

علم الخضر (Vegetable crops (Olericulture) هو احد فروع علم البستان Horticulture الذي يتضمن الفروع التالية:

1. علم الخضر (Vegetable crops (Olericulture)
2. علم الفاكهة (Fruit crops (Pomology)
3. علم الازهار و نباتات الزينة (Floriculture & Ornamental Horticulture)

تعرف الخضر بانها نباتات عشبية بعضها حولي و بعضها محول او معمر ولكن تزرع سنويا وقليل منها ما يعد معمر كالفاولة, جميع الخضروات لا تحتاج الى عمليات تصنيعية خاصة لأعدادها للاستغلال كما هو الحال في المحاصيل الحقلية.

انواع مزارع الخضر

1. الزراعة المحمية
2. الزراعة المكشوفة
- أ. الانفاق
- ب. البيوت البلاستيكية
- ت. البيوت الزجاجية

المرض النباتي :- هو سلسلة من التفاعلات المرضية لخلايا وأنسجة النبات مع المسبب المرضي والظروف البيئية , ينتج عنه انحراف في التركيب الطبيعي للنبات أو إخلال في العمليات الفسيولوجية التي يقوم بها النبات أو احد أعضائه , مما يؤدي إلى تلف ذلك الجزء أو موت النبات كله. و تقسم المسببات المرضية الى:

عوامل غير حيوية

درجة الحرارة

الرطوبة

التلوث البيئي

نقص العناصر

بقايا المبيدات

زيادة الاملاح المعدنية

عوامل حيوية

بكتريا

فطريات

نيماتودا

فايروسات

الفاييتوبلازما

نباتات متطفلة

اعراض و علامات امراض النبات Symptoms and sings of plant disease

الاعراض (Symptoms): و هي المظاهر الخارجية للتفاعلات المرضية للنبات نتيجة لتأثره بمسبب مرضي معين, و الاعراض يمكن مشاهدتها بالعين المجردة او عن طريق اللمس او الشم او التدوق, و يعتمد عليها في التشخيص الابتدائي للمرض.

العلامات (Sings): هي تراكيب المسبب المرضي الموجودة في منطقة الإصابة فتكون اما خضرية او تكاثيرية, و يعتمد عليها بالتشخيص النهائي للمرض. و علامات المرض بالنسبة للفطريات هي اجسام حجرية او غزل فطري او تراكيب جنسية او لا جنسية او سبورات الفطر, اما بالنسبة للديدان الثعبانية فالعلامات المميزة لها هي وجود الاناث البالغات و اليرقات و كتل البيض في منطقة الإصابة. اما البكتريا فالعلامات المميزة لها هي وجود البكتريا في منطقة الإصابة و ايضا وجود افرازات البكتريا في النبات المصاب اما بالنسبة للنباتات الزهرية المتطفلة فالعلامات المميزة هو وجود النبات الزهري المتطفل مع العائل فقد يكون ملتحف عليه او متطفل على النبات او في داخل انسجة العائل.

و تقسم الاعراض الى ثلاث مجاميع رئيسية حسب استجابة النبات للإصابة:-

أ- اعراض موت الانسجة ب- اعراض الضمور ج- اعراض التضخم

أ_ اعراض موت الانسجة: تنشأ نتيجة لتحلل البروتوبلاست و بالتالي موت الخلايا و الانسجة و الاعضاء و أحيانا النبات كله و من اهم اعراض موت الانسجة:

الاصفرار (Yellowing): هو نقص في كمية الصبغة الخضراء او فقدانها كلياً نتيجة الموت او التحلل للبلاستيدة الخضراء وتظهر هذه الأعراض بشكل رئيسي على الأوراق و يتراوح لونها بين الأخضر فاتح الى الأصفر لامع بالنسبة للأمراض التي تسببها البكتريا . أما الفطريات يكون الاصفرار حول البقع او الحلقات او الخطوط . اما الفايروسات فأن أعراض الاصفرار تتمثل بشفافية العروق و اصفرار الورقة بشكل شامل و يعتبر الاصفرار مرض ثانوي عند إصابة النبات بالذبول الوعائي او البرودة الشديدة او رش المبيدات او نقص العناصر مثل الحديد .

الذبول (Wilting): هو انحناء بعض الأوراق والفروع والأزهار وأحيانا النبات كله نتيجة لفقدان الماء وبالتالي قلة انتفاخ الخلايا وخاصة الموجودة بالساق , والذبول قد يكون مؤقت يحدث نتيجة للجفاف وقلة الماء وهذه الحالة تعود عندما يقل التبخر وعند سقي النبات بالماء او قد يكون الذبول دائمي فهو ناتج عن موت الأنسجة وجفافها فلا يعود النبات إلى حالته الطبيعية . ومن مسببات الذبول الفطريات (*Fusarium* , *Verticillium*) او البكتريا مثل *pseudomonas* , (*Carnobacterium*)

التبقع (spot): هو مناطق ميتة صغيرة الحجم موجودة بالأوراق والسيقان والبذور والبقع إما ان تكون مستديرة الشكل او ذات زوايا مثل التبقع الزاوي او غير منتظم وقد تتخللها دوائر متحدة المركز كما في فطر المسبب للبقعة المبكرة على الطماطة *Alternaria solani* وتعتمد التسمية في التبقع على الجزء الذي يصيبه المسبب (تبقع السيقان , تبقع الأوراق وغيرها) وقد

تتحد البقع مع بعضها مشكله ما يشبه اللفحة او قد تحاط بهالة صفراء وقد تسبب هذه الحالة فطريات او فايروسات او نقص في العناصر .

التنقب (Shot-hole): هو تنقع أصلا ولكن البقع الميتة تسقط تاركنا مكانها بشكل ثقب دائرية وعند سقوطها يسقط المسبب المرضي معها وهي تعتبر طريقة دفاعية للنبات للتخلص من مناطق الإصابة ويحدث نتيجة إصابة النبات بالفطريات مثل تنقب أوراق الخوخ والمشمش نتيجة اصابتها بفطر *Stigmia carpophila*

اللفحة (Blight): هو موت او ذبول سريع لعدد من الأوراق او الفروع او الأزهار او الثمار الحديثة وتحولها الى اللون البني او الأسود وذلك نتيجة لتعرضها الى اشعة الشمس الشديدة او تعرضها للأمراض الفطرية او البكتيرية مثل اللفحة النارية على التفاح والعرموط التي تسببها البكتريا

موت البادرات (Damping off): هو التعفن السريع لقواعد وسيفان البادرة وبالتالي عدم قدرة الساق على حمل البادرات فتسقط جانبا وتموت ويطلق عليها الموت بعد البزوغ post-emergence كما ان الفطر يهاجم البذور أثناء إنباتها وقبل خروجها الى سطح التربة وبالتالي موتها وتعفنها وتسمى هذه الحالة موت قبل البزوغ pre-emergence ومن الفطريات المسببة لهذه الحال *Fusarium* و *Rhizoctonia* و *Pythium* وغيرها

التصمغ (Gummosis): هو ملاحظة وجود مادة صمغية في مناطق الجروح في الحمضيات او الفواكه ذات النواة الحجرية وتتركز هذه المادة في منطقة القلف والخشب وهي عبارة عن مادة لزجة تتركب من كاربوهيدرات معقدة وتعتبر وسيلة دفاعية للنبات لسد الجروح وتحصل هذه الحالة نتيجة الإصابة بالفطريات او البكتريا او نقص العناصر كما في اصابة الحمضيات بمرض تصمغ الحمضيات بسبب الفطر *Phytophthora citrophthora* يعتبر هذا المرض ثانوي في حالة الإصابة بالبكتريا كما هو الحال في اصابة التفاح او العرموط بمرض اللفحة النارية . او نقص عنصر النحاس الذي يؤدي الى ظهور المادة الصمغية .

التقرح (Canker) هي مناطق ميتة تتحصر في منطقة القشرة والقلف وهذه المناطق تتعفن ببطأ وذلك بسبب بطأ نمو الفطر المسبب وان العائل يكون مناطق فلينية حول منطقة الإصابة ويحصل التقرح نتيجة الإصابة بالفطريات مثل الفطر *Rhizoctonia*.

موت الأطراف (Die-back) هو موت بعض الأفرع والأغصان ويبدأ من نهايتها ويمتد الى داخل النبات وتكون هنالك مناطق واضحة بين النسيج المصاب والنسيج السليم مثل مرض موت الأطراف الدبلودي *Diplodia* وقد تموت الأفرع نتيجة الاصابة بالديدان الثعبانية مثل التدهور البطيء في الحمضيات وكذلك تحدث هذه الحالة نتيجة لنقص العناصر مثل النحاس الذي يؤدي الى موت الأفرع وأيضا الجفاف لقلة الماء .

التلطيخ (Blotch) هو تلون سطحي لأنسجة الورقة بشكل مساحات كبيرة تمتد بين العروق ويكون هذا التلون سطحي نتيجة لموت خلايا البشرة وغالبا ما يرافق هذا التلون غزل فطري داكن لذا فان التلطيخ هو (مزيج من الأعراض والعلامات) مثل مرض التلطيخ الشبكي على الشعير الذي يسببه الفطر *Helminthosporium teres* .

التخطط (Streak): هو بقع ميتة صغيرة ومتطاولة وتظهر بشكل رئيسي على السيقان والأوراق وتكون هذه البقع مشبعة بالماء ثم تجف ويتحول لونها الى البني او الأسود ووجود خيط رفيع في منطقة العائل وتحصل هذه الحالة نتيجة الإصابة بالفطريات كما في تخطط الشعير بالفطر *Helminthosporium gramineum*.

التعفن (Rot) هو موت أو تحلل خلايا نسيج العائل سواء كان المسبب فطر او بكتريا وتتغفن منطقة الإصابة وتظهر الأعراض الخاصة بالمسبب المرضي . ففي حالة التعفن الطري للخصروات *Rhizopus stolonifer* يكون ذات رائحة نتنة ويلاحظ علامات المرض في منطقة الإصابة . اما التعفن الطري البكتيري الذي تسببه البكتريا *Erwinia* يكون لزج بشكل كبير ولا يوجد غزل فطري في منطقة الإصابة

المومياء (Mummi) هو حالة متقدمة من التعفن يتبخر الماء وتتجدد الثمار ويحتوي النسيج الداخلي على المسبب المرضي الذي يكون إما على شكل أجسام حجرية للتعفن البني الذي يسببه الفطر *Monilinia fructicola*

الانثراكنوز (Anthracnose) هي بقع منخفضة ميتة على الأوراق وتكون منخفضة عن النسيج السليم ووجود المسبب المرضي في منطقة الإصابة و الحواف تكون مرتفعة ويحدث الإصابة نتيجة الإصابة بالفطريات مثل الانثراكنوز.

ب_ اعراض الضمور: تظهر نتيجة قلة في النمو و تميز الانسجة مما يؤدي الى عدم تطور النبات و يظهر اقل من النبات الطبيعي.

التورد (Rosetting) هو قصر في نمو السلاميات للفروع والأغصان مما يؤدي إلى تجمع الأزهار في قمة النبات ويعطي مظهر الزهري ويحصل فيه الإصابة بالفايتوبلازما .

التقزم (Stunting) هو تخلف في نمو احد اجزاء النبات او بشكل كامل مما يظهر بشكل اصغر من الحالة الطبيعية ويحدث التقزم نتيجة الاصابة بامراض فايروسية, وهو مرض ثانوي نتيجة للاصابة بامراض البياض الزغبي و الدقيقي و كذلك قد تؤدي نقص العناصر و الماء الى التقزم.

التبرقش (Mosaic) هو تبادل مساحات خضراء غامقة مع أخرى فاتحة في الأوراق وتظهر نتيجة إخفاق جزئي في تكوين الكلوروفيل ويحصل نتيجة الإصابة بالأمراض الفايروسية .

ج_ اعراض التضخم:- تنشأ نتيجة زيادة في النمو و التميز السريع للخلايا و الانسجة في احد اجزاء النبات او في النبات كله و يظهر حجمه اكبر من الطبيعي ومنها:

التجعد (curl) هو نمو زائد في احد أجزاء النبات أو في سطح الورقة ويحصل نتيجة الإصابة بالفطريات كما في تجعد أوراق الخوخ بسبب الفطر *Tophrina deformans* او الإصابة بأمراض فايروسية كما في تجعد أوراق الطماطة .

الاورام (Tumors) هي انتفاخات غير طبيعية تظهر على الأفرع والسيقان والثمار وأحيانا على الأوراق وتحصل هذه الحالة نتيجة للزيادة في سرعة انقسام الخلايا والسرعة في زيادة حجم الخلايا بصورة غير طبيعية وذلك بسبب المؤثرات غير الطبيعية التي تسبب إخلال في النظام

الهرموني وقد تكون الأورام صغيرة وجافة او كبيرة وطرية وتأخذ أسماء مختلفة مثل العقد Knots او الانتفاخات Galls وكذلك العقد تأخذ أسماء مختلفة مثل تعقد الجذور المصابة بالنيماتودا Meloidogyne قد تصاب منطقة التاج وتسمى بالتعقد التاجي والمسبب البكتريا *Agrobacterium*.

الجرب (Scab) هي مناطق خشنة على سطح الاوراق والثمار والسيقان وهذه المناطق تنشأ نتيجة لتكوين العائل انسجة فلينية حول المسبب ومنع انتشار السموم الى النسيج السليم وبعدها يرتفع النسيج الخشن مثل جرب التفاح المسبب الفطر *Venturia inaequalis* وجرب البطاطا المتسبب عن البكتريا *Streptomyces scabies*.

مراحل تطور المرض

في الامراض المعدية هناك سلسلة من الاحداث المتعاقبة التي تجري في النبات و تتضمن مراحل تطور الكائن المرضي و تأثير المرض على العائل النباتي و تسمى بدورة المرض. ان سلسلة الاحداث الرئيسية في دورة المرض تتضمن:

1. العدوى 2. الاختراق 3. الاصابة 4. انتشار المسبب المرضي 5. تشنئية المسبب المرضي.

اولا: العدوى او التلقيح: عملية اتصال المسبب المرضي بالعائل النباتي ويسمى الجزء المعدي سواء كان المسبب المرضي او اجزائه التكاثرية الذي يستقر على او يصبح بتماس مع سطح النبات باللقاح Inoculum و هكذا فان اللقاح في الفطريات قد يكون اجزاء من الغزل الفطري, سبورات, اجسام حجرية. و في البكتريا و الفايروبلازما و الفايروسات و الفايرويدات يكون اللقاح دائما افراد كاملة. و في الديدان الثعبانية يكون اللقاح الديدان البالغة و اليرقات و البيوض. في النباتات المتطفلة قد يكون اللقاح اجزاء النبات او البذور. قد يتألف اللقاح من مسبب مرضي واحد مثل سبور واحد او ملايين مثل البكتريا المحمولة في قطرة ماء.

اما انواع اللقاح فهي:

اللقاح الاولي Primary inoculum : هو اللقاح الذي يقاوم الشتاء و يسبب الاصابة الاولية Primary infection في الربيع.
اللقاح الثانوي Secondary inoculum : هو اللقاح الناتج من الاصابة الاولية و يسبب بدوره الاصابة الثانوية.

اما مصادر اللقاح فهي عديدة و متنوعة ومن هذه المصادر:

1. بقايا النباتات الميتة في تربة الحقل المزروعة سابقا.
2. تربة الحقل.
3. البذور و الشتلات و الدرنات و التقاوي الاخرى المستوردة او المنقولة من مكان الى اخر.
4. الحقول المجاورة.

5. الادغال المعمرة و العوائل النباتية.

اما خطوات التلقيح او العدوى فهي:

1. وصول اللقاح الى العائل. 2. انبات السبورات او البذور وتفقيس البويض.

ثانيا: الاختراق : تعني دخول المسبب المرضي الى داخل العائل و تتم بثلاث طرق:

1. الاختراق المباشر Direct penetration
2. من خلال الجروح Penetration through wound.
3. من خلال الفتحات الطبيعية Penetration through natural openings.

بعض الفطريات تخترق الانسجة بطريقة واحدة فقط و اخرى بأكثر من طريقة, البكتريا تدخل النباتات من خلال الجروح غالبا وبدرجة اقل من خلال الفتحات الطبيعية و ليس بطريقة مباشرة ابدا. الفايروسات تدخل من خلال الجروح التي تحدثها نواقلها الطبيعية, ولو ان بعض الفايروسات قد تدخل كذلك من خلال الجروح التي تحدثها الادوات والوسائل الزراعية. تدخل النباتات المتطفلة عوائلها بالاختراق المباشر و الديدان الثعبانية تدخل النباتات بالاختراق المباشر و في بعض الاحيان من الفتحات الطبيعية.

ثالثا: الاصابة: وهي عملية توطن و استقرار المسببات المرضية بخلايا و انسجة العائل الحساس, فتحصل على غذائها من العائل لتحافظ على بقائها و تطورها في داخل العائل. المقصود بالتطور يعني القدرة على التكاثر في النسيج النباتي و انتقاله الى الخلايا المجاورة ومن ثم فان الاصابة الناجحة يصاحبها ظهور الاعراض سواء على المستوى الخلوي الداخلي او من ناحية مظهر النبات المصاب وتسمى الفترة الزمنية المحصورة بين العدوى وظهور اولى اعراض المرض **بفترة الحضانة**, وعدوى العائل النباتي بالمسبب المرضي لا يكفي لحدوث الاصابة الناجحة و انما هنالك عدد من الظروف الواجب توفرها ليتم ضمان نجاح الاصابة ومن اهم هذه الظروف:

1. توفر الصنف النباتي الحساس للسلالة المرضية من المسبب.
 2. يجب ان يكون المسبب المرضي في الطور الذي يمكنه من احداث الاصابة.
 3. توفر الظروف البيئية المناسبة (حرارة و رطوبة) للمسبب المرضي ليتكاثر و ينمو داخل العائل النباتي فاذا ما توفرت الظروف المطلوبة في اعلاه فان الاصابة تمر بمرحلتين.
- أ. **الغزو:** يقصد بالغزو انتقال المسبب المرضي من الخلية او النسيج المصاب اولا الى الخلايا او الانسجة المجاورة في العائل النباتي. تغزو المسببات المرضية عوائلها بطرق متباينة و لمديات مختلفة.

- فبعض الفطريات تنتج غزلا فطريا ينمو فقط بين الادمة و البشرة كما في مسبب مرض جرب التفاح و اخرى تكون غزلا فطريا على سطح النبات فقط لكنها ترسل ممصات داخل خلايا البشرة كما في مسببات امراض البياض الدقيقي, و الفطريات التي تسبب ذبولا وعائيا تغزو اوعية الخشب في النبات.

• تغزو البكتريا الانسجة مستقرة ما بين الخلايا لكنها تنمو داخل الخلايا عندما تمتلك القدرة على تحليل اجزاء من جدران الخلايا بينما البكتريا المسببة لأمراض الذبول الوعائي تغزو او عية الخشب.

• معظم الديدان الثعبانية تغزو الانسجة بينيا Intercellular لكن بعضها يقدر على الغزو خلويا. و العديد من الديدان الثعبانية لا تغزو الخلايا او الانسجة اطلاقا لكنها تتغذى عن طريق وخز خلايا البشرة برماحها.

ب. **تكاثر المسبب المرضي:** تمتاز المسببات المرضية التي تصيب النبات بقدرتها على التكاثر في داخل خلايا العائل او خارجه و بعض هذه الكائنات تتشابه في طريقة التكاثر مثل البكتريا و الفايروبلازما و بعضها تختلف عن الاخر كالفايروسات و الفطريات و الديدان الثعبانية. فالفطريات تتكاثر جنسيا او لا جنسيا بواسطة السبورات. و العديد من الفطريات مثل الفطريات المسببة لمرض الذبول الوعائي تكون سبورات داخل الانسجة المصابة و ليس لها القدرة على التحرر خارجها.

تتكاثر البكتريا بطريقة الانقسام الثنائي البسيط اذ تجري عملية تكاثر البكتريا داخل خلايا العائل او بينها اما الفايروسات فتكاثرها يحدث بطريقة التضاعف و تحتاج الى خلية حية فالجسيمة الواحدة او المسبب المرضي الواحد يمكنه تكوين العديد من الكائنات المرضية من نفس النوع المتكاثر. فالفطريات يمكنها تكوين مئات الالاف من السبورات في السنتمتر المربع الواحد من النسيج المصاب و تصل الاعداد الى البلايين عندما يكون المرض في تطور مستمر, اما البكتريا فتمتاز بسرعة تكاثرها سواء في النبات او على البيئة الغذائية و لكن ذلك يعتمد على الظروف البيئية و الغذائية اما معدل التكاثر في الفايروسات فيحدث بسرعة كبيرة حيث ان جسيمة واحدة بإمكانها احداث الاصابة بعد ساعات من دخول الفايروس, و تحتوي الخلية الواحدة على اعداد هائلة من الفايروسات المتكاثرة. و تضع انثى الديدان الثعبانية 300-600 بيضة.

رابعا : الانتشار: يقصد بالانتشار هو انتقال المسبب المرضي او سبوراته من مكان ظهرت فيه الاصابة الى مكان اخر خالي منها, ان عدد قليل من مسببات امراض النبات تستطيع الحركة لمسافة قصيرة جدا بواسطة قوتها الخاصة, تتحرك من عائل الى اخر قريب جدا له مثل النيماتودا, بعض الفطريات يمكن ان تنتقل خلال تلامس الجذور في التربة ولكن طرق الانتقال هذه محدودة جدا, كما ان سبورات بعض الفطريات تقذف بقوة من الحامل الى مسافة تصل الى سنتمتر واحد او اكثر, بذور النباتات المتطفلة تقذف لمسافة عدة امتار لذلك فان انتشار مسببات امراض النيات في الغالب يكون بعدة طرق من اهمها ما يلي:

1. الانتشار بواسطة الرياح.
2. الانتشار بواسطة الماء.
3. الانتشار بواسطة التقاوي.
4. الانتشار بواسطة الانسان.
5. الانتشار بواسطة التربة و الاسمدة العضوية.
6. الانتشار بواسطة المخلفات النباتية.

امراض المشاتل

مرض موت البادرات

يعد مرض موت البادرات من اهم امراض المشاتل و البيوت الزجاجية والبلاستيكية و هو مرض واسع الانتشار في جميع ارجاء العالم فيوجد في المناطق الباردة كما يوجد في المناطق الحارة, يصيب هذا المرض بادرات مئات من محاصيل الخضر و الفاكهة و الزينة و غيرها من النباتات الاقتصادية, فيصيب مثلا الطماطة و الفلفل و الباذنجان و اللهاية و القرنابيط و القرع و الخيار و الرقي و البطيخ وغيرها.

تتفاوت شدة الاصابة حسب نوع النبات و نوع الفطر و نوع التربة و محتواها من الرطوبة و درجة حرارتها, و كثيرا ما يحدث تعفن للبذور اثناء انباتها او موتا للبادرات قبل ظهورها فوق سطح التربة او بعد ظهورها, و يعرف طور موت البادرات قبل خروجها فوق سطح التربة بطور قبل الظهور (Pre- emergence damping-off) و الطور الثاني بطور بعد الظهور (Post-emergence damping-off). قد يمتد الطور الاخير حتى بعد نقل الشتلات الى الحقل المستديم بفترة قصيرة حيث يضطر المزارع الى اعادة زراعة الجور الفاشلة (الترقيع) لسد النقص الناتج عن الاصابة.

الاعراض

تختلف الاعراض حسب عمر و طور الاصابة, فاذا اصبحت البذور عقب زراعتها في تربة ملوثة او كانت البذور تحمل احد هذه الكائنات المرضية فإنها تفشل في الانبات و تصبح طرية او عجينية بنية اللون, تتجدد ثم تتعفن و تتحلل Seed decay. كما قد تصاب البادرات المتكشفة قبل ظهورها فوق سطح التربة حيث يكون من السهل مهاجمة الانسجة الغضة لهذه البادرات الصغيرة في اي منطقة منها, و هذين الطورين (طور تحلل البذرة و طور موت البادرات قبل الظهور) لا يسهل ملاحظتهما في التربة و لكن يستدل عليهما من ضعف نسبة الانبات في المشتل او الحقل. اما البادرات النامية فوق سطح التربة فانها تهاجم عادة عند مستوى سطح التربة او اسفله و تكون انسجة البادرة غضة ومن السهل اختراقها فتصبح المنطقة المصابة طرية و بنية قليلا و خلاياها ضامرة و رفيعة مثل الخيط مما يجعلها غير قادرة على حمل البادرة و يطلق على هذا المظهر Wire stem فتتميل و تسقط على سطح التربة و تتعفن و تموت.

المسبب

يسبب المرض واحد و اكثر من فطريات عديدة تصل الى اربعين فطر, يوجد بعضها في التربة soil borne , و يحمل بعضها على سطح غلاف البذرة من الخارج او في الفلقات او الجنين و تعرف باسم فطريات البذرة seed borne , ومن امثلة فطريات التربة انواع من فطر *pythium* الذي يسبب عادة تحللا للبذور او موت للبادرات قبل ظهورها فوق سطح التربة, فالنوع *P. aphanidermatum* يسبب موت لبادرات القرعيات في العراق, و النوع *P. debaryanum* يسبب موت لبادرات الطماطة في مصر قبل و بعد الظهور, و تتفاوت انواع الـ *Pythium* 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 30 م.

من فطريات التربة ايضا المسببة للمرض فطر *Rhizoctonia solani* الذي يسبب عادة موت للبادرات قبل و بعد ظهورها فوق سطح التربة. كذلك توجد فطريات اخرى عديدة على سطح البذور و داخلها او مصاحبة لها كما توجد ايضا في التربة و تسبب موت للبادرات من امثلتها *Alternaria* و *Fusarium* و *Phoma* و *Phytophthora*.

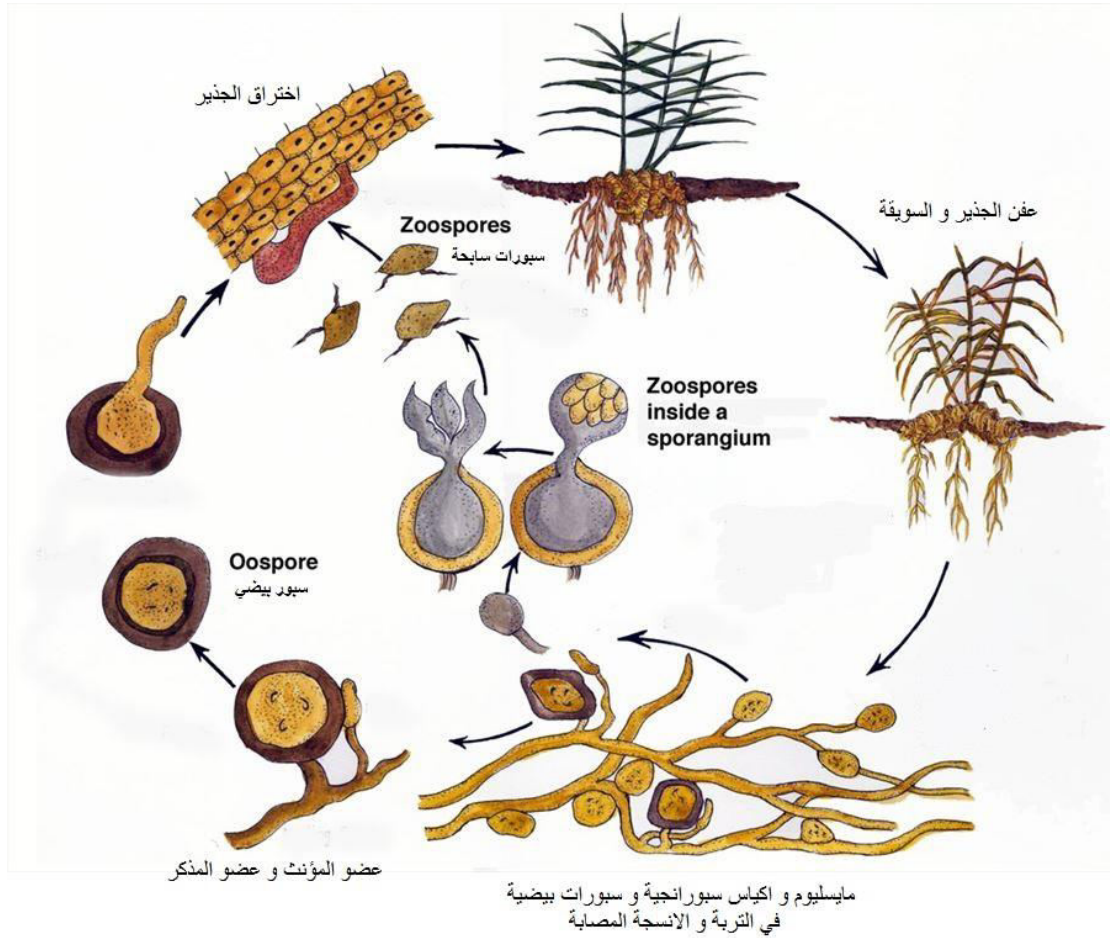
فطر الـ *Pythium*

ينتمي الى الفطريات البيضية Class: Oomycetes لرتبة Order: Peronosporales للعائلة Family: Pythiaceae الفطر ذو ميسليوم كثير التفرع و سريع النمو. يحمل علب(حافظات) للسبورات السابحة Zoosporangia طرفيا او جانبيا و هذه الاكياس ذات شكل كروي او ذات اشكال اخرى, ينبت كيس السبورات السابحة اما مباشرة و يعطي انبوبة انبات او يعطي اولا هايفات قصيرة يتكون عليها حويصله تشبه فقاعة الصابون. و يمر البروتوبلازم من الكيس الى الحويصلة خلال عنق قصير حيث يتجزء و يتكون منه العديد من السبورات الهدبية, و تخرج السبورات بعد تحررها من الكيس سابحة في الماء لعدة دقائق ثم تستدير و تتوصل و تنبت. و يمكن لأنابيب الانبات ان تخترق اغلفة البذور او تدخل خلال التشققات الموجودة بها الى الجنين او انسجة البادرة المتكشفة وذلك بالضغط الميكانيكي او بإفراز الانزيمات مثل الانزيمات البكتينية Pectolytic enzymes التي تذيب الصفيحة الوسطى التي تربط جدر الخلايا كما تنمو هايفات الفطر بين الخلايا او داخلها مسببة قتل البروتوبلازم, كما يسبب افراز الانزيمات السليولوزية Cellulolytic enzymes تحليل سليولز جدر الخلايا. و يستهلك الفطر كثير من مواد الخلايا و منتجات تحليلها للاستفادة منها في نشاطه او تكوين هايفات جديدة, و نتيجة لإصابة البذور فإنها تتحول الى كتلة متعفنة تتكون من هايفات الفطر و مواد اخرى مثل اللجنين و السوبرين و هي المواد التي لم يستطيع الفطر تحليلها و الاستفادة منها.

يسبب الفطر اصابة لسويقة البادرة بالطريقة السابقة و يخترق خلايا البشرة و القشرة اختراقا مباشرا و يستهلك محتويات خلاياها فيسبب ضمورها و عدم استطاعتها حمل البادرة ثم سقوطها على سطح التربة و موتها, وقد يهاجم الجذير في اي طور من اطوار نموه و يخترق انسجته اختراقا مباشرا او خلال الجروح مسببا ضمور سريع و موت للجذير, اما في الجذور الاكبر فان المايسليوم يمتد فقط في نسيج القشرة و لكن لا يصل الى الاسطوانة الوعائية.

و بعد حدوث الاصابة يعيش الفطر مترمما داخل الانسجة الميتة في التربة و يكون سبورات سميقة الجدار تستطيع مقاومة الظروف غير المناسبة و تعرف هذه السبورات بالسبورات البيضية Oospores و هي تنتج عن طريق تكاثر جنسي حيث يتكون على المايسليوم اعضاء جنسية مؤنثة Oogonia كروية الشكل و اعضاء جنسية مذكرة Antheridia صولجانية الشكل, و قد تنشأ الاعضاء المذكرة من نفس الهايفا التي تحمل العضو المؤنث او تنشأ من هيفا مجاورة.

عندما Antheridia يلتصق ب Oogonia , يمتد من Antheridia انبوبة اخصاب تخترق Oogonia و تمر النويات الموجودة في Antheridia خلال انبوب الاخصاب , حيث تخصب البيضة و تتكون البيضة المخصبة و يسمك جدار الزيجوت و يعرف عندئذ باسم السبور البيضي Oospore. تكمن السبورات البيضية الى الموسم القادم و تتنبه بزراعة العائل و تنتج انابيب انبات او تركيبات شبيهة بالفقاعات بها سبورات هديبة, تلعب درجة الحرارة دورا هاما في تحديد طريقة انبات السبور البيضي و كذلك الكيس السبورانجي, فدرجة الحرارة الاقل من 18 م تشجع الانبات بتكوين سبورات هديبة, بينما في درجات الحرارة الاكثر من 18 م ينبت الكيس السبورانجي مباشرة بتكوين انابيب انبات.



شكل (1) دورة مرض موت البادرات للمسبب المرضي الفطر *Pythium spp*

المقاومة

1. اختيار موقع و تربة المشتل, فيجب ان يتوفر فيه تهوية كافية, و تكون التربة خفيفة.
2. الاعتدال في الري, ويتم ذلك في الصباح في الايام المشمسة الدافئة, و الصرف الجيد بحيث لا يكون هناك رطوبة زائدة.
3. عدم الزراعة الكثيفة لتوفير التهوية الكافية.
4. استعمال بذور مصدقة او معاملة البذور قبل زراعتها بمطهرات فطرية واقية مثل Thiram او Benlate بمعدل 5غم/كغم بذرة.
5. عند ظهور الاصابة في الحقل يلجأ الى تقليل الري و الحد من الرطوبة الزائدة.
6. عدم تكرار زراعة نفس المحصول او محاصيل من نفس العائلة في المشتل الا بعد مرور ثلاث سنوات على الاقل.
7. تعقيم تربة المشتل قبل الزراعة بالمواد الكيميائية مثل بروميد الميثيل, كما يمكن استخدام الفورمالين بتركيز 1% بمعدل 10 لتر/ متر مكعب من التربة ثم تروي بغزارة و تغطي لمدة يومين, ثم تترك لمدة 10-15 يوم قبل الزراعة حتى نتحاشى ضرر الفورمالين على البذور النابتة.

امراض محاصيل الخضر (العائلة الباذنجانية)

مرض اللفحة المتأخرة في الطماطة و البطاطا Late blight of tomato and potato

Phytophthora infestans

المسبب: فطر

الاعراض: تظهر الاعراض اولا على هيئة بقع مائية غير منتظمة على السطح العلوي للوريات تبدأ عند قمة و حواف الوريات خاصة السفلى. تتسع البقع في الجو الرطب مكونه مساحات اكبر بنية اللون ليس لها حدود واضحة وذات هالة خضراء مصفرة. يظهر على السطح السفلي مقابل المساحات الميتة نمو زغبي ابيض, تنتشر الاصابة على كل الوريقة و تنتقل منها الى الوريات المجاورة حتى تشمل كل النبات الذي يتعفن ويعطي رائحة مميزة عند توفر الرطوبة العالية ودرجة حرارة منخفضة. تظهر الاعراض على الدرنه بقع سوداء او بنية و عند قطع الدرنه تظهر الانسجة المصابة طريه بنية اللون.

مرض اللفحة المبكرة في البطاطا و الطماطة و الفلفل و الباذنجان

Early blight of potato, tomato, pepper and eggplant

Alternaria solani

المسبب: فطر

الاعراض: يصيب المرض اوراق وسيقان النباتات في اي طور من اطوار نموها, فيصيب البادرات مسببا موتها, تظهر الاصابة على النباتات البالغة عند ابتداء تكوين درنات البطاطا او ثمار الطماطة على هيئة بقع صغيرة بنية او سوداء, تظهر اولا على الاوراق السفلي من النبات,

عند الإصابة الشديدة تتحد البقع لتشمل مساحة اكبر من الورقة، تتميز البقع بوجود حلقات متداخلة واضحة محاطة بهالة صفراء وهي من الاعراض التشخيصية للمرض. ثم تصفر الاوراق وتجف وتسقط، تظهر على السيقان المسنه بقع بنية، كما قد يسبب المرض سقوط الازهار مسببا فقد الثمار. تظهر الاعراض على ثمار الطماطة بشكل بقع بنية منخفضة قليلا، يظهر المرض ايضا على درنات البطاطا بشكل بقع صغيرة داكنة ويكون النسيج اسفلها بني.

الذبول الفيوزاري في الطماطة و البطاطا Fusarium wilt of tomato and potato

Fusarium oxysporum

المسبب: فطر

الاعراض: يصيب المرض نباتات الطماطة و البطاطا و الفلفل و الباذنجان في جميع ادوارها، فيصيب البادرات في المشتل فيسبب موتها، و يصيب النباتات في الحقل في طور الازهار او بعد عقد الثمار، تبدأ الاعراض بظهور شحوب في لون العروق للوريقات ثم اصفرارها و تلون حوافها بلون بني، ويتبع ذلك تهدل الاوراق الكبيرة ثم تجف و تسقط، وقد تظهر هذه الاعراض على فرع واحد من النبات، تنتقل اعراض المرض تدريجيا من الاوراق السفلى الى الاوراق العليا، غالبا ما تظهر الاعراض على جانب واحد من النبات و احيانا تصاب الثمار و تتعفن وتسقط. يمكننا الحكم على الإصابة بسهولة في الحقل بقطع النبات المصاب طوليا فيظهر تلون بني في اوعية الخشب على طول الساق و الافرع و اعناق الاوراق حسب شدة الإصابة.

الجرب العادي في البطاطا Common scab of potato

Streptomyces scabies

المسبب: بكتريا

الاعراض: يظهر على درنات البطاطا نوعان من مظاهر الإصابة هما الجرب العميق و الجرب السطحي.

الجرب السطحي (Shallow scab): تظهر الاعراض على شكل مناطق خشنة جريبه اذكن لون من باقي انسجة الدرنه، تتكون من نسيج فليني ينتج عن خلايا البشرة نتيجة للإصابة بالطفيل المسبب للمرض.

الجرب العميق (deep or pitted scab): تظهر الاعراض على شكل مناطق غائرة تصل لمسافة 3مم، تكون اذكن لون من بثرات الجرب السطحي، يكون النسيج المحيط بها فليني كما هو الحال في الجرب السطحي.

- اختلفت الآراء حول طبيعة كل من الجرب العادي و السطحي، و يبين احد هذه الآراء ان هناك سلالات فسيولوجية للطفيل تنتج تقرحات عميقة و اخرى تنتج تقرحات سطحية، وراي اخر يقول ان الجرب العميق يكون ناتج عن فعل مزدوج للحشرات و الطفيل المسبب للجرب.

العفن البني Brown rot*Pseudomonas solanacearum*

المسبب: بكتريا

الاعراض: ذبول النبات المصاب, خاصة في الجو الحار الجاف, وتأخذ الوريقات اللون البرونزي ثم تتجدد ويتحول لون الجهاز الوعائي في الساق و الدرنات الى اللون البني و تظهر افرازات بكتيرية بيضاء اللون عند قطع الساق او الدرنه, يمكن التعرف على المرض بسهولة وذلك بقطع الدرنات قرب منطقة اتصالها بالريزوم الارضي فتظهر الحزم الوعائية بلون بني وعند الضغط عليها يخرج منها نقط لزجة بها البكتريا.

تعقد الجذور النيما تودي Root Knot*Meloidogyne spp.*

المسبب: نيما تودا

اهم الانواع المعروفة في العراق هي *M. javanica*, *M. incognita*, *M. arenaria*, *M. thamesi*

الاعراض: تقزم في نمو النبات, الاوراق لونها اخضر باهت او اصفر, اعراض نقص الماء و التغذية على النبات على الرغم من توفرها في التربة, اوضح مظهر للإصابة تكوين عقد في مناطق الإصابة(الجذر) و يصبح الجذر خشن المظهر.

موزايك الطماطة Tomato mosaic*Tobacco mosaic virus*

المسبب: فايروس

الاعراض: الاعراض على الاوراق بشكل مساحات خضراء باهته و صفراء محاطة بمناطق خضراء غامقة, المناطق ذات اللون الباهت تنمو بمعدل ابطئ من المناطق الخضراء, لذلك فان المناطق الخضراء تنحني الى الاعلى معطية بذلك مظهر خشن و تنحني جوانب الورقة الى الاسفل. تؤدي اصابة البادرات بالمرض الى موت النباتات الحديثة او التقزم الشديد للنبات, احيانا تظهر النباتات بشكل شجيري.

الامراض المتسببة عن النباتات الزهرية المتطفلة*Cuscuta spp.*

1. المسبب: الحامول (Dodder)

الاعراض: يظهر النبات المتطفل عادة على النبات العائل على شكل خيط رفيع يرتقالي او اصفر اللون, تلتف حول سيقان و اجزاء النبات العائل الموجودة فوق سطح التربة, يرسل الحامول ممصات داخل انسجة العائل تصل الانسجة الوعائية لكل من العائل و الطفيل ببعضها, و يضعف النبات المصاب ويصبح لونه اصفر و ينتج حاصلا قليلا.

Orobanche spp.

2. المسبب: الهالوك (Broom rape)

الاعراض: يظهر الضرر الناتج عن تطفل الهالوك على نباتات الطماطة بعد الازهار و عند تكوين الثمار و تظهر النباتات المصابة ضعيفة متقزمة اذا ما قورنت بالنباتات السليمة و تصفر الاوراق و تذبل و يقل المحصول الناتج في حالة الاصابة الشديدة تموت النباتات و تظهر الشماريخ الزهرية للطفيل بجوار العائل.



Late blight of tomato



Late blight of tomato



Late blight of potato



Late blight of tomato



Early blight of potato



Early blight of Tomato



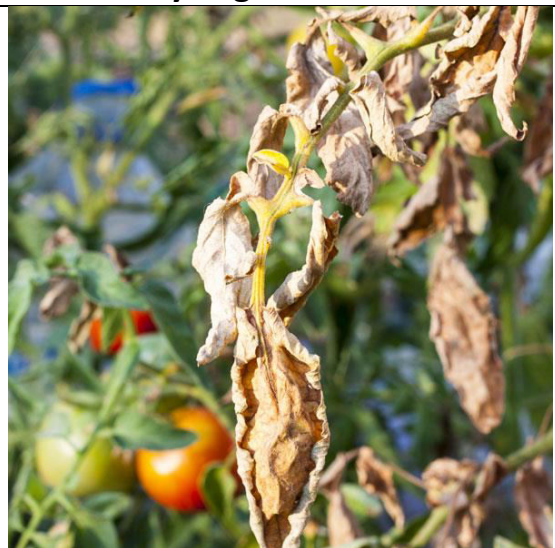
Early blight of potato



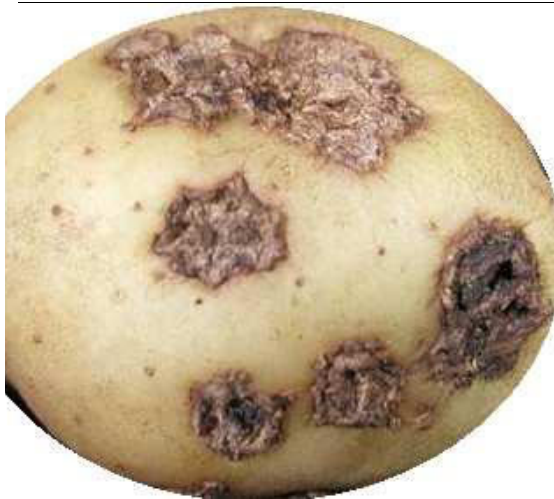
Early blight of Tomato



Fusarium wilt



Fusarium wilt



Common scab of potato

Common scab of potato



Brown rot

Brown rot



Root Knot



Root Knot



Tomato mosaic



Tomato mosaic



Broom rape



Dodder

امراض محاصيل الخضر (العائلة القرعية)

البياض الزغبي Downy Mildew

المسبب: فطر *Pseudoperonospora cubensis*

الاعراض: تظهر الاعراض على السطح العلوي للأوراق بشكل بقع خضراء باهته او صفراء تشبه التبرقش تتحول تدريجيا الى اللون البني، ويقابل هذه البقع على السطح السفلي نمو بنفسجي اللون وقد تتحد البقع وتجف و تصفر الاوراق و تذبل و تسقط، تصاب الاوراق السفلى اولا ثم الاوراق العليا، لا تصاب الثمار بالمرض الا في حالة الاصابة الشديدة.

البياض الدقيقي Powdery Mildew

المسبب: فطر *Erysiphe cichoracearum* و *Sphaerotheca fuliginea*

الاعراض: تظهر الاعراض على المجموع الخضري للنبات، فتكون على الاوراق بقع صغيرة بيضاء نتيجة وجود مسحوق يشبه الطحين، تبدأ اولا على السطح العلوي ثم تنتشر على السطحين، تزداد البقع في المساحة و تتحد لتشمل جزء كبير من الورقة ومعظم الاجزاء الخضرية للنبات، اخيرا تتحول البقع الى اللون البني و تجف الاوراق و تموت لكنها تبقى معلقة بالعنق.

مرض السكليروتينيا Sclerotinia Disease

المسبب: فطر *Sclerotinia sclerotiorum*

الاعراض: تصاب النباتات في اي طور من اطوار نموها، فتصاب البادرات في المشتل و تموت و تصاب النباتات في الحقل قرب قاعدة الساق و تظهر الاصابة بشكل بقعة مائية قد يتغير لونها الى اللون البني و تمتد الاصابة حتى تشمل كل المجموع الجذري للنبات و تسبب تعفنه، كما تمتد الى الاعلى لتصل الى قواعد و اعناق الاوراق و يتسبب عن ذلك ذبول الاوراق و سقوطها، تصاب الثمار ايضا و يظهر عليها عفن طري يبدأ من قمة الثمرة الصغيرة باتجاه قاعدتها ثم جميع اجزاء الثمرة و تسقط و يتكون عليها نمو هائفي ابيض غزير يظهر به اجسام حجرية سوداء، نمو الفطر بهذه الصورة يميز المرض بسهولة.

الذبول البكتيري Bacterial Wilt

المسبب: *Erwinia tracheiphila*

الاعراض: تظهر الاعراض على هيئة ذبول لورقه واحدة او اكثر حيث تتهدل حافاتها، يلي ذلك ذبول جميع الاوراق، ثم تجف السيقان، عند عمل قطاع عرضي في الساق و الضغط على الجزء المقطوع تظهر افرازات بكتيرية لزجة، تستعمل هذه الظاهرة كوسيلة في تشخيص المرض، قد تصاب الثمار و تتعفن وتتلف جميع محتوياتها الداخلية ويبقى السطح الخارجي للثمرة سليما، او تظهر بقع سوداء على السطح تندمج وتكبر مساحتها.

موزائيك الخيار Cucumber Mosaic

Cucumber mosaic virus

المسبب: فايروس

الاعراض: نادرا ما تصاب بادرات الخيار الحديثة العمر, لكن اذا حدثت الاصابة مبكرا تأخذ الفلقات اللون الاصفر و تذبل و تظهر برقشه على الاوراق الحديثة و تكون صغيرة الحجم و مشوهة, في غالبية الاحوال تحدث الاصابة في الحقل لنباتات الخيار بعمر حوالي ستة اسابيع , يظهر على الاوراق الحديثة المتكشفة اعراض الموزائيك و تصبح مشوهة ذات حواف ملتفة الى الاسفل, و تنقرم النباتات نتيجة لقصر سلاميات الساق, وتختزل مساحة الورقة الى النصف, و يقل عدد الازهار, يظهر على الثمار مناطق خضراء باهته او بيضاء تتخللها مناطق مرتفعة خضراء غامقة خشنة الملمس اشبه بالتأليل.

عفن فيتوفثورا Phytophthora rot

Phytophthora spp.

المسبب: فطر

P. drechsleri, P. cryptogea, P. capsici

اهم الانواع

الاعراض: عفن طري على الجذور و الساق في منطقة التاج القريبة من سطح التربة, ويظهر عفن طري على اعناق الاوراق و الثمار الحديثة التكوين في الحقل, و عفن الثمار اثناء النقل للمخزن, قد يظهر على المساحات المصابة نمو ابيض و ينتج عن ذلك ليونة الانسجة و لكن تحتفظ الثمرة بشكلها و لا يتكون لها اي رائحة غريبة.

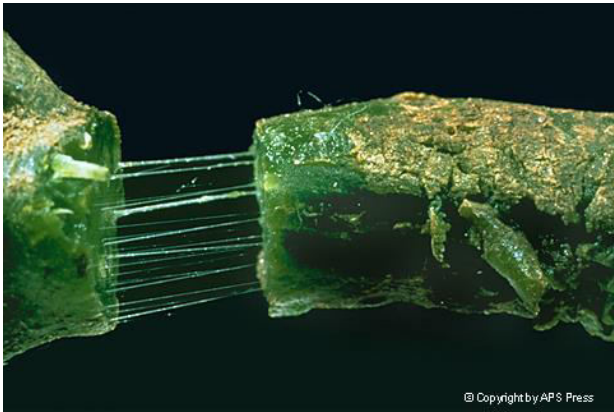

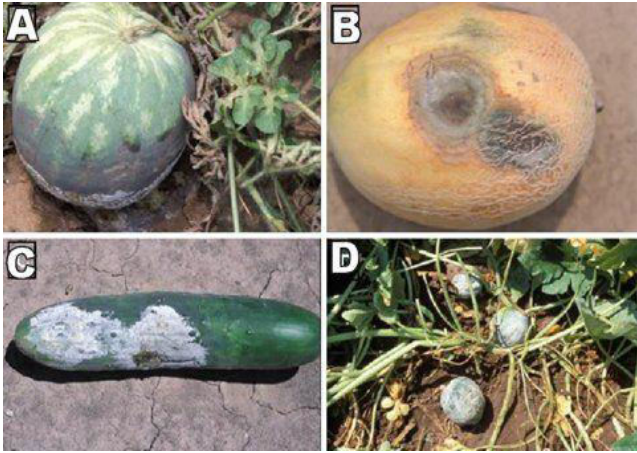

ذبول القرعيات Wilt of Cucurbits

Fusarium oxysporum

المسبب: فطر

الاعراض: يصيب المرض النباتات في اطوارها المختلفة, فاذا اصابته البادرات فأنها تموت او تنقرم, اما النباتات البالغة فيظهر عليها الذبول ببطئ ويكون واضحا وقت الظهيرة ثم يعود النبات الى الحالة الطبيعية في المساء, بتكرار الذبول يظهر احتراق على حواف الاوراق تمتد تدريجيا الى ان تذبل الاوراق ويموت النبات, وذا قطع الساق طوليا فيظهر تلون بني في اوعية الخشب و في الجو الرطب نشاهد نمو ابيض قرنfli على سطح النبات.



<p>Powdery Mildew</p>  <p>© Copyright by APS Press</p>	<p>Downy Mildew</p> 
<p>Bacterial Wilt</p>  <p>Phytophthora rot</p>	<p>Sclerotinia Disease</p>  <p>Cucumber Mosaic</p>

امراض محاصيل الخضر (العائلة الصليبية)

تشمل العائلة الصليبية محاصيل خضر كثيرة شائعة الاستعمال مثل اللهاة و القرنابيط و الفجل و اللفت, ومن اهم الامراض التي تصيبها هي:

البياض الزغبي Downy Mildew

Peronospora parasitica

المسبب: فطر

الاعراض:

في طور البادرات تظهر الاعراض بشكل بقع صفراء على السطح العلوي يقابلها زغب ابيض على السطح السفلي, وقد تتحد البقع و تكون مساحة كبيرة مصابة مما يؤدي الى اصفرار الورقة وسقوطها. اما النباتات البالغة تظهر الاصابة على الاوراق و اعناقها و السيقان.

تبقع الاوراق Leaf spot

المسبب: فطر *Alternaria brassicicola* او *A. brassicae* او *A. raphani*

الاعراض:

تظهر الاعراض الاولى بشكل بقع صغيرة غائرة داكنة او سوداء على الاوراق الفلجية و السويقة الجنينية للبادرات عقب انبات البذرة ويمتد الاسوداد الى الاسفل مسببا موتها او ضعف نموها و تظهر الاصابة على النباتات البالغة على الاوراق السفلية الكبيرة بشكل بقع مستديرة تتراوح بين 1-70 ملم في القطر, تبدأ اولا صغيرة صفراء ثم تظهر فيها حلقات دائرية ويصبح لونها اسود فحمي. وتظهر الاعراض على القرص الزهري للقرنابيط بشكل تلون بني يبدأ من حافة القرص ويمتد الى الداخل و احيانا يغطي كل القرص.

العفن الاسود او اللفحة البكتيرية Black root or Bacterial Blight

المسبب: بكتريا *Xanthomonas campestris*

الاعراض:

تحدث العدوى الاولى من البكتريا الموجودة في الجذور, فيظهر اسوداد على طول حافة الاوراق الفلجية للبادرات, و في النهاية تجف وتسقط. و تظهر نفس الاعراض السابقة على الاوراق البالغة على هيئة مناطق ذابلة صغيرة, و بتقدم الاصابة يغمق لون العروق و افرعها و تصفر الورقة بأكملها و تسقط على التربة. و يميز الاصابة البكتيرية وجود جيوب مليئة بالبكتريا خارج الحزم الوعائية.

امراض محاصيل الخضر (العائلة المركبة)

البياض الزغبي في الخس Downy Mildew

المسبب: فطر *Bremia lactucae*

الاعراض:

تظهر الاعراض على الاوراق السفلى المسنة من النبات, و تبدأ كبقع مصفرة او خضراء باهته غير منتظمة على السطح العلوي للأوراق ثم يظهر مقابل هذه البقع على السطح السفلي نمو زغبي ابيض, ثم يتغير لون النسيج المصاب الى اللون البني.

موزايك الخس Lettuce Mosaic*Lettuce mosaic virus*

المسبب: فايروس

الاعراض:

تتقرم النباتات المصابة و تظهر شفافية العروق, تظهر بقع موضعية ميتة على الاوراق, ويتجدد نصل الورقة, وتؤدي الاصابة الشديدة الى عدم التفاف الاوراق.

الندوة الحافية في الخس Marginal Blight*Pseudomonas marginalis*

المسبب: بكتريا

الاعراض:





تظهر الاعراض على حواف الاوراق و تتحول الى اللون البني الغامق او الاسود, تمتد الاصابة للداخل حتى تشمل الورقة بأكملها مسببة ذبولها.



Leaf spot



Downy Mildew

	
	<p>Black root or Bacterial Blight</p>
<p>امراض محاصيل الخضر (العائلة المركبة)</p>	
	
<p>Lettuce Mosaic</p>	<p>Downy Mildew</p>
	
	<p>Marginal Blight</p>