك سلوك الأعراس، إذ تتحد في أسفاع مشكلة البيضة الملقحة Zygote، التي تدخل من جديد إلى الطبقات الداخلية من أنسجة الشعيرات الجذرية لتكون بلاسموديوم جديد عديد النوي ثنائية المجموعة الصبغية، الذي يستطيع أن ينتقل من خلية إلى أخرى داخل أنسجة النبات العائل، مما يؤدي إلى انقسام خلايا المضيف بسرعة ويزداد حجمها، وهذا ما يعبر عنه بالإفراط في حجم الخلايا التضخم) Hypertrophy، وفي نهاية الموسم يتجزأ البلاسموديوم إلى كتلة من الأنواع الساكنة، وذلك بعد حدوث الانقسام المنصف لقواها، وعند تحلل الجزر تتحرر الأنواع الساكنة التي تبقى في التربة حتى الربيع التالي لتنبت مع عودة الظروف المناسبة وتعيد دورة حياة الفطر من جديد (الشكل 3-112) يتطلب تطور المرض رطوبة مرتفعة في التربة، ودرجة حرارة مثالية بين 18 - 225م، علما أن الإصابة يمكن أن تحدث بمجال حراري واسع بين 12-27 مم. كما يتطور المرض بشكل خاص في الترب الحامضية.



الشكل 3 – 111: أعراض الإصابة بمرض الجذر الصولجاني على الصليبيات المتسبب عن الفطر *Plasmodiophora brassicae*. (A) شحوب النبات المصاب وذبوله خلال النهار. (B) تضخم الجذور التي أخذ معظمها شكلاً مغزلياً.



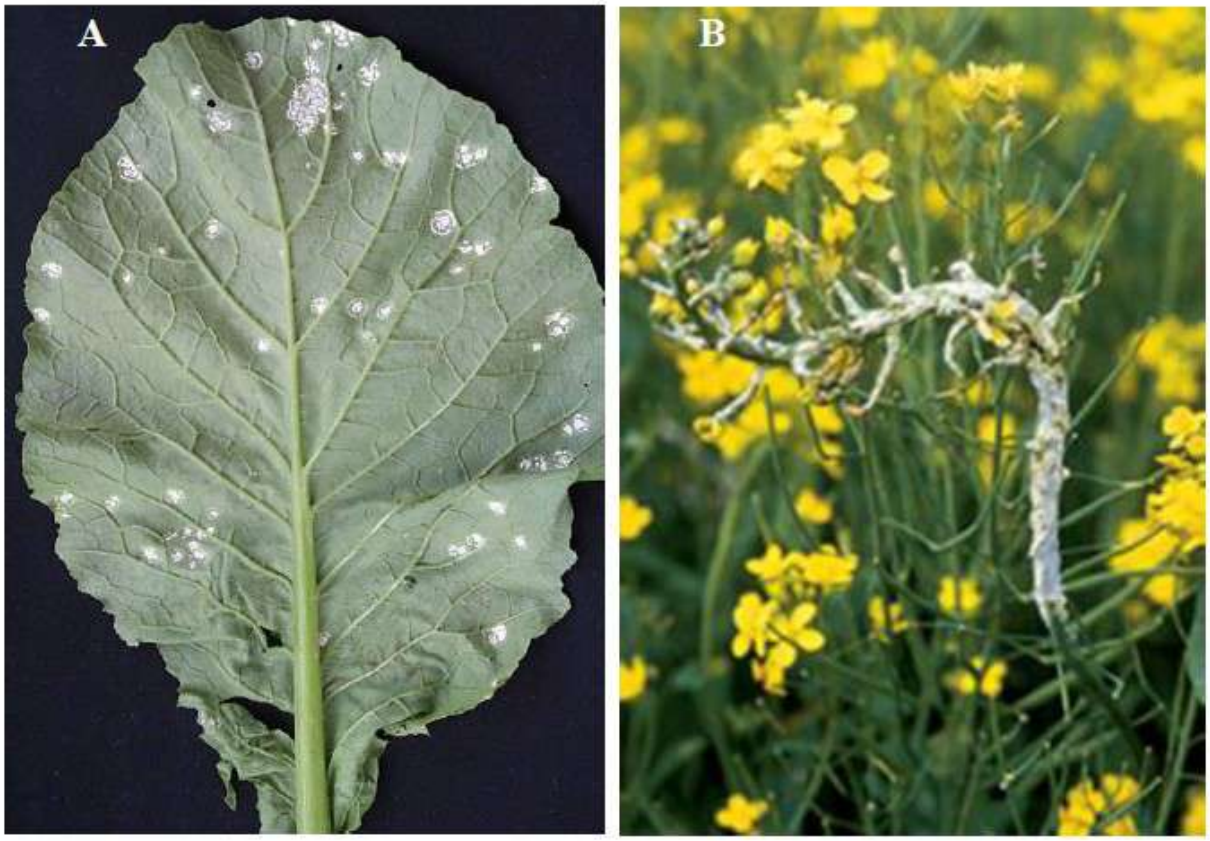
الشكل 3 – 112: دورة مرض الجذر الصولجاني على الصليبيات المتسبب عن الفطر *Plasmodiophora brassicae* (عن Agrios, 2004)

مرض الصدأ الابيض في الصليبيات

أعراض المرض

تظهر بثرت بيضاء او صفراء فاتحه دائريه قطرها من (1-2) ملم مرتفعه قليلا عن السطح مما اعطى لهذا المرض هذا الاسم وعند انفجار هذه البثرات يصبح مظهرها طحينيا كما تصاب الاجزاء الزهرية مسببة تضخمها وتشوهها ويسمك حامل النورة واعناق الازهار كما يتغير الشكل المعتاد للاجزاء الزهرية فتصبح البتلات شبيه بالسبلات والاسديه الورقيه والكرابل منفصله بعد ان كانت ملتحمه وتصبح عقيمه .

المسبب// *Albugo candieda* يعود المسبب الى الفطريات البيضية .



الشكل 3 – 113 : أعراض الإصابة بمرض الصدأ الأبيض على الصليبيات. (A) بثرات صغيرة بيضاء على الورقة. (B) أعراض الإصابة على ساق نبات اللفت الزيتي.

دورة المرض:

يمضي الفطر فصل الشتاء على هيئة أبواغ بيضية في التربة، وذلك بعد تحلل بقايا النباتات المصابة. تنبت الأبواغ البيضية في الربيع، وتحدث الإصابة عن طريق الثغور، حيث تنمو خيوط الفطر بين الخلايا في أنسجة النبات المضيف، وترسل بداخلها ممصات كروية الشكل.

يتم التكاثر اللاجنسي بتشكيل الأكياس البوغية التي تحمل على حوامل متمايزة صولجانية الشكل قصيرة وثخينة، وغير متفرعة، وتنشأ تحت بشرة النبات، وتكون متراصة بجانب بعضها بعضا، ويحمل كل منها سلسلة من الأكياس البوغية مستديرة الشكل بحيث تكون الأكياس حديثة السن في الأسفل، ويفصل الأكياس البوغية عن بعضها وسائد رقيقة Disjunctors، وعندما تنحل هذه الوسائد تتحرر الأبواغ و تسقط ويؤدي ضغط السلاسل البوغية المنفصلة على البشرة من الداخل إلى انتباجها على شكل فقاعة بيضاء عاجية لقاعة (ثرة Sorts) لا تلبث أن تتمزق (الشكل 3-114)، مما يسمح للأكياس البوغية بالتحرر الحمل بتيارات الهواء إلى أماكن أخرى، وعند وجود هذه الأكياس البوغية في وسط مائي تنبت لتحرر عددا من الأبواغ السابحة

كلوية الشكل وثنائية السياط، ويبلغ عددها من 5-7 أبواغ في الكيس الواحد. وتقع درجة الحرارة المفضلة لإنبات الأكياس البوغية بين 1 - 18 م، وبدرجة مثلى من 10 - 14 م. تسبيح الأبواغ المهدية في الغشاء المائي على سطح النبات إلى أن تصادف ثغرة تستقر فيه وتنبت لتعطي أنبوبة إنبات تخترق البشرة وتتفرع ضمن النسيج النباتي إلى مشيجة وتستغرق دورة الحياة اللاجنسية 10 أيام تقريبا أي أن مدة الجيل قصيرة، مما يسمح للفطر بإعطاء عدة أجيال في الموسم إذا بقيت الظروف مناسبة. وفي ظروف الجفاف، يسلك الكيس البوغي سلوك البوغ الكونيدي بإعطائه مباشرة أنبوبة إنبات قادرة على تجديد الإصابة. ويتم التكاثر الجنسي بتشكيل أبواغ بيضية Oospores في المسافات البينية الأنسجة النبات المضيف.

نقص البورون في الصليبيات

أعراض المرض

تظهر على القرنابيط بشكل عفن مائي في النخاع يتبع ذلك تلون بني وتشقق في الانسجة ويصبح طعم الانسجة مرا والساق مجوف وقمم الاوراق بنية لاتتقزم الاوراق المصابة حتى تشتد الاصابة او حدث مبكرا اما اللهانة فالاعراض تكون عليها خفيفة فتسمك اعناق الاوراق وتتشقق ويظهر التقزم بصورة خفيفة ويحدث موت وتحلل داخلي للانسجة مع تلون بني الى اسود ، وفي الفجل تكزن الاوراق سهلة التقصف ويقل سمك الجذور ويبهت اللون او يزول في الاصناف الملونة .

المسبب// المسبب غير طفيلي هو نقص البورون في التربة.

المصادر:

كتاب أمراض النبات الفطرية – فياض محمد شريف 2012

كتاب أمراض الخضر – حسين العروسي 1993

المحاضرة الثامنة

امراض العائلة الزنبقية

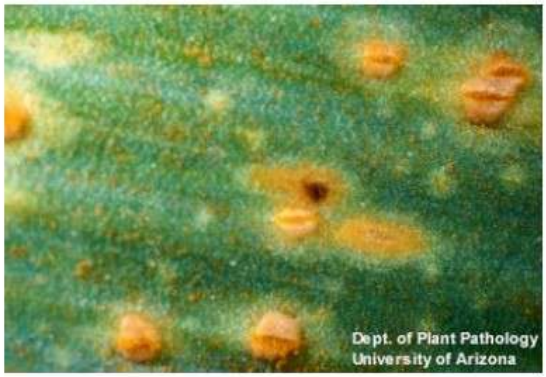
صدأ الثوم Garlic rust

يصيب هذا المرض الثوم والبصل والكراث ، وينتشر في العديد من المناطق التي يزرع فيها الثوم في البلد.

المسبب المرضي : *Puccinia allii*

اعراض المرض

تظهر الأعراض في البداية على شكل بقع بيضاء إلى صفراء اللون على الأوراق، ثم تأخذ اللون الأصفر إلى البرتقالي. تتحول هذه البقع إلى بثرات يوريدية برتقالية فاقعة متطاولة الشكل، وتتمزق البشرة فوقها لتتحرر الأبواغ اليوريدية القادرة على الانتشار بالرياح وإحداث إصابات جديدة. وتتحول البثرات في وقت لاحق إلى بثرات تيليتية تحتوي بداخلها أبواغاً تيليتية سوداء اللون. وتؤدي الإصابة الشديدة إلى ذبول الأوراق وجفافها المبكر، مما يؤدي إلى ضمور الأبصال والبصيلات وعدم بلوغها حجمها الطبيعي، وقد تؤدي الإصابات الشديدة أحياناً إلى موت النباتات. وقد تظهر الأعراض أيضاً على حامل النورة.



هذا الفطر من فطريات الصدأ وحيدة العائل، ولكن الطورين السبرموغوني والأسيدي قليلان، وربما لا يتشكلان في بعض البيئات. وعلى الأغلب أن المرض يتجدد سنوياً بواسطة الأبواغ اليوريدية الموجودة على بقايا المحصول السابق. يناسب هذا المرض درجات حرارة معتدلة وأمطار قليلة مع ندى ورطوبة جوية مرتفعة. كما أن الزراعة الكثيفة، وزيادة التسميد النتروجيني، ونقص البوتاسيوم تشجع على الإصابة الوبائية بهذا المرض.

مرض البياض الزغبي على البصل

البياض الزغبي على البصل Downy mildew of onion

الفطر المسبب: *Peronospora destructor*

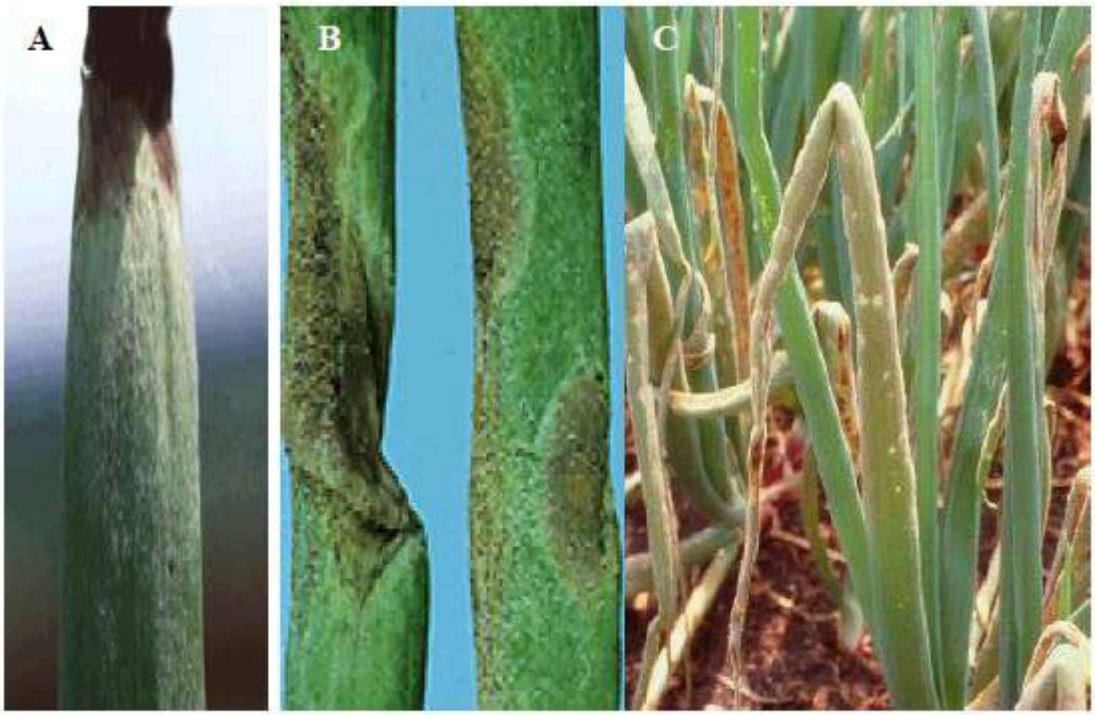
اعراض المرض

يمكن التمييز بين نوعين من الأعراض حسب مصدر العدوى

1 – الإصابة الجهازية تأتي العدوى من زراعة أبصال مصابة من الموسم السابق. وتكون النباتات الرطب

2 - الإ زغب بذ على منا ظهور ذ

ويصاب المرض غالباً اس



الشكل 3 - 7: أعراض الإصابة بالبياض الزغبي على البصل. (A) إصابة جهازية إذ يغطي الزغب سطح الورقة بالكامل. (B) إصابة موضعية إذ تشاهد بقع شاحبة بيضوية الشكل مغطاة بالزغب. (D) انتناء الأوراق وموت قممها.

ملاحظة: دورة المرض مشروحة في الدروس السابقة

مرض تفحم البصل

الفطر المسبب Frost *U. magica = Urocystis capulae* أو *U. colchic*i)

الأعراض:

تظهر بثرات طولية رمادية اللون على البادرات بمجرد ظهورها فوق سطح التربة. وتحدث انحناءات غير منتظمة في منطقة الإصابة نتيجة لوجود البثرات. وتكون هذه البثرات مغطاة أولاً بغشاء رقيق سرعان ما يتمزق لتتكشف كتل سوداء رمادية من الأبواغ التيلية. ويمتد المرض للداخل من ورقة إلى أخرى، وتموت البادرات المصابة عادة خلال 3 أسابيع من ظهورها فوق سطح التربة. ويقاوم القليل من النباتات المرض، وهنا تصاب الأوراق الجديدة أولاً بأول، وتعطي بالنهاية أبصالاً صغيرة تظهر عليها بثرات التفحم وتظهر الإعراض على الأبصال عند إصابتها على شكل بثرات صغيرة لونها بني مسود، ويكثر وجودها قرب قاعدة

البصلة على الأوراق الحرشفية الخارجية، وقد تمتد الإصابة إلى الورقة الحرشفية الثالثة. تنكمش الأبصال المصابة سريعاً، وتصبح أكثر عرضة للإصابة بقطريات العفن.

الشكل 3 – 25: أعراض الإصابة بمرض تفحم البصل المتسبب عن الفطر *Urocystis cepulae*

دورة المرض

تحدث العدوى على البادرات قبل ظهورها فوق سطح التربة عن طريق الأبواغ التيلية التي تستطيع المحافظة على حيويتها لعدة سنوات في الترب الملوثة، كما يستطيع الفطر المحافظة على حيويته في التربة على شكل غزل فطري. تحدث العدوى للأوراق من الفلقة التي تصاب أولاً. وينتقل المرض عند قواعد الأوراق للداخل من ورقة إلى أخرى، وتحدث العدوى بسهولة على حرارة 10-25 °م ، أما إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى 29 °م أو أكثر ، فلا تحدث العدوى حتى ولو كانت النباتات في فترة القابلية للإصابة.

العفن الأبيض على الثوم والبصل

White rot of garlic and onion

يعد مرض العفن الأبيض واحداً من أهم أمراض الثوم. إذ إن هذا المرض يهدد هذه الزراعة في في كثير من مناطق العالم

الفطر المسبب *Sclerotium cepivorum* Berk

يتبع هذا الفطر لرتبة الفطريات العقيمة Agonomycetales من صف الفطريات الناقصة Deuteromycetes. يتكاثر الفطر بتشكيل أجسام حجرية صغيرة Microsclerotia سوداء اللون بقطر 0.5 مم تقريباً.

أعراض المرض

تظهر الأعراض على شكل اصفرار، وموت تراجعي Die-back، وذبول الأوراق الخارجية للنبات، ثم النبات بكامله. ويبدأ تحلل الأوراق عند قاعدتها. ويسبب الفطر تحللاً مائياً للأبصال بدءاً من قاعدة النبات، وتتشقق الحراشف الخارجية وتنكمش عند جفافها. تتعفن الجذور أيضاً، مما يجعل اقتلاع النباتات المصابة من التربة سهلاً. يترافق العفن مع ظهور غزل فطري ابيض قطني حول قاعدة الأبصال. ومع تقدم الإصابة، خاصة عند تعطيش الثوم قبل قلعه في نهاية الموسم، تصبح الخيوط أكثر كثافة، ويتشكل عليها عدد كبير من الأجسام الحجرية سوداء اللون

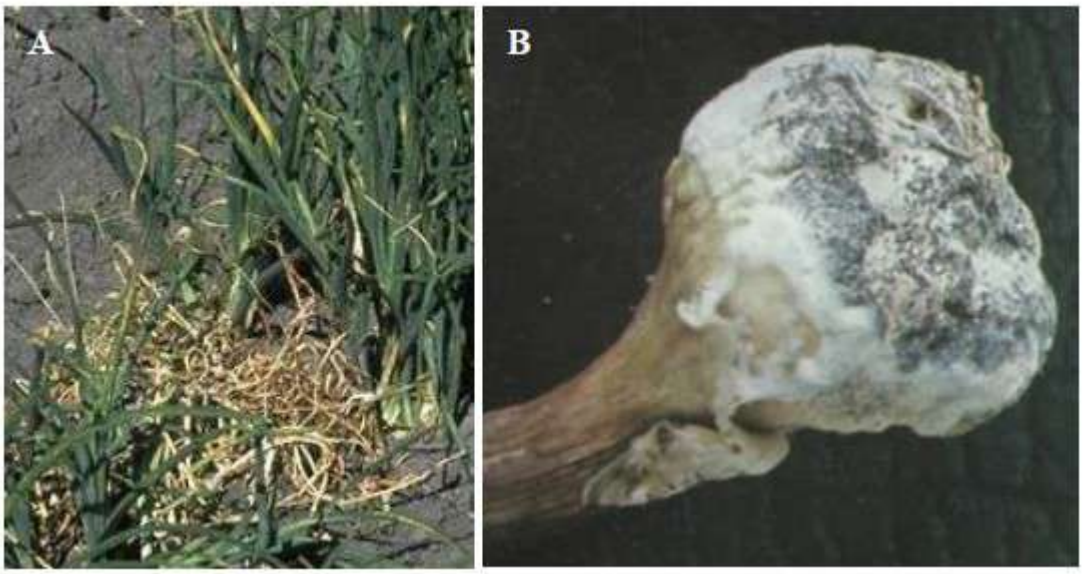
دورة المرض والظروف البيئية المناسبة:

يحافظ الفطر على حياته في التربة بصورة أجسام حجرية، قادرة على الاحتفاظ بحيويتها لمدة تزيد عن 15 سنة، حتى بغياب النبات العائل، وهذا ما يجعل الدورة الزراعية غير مجدية لمكافحة هذا المرض. وتبقى الأجسام الحجرية ساكنة في التربة خلال فترة غياب الثوم والبصل أو النباتات الأخرى من الجنس *Allium*. وتتحفز الأجسام الحجرية على الإنبات تحت تأثير مركبات الكبريت العضوية التي تفرزها جذور النباتات العائلة، والتي تنتشر في التربة لمسافة قد تزيد عن 1.25 سم حول الجذور.

ينتقل المرض ضمن الحقل، أو من حقل إلى آخر، عن طريق الأجسام الحجرية المحمولة في مياه الري، أو في التربة المنقولة، وعلى المعدات الزراعية، أو عن طريق الأجسام الحجرية العالقة على وسائل الإكثار المختلفة، أو نتيجة استخدام أسمدة عضوية غير متخمرة تحتوي على بقايا النباتات المصابة. كما يمكن أن تنتشر الإصابة في الحقل عن طريق تلامس جذور النباتات

المصابة والنباتات السليمة المجاورة لها. ونتيجة لذلك تظهر النباتات المصابة في بؤر، وخاصة في ظروف الزراعة الكثيفة.

يلائم انتشار المرض الترب الرطبة والباردة، إذ إن درجة الحرارة المثلى لحدوث الإصابة تتراوح بين 10 - 18م. بينما تتوقف الإصابة في الترب التي تزيد درجة حرارتها عن 24م.



مرض تقزم واصفرار البصل Onion Yellow Dwarf

وهو من الأمراض المهمة التي تظهر على البصل في مناطق متفرقة من العالم ومنها العراق. يصيب الفايروس المسبب للمرض بالإضافة إلى البصل ، نباتات الثوم وبعض أنواع أبصال النرجس . يسبب هذا المرض انخفاض في القيمة التجارية للمحصول .

المسبب المرضي : فايروس تقزم واصفرار البصل Onion Yellow Dwarf Virus (OYDV)

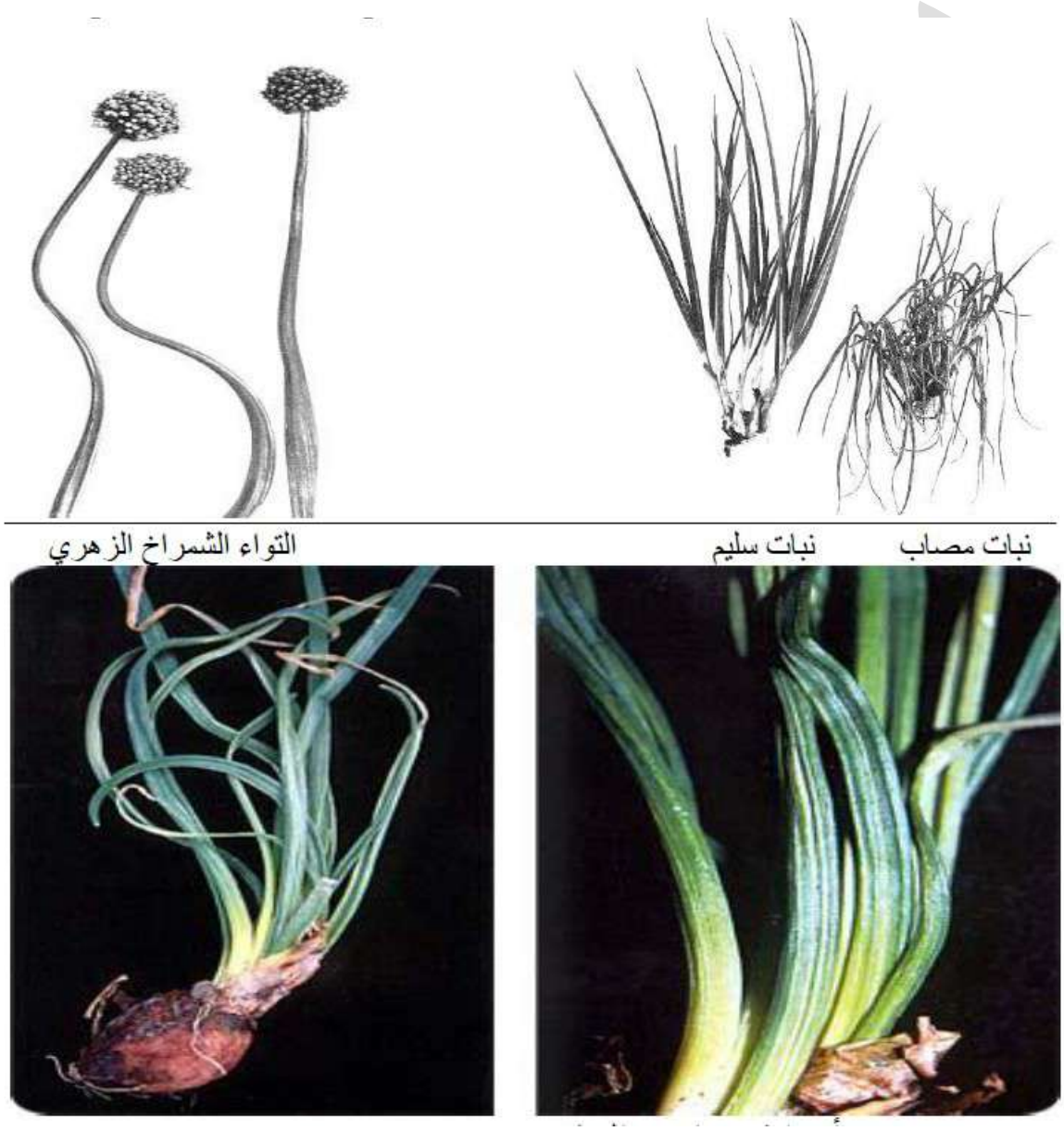
اعراض المرض

تظهر أولى أعراض الإصابة عند زراعة البصيلات (الفسقة) الحاملة للفايروس المسبب للمرض حيث تكون بداية الاعراض بشكل خطوط قصيرة صفراء عند قاعدة الورقة الأولى . وبتقدم الإصابة تصفر الأوراق وتتجعد وتتدلى إلى الأسفل ، وتظهر على الشماريخ الزهرية للنباتات المصابة خطوط صفراء تمتد من الأسفل إلى الأعلى ثم تتحد مع بعضها حتى تشمل

الشمراخ الزهري بأكمله مع التواء الشمراخ وظهور أعراض تقزم واضحة على النباتات المصابة . أما الأبصال الناتجة فتكون نوراتها صغيرة وأزهارها قليلة مقارنة بالنباتات السليمة .

مميزات الفايروس والناقل

ينتقل الفايروس ميكانيكيا ويحمل في الأبصال والبذور وحبوب اللقاح ، كذلك ينتقل بواسطة أنواع عديدة من حشرات المن وأهمها *Aphis rumicis* و *Aphis maidis Aphis rumicis*



المحاضرة التاسعة

اهم الامراض التي تصيب الباميا

1- البياض الدقيقي:

ينتشر مرض البياض الدقيقي في معظم زراعات الباميا في العالم وتتشابه أعراضه على الباميا مع أعراض المرض على القرعيات.

المسبب المرضي: الفطر الكيسي . *Erysiph cichoracearum*

الأعراض المرضية

- تظهر أعراض المرض على الأوراق والسوق في صورة بقع بيضاء دقيقية المظهر، مستديرة.
- تتموضع على السطح السفلي والعلوي للأوراق وأعناقها وعلى السوق.
- تؤدي الإصابة إلى اصفرار الأوراق ثم جفافها، وقد تؤدي الإصابة الشديدة إلى ضعف نمو القرون وموت النبات وبالتالي نقص المحصول.

دورة المرض :

تتكرر الاصابة بالمرض خلال الموسم عن طريق الطور الطور الكونيدي، وفي نهاية الموسم تتكون الاجسام الثمرية الكيسية والتي لا يعرف مدى اهميتها في اعادة الاصابة للمحصول الجديد، اما الاصابة الاولية فتأتي من الأدغال المصابة.

المكافحة:

ليس هنالك لما يدعو لمكافحة المرض على الباميا حيث تحدث الاصابة الشديدة في اخر الموسم عندما تكون النباتات قد اعطت معظم حاصلها، ولكن يراعي التخلص من الأدغال التي قد تعمل كعائل لحين زراعة المحصول الجديد.

الذبول الفيوزارمي في الباميا:

يتسبب هذا المرض عن الفطر:

Fusarium oxysporom f. sp. vasinfectum

أعراض المرض

تظهر أعراض المرض على النباتات في صورة إصفرار وتقزم. كما تظهر على الأوراق في بداية الإصابة مناطق صفراء باهتة تكثر على الحواف وتنتشر من الأسفل إلى الأعلى. كما تظهر بقع خضراء فاتحة بين العروق الرئيسية على الأوراق تبدأ من الحافة وباتجاه الداخل. بتقدم الإصابة يتحول اللون الأخضر إلى الأصفر ثم إلى البني نتيجة موسم الأنسجة. نشاهد تلون الحزم الوعائية في الساق وجذر النبات المصاب على هيئة خيوط سوداء قاتمة تبدو واضحة عند عمل مقاطع طولية أو عرضية فيها، وقد يمتد هذا التلون في كل الساق في الإصابات الشديدة.

انتشار الممرض

يستوطن الفطر المسبب للمرض التربة ويصيب النبات عن طريق الجذور وينتقل من مكان لآخر عن طريق العزق أو مياه الري او أدوات الفلاحة ويناسب تطور المرض وانتشاره مجال حراري واسع، يمكن مكافحته بإتباع الإجراءات التالية:

- اتباع دورة زراعية طويلة.
- زراعة أصناف مقاومة أو متحملة للمرض.
- استعمال بعض المبيدات المناسبة لمعالجة الإصابات المحدودة الانتشار.

مرض الذبول الفرتسليومي في الباميه Verticillium Wilt of Okra

يعد هذا المرض من اخطر الامراض التي تصيب الباميا.

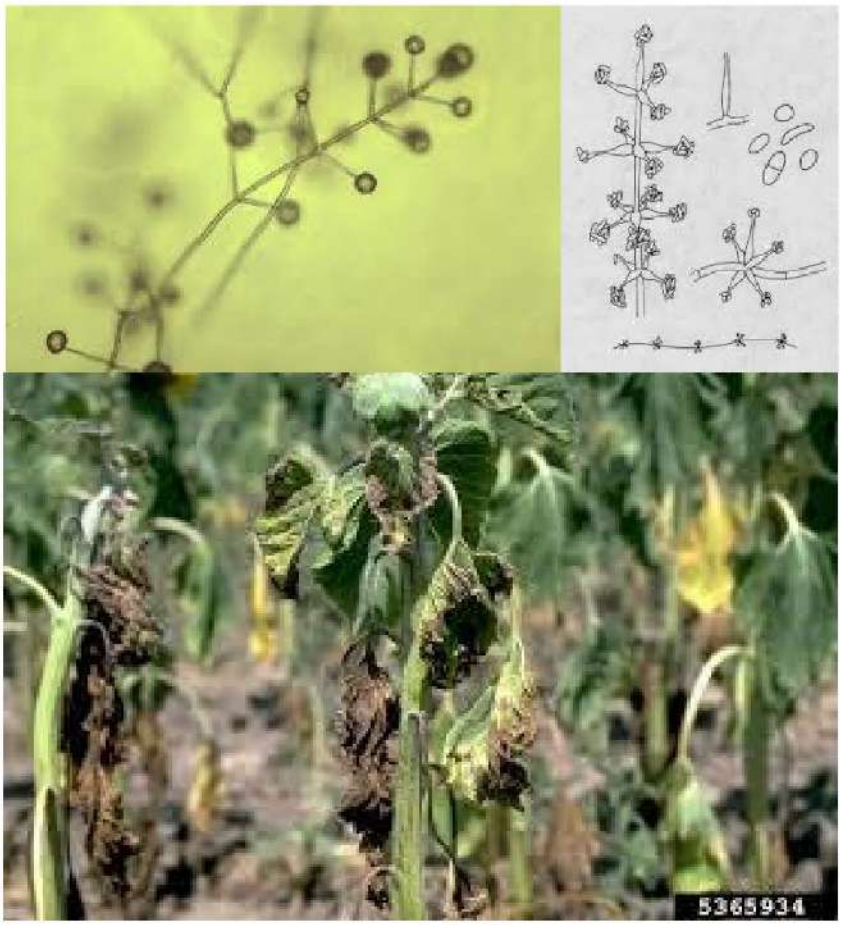
الاعراض المرضية

تظهر الاعراض باصفرار حواف الاوراق وبين العروق الرئيسية وتمتد للداخل ثم يتحول للون البني، وقد تلتف الورقة للداخل وتصبح جافة وهشة وسهلة السقوط لذلك تشاهد النباتات المصابة خالية من الاوراق تقريباً، وعند عمل شق طولي في الجذور والسيقان والافرع يشاهد وجود خطوط بنية متقطعة موزعة بانتظام في انسجة الخشب.

المسبب:

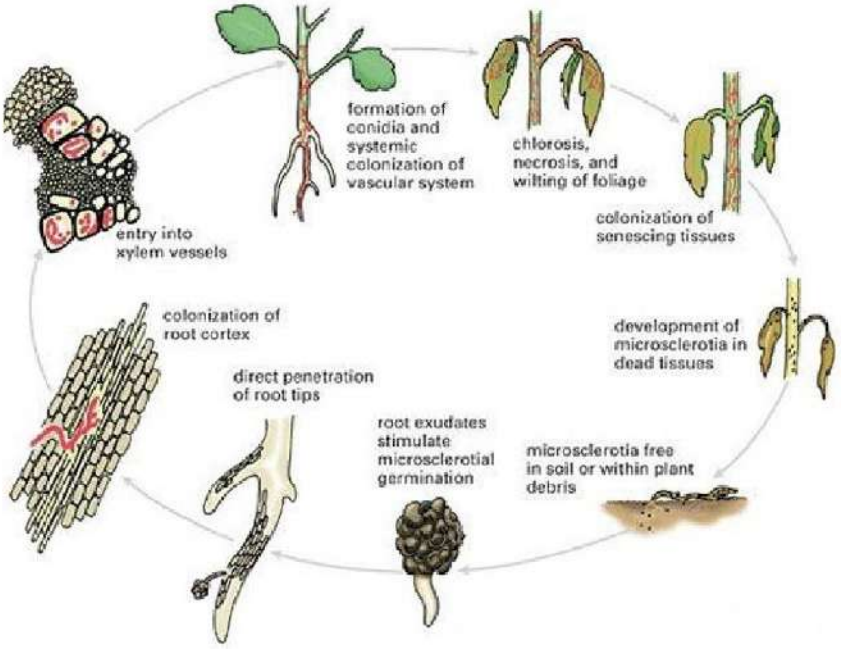
يتسبب المرض عن الفطر *Verticillium dahlia* وهو من الفطريات الناقصة التتي تتبع رتبة Moniliales, ويتميز هذا الفطر بحوامله الكونيدية القائمة العديمة اللون المقسمة، ويخرج عند

الجدر المستعرضة ثلاث او اربع فياليدات Phialides في وضع سواري يحمل كل منها على قمته الطرفية المدببة كونيديا مفردة عديمة اللون بيضاوية او اسطوانية قصيرة، ويكون الفطر اجسام حجرية صغيرة Microsclertia بكثرة وهي كروية تقريباً او متطاولة بنية داكنة او سوداء اللون.



دورة المرض:

يعيش الفطر المسبب سنوات طويلة في التربة وذلك لبقاء الاجسام الحجرية الصغيرة في بقايا النباتات وفي التربة وفي بعض الادغال المنتشرة في حقول الباميا تنبت الاجسام الحجرية وتدخل الهايفات خلال الشعيرات الجذرية واماكن خروج الجذور الثانوية ومن الجروح التي تحدثها حشرات التربة، ويتجه الفطر نحو اوعية خشب الجذور حيث ينمو بداخلها وينتقل الى اوعية الساق وافرع واعناق وانصال الاوراق.



مرض تعقد الجذور النيماتودي في الباميا Root Knot of Okra:

الاعراض:

تكون النباتات المصابة قصيرة ومصفرة الاوراق، وعند اشتداد الاصابة تتساقط الاوراق وتتخيس الجذور وتموت القمة النامية وتكون النباتات ضعيفة وصغيرة وبالتالي يموت النبات، وبفحص المجموع الجذري تظهر تورمات مختلفة الاحجام.

المسبب:

يتسب المرض عن الدودة الثعبانية *Meloidogyne javanica* ، وقد سبق ذكرها في محصول الطماطة.

المحاضرة العاشرة

امراض الفراولة

تُهاجم الفراولة بالعديد من الأمراض التي يجب السيطرة عليها من أجل إنتاج محصول يتميز بالجودة والإنتاجية العالية وهذه الأمراض منها مايصيب المجموع الجذرى - المجموع الخضرى - المجموع الثمرى .

أ- أمراض المجموع الجذرى

وأهمها ما يلى :

مرض القلب الأحمر Red Stele or Red Core

يعتبر من أهم الأمراض التى يمكن أن تدمر النباتات وتسبب لها ذبولاً أو موتاً ، ينتشر فى المناطق أو البقع المنخفضة وربما خلال الحقل كله وقد شوهد المرض لأول مرة فى إنجلترا عام 1944 م .

المسبب المرضى :

يتسبب عن الفطر *Phytophthora fragariae*

الأعراض :

النباتات المصابة غالباً ما يبدو عليها أعراض الذبول قبل نضج الثمار مباشرة كذلك تكون متقزمة ولونها أخضر مزرق . تُفقد الجذور المغذية الصغيرة البيضاء تاركة الجذور الأصلية غير المتفرعة حيث تأخذ شكل " ذيل الفار " ، وعند شق هذه الجذور يظهر لون محمر فى قلب الجذور ، وهذا اللون الأحمر يعتبر مؤشراً بتشخيص موجب للإصابة .

ربما يشاهد هذا المرض فقط قرب قمة الجذور أو ربما يمتد إلى الجذر كله وهذا اللون الأحمر يمكن مشاهدته فى الربيع وأواخر الخريف ، ونادراً ما يشاهد خلال الصيف ، وتموت الجذور عند قمتها .

العرض الأكثر وضوحاً هو وجود منطقة أو مساحة محددة من النباتات المصابة الذابلة أو المتقزمة ذات مظهر غير مرغوب وتتعارض تلك المساحة مع بقية الحقل أو تكون متباينة فى مظهرها مع النباتات السليمة المحيطة بهذه المنطقة .

النباتات التى هوجمت بشدة تموت فى حين أن بقية النباتات ربما تستعيد نشاطها خلال جو الصيف الدافئ لكنها تظهر عليها الأعراض مرة ثانية خلال موسم الربيع .

إنتشــار المــرض :

الكائن المسبب للمرض يدخل إلى الأماكن الجديدة أساساً عن طريق الشتلات المصابة ، وينتشر من خلال هذه المنطقة إلى الحقول المجاورة غالباً بواسطة التربة المحتوية على مسبب المرض ، كذلك أدوات الزراعة وأيضاً بواسطة الغسيل بالماء السطحى .

الفطر له القدرة على البقاء لسنوات عديدة و لذلك فإن الدورة الزراعية القصيرة أو المعاملة الكيماوية للأرض لاتعطى مكافحة مجزية.

الظروف الملائمة لانتشار المرض :

الرطوبة الأرضية المرتفعة .

إرتفاع مستوى الماء الأرضى

درجات الحرارة المنخفضة .
الأمطار الغزيرة والضباب والندى .

أمراض أعفان الجذور السوداء Black Root Rot Diseases

المسبب المرضى :

يتسبب هذا المرض المركب عن عديد من الفطريات منها :

Rhizoctonia solani

Pythium sp

Phytophthora cactorum

Macrophomina phasealina

Fusarium solani

الأعـراض :

حدوث تقرحات صفراء اللون على الجذور ، تدكن فى اللون وتصبح سوداء ، نتيجة لذلك تموت الشعيرات الجذرية المغذية وينتشر الاسوداد حتى يعم المجموع الجذرى الذى تتعفن قشرته وتنفصل عن الاسطوانة الوعائية ، تدهور المجموع الجذرى يؤدى إلى اصفرار النباتات وضعفها لذلك يقل الإثمار ويسهل اقتلاع النباتات من التربة ، تشتد الإصابة بهذا المرض عندما تكون الظروف الجوية مواتية لانتشار المرض ويسبب الفطر *Phytophthora cactorum* عفناً لمنطقة التاج.

الظروف الملائمة لانتشار المرض :

الصقيع .
الصرف السيئ .
التربة الحامضية أو القلوية .

تتأثر النباتات بواسطة الإصابة ببعض الأمراض الأخرى مثل : القلب الأحمر - الذبول الفرتسليومى - تعقد الجذور النيماتودى .
فطريات أعفان الجذور موجودة فى معظم الأراضى ويمكن أن تنتشر عن طريق التربة الملوثة إلى النباتات المزروعة ..

أمراض أعفان البرعم البنى Brown Bud Rot Diseases

تعتبر من الأمراض الهامة التى تصيب نباتات الفراولة خصوصاً فى الأراضى الثقيلة نوعاً أو السيئة الصرف

المسبب المرضى :

يتسبب هذا المرض المركب عن الفطرين *Phytophthora cactorum - Phizoctonia solani*

الأعـراض :

يتأخر نمو النباتات المصابة ويصغر حجمها ، ويعقب ذلك تحول لون الأوراق والبراعم الخضرية فى وسط النبات إلى اللون البنى ثم موتها ، ويتحول لون البراعم الخضرية والأوراق المحيطة بالمنطقة الوسطية المصابة إلى اللون الأخضر الداكن وقد تظهر نموات صغيرة جديدة حول المنطقة المصابة إلا أنها تصاب وتموت بنفس الطريقة وقد تشمل الإصابة بقية أجزاء النبات عند توافر الظروف الملائمة للإصابة .

الظروف الملائمة لانتشار المرض :

الحرارة المنخفضة .
الرطوبة المرتفعة .
الأمطار الغزيرة والندى والضباب .
الصرف السيئ للتربة الزراعية .

أمـراض الذبـول

المسبب المرضى

تتسبب هذه الأمراض عن الفطرين :

Fusarium oxysporum f. sp. fragariae
Verticillium albo-atrum

وهما من الفطريات شائعة الانتشار حيث يهاجمان الكثير من نباتات الخضر والزينة والأشجار كما هو الحال أيضاً فى الفراولة .

الأعـــراض:

يبدأ الذبول بطيئاً فى نباتات الفراولة فى وقت بدء تكوين المدادات الأوراق الخارجية تذبل وتجف عند الحواف بين العروق ويصبح لونها بنى غامق ، النموات الجديدة تكون مختزلة ونتيجة للتقزم تبدو النباتات منبسطة والجذور الجديدة التى تنمو فى منطقة التاج تكون قصيرة ومتقزمة وغالباً ما تكون ذات قمم سوداء ، وتوجد كذلك خطوط أو مناطق سوداء على عروق الأوراق والمدادات .
عند عمل قطاع طولى فى الجذور نلاحظ تلون الحزم الوعائية باللون البنى المحمر نتيجة لإفرازات الفطرين المسببين للإصابة لذلك تنسد الحزم الوعائية ولاتستطيع القيام بنقل الغذاء وبالتالى يحدث الذبول .
فى حالة الإصابة الشديدة فإن النباتات تتدهور وتموت فجأة ، بينما فى حالة الإصابة الخفيفة تستطيع النباتات

أن تشفى وتعود مرة أخرى ، وتعطى إنتاجاً عادياً فى العام التالى .
يظهر المرض على الأم ، بينما جذور المدادات (النباتات الجديدة) لا تتأثر ولايظهر عليها أية أعراض .
الظروف الملائمة لانتشار المرض :
الفطر المسبب لمرض الذبول الفرتسليومى (فطر الفرتسليوم) يكون أكثر نشاطاً فى الطقس البارد ، أما فطر الذبول الفيوزاريومى (فطر الفيوزاريوم) فيميل إلى درجات الحرارة المرتفعة نوعاً ما أى أكثر من 25° م .
الزراعة فى الأراضى الخفيفة .

تعقد الجذور النيماتودى Nematode Root Knot

المسبب المرضى :
يتسبب المرض عن النيماتودا *Meloidogyne javanica*

الأعــراض
تسبب النيماتودا ضعفاً فى نمو النباتات حيث تتغذى على الجذور ، وتسبب ضرراً عن طريق إحداث الجروح وتجعل الجذور قابلة للإصابة حيث تهاجم الجذور بواسطة فطريات أعفان الجذور ، ومدى الضرر يعتمد أساساً على العدد الموجود فعلاً حيث أن الأعداد الهائلة من النيماتودا تجعل الجذور الصغيرة تصبح رفيعة جداً ضاربة إلى السمرة (الاسوداد) النباتات لاتقوم بعملية التزهير وبالتالى إنتاج ثمار ذات مواصفات رديئة ومن السهل جداً أن تصاب بضرر الجفاف .

تبقعات الأوراق Leaf spots ومنها :

تبقع الأوراق العادى Common leaf spot disease

المسبب المرضى :
يتسبب عن الفطر *Mycosphaerella fragaria*e
الأعـــراض :
تكون فى بدايتها على الأوراق عبارة عن بقع أرجوانية تشبه تلطخ الأوراق وأخيراً تتسع هذه البقع لكى تصل إلى ثمن أو ربع بوصة (3 - 6 مم) ومركزها يكون رمادياً إل أبيض والحافة الجانبية للأوراق تكون حمراء ضاربة للزرقة وأعناق الأوراق يمكن كذلك أن تصاب وأيضاً أعناق الثمار والمدادات وأحياناً تمتد الإصابة إلى قمة كئوس الأزهار

- الأوراق تكون أكثر حساسية للإصابة خاصة الأوراق حديثة التكوين والتى يكون نموها غضاً (بها عصارة أكثر) ، وقد وجد أن التسميد المتزايد (خاصة التسميد النتروچينى) يعمل على غضاضة النبات (زيادة العصارة) وبالتالى زيادة الإصابة . وجد أن الأوراق تصبح مقاومة عندما يتم نضجها .
الفطر المسبب للتبقع يمكن أن يهاجم الثمار ويسبب مرض البذرة السوداء. وجراثيم الفطر تتكون فى البقع وتنتشر بواسطة (الأمطار - آلالات - الأيدى - الملابس وخاصة عندما تكون مبتلة . . . . إلخ .
وجد أن الأصنلف تختلف فى درجة مقاومتها فهناك أصناف أكثر حساسية للإصابة ، بينما هناك بعض الأصناف متوسطة المقاومة للمرض .

مرض تلطخ الأوراق leaf Scorch

المسبب المرضى :

يتسبب عن الفطر *Diplocarpon earliana*

الأعـــراض :

يسبب الفطر بقعاً بنية إلى بنفسجية قطرها حوالى ربع بوصة (6) لكن لا يتكون لون أبيض فى المركز كما هو الحال فى تبقع الأوراق ، يمكن أن تحدث الإصابة للتيجان وأيضاً أعناق الأوراق والمدادات ، وأعناق الثمار يمكن أن تهاجم بشدة وبالتالى يحدث لها موت فى الغالب فى حالة الإصابة الشديدة عند توافر الظروف الدافئة حيث هى المفضلة للإصابة وبالتالى تحدث فى أشهر الخريف وتموت النباتات عند اشتداد الإصابة.

مرض لفحة الأوراق leaf Blight

المسبب المرضى :

يتسبب عن الفطر *Dendrophoma obscurans*

الأعـــراض :

يمكن التعرف على الإصابة بسهولة حيث تظهر بقع حمراء بنية وهى كبيرة ومحاطة بواسطة الحواف البنفسجية ، البقع تتراوح مابين (6 - 25 مم) ويمكن أن تكون دائرية أو بيضية أو إهليجية أو مثلثة الشكل . لفحة الأوراق هى فى الغالب الأخطر والأشد بالنسبة لتبقعات الأوراق الأخرى السابقة حيث أنه فى حالة الإصابة الشديدة تعم البقع سطحى الورقة مما ينتج عنه ضعف النباتات وبالتالى قلة المحصول فى حالة فراولة الإنتاج الثمرى ، كذالك قلة عدد المدادات فى المشاتل ، ويؤثر المرض تاثيراً كبيراً على النباتات الصغيرة فى العمر

.

أماكن حدوث العدوى بأمراض تبقعات الأمراض:

الثغور فى معظم أنواع الفراولة .

تحدث العدوى على سطحى الورقة مباشرة خلال الكيوتيكل وينمو الفطر داخل الخلايا ولا يكون بها ممصات . تحدث العدوى للثمار خلال المياسم وقت التزهير عن طريق المسبب المرضى حتى تصل إلى ثمرة الفراولة

يمكن أن ينمو الفطر فى النسيج الشحمى للثمرة .

دورة المسببات المرضية :

تمضى المسببات المرضية الفترات بين زراعات المحاصيل على بقايا النباتات .

الظروف الملائمة لإنتشار المرض :

درجات الحرارة المعتدلة .

الرطوبة العالية .

كثرة الأمطار .

تنتشر أمراض تبقعات الأوراق عموماً فى زراعات المشاتل حيث يستخدم فيها الرى بالرش .

مرض البياض الدقيقى Powdery Mildew Disease

المسبب المرضى :

يتسبب عن الفطر *Sphaerotheca macularis*

الأعــراض :

تظهر الأعراض فى صورة تجعد للأوراق لأعلى وغالباً ما تميل إلى اللون الارجوانى وبالفحص الدقيق نجد على السطح السفلى للأوراق نمو أبيض دقيقى والذى ينتشر بعد ذلك على السطح العلوى ، وفى حالة الإصابة الشديدة يغطى المرض سطحى الورقة ومعظم الأوراق تأخذ شكل الملعقة ، كذلك تصاب الأزهار وأعناقها حيث يظهر عليها النمو الأبيض للفطر ويؤدى المرض إلى تعفن الثمار وإتلافها ، المرض غالباً ما يظهر قبل الإثمار مباشرة ويعمل على نقص فى نوعية الثمار أثناء تسويقها حيث تصل الخسارة أحياناً من (50 - 100٪) .

دورة المـــرض :

تنتشر الجراثيم الكونيدية بواسطة الرياح وتنتقل إلى النباتات السليمة فتنبت مكونة ميسليوم الفطر السطحى وترسل ممصات خاصة داخل أنسجة البشرة للحصول على غذائها .

الظروف الملائمة :

الفطر المسبب للمرض ينتشر بسرعة فى الجو الدافئ .

الطقس الرطب يؤدى إلى انتشار المرض .

أمراض الثمار

توجد عدد من المسببات المرضية التى تصيب الثمار سواء الناضجة وغير الناضجة وتسبب أمراضاً وتبدأ الإصابة غالباً مع بداية فترة الإزهار والعقد لذلك تسبب تدهوراً للأزهار وكذلك الثمار قبل الجمع وبعده .

ومن أهم الأمراض الشائعة التى تصيب ثمار الفراولة ما يلى :

العفن الرمادى Gray Mold Disease

المسبب المرضى

يتسبب المرض عن الفطر *Botrytis cinerea*

الإصابة تبدأ من الحقل أساساً ، ويسبب خسائر كبيرة فى حقول الفراولة وهو يصيب كلاً من الثمار الخضراء والناضجة وكذلك النورات والحوامل الزهرية .

الأعـــراض

تبدأ الإصابة عادة فى النورات التى حدث لها ضرر الصقيع أو الثمار الموجودة بالقرب من سطح الأرض ، وأى نوع من الأضرار يحدث للنورات أو الثمار يشجع دخول الفطر وينتشر المرض خلال الثمار ، ويسبب لوناً بنياً خفيفاً وعفناً طرياً إلى حد ما ، وتأخذ الثمار الشكل الرمادى نتيجة لوجود الجراثيم الكونيدية للفطر المسبب ل

عوامل ا

الرطوبـ

الظـــل

النمو الك

العفن الجاف

المسبب المرضى :

يتسبب المرض عن الفطر *Rhizoctnia solani*

الأعـــراض

الفطر يصيب الثمار الملامسة للتربة مكوناً مساحات بنية جافة مع وجود مناطق فاصلة واضحة على الجانب الملامس للتربة أى أن إصابة الثمار تكون من جهة واحدة فقط وهذا أهم عرض مميز للمرض .

الظروف الملائمة :

الزراعة فى أراضى رديئة الصرف .

الرطوبة العالية .

قرب الثمار من سطح الأرض وبالتالى قربها من ماء الرى .

العفن الجلدى Leather Rot Disease

المسبب المرضى :

يتسبب المرض عن الفطر : *Phytophthora cactorum* من فطريات التربة لذلك فهو يهاجم الثمار الملامسة أيضاً لسطح التربة .

الأعـــراض

يصيب الفطر الثمار ويسبب لها عفناً لونه بنى خفيف والذى يتحول بعد ذلك إلى اللون الأرجوانى خاصة عند حواف الثمار الخضراء أو غير الناضجة ، وفى حالة الثمار الأكثر نضجاً يكون اللون بنى مسود أو حافة الثمرة يكون لونها بنى ، أما فى حالة الثمار المكتملة النضج فلا يحدث أى تغير فى اللون أو يشاهد لون بنى خفيف على الثمار المصابة ويكون للأنسجة المحيطة بالمناطق المصابة طعم مر أو لاذع وفى المراحل المتأخرة تصبح الثمار جلدية .

الظروف الملائمة :

الرطوبة المرتفعة .

الأمطار الغزيرة .

إرتفاع مستوى الماء الأرضى .

قرب الثمار من سطح التربة وبالتلى قربها من ماء الرى .

العفن الطرى Soft Rot or Rhizopus Leak Disease

المسبب المرضى :

يتسبب المرض عن الفطر : *Rhizopus nigricans* يعتبر من (أمراض التسويق - التخزين) فى الفراولة ، حيث يصيب أولاً الثمار التى تم جمعها ، وهو المسئول عن أغلب الخسائر التى تحدث لثمار الفراولة خلال التسويق وأحياناً قد يظهر فى الحقل .

الأعــراض

يسمى المرض أحياناً بالنز Leak وذلك لأنه يسبب عصيراً للثمار المصابة كما يسبب صغر حجم الثمار وتكرمشها ويخرج منها الرشح العصارى وخاصة أسفل العبوات التى توضع فيها الفراولة حيث تتلون باللون الأحمر ، وكذلك يظهر على الثمار نمو الفطر الأبيض الذى يشبه القطن المندوف ، وتتشابك أو تلتحم الثمار ببعضها ، وتظهر كأنها كتلة متجمعة ثم يتحول اللون الأبيض إلى اللون الأسود ، عندما تتكون الجراثيم داخل الأكياس الاسبورانجية .

الفطر المسبب لهذا المرض قد يدمر الثمار أسرع من أى فطر آخر يسبب عفناً للثمار .

الظروف الملائمة لانتشار المرض :

تحدث الإصابة غالباً من خلال الخدوش أو الجروح التى تحدث للثمار .

يمكن للفطر أن ينتقل أو ينتشر عن طريق التلامس المباشر للثمار السليمة لتلك المصابة .

الفطر يكون فى قمة نشاطه على درجة 30° م ولكن عادة ما ينمو على درجات حرارة أعلى من 10° م أى عند التخزين على درجة حرارة أعلى من 10° م تحدث الإصابة .

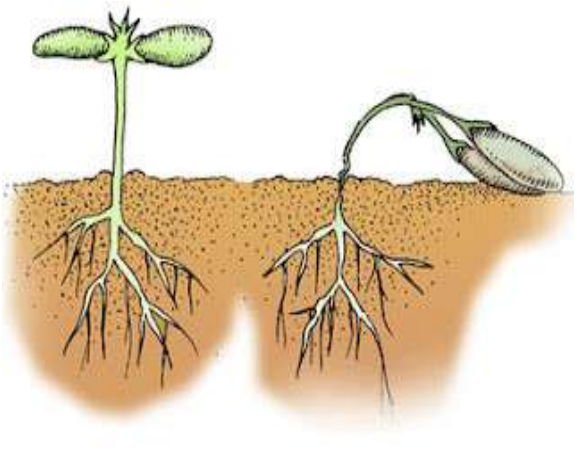
وجود رطوبة جوية مرتفعة .

الإصابة بالحشرات أو أى آفة أخرى تؤدى إلى خدش أو جرح الثمار أو أظافر اليد أثناء جمع الثمار أو تعبئتها .

المحاضرة الحادية عشرة

امراض المشاتل

يعد مرض موت البادرات من أهم امراض المشاتل والبيوت الزجاجية والبلاستيكية وهو مرض واسع الانتشار في جميع أرجاء العالم فيوجد في المناطق الباردة كما يوجد في المناطق الحارة ويصيب هذا المرض بادرات مئات من محاصيل الخضر والفاكهة والزينة وغيرها من النباتات الاقتصادية . وتتفاوت شدة الإصابة حسب نوع النبات ونوع الفطر ونوع التربة ومحتواها من الرطوبة ودرجة حرارتها. وكثيرا ما يحدث تعفنا للبذور أثناء انباتها او موتا للبادرات قبل ظهورها فوق سطح التربة او بعد ظهورها. ويعرف طور موت البادرات قبل خروجها فوق سطح التربة بطور قبل الظهور Pre-emergence damping off والطور الثاني بطور بعد الظهور Post-emergence damping off وقد يمتد الطور الاخير حتى بعد نقل الشتلات الى المشتل او الحقل المستديم بفترة قصيرة حيث يضطر المزارع الى اعادة زراعة الجور الفاشلة (الترقيع) لسد النقص الناتج عن الاصابة.



أعراض المرض

1. تختلف الاعراض حسب عمر وطور الاصابة فاذا اصيبت البذور عقب زراعتها في تربة ملوثة أو كانت البذور تحمل احد هذه الكائنات المرضية فإنها تفشل في الانبات وتصبح طرية او عجينية بنية اللون فتتجعد ثم تتعفن وتتحلل **Seed decay** .
2. قد تصاب البادرات المتكشفة قبل ظهورها فوق سطح التربة حيث يكون من السهل مهاجمة الأنسجة الغضة لهذه البادرات الصغيرة في اي منطقة منها وهذين الطورين - طور تحلل البذرة وطور موت البادرات قبل الظهور لا يسهل ملاحظتهما في التربة ولكن يستدل عليهما من ضعف نسبة الانبات في المشتل او في الحقل
3. البادرات النامية فوق سطح التربة فإنها تهاجم عادة عند مستوى سطح التربة او اسفله وتكون انسجة البادرة او الشتلة غضة ومن السهل اختراقها فتصبح غير قادرة على حمل البادرة ويطلق على هذا المظهر Wire stem فتميل وتسقط على سطح التربة وتتعفن وتموت.

المسبب المرضي

يتسبب المرض عن واحد او اكثر من فطريات عديدة تصل الى اكثر من اربعين فطراً يوجد بعضها في التربة Soil-borne ويحمل بعضها على سطح غلاف البذرة من الخارج او في الفلقات او الجنين وتعرف باسم فطريات البذرة Seed-borne

من امثلة فطريات التربة

- أنواع من فطر *Pythium* الذي يسبب عادة تحللاً للبذور او موتاً للبادرات قبل ظهورها فوق سطح التربة

النوع *P. aphanidermatum* يسبب موتاً لبادرات القرعيات في العراق

نوع *P. debaryanum* يسبب موتاً لبادرات الطماطة في مصر قبل وبعد الظهور وتتفاوت انواع هذا الفطر في درجات الحرارة المناسبة لإحداث الاصابة فالنوعين *P. Debaryanum* و *P.ultimum* يحدثان الاصابة في درجات حرارة منخفضة حوالي 15 م اما النوعين *P. aphanidermatum* و *P. butleri* يحدثان الاصابة في درجات حرارة عالية حوالي 30م .

- فطر *Rhizoctoni solani* الذي يسبب عادة موت البادرات بعد ظهورها فوق سطح التربة . وتوجد فطريات أخرى عديدة على سطح البذور او داخلها او مصاحبة لها كما توجد ايضا في التربة وتسبب موت للبادرات ومن هذه الفطريات *Alternaria* □ *Botrytis* , *Fusarium Phoma* □ *Phytophthora Sclerotinia* . ويعد الفطران *Pythium* □ *R. Solani* اهم واخطر الفطريات التي تسبب موت البادرات. ينتمي فطر Pythium للفطريات البيضية.

دورة المرض

مضي الفطر فصل الشتاء على شكل أبواغ بيضية Oospores في التربة، أو بصورة مشيجة رمية في بقايا النباتات المصابة. وعند توفر الظروف المناسبة يحدث إنبات الأبواغ البيضية بإحدى الطريقتين التاليتين:

1- إنبات مباشر بتشكيل أنبوبة إنبات تنمو إلى مشيجة، ويحدث ذلك عندما تكون درجات الحرارة مرتفعة نسبيا وعادة أعلى من 18 °م.

2- إنبات غير مباشر إذ تنتهي أنبوبة الإنبات بحوصلة مكورة رقيقة الجدر تنتقل إليها محتويات البوغ، ثم تحرر هذه الحوصلة في الوسط المائي عددا من الأبواغ السابحة وتشبه طريقة إنبات البوغ البيضي في هذه الحالة طريقة إنبات الحوافظ السبورانجية اللاجنسية، ويحدث الإنبات بهذه الطريقة عندما تكون الرطوبة مرتفعة ودرجات الحرارة اقل من 18 °م (10 – 17 °م). يخترق الخيط الفطري أو

أنابيب الإنبات البذور أو أنسجة البادرة اختراقا مباشرا، ويفرز الفطر أنزيمات محللة للبكتين الذي يعمل على مسك الخلايا مع بعضها بعضا، مما يؤدي إلى تفكك الخلايا في الأنسجة المصابة. وينمو الخيط الفطري بين الخلايا وداخلها كما تعمل الأنزيمات المحللة للبروتينات على هدم بروتوبلاست الخلايا المصابة. وفي بعض الحالات، يمكن أن يفرز الفطر أنزيمات مفككة للسيللوز تعمل على هدم وتحلل كامل للجدر الخلوية، مما يؤدي أخيرا إلى موت البذور والبادرات المصابة وتعفنها. ومع تقدم الإصابة تظهر الأكياس البوغية Sporangia محمولة على خيوط الفطر مباشرة لعدم وجود حوامل متمايزة ومتخصصة، ثم تنبت معطية أنبوبة قصيرة تتسع في نهايتها لتشكل حوصلة تنتقل إليها محتويات الكيس السايتوبلازمية والنووية، وفي داخل الحوصلة يتجمع جزء من السايتوبلازم حول كل نواة ليتشكل بذلك عدد كبير من الأبواغ السابحة التي تتحوصل وتنبت عندما تجد المكان المناسب معطية أنبوبة إنبات يمكن أن تحدث الإصابة من جديد. وعندما تأخذ مصادر الغذاء بالنفاذ، وتصبح الظروف البيئية غير مناسبة وخاصة نقص الرطوبة، يتجه الفطر عادة للتكاثر الجنسي الذي ينتهي بتشكل الأبواغ البيضية التي تمر بفترة سكون قبل أن تصبح قادرة على الإنبات لتعيد دورة الحياة من جديد.

المحاضرة الثانية عشرة

الأمراض التي تتكشف بعد الحصاد او الجني Post harvest diseases

أثناء حصاد وفرز وتعبئة ونقل المحصول إلى السوق، وكذلك أثناء تخزينه إما في الناقلات أو في السوق. واثناء العمليات المختلفة التي يتطلبها تحرك المحصول من المزارع إلى تجار الجملة وإلى مخازن التجزئة وأخيراً إلى المستهلك. ويعتمد مقدار الضرر أو الخسارة في المحاصيل الزراعية القابلة للإصابة بأمراض ما بعد الحصاد على نوعية المنتج وظروف التخزين والكائن المسبب للمرض والكائنات الحية الأخرى الموجودة مع المرض.

تصاب كل أنواع النباتات أو المنتجات النباتية القابلة للإصابة بأمراض ما بعد الحصاد بدرجات متفاوتة، ويعزى ذلك إلى العوامل التالية: زيادة طراوة وعصارية الأجزاء الخارجية للمنتج الزراعي وكذلك زيادة المحتوى المائي للمنتج ووجود الرطوبة المرتفعة والحرارة العالية.

أن الثمار اللحمية والخضروات المحتوية على كمية وافرة من الماء تحفظ بشكل عام على رطوبة نسبية عالية لتجنب التجعد لذلك تكون بيئة ممتازة للمهاجمة من قبل الميكروبات الممرضة بحيث تكون قادرة اختراق غلافها.

وجود الجروح والقطوع والخدوش والعديسات في الأنسجة اللحمية تزيد من فعالية حدوث الاختراق من قبل الميكروبات.

وتعزى أمراض التخزين أساساً إلى المسببات المرضية مثل الفطريات والبكتيريا والنيماتودا والفيروسات. وتعتبر هذه المسببات طفيليات أولية أي أنها تهاجم الخلايا الحية السليمة وتسبب لها الفساد والعفن. ولكنها غالبا ما توجد في الأنسجة مسببات مرضية أخرى تعمل كطفيليات ثانوية أي أنها تعيش رمية على الأنسجة التي ماتت وتحللت بواسطة الطفيليات الأولية. وأيضاً فقد يلاحظ أن الطفيليات الأولية في بعض الحالات قد تستمر في مهاجمة نفس الأنسجة باستمرار، ولذلك فقد نجد أن الطفيليات الأولية تعمل أيضا كطفيليات ثانوية.

بعض المسببات المرضية التي تسبب أمراض ما بعد الجني

العفن الطري في الفواكه والخضروات

Soft rot of Fruits & Vegetables

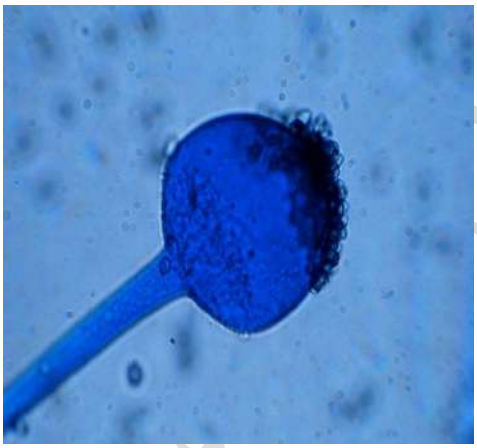
يظهر هذا المرض بعد الحصاد وأثناء التخزين والنقل والتسويق لكل من الخضروات والفواكه. ويهاجم هذا المرض البطاطا الحلوة، الفراولة، جميع القرعيات، الخوخ، الكرز، الفول السوداني. كذلك الذرة وبعض النجيليات الأخرى عند توفر رطوبة عالية. يصيب الأبصال والكورمات والرايزومات للمحاصيل الزهرية مثل الجلاديولس.

الأعراض

ظهور بقع مائية طرية على الأعضاء النباتية المصابة تمتد تلك البقع بسرعة إلى داخل الثمرة وتتحلل أنسجتها في وقت قصير.

(يظهر على سطح الأجزاء المتعفنة ميسيليوم الفطر الذي يكون لونه أبيض قطني يتحول فيما بعد إلى اللون الأسود نتيجة تكون الأكياس السبورانجية للفطر المسبب.

تعم الإصابة الأعضاء النباتية وتصبح متكرمشة ويصغر حجمها بسبب خروج العصير الخلوي منها نتيجة لموت الخلايا. قد يصاحب تلك الأعراض روائح تخمر مميزة كريهة. نتيجة نمو كائنات أخرى مترممة.



المسبب المرضي

الفطر *Rhizopus Stolomnifer*

يتبع مجموعة الفطريات Zygomycetes

. وهو طفيل جرحي أي أنه لا يصيب العائل إلا عن طريق الجروح أو الخدوش. ويعتبر طفيل اختياري تنتشر ابواغه السبورانجية في الهواء والتربة.

ويعرف هذا الفطر أحياناً بفطر العفن الأسود Black mold أو عفن الخبز Bread mold

ويمتاز هذا الفطر بالمميزات التالية .

الميسيليوم غير مقسم بجدر عرضية وينمو بغزارة على الوسط الغذائي ويكون نوعان من الهايفات، هايفات دقيقة يرسلها داخل البيئة النامي عليها وتسمى بالهايفات الجذرية وأشباه جذوره عبارة عن هايفات هوائية تنمو فوق سطح البيئة تسمى حوامل سبورانجية تحمل في نهايتها الأكياس السبورانجية التي تحتوي على عدد كبير من الابواغ التي تنتشر في الهواء بمجرد انفجار الكيس .

. (يتكاثر لا جنسياً بإنتاج جراثيم غير متحركة تعرف بالابواغ السبورانجية تتكون داخل حوافظ سبورانجية)

يتكاثر جنسياً بإنتاج ابواغ ساكنة تعرف بالجراثيم الزيجوية.

الظروف الملائمة

الجروح والخدوش التي تحدث للثمار أثناء العمليات الزراعية ونقل المحصول. وكذلك نضج النسيج النباتي. ودرجات الحرارة المناسبة لنمو جراثيم الفطر ما بين 10-35

السيطرة على المرض

- ❖ تجنب إحداث الجروح في الأجزاء اللحمية
- ❖ التخلص من الثمار المجروحة بعدم تخزينها بجانب الثمار السليمة
- ❖ التخزين في مخازن مهواة وعلى درجات حرارة منخفضة خصوصاً أثناء الشحن إذ يجب ألا تزيد عن درجة واحدة مئوية
- ❖ تنظيف المخزن وذلك بغسل جدرانه وأرضه بمحلول كبريتات النحاس أو بالفورمالين المخفف بالماء. ويمكن تدخين المخزن بثاني أكسيد الكبريت.

أعفان ثمار الحمضيات (الموالح)

Citrus Fruit Molds

تصاب ثمار الموالح بأعفان تختلف في أعراضها وفي أهميتها الاقتصادية فبعضها يسبب عفناً ليناً سريع الامتداد يعم الثمرة كلها، والبعض الآخر يسبب عفناً جافاً بطئ السريان يشمل جزءاً محدوداً من الثمرة.

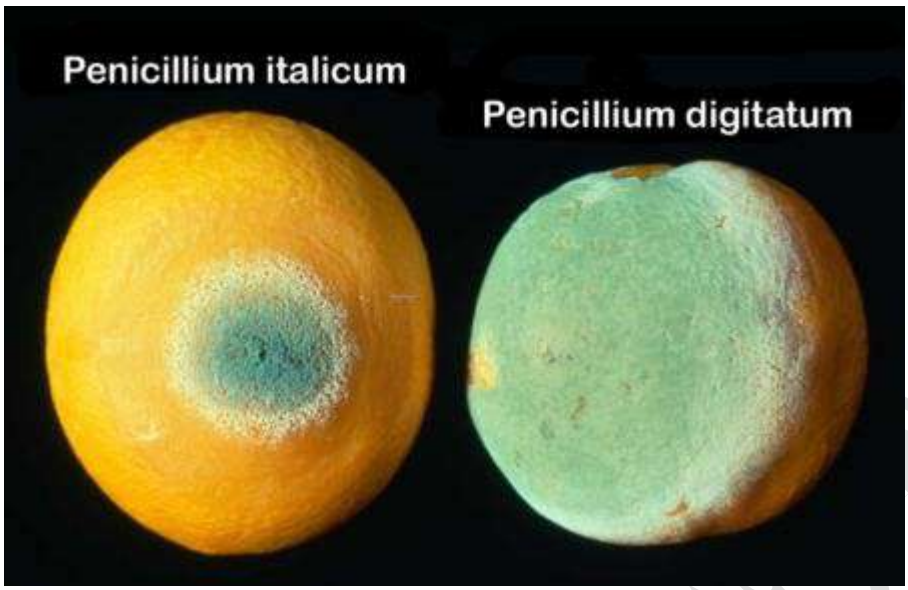
ومن أهم هذه الأمراض وأكثرها انتشاراً، في بساتين الموالح وفي الأسواق وفي صناديق التعبئة المعدة للتصدير وفي الثمار الموجودة في المنازل للاستهلاك اليومي، هما

Green mould العفن الأخضر - Blue mould العفن الأزرق

الأعراض

تظهر أعراض الإصابة سواء بالعفن الأزرق أو بالعفن الأخضر على شكل بقعة مائية طرية على قشرة الثمرة، يمكن كشطها بالإصبع بسهولة.

تتسع هذه البقعة ويظهر على سطحها ميسيليوم أبيض اللون يتبعه ظهور لون أزرق رمادي أو لون أخضر زيتوني (حسب الق\فطر المسبب) نتيجة تكوين الابواغ الكونيدية ابتداء من وسط البقعة، فيتلون مركز البقعة بلون أزرق رمادي قطيفي أو بلون أخضر زيتوني، ثم تتسع المنطقة حتى تعم أغلب سطح البقعة تاركة حافة بيضاء ضيقة (العفن الأزرق) أو عريضة نوعا ما (العفن الأخضر) هي عبارة عن نمو الميسيليوم المتطفل للفطر. وينتج من تلك الإصابة في النهاية عفن طري في الثمرة فتصبح على هيئة كتلة عجينية تنبعث منها رائحة نفاثة مميزة (العفن الأزرق) لين في أنسجة الثمرة المصابة فإذا تعرضت للجو فإنها تنكمش وتجف، وتصبح في النهاية محنطة ومجوفة (العفن الأخضر).



المسبب المرضي

حيث يسبب هذا المرض نوعان من الأعفان الفطرية هما

Penicillium italicum العفن الأزرق

Penicillium digitanum العفن الاخضر

الذان يتبعان مجموعة الفطريات الكيسية Ascomycetes

مقسم داخلياً بجدر مستعرضة ومتفرع عند طرفة النهائي إلى عدة Conidiophore التي تحمل على حامل كونيدي Conidium يعتمد هذا الفطر في تكاثره على التكاثر اللاجنسي بواسطة الابواغ الكونيدية.

يبدأ تلوث ثمار الموالح بالفطر المسبب للعفن عن طريق الجروح التي تحدث في الثمار أثناء القطف والتعبئة ثم يمتد العفن وتظهر أعراضه علي الثمار أثناء التخزين وتنتشر الإصابة بملامسة الثمار المصابة للثمار السليمة. وتصيب هذه الفطريات كل ثمار الموالح المختلفة بدون استثناء.

الفرق بين العفن الأزرق والاخضر

في العفن الأزرق لون الجراثيم ذات لون أزرق رمادي قوام الميسيليوم مسحوق عجيني حيث تلتصق أوراق اللف تماما بالثمار ولذا نجد الإطار الأبيض متسعاً، منطقة التجرثم واضحة ومحددة ومائية، وحافتها منتظمة إلى حد ما.

وفي العفن الأخضر تكون ذات لون أخضر زيتوني ونمو الميسيليوم متقارب مع سرعة تكوين الابواغ ولذا نجد الإطار الأبيض ضيقاً. يسبق تكوين الجراثيم. منطقة التجرثم غير واضحة وغير مائية، وحافتها غير محددة نمو الجراثيم على سطح الثمرة وفي داخلها على سطح الثمرة

الظروف الملائمة

- وجود الجروح
- ملامسة الثمار المصابة للثمار السليمة
- ارتفاع الرطوبة ودرجة الحرارة أثناء الشحن

السيطرة على المرض

- جمع الثمار في وقت تكون فيه جافة، لان الرطوبة تساعد على انتشار المرض.
- العناية التامة عند جمع الثمار وتعبئتها حتى لا تخدش او تجرح فتسهل الاصابة عن طريق هذه الخدوش، لذا يجب اتباع طريقة الجمع بالقص من العنق وعدم اتباع طريقة الشد.
- يمكن تطهير الثمار بعد جمعها بغمسها في خزان يحتوي على محلول البوراكس 7% او محلول كربونات الصوديوم قوة 1.5% او ماء ساخن وصابون على درجة 48 م وذلك لمدة 2-4 دقائق.

العفن الأزرق في ثمار التفاح

Blue Mold of Apples

تصاب ثمار التفاح بالعفن الأزرق الذي لا يقل أهمية عن الأعفان الأخرى التي تصيب ثمار الموالح ينتشر هذا المرض في بساتين التفاح وفي الأسواق وفي صناديق التعبئة المعدة للتصدير وفي الثمار الموجودة في المنازل للاستهلاك اليومي

الأعراض

تكوين منطقة مائية بنية صفراء على ثمرة التفاح تبدأ من طرفها القاعدي أو القمي. ثم يمتد العفن البني بسرعة فيشمل كل الثمرة وتتلون أنسجتها وتنبعث منها رائحة عفنة مميزة، في الجو الرطب تظهر مجاميع من الحوامل الكونيدية التي تحمل ابواغا كونيدية ذات لون أخضر يميل إلى الزرقة.

المسبب

يوجد هذا الفطر في التربة، ويصيب ثمار التفاح عن طريق الجروح يتسبب هذا المرض عن فطر *Penicillium expansum* ، الذي يتبع مجموعة الفطريات Ascomycetes , كما تحدث الإصابة عن طريق العديسات. ويصيب الفطر بعض ثمار الفاكهة الأخرى مثل الكرز والعنب والزيتون، كما يصيب الحبوب ومنتجاتها

السيطرة على المرض

تجنب تعرض الثمار للأضرار الميكانيكية التي ينتج عنها جروح وكذلك الاهتمام بجمع وتعبئة الثمار بالطرق الصحيحة

العفن الأسود في البصل

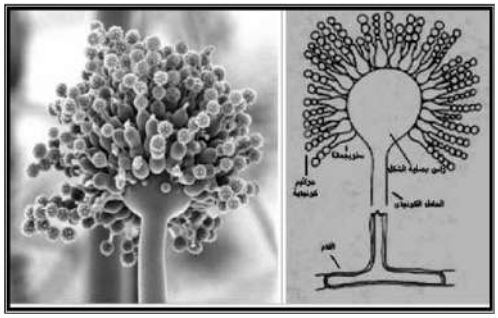
Black Mold of Onion

يعتبر هذا المرض من أهم الأمراض التي تصيب الأبصال الملونة والأبصال البيضاء على حد سواء. يوجد في التربة وفي بقايا حطام المحاصيل وهو من الأمراض المحمولة على البذور

الأعراض

ظهور مسحوق أسود اللون عبارة عن الابواغ الكونيدية للفطر المسبب على السطح الخارجي لحراشيف البصل إذا أزيلت الحراشيف الجافة الخارجية، يمكن إزالة هذا المسحوق بسهولة عند مسحه . بالأصابع

ينتج عن الإصابة بهذا المرض تجعد بطئ للأوراق الشحمية المصابة وتشوه شكل البصلة وتقلص حراشيفها.



المسبب المرضي : يتسبب هذا المرض عن الفطر *Aspergillus niger* الذي يتبع مجموعة الفطريات Ascommycetes

تحدث العدوى بهذا الفطر في ثلاثة مواقع هي عند عنق البصلة في مكان جفاف أو قطع اتصال الأوراق أو عند قاعدة البصلة عندما تموت الجذور لسبب ما أو في جانب البصلة إذا جرحت أو خدشت الحراشف . فتتجه

الإصابة إلى الأنسجة وتصبح مائية لينة ثم يظهر ميسيليوم أبيض اللون تتكون علية الحوامل الكونيدية والجراثيم الكونيدية السوداء بين الحراشيف اللحمية.

الظروف الملائمة

يلائم هذا المرض حرارة مرتفعة ورطوبة عالية

السيطرة على المرض

- ❖ تجفيف الأبصال جيداً قبل التخزين.
- ❖ التخلص من الأبصال المصابة.
- ❖ منع إحداث الجروح أو الخدوش ومقاومة الحشرات التي تسببها مثل ذبابة البصل.
- ❖ التخزين على درجة حرارة منخفضة والتهوية الجيدة.

مرض السكليروتينيا في الخضروات

Sclerotinia disease of Vegetables

ينتشر هذا المرض كثير من الخضر كالكرنب والقرنبيط والكرفس والخس والقرع والطماطم والفلفل والباذنجان والجزر وغيرها. ويصيب هذا المرض الشتلات في المشتل والنباتات النامية في الحقل. كما يحدث إصابات خطيرة بعد جمع المحصول وأثناء النقل والتخزين ويسبب هذا المرض نوعين من العفن، هما

- ✓ **العفن الأبيض أو العفن القطني cottony rot في الخضر وثمار الحمضيات**
- ✓ **العفن الطري المائي watery soft rot في قرون الفاصوليا والقرعيات والصليبيات والفراولة وغيرها.**

الأعراض

- ❖ ظهور بقع مالية بنية اللون على الساق والأوراق والثمار.
- ❖ ينمو على هذه البقع ميسيليوم أبيض كثيف يشبه القطن المندوف.
- ❖ يظهر به اجسام حجرية سوداء مختلفة الشكل والحجم.
- ❖ بتقدم المرض تصبح الأنسجة المصابة رخوة مائية وينتهي الأمر بجفافها.

المسبب

هو الفطر *Sclerotinia sclerotiorum* الذي يتبع Ascomycetes يكون هذا الفطر أجسام حجرية صلبة سوداء اللون تتكون على سطح العائل من الخارج ، حيث تنفصل أثناء الحصاد وتختلط بالبذور. وينتج كل جسم حجري واحد ثمرة كيسية واحدة أو عدة ثمار تكون مفتوحة على شكل طبق أو قمع تعرف باسم Apothecium تحمل على سطحها أكياسا متراصة طوليا في صف واحد بجانب بعضها ومتوازية. تنتشر الابواغ الكيسة الى التربة، وتساعد الرياح في انتشارها من مكان لآخر. ويسقط البوغ الكيسي على سطح العائل النباتي ويعطي أنبوبة إنبات وميسيليوم يلتصق بسطح العائل بواسطة عضو التصاق ثم يخترق الفطر

خلايا العائل اختراقاً مباشراً بواسطة هيفا دقيقة، ثم يفرز أنزيمات وسموم تقتل بها الخلايا النباتية قبل وصول الهيفات إليها. وعلى ذلك فإن الفطر يحصل على غذائه من الخلايا الميتة.

الظروف الملائمة

الجو البارد مع توفر مطر كاف أو ماء ري يجعل رطوبة التربة تقترب من التشبع ويلائم تكوين الثمار الكيسية الجو البارد المعتدل مع وجود رطوبة مناسبة في التربة

السيطرة على المرض

- التخلص من بقايا النباتات المصابة وحرقها بعد جمع المحصول، حيث أن ذلك يقلل من التكاثر السريع للفطر أثناء وجوده في بقايا النباتات المصابة .
- الاعتدال في الري وتحسين الصرف .
- رش النباتات بمبيد فطري مثل دايتين م-45 .
- حفظ الخضر في درجة حرارة تقترب من الصفر المئوي لمنع امتداد المرض في حالة وجود عدوى غير ظاهرة.

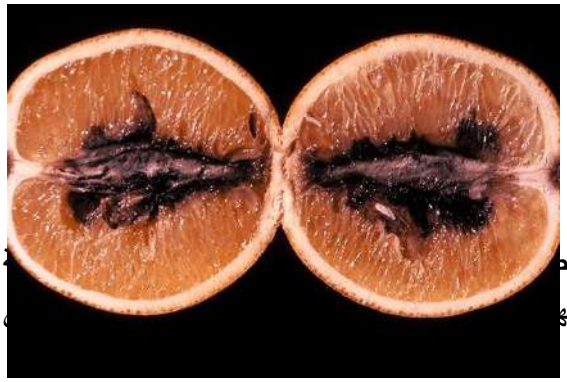
العفن الأسود في ثمار البرتقال أبو سرة

Black rot of navel Orange

يصيب هذا المرض الثمار الضعيفة من الليمون والبرتقال خاصة أبو سرة مسببا خسائر كبيرة أثناء النقل والتخزين وكذلك يسبب تساقط الثمار في فترة العقد وتحدث العدوى في الليمون في موضع اتصال الثمرة بالفرع حيث ينمو الفطر المسبب في وسطها مسببا لها عفنا بنيا وفي البرتقال أبو سرة في موضع السرة طرف الثمرة حيث ينمو القطر السبب في وسطها مسببا لها عفناً جافا.

الأعراض

ظهور عفن جاف أسود اللون على ثمار البرتقال في منطقة السرة - وإذا أصيبت الثمار وهي صغيرة فإنها تقف عن النمو وتذبل وتسقط. أما إذا أصيبت وهي ناضجة فإنها تتعفن، والثمار المصابة تتلون أسرع من السليمة ويصير لونها أصفر فاقعًا. وبعض الثمار تظهر كأنها سليمة ولكن عند شقها يشاهد بها العفن الأسود في منطقة السرة، وقد يمتد العفن حتى يصل إلي منطقة اتصال الثمرة بالفرع.



الفطر مترمماً على بقايا الأنسجة المصابة فتسقط الجراثيم الكونيدية التي تنتشر بالهواء على الثمار وتحدث العدوى، كما تمتد الإصابة أثناء التخزين. ويساعد على حدوث العدوى وجود شقوق أو جروح في مكان أو في مواضع اتصال الثمرة بالفرع navel السرة.

السيطرة على المرض

١- جمع الثمار وإعدامها حتى لا ينتشر المرض.

٢- العناية بخدمة الأشجار حتى تكون الثمار قوية لتقاوم المرض.

٣- عدم ترك الثمار على الأشجار حتى تنضج بل يجب جمعها عندما تكون في الطور الفضي أو الأخضر.

٤- الرش بمحلول الجير والكبريت ثلاث مرات مع بداية ظهور المرض وعلى فترات بين كل مرة والأخرى حوالي شهر يفيد في تقليل الإصابة بالمرض.

مدرس المادة: ريان سالم

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.

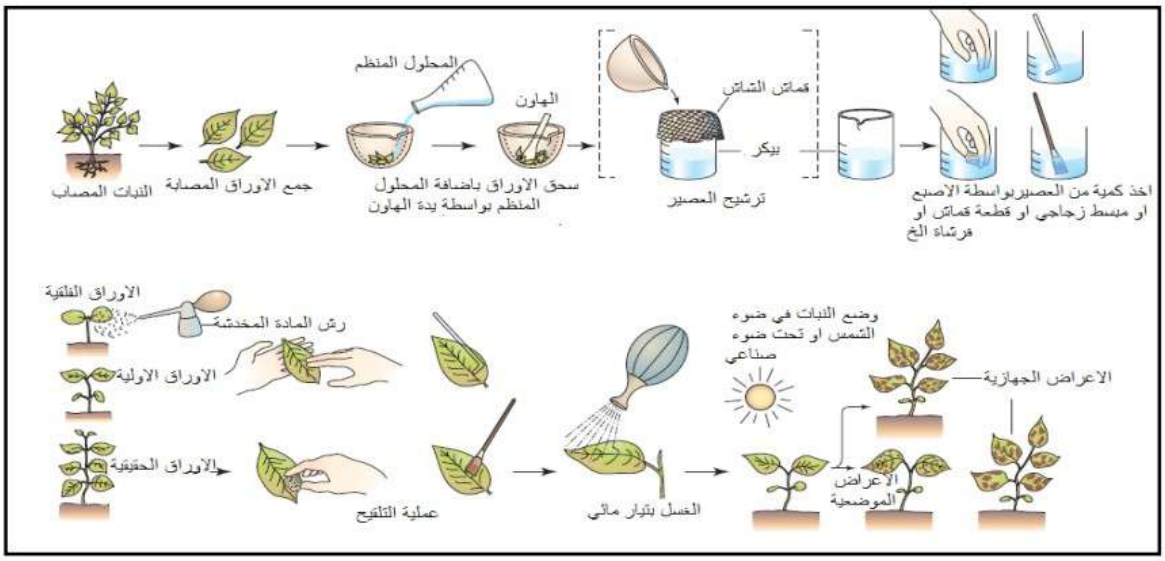
3-عدوى الثمار :تتم برش المعلق الفطري أو البكتيري على الثمرة ، أو بعمل جرح في الثمرة ثم وضع النمو الفطري أو البكتيري تحت سطح هذا الجرح.

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)

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 يغطي 2/3 من الطبق
3	الفطر المقاوم والممرض كل منهما يغطي 1/2 الطبق
4	الفطر الممرض يغطي 2/3 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 Broth Potato Dextrose PDB 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 No.1 Whatman

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 CFU Colony Forming Unit / غرام تربة جافة للفطر sp *Trichoderma* بطريقة التخافيف المتسلسلة .