مفاهيم أساسية

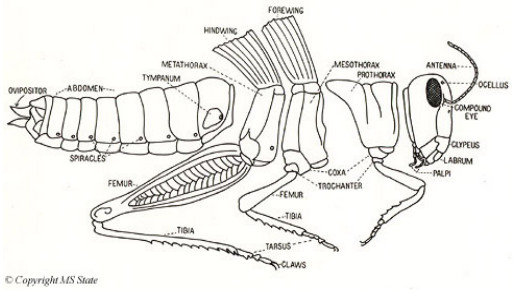
- ❖ المرض Disease: عبارة عن نشاط فسيولوجي ضار ينشأ داخل النبات مما يعيق النبات عن القيام بوظائفه الحيوية نتيجة لإصابة النبات بكائنات حية ، فيروس ، أو نتيجة لتعرض النبات لظروف بيئية غير مناسبة وهذا بدوره ينعكس على النبات في صورة أعراض ظاهرية و يكون معدي عادة ويمكن تصنيفه إلى:.
  - الأمراض المتسببة عن الفطريات.
  - الأمراض المتسببة عن البكتريا.
  - الأمراض المتسببة عن المايكوبلازما.
  - الأمراض المتسببة عن النباتات الطفيلية.
  - الأمراض المتسببة عن الفايروسات والفايرويدات.
  - الأمراض المتسببة عن الديدان الثعبانية (النيماتودا).
  - الأمراض المتسببة عن الحيوانات الابتدائية.
- ❖ الممرض Pathogen: يطلق هذا اللفظ على مسبب المرض من الكائنات الحية كالفطريات والبكتريا والفيروسات ..ألخ وهي كائنات دقيقة قد تعيش رمية saprobes أو قد تعتمد في معيشتها على مهاجمة الكائنات الحية كطفيليات parasites ويعرف الكائن الذي يعتمد علية الطفيل في معيشته بأنة العائل host.
- ❖ القدرة المرضية Pathogenicity: هي قدرة الكائن على إحداث مرض معين . تتفاوت مقدرة عزلات أو سلالات مسبب مرضى معدي ما في قدرتها على أحداث المرض فقد تكون:
  - شديدة الإمراضية على النبات High virulent.
  - ضعيفة الأمراضية Low virulent.
  - غير ممرضة A virulent.
- ❖ العائل Host: هو النبات الذى يهاجمه الممرض .
  - عائل قابل للإصابة Susceptible host.
  - عائل مقاوم للإصابة Resistant host.
- ❖ اضطراب Disorder: وهو عبارة عن أنواع الخلل الراجعة إلى العوامل غير الحية وهي قد تكون اضطرابات عادية disorders أو اضطرابات فسيولوجية physiological disorders وهو غير معدي عادة ويرجع إلى:.
  - الارتفاع أو الانخفاض الشديد في درجة الحرارة.
  - نقص أو زيادة رطوبة التربة.
  - نقص أو زيادة الضوء.

- نقص الأوكسجين.
- تلوث الهواء.
- نقص العناصر الغذائية.
- التسممات المعدنية.
- حموضة أو قاعدية التربة pH.
- سمية المبيدات.
- العمليات الزراعية غير المناسبة.

❖ الأذى Injury وهو ما تسببه عوامل أخرى تحدث الضرر بالنبات ولكنها ليست ممرضات pathogens ، ومن الأمثلة على ذلك مهاجمة الآفات الحشرية والحيوانية insect and animal pests أو إلى الظروف البيئية القاسية.

يكمن الفارق بين المرض disease والأذى injury ، في أن الأخير يحدث ضرر ميكانيكي و ليس فسيولوجي للنبات كما أنه يحدث خلال فترة و جيزة من الزمن.

❖ الحشرات Insects: هي عبارة عن كائنات حية ذات أرجل مفصلية يكون جسم الأفراد البالغة منها مقسم إلى ثلاث مناطق رئيسية هي الرأس والصدر والبطن وتحتوي على ثلاث أزواج من الأرجل المفصلية وزوج أو زوجين من الأجنحة بالإضافة إلى زوج من قرون الاستشعار.



❖ الفايروسات Viruses: هي عبارة عن حامض نووي RNA أو DNA محاط بغلاف بروتيني وهي غير قادرة على التضاعف خارج الخلية الحية التي تعيش عليها بصورة طفيلية سواء كانت هذه الخلية نباتية أو حيوانية أو بكتيرية ولا يمكن اعتبارها كائنات حية.

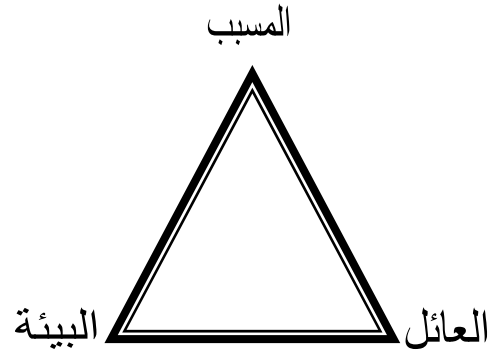
❖ الفايرويدات Viroids: أحد مسببات الأمراض النباتية تتكون من امتدادات قصيرة (بضع مئات من النيوكليوتيدات) ، مفردة السلسلة وحلقية من الحامض النووي RNA ولا تكون محاطة بغلاف بروتيني كما هي الحال في الفايروسات.

❖ المايكوبلازما Mycoplasma: هي كائنات حية بدائية النواة Prokaryotes تشبه البكتريا إلى حد كبير لكنها تفتقر للجدار الخلوي لذلك فهي لا تتأثر ببعض المضادات الحيوية مثل البنسلين وهي أما أن تكون مترممة أو متطفلة.

❖ النيماتودا Nematodes: كائنات حية صغيرة الحجم، تشبه الديدان بشكلها العام، مستديرة ومتماثلة في مقطعها العرضي عند الرأس يتألف جسمها من أنبوبين أحدهما خارجي وهو الهيكل ويضم البشرة السطحية أو الأديم وما يتخللها من أعصاب

وعضلات والآخر داخلي ويضم جهاز الهضم بأجزائه الفم والبلعوم والمعي الوسطى والمستقيم.

- ❖ الأكاروس أو الحلم Mites: وهي من الحيوانات المفصلية الأرجل الصغيرة الحجم، تعيش الأكاروسات في جميع الأوساط البيئية التي تصلح للحياة فتوجد على النبات حيث تتغذى على العصارة النباتية وبعضها يسبب تشوه الثمار مما يسبب تدهورها وقلة محصولها، مثل العنكبوت الأحمر وأكاروسات الحمضيات، كما توجد في التربة حيث تتغذى على المواد العضوية الموجودة بها، ويتطفل بعض أنواعها على الحشرات النافعة مثل النحل أو على الحشرات الضارة مثل يرقات ديدان اللوز، كما تصيب الحبوب والمواد الغذائية المخزونة.
- ❖ المبيدات Pesticides: هي مواد كيمياوية تستخدم للقضاء على الآفات.
- ❖ الآفة Pest: أي كائن حي يصيب الإنسان أو ممتلكاته (من نباتات أو حيوانات) ويسبب له الضرر، فالحشرات من الآفات وكذلك الميكروبات والحيوانات الزراعية والطفيليات والطيور والقواقع والقوارض مثل الفئران وكذلك الأدغال الضارة.
- ❖ مثلث المرض Disease triangle: وهو عبارة عن مخطط افتراضي يصف العلاقة بين العوامل الأساسية التي يجب توفرها لحدوث المرض وهي (المسبب المرضي، العائل، الظروف البيئية):



- ❖ أعراض الإصابة Symptoms of Disease: هي التغيرات المورفلوجية والفسيولوجية التي تظهر على النبات العائل نتيجة لنشاط المسبب المرضي مثل: .
  - الأعراض التي تتعلق بحدوث خلل في صبغات البناء الضوئي.
  - الأعراض التي تتعلق بإتلاف الغذاء المخزون.
  - الأعراض التي تتعلق بإتلاف الجذور.
  - الأعراض المرتبطة باختلال نمو النبات.
  - الأعراض الناتجة عن خلل في حركة الماء والمغذيات.
  - الأعراض الناشئة عن خلل في انتقال الغذاء.
  - الأعراض التي تنشأ عن موت أنسجة النبات.

❖ علامات المرض Disease signs: هي أي تراكيب يكونها المسبب المرضي نتيجة إصابته للعائل كأن تكون جسم المسبب (مايسيليوم الفطر) أو أجزائه التكاثرية (السبورات والحوامل السبورية والتراكيب الثمرية) أو إفرازات ناتجة عن تفاعله مع العائل (كالسموم الفطرية أو الروائح الكريهة الناتجة من التعفن البكتيري الرطب)..ألخ.

الأضرار التي تسببها الآفات المختلفة

الإضرار المباشرة: وهي الخسائر المترتبة عن حدوث مرض ما في نفس موسم الزراعة وتتضمن الآتي: .

- الخسارة في كمية المحصول.
- الخسارة في جودة المحصول.
- تكاليف المكافحة.
- تكاليف إعادة الزراعة.
- تكاليف الفرز والتدريج الإضافية.
- غرامات عدم توريد السلعة أو تصديرها.
- تلوث البيئة.

الأضرار غير المباشرة: وتتضمن التأثيرات التي تنعكس على المجتمع مثل:

- التأثيرات الاقتصادية والاجتماعية والصحية التي تحدث على مستوى المزرعة والعاملين بها.
- التأثيرات الاقتصادية والصحية التي تنعكس على المستهلك.
- التأثير على التجارة.
- الأعباء التي تتحملها الدولة.

أمراض النبات المتسببة عن الفطريات

الفطريات كائنات حية دقيقة حقيقية النواة Eukaryotic microorganisms غير ذاتية التغذية (عضوية التغذية) لأنها لا تحتوي على كلوروفيل أي لا تستطيع القيام بعملية البناء الضوئي. لها جدار خلوي سميك يتكون من الكلوكان glucan بالإضافة إلى مادة الكايتين Chitin أو أحيانا مادة السليولوز Cellulose. تتباين أحجامها فبعضها وحيد الخلية مجهري unicellular مثل الخمائر Yeast وبعضها كبير الحجم عديد الخلايا Multicellular ، تتكون الفطريات عديدة الخلايا من مجموعة من الخيوط المجهرية الفطرية يسمى كل واحد منها هايفا Hypha و الهايفات عبارة عن انابيب شفافة عديدة الأنوية ، ممتلئة أو مبطنة من الداخل بالسايتوبلازم ، عادة عديمة اللون وأحيانا ملونة ، قطرها يتراوح بين 5–7 ميكرون. بعضها مقسم بخيوط عرضية تسمى Septa بها ثقوب تسمح باستمرارية السيتوبلازم والأخر غير مقسم يسمى مدمج خلوي Coenocytes تتشابك هذه الخيوط مع بعضها وتتفرع لتكون الغزل الفطري Mycelium. تتكاثر جنسيا ولا جنسيا بتكوين جراثيم وحيدة النواة او متعددة الأنوية تسمى السبورات وهي عادة تتكون في أطراف الهايفات وقد تكون عارية أو داخل تراكيب ثمرية خاصة. درجة الحرارة المثلى لها بين 20 – 30°م وتفضل النمو في الاوساط الحامضية pH = 6.5– 6 وتخزن المواد الغذائية الفائضة على هيئة زيوت او كليكوجين. تتأقلم الغالبية العظمى من الفطريات على المعيشة في التربة حيث تقوم بتحويل المواد العضوية الميتة إلى مواد عضوية بسيطة ذائبة يسهل امتصاصها وتسمى في هذه الحالة بالفطريات المترممة Saprophytic fungi تعتمد بعض الفطريات في غذائها على كائنات حية أخرى وتسمى الفطريات المتطفلة Parasitic fungi منها ما هو متطفل إجباري Obligate parasitic fungi (لا يستطيع العيش إلا على أنسجة العائل الحية) مثل فطر صدا القمح Rust fungi وأخر متطفل اختياري Facultative parasitic fungi مثل فطر *Fusarium spp* (إذا وجد العائل تتطفل عليه وإلا تعيش مترممة على بعض المواد العضوية في التربة).

الاهمية الاقتصادية للفطريات:

1. تحلل المواد العضوية في التربة مما يساهم بشكل كبير في زيادة خصوبة التربة.
2. تنتج بعض المضادات الحيوية.
3. بعضها يستخدم كغذاء مثل فطر عش الغراب (المشروم) والبعض الآخر يستخدم في بعض الصناعات الهامة مثل صناعة الخبز والجبن.
4. بعض منها ينتج مضادات حيوية وأحماض عضوية وفيتامينات.
5. تنتج بعض السموم القاتلة مثل الافلاتوكسينات.
6. بعضها يسبب أمراض خطيرة للنبات والحيوان والإنسان.

7. بعضها يسبب فساد للطعام والجلود والمنسوجات.

الأعراض المرضية التي تسببها الفطريات للنباتات

تسبب الفطريات أعراضا موضعية أو عامة على عوائلها وهذه يمكن أن تحدث بصورة متفرقة على عوائل مختلفة أو متزامنة على نفس العائل، أو أن يتبع أحدها الآخر على العائل نفسه. وبصورة عامة فإن الفطريات تسبب: .

- ❖ تبقع الأوراق Leaf spot: قروح موضعية على العائل متكونة من خلايا ميتة ومنهارة.
- ❖ اللفحة Blight: اسمرار عام وسريع جدا للأوراق، الأفرع، الأغصان والحوامل الزهرية مما يؤدي إلى موتها.
- ❖ التسويس Canker: جرح أو قرحة نخرية موضعية كثيرا ما تكون غائرة تحت سطح ساق النبات الخشبي.
- ❖ تعفن الجذر Root rot: تحطم أو تفسخ جزء أو كل النظام الجذري للنبات.
- ❖ سقوط البادرات Damping off: الموت أو الانهيار السريع للبادرات الصغيرة جدا في المشتل أو الحقل.
- ❖ تعفن قاعدة الساق Basal stem rot : تحطم الجزء السفلي من الساق.
- ❖ التعفن الطري والتعفن الجاف Dry and soft rot: تفكك وتحطم الثمار، الجذور، الأبصال، الدرنات والأوراق اللحمية.
- ❖ الجرب Scab: قروح موضعية على ثمار، أوراق ودرنات ..ألخ العائل عادة تكون مرتفعة قليلا أو غائرة و متشققة مكونة مظهراً جربياً.

وكل الأعراض المذكورة أعلاه قد تسبب كذلك تقزماً واضحاً للنباتات المصابة.

- ❖ الجذر الصولجاني Club root : جذور متضخمة تبدو بما يشبه المغازل أو الهراوات.
- ❖ الأورام Galls: أجزاء متضخمة من النبات تمتلئ عادة بالغزل الفطري.
- ❖ الثآليل Warts: زوائد بشكل ثآليل على الدرنات والسيقان.
- ❖ مكانس الساحرة Witches brooms: تفرع علوي كثيف للأغصان.
- ❖ تجعد الأوراق Leaf curls: تشوه، تثخن وتجعد للأوراق.
- ❖ الذبول Wilt: وهو عرض ثانوي وعام وفيه تفقد الأوراق والأجزاء الهوائية امتلائها وتتدلى بسبب اضطراب في الجهاز الوعائي للجذر أو الساق.
- ❖ الصدأ Rust: العديد من القروح الصغيرة على الأوراق أو السيقان صدأية اللون عادة.
- ❖ البياض Mildew: مناطق مصفرة أو نخرية على الأوراق، السيقان والثمار تكون مغطاة عادة بالغزل الفطري والأجسام التكاثرية للفطر.
- ❖ التفحمات Smuts: كتل مسحوقية سوداء اللون من سبورات الفطر، والتفحم قد يكون سائب أو مغطى.

وفي العديد من الأمراض فإن الفطر ينمو وينتج تراكيب مختلفة على سطح العائل وهذه التراكيب التي تضم الغزل الفطري، الأجسام الحجرية، الأجسام الثمرية والسبورات تسمى علامات Signs وهي متميزة عن الأعراض Symptoms التي تشير فقط إلى مظهر النبات أو الأنسجة النباتية المصابة. وهكذا ففي أمراض البياض على سبيل المثال يمكن أن يشاهد المرء في الغالب العلامات المؤلفة من نمو زغبي أبيض للغزل الفطري وسبورات الفطر على أوراق، ثمار وساق النباتات المصابة بينما تتألف الأعراض من قروح مصفرة أو منخورة على الأوراق والثمار والساق، نمو مختزل للنبات وغير ذلك.

الوقاية من الأمراض الفطرية

1. استخدام البذور أو التقاوي الخالية من الممرض.
2. تعفير البذور والتقاوي بالمبيدات الكيمياوية مثل الكاربوكسين والكابتان.
3. إتلاف أجزاء أو بقايا النباتات التي تؤوي الممرض.
4. تعقيم التربة (للمساحات الصغيرة) سواء بالحرارة (البخار أو البسترة الشمسية) أو المواد الكيمياوية مثل بروميد المثيل والكلوروبكرين أو الفورمالين.
5. التخلص من نباتات الأدغال أو العوائل الثانوية للممرض.
6. استخدام الأدوات والأوعية النظيفة.
7. استخدام الأصناف المقاومة.
8. استخدام الدورات الزراعية.
9. التبكير أو التأخير في موعد الزراعة.
10. الحراثة العميقة للتربة والتي تضمن طمر المخلفات والمسبب عميقا للتخلص من خطرها.

مقاومة الأمراض الفطرية

1. استئصال النباتات أو الأجزاء المصابة والتخلص منها.
2. الري المنتظم.
3. المقاومة الحيوية باستخدام الأعداء الطبيعية للفطريات المرضية مثل استخدام الفطر *Trichoderma sp* والبكتريا *Pseudomonas spp* في مقاومة فطريات التربة المرضية.

مكافحة الأمراض الفطرية

تستخدم المبيدات الكيمياوية لمكافحة معظم الأمراض الفطرية وتضم هذه المبيدات مجموعة كبيرة من المركبات العضوية واللاعضوية وتستخدم أما بطريقة الرش أو التعفير وطريقة عملها أما أن تكون سطحية أو جهازية.

تبقع الأوراق المتسبب عن الفطر *Alternaria spp*

اللفحة المتأخرة المتسببة عن الفطر *Phytophthora infestanse*

الذبول المتسبب عن الفطر
Fusarium spp

تسوس الساق المتسبب عن الفطر
Phoma sp

الجذر الصولجاني المتسبب عن الفطر *Plasmodiophora brassica*

تعفن الجذور المتسبب عن الفطر
Fusarium spp

الجرب المتسبب عن الفطر
Spongospora subtrania

تعفن الثمار الطري المتسبب عن الفطر
Rhizopus spp

تعفن الثمار الجاف المتسبب عن الفطر
Fusarium spp

تجعد الأوراق المتسبب عن الفطر
Taphrina deformanse

الأورام المتسبب عن الفطر
Ustilago maydis

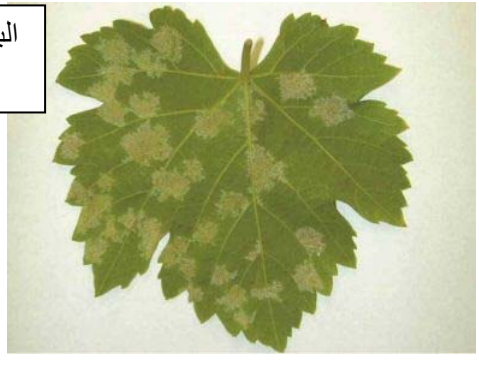
مرض الثآليل السوداء المتسبب عن الفطر
Synchytrium endobioticum

مكنسة الساحرة المتسبب عن الفطر
Taphrina betulina

مرض الصدأ المتسبب عن الفطر
Puccinia graminis

البياض الدقيقي المتسبب عن الفطر
Blumaria graminis

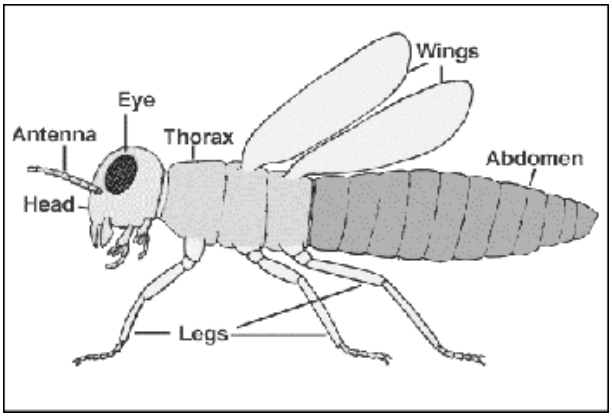
البياض الزغبي المتسبب عن الفطر
Plasmopara viticola



التفحم المغطى المتسبب عن الفطر
Tilletia caries

التفحم السائب المتسبب عن الفطر
Ustilago noda

الحشرات Insects



هي مجموعة من الكائنات الحية ، من المملكة الحيوانية ، وهي لا حبلية ، أي يوجد عندها نخاع شوكي أو حبل شوكي . مجمل أنواع الحشرات تمثل 95% من كل الحيوانات فوق الأرض . وتنقسم إلى 32 رتبة (مجموعة) حشرية، وأكبر مجموعة الخنفسيات، التي تضم 125 عائلة مختلفة وحوالي 500 ألف نوع. فمن بين كل أربعة حيوانات فوق الأرض توجد خنفساء. ويقدر العلماء 10% من الكتلة الحيوية في العالم من النمل و10 % أخرى من الأبيض. تمتلك الحشرات أجسادا مقسّمة يغطيها هيكل خارجي مكون من صفائح صلبة من مادة الكيتين وبروتينات . وتغطي هذه الصفائح مادة شمعية لتقيها من الماء وتمنع الأنسجة الداخلية من الجفاف. يُقسّم الجسد إلى ثلاثة أقسام مميزة عن بعضها إلا أنها تبقى مترابطة، وهذه الأقسام هي: الرأس، الصدر، والبطن .يتكون الرأس من قرنيّ استشعار، زوج من العيون المركبة، وما بين عين إلى ثلاثة عيون بسيطة، وثلاثة أقسام متناسبة تشكّل أقسام الفم. يتصل بالصدر ستة قوائم مقسّمة، حيث يوجد على كل قسم من الأقسام التي تشكل الصدر زوج من القوائم، بالإضافة لجناحين أو أربعة أجنحة إن كانت الفصيلة من ذوات الأجنحة. تتألّف البطن من أحد عشر قسما، قد يقل عددها أو تدمج ببعضها أحيانا، كما وتحوي معظم أجهزة الجسم كالهضم، التنفس، التناسل، وغدد الإفرازات.

وتأكل الحشرات نباتات أكثر من بقية المخلوقات فوق كوكبنا. كما أن لها أهميتها في تحليل المواد النباتية والحيوانية. ولولاها لضاقت الأرض وغطتها النباتات والحيوانات الميتة. وعلاوة على هذا كله نجدها مصدرا رئيسيا للطعام لدى حيوانات أخرى. والحشرات نافعة للإنسان بطريقة مباشرة حيث تنتج العسل والشمع والحرير وغيرها من المحاصيل. ولها أهميتها في تلقيح النباتات لتنتج ثمارها. وهي أيضا أعداء طبيعية للحشرات التي تتلف الزراعة أو التي تقتات القمامة. كما أنها طعام لمخلوقات أخرى. كما أنها تنقل الأمراض للحيوانات والإنسان وتتلف المحاصيل. يكفينا إن نعلم أن ثلث طعام الأمريكان ينتجه النحل .لأنه يلقح الزهور التي تنتج الفواكه والخضروات سواء عن طريق النباتات أو الأشجار. وتستهلك الحشرات كميات هائلة من الطعام في البراري تكون عادة أوراق الأشجار والخشب ورحيق الزهور والحيوانات الصغيرة. وتعيش بمنازلنا على الملابس والخشب والغراء و الصابون. ومعظمها يعيش في الماء العذب ولاسيما لو كانت صغارا وقليل منها يعيش في المياه المالحة بالمحيطات.

تتكيف الحشرات في أي بيئة بالأرض، حتى في الصحراء القاحلة والقطبين المتجمدين ماعدا المحيطات فلا توجد بها والحشرات حيوانات تتنفس الهواء و هناك حوالي مليون نوع معروف حتى الآن وتوجد حشرات تعيش على قمم الجبال المتجمدة وتفرز مواد تمنع تجمد سوائلها .

الحشرات من أول الحيوانات التي ظهرت فوق الأرض منذ 435 مليون سنة وكانت أول حيوان طائر ظهر قبل الديناصورات الطائرة التي ظهرت منذ 204 مليون سنة. فظهرت قبل الطيور والوطاويط بمدة طويلة. والحشرات ساعدت النباتات الزهرية لتعيش وتستمر عن طريق القيام بعملية تلقيحها. ولقد ظهرت الحشرات على الأرض منذ 400 مليون سنة. وحاليا تعيش في كل مكان من الغابات المطيرة حتى المناطق القطبية.

يعتقد العلماء أن الحشرات ناجحة في البقاء، لأن لها هيكلا خارجيا يحميها ولأنها صغيرة ومعظمها يمكنه الطيران. فصغر حجمها ووجود الأجنحة التي تطير بها ساعدها على الهروب من أعدائها والرحيل لبيئات جديدة. ولأنها صغيرة فتستهلك كمية صغيرة من الطعام. ويمكنها العيش في شقوق وأماكن صغيرة. والتوالد بكثرة وبسرعة.

طبيعة الاضرار التي تسببها الحشرات

يمكن تقسيم الحشرات حسب طبيعة الضرر الذي تسببه إلى: .

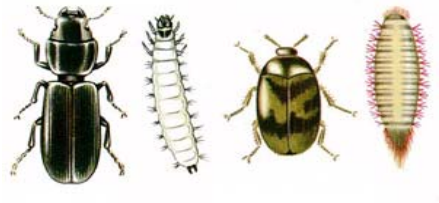
- الحشرات التي تمتص العصارة النباتية :اغلب الحشرات التي تمتص العصارة النباتية وتكون صغيرة الحجم 0.4 – 2 ملم رهيفة، أجزاء فمها دوماً ماصة تتحور أجزاء الفم إلى تركيب أنبوبي يساعدها على امتصاص العصارة النباتية. تصيب البراعم، الأوراق (السطح السفلي)، تكون دورة حياتها قصيرة لذلك تنتج عدة أجيال في السنة فتستطيع التكاثر وإنتاج أفراد عديدة على النبات المصاب وتصيب مدى واسع من النباتات من الأشجار والخضر والمحاصيل.
- الحفارات: تشمل طائفة واسعة من الحشرات منها حفارات أشجار الفاكهة وهي من الآفات المهمة بساتين الفاكهة وتتمثل طبيعة الضرر بحفر أ نفاق في الأوراق والسيقان وتمزيق اللحاء والخشب للأشجار وإعاقة نقل الماء والمواد الغذائية، دورة حياتها طويلة تقارب السنة لذلك تبقى تتغذى مدة طويلة من الزمن وتستهلك كميات كبيرة من النسيج النباتي، وتكمن صعوبة مكافحتها بتواجدها داخل جذع الشجرة اغلب الأوقات إلا بواسطة المبيدات الجهازية التي لا يوصى بها أحيانا لأنها تنتقل إلى الثمار وبالتالي للإنسان.

- ديدان الثمار: اغلب الديدان التابعة لهذ المجموعة تكون تابعة لرتبة حرشفية الأجنحة والطور الضار فيها هو طور اليرقة تتغذى على ثمار الخضر والفاكهة ، أجزاء الفم فيها تكون قارضة تستطيع

تقطيع وقضم الثمار خصوصا في طور النمو الخضري للثمار وهي تسبب خسائر كبيرة للإنتاج الزراعي.

- ❖ تقرض أنواع كثيرة من الحشرات الأوراق أو البراعم أو الأزهار أو القلف أو الساق أو الجذر وحتى البذور المزروعة حديثا وعلى سبيل المثال تأثير الجراد على المحاصيل المختلفة، دودة ورق القطن، الكاروب وصرصر الحقل.
- ❖ تنقل الكثير من الحشرات الأمراض الفيروسية أو البكتيرية أو الفطرية من عائل مصاب إلى آخر سليم.

- ❖ حشرات الحبوب المخزونة: تسبب أضرار بالغة للحبوب المخزونة وتنشأ هذه الأضرار نتيجة تغذية الحشرات على هذه المواد مسببة نقصا في كميتها وانخفاضا في جودتها مثل أنواع النمل الأبيض المختلفة والصراصير والخنافس والسوس فتؤدي إلى خفض القيمة الكمية والنوعية.



الوقاية من أضرار الحشرات

1. التخلص من الأدغال والنباتات التي تكون بمثابة عائل ثانوي للحشرة.
2. إحاطة الحقل بنباتات تفضلها الحشرات أكثر من النبات الاقتصادي المزروع (مصائد نباتية).
3. التعقيم الشمسي :ويعتبر فعالا ضد حشرات تربس والحشرات التي تسكن التربة بشكل عام.
4. الحراثة العميقة.
5. غمر التربة بالماء.
6. الحجر الزراعي.
7. الدورات الزراعية.
8. المبيدات الوقائية.

مقاومة الحشرات

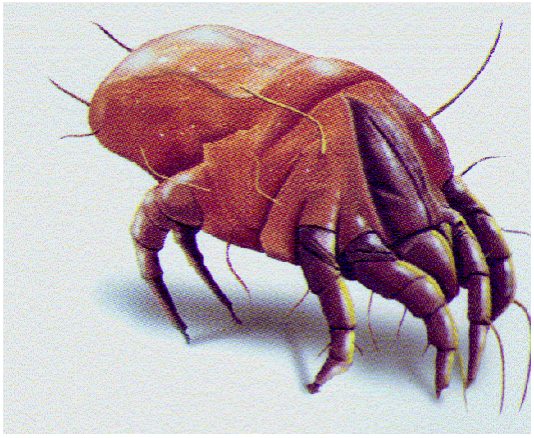
1. التخلص من النباتات المصابة وحرقها.
2. استخدام الأعداء الطبيعية.
3. استخدام المصائد الضوئية.

4. تسميد النبات جيدا لضمان إنتاج نبات قوي باستطاعته مقاومة الأذى الناتج عن الحشرة.

مكافحة الحشرات

تتم باستخدام المبيدات الكيمياوية وهذه تكون بعدة أنواع وطرق تجهيز تختلف باختلاف الآفة وطريقة تغذيتها والجزء النباتي الذي تصيبه. وبشكل عام فإن المبيدات قد تكون صلبة، سائلة أو غازية كما أنها قد ترش على الآفة باستخدام معدات الرش المختلفة أو قد تجهز على شكل مصائد مختلفة الأنواع وحسب طبيعة الآفة.

الأكاروسات Acaros



الأكاروسات : وهى من الحيوانات المفصلية الأرجل الصغيرة الحجم ، تنقسم الأكاروسات إلى مجموعتين أساسيتين هما الحلم الذي يكون صغير جدا وقد لا يرى بالعين المجردة (ويتطفل على النبات عموما) والقراد الذي يكون أكبر حجما ويمكن أن يرى بسهولة بالعين المجردة (ويتطفل على دم الماشية) ، جسمها كيسي يظهر وكأنة مكونا من منطقة واحدة حيث لا يظهر التمفصل عليه ، ليس لها رأس مميز بل يندمج الرأس مع الصدر ويكونان

منطقة رأسية صدرية تحمل أجزاء الفم وأربعة أزواج من الأرجل ، أجزاء الفم من النوع الثاقب الماص حيث تتكون من الأقدام الملمسية وزوج من الفكوك والتي تكون أبرية أو ملقطيه طويلة تغرزها في خلايا أنسجة النبات أو الحيوان ثم تمتص عصارتها، التنفس يتم عن طريق الجهاز القصبي وبشكل عام فإن جسم الأكاروس مقسم الى اربع مناطق هي منطقة الفم وأجزاءه ، منطقة الأرجل الأمامية ، منطقة الأرجل الخلفية ومنطقة مؤخر الجسم ويحمل اربع أرجل للطور الحوري و الكامل وثلاثة أرجل بالنسبة لطور اليرقة وليس له أجنحة كما أن دورة حياته عبارة عن **بيضة يرقة حورية ثم طور كامل** . تعيش الأكاروسات في جميع الأوساط البيئية التي تصلح للحياة فتوجد على النبات حيث تتغذى على العصارة النباتية وبعضها يسب تشوه الثمار مما يسبب تدهورها وقلة محصولها، مثل العنكبوت الأحمر وأكاروسات

الحمضيات ، وهناك أضرار غير مباشرة يسببها الحلم تتمثل بنقل أنواع من الفطريات أو البكتريا أو الفيروسات النباتية التي تؤدي إلى إحداث أضرار بليغة للنبات كما توجد في التربة حيث تتغذى على المواد العضوية الموجودة بها ، ويتطفل بعض أنواعه على حيوانات المزرعة والدواجن حيث يمتص دمائها مما يؤدي إلى فقر الدم في بعض حالات الإصابة الشديدة وقد تسبب لدغات القراد حالة شلل للعائل سواء كان انسانا أو حيوانا كما يلعب دورا هاما كوسيط لنقل بعض مسببات الأمراض مثل حمى البول الدموي للماشية كما يتطفل على الحشرات النافعة مثل النحل أو على الحشرات الضارة مثل يرقات ديدان اللوز، كما تصيب الحبوب والمواد الغذائية المخزونة ويسبب أضرارا بليغة لها كما يعد الأكاروس من الآفات الخطيرة على المشروم المزروع

بالإضافة إلى ضرره الكبير للفواكه والخضر المجففة واللحوم والأجبان والطحين ، وقد تسبب التوسع في استخدام المبيدات في السنوات الأخيرة في قتل وتقليل الأعداء الحيوية التي تتوازن مع الأكاروسات النباتية مما أدى إلى زيادة الإصابة بتلك الأكاروسات . توجد بين مجاميع الأكاروسات الضارة أنواع كثيرة نافعة تقوم بالافتراس والتطفل على تلك الأكاروسات وكذلك على بعض الحشرات الضارة، ولذلك تعتبر هذه الأنواع نافعة من ناحية المكافحة الحيوية.

اهم عوائل الحلم التي تسبب ضرر اقتصادي للنبات: -

عائلة الحلم الأحمر العادي *Tetranychidae*

تمتاز هذه العائلة بأجسام ذات شكل بيضوي او اسطواني وذات ألوان متباينة فمنها الأخضر والأصفر والبرتقالي والأحمر والبني ، الذكور اصغر من الإناث وان هذه العائلة لها مدى عائلي واسع سواء كان محاصيل أو خضرا وأشجار فاكهة ونباتات زينة وأدغالا ، تحصل على غذائها نتيجة امتصاص العصارة النباتية لذلك تسبب اصفرار للأوراق كما تنسج أفراد الحلم خيوط حريرية على الأجزاء النباتية المصابة لأجل اختبائها تحت هذا النسيج وان هذا النسيج يؤثر تأثيرا سلبيا على النبات نتيجة تجمع دقائق الغبار والأتربة علية وهذه تؤثر بدورها على العمليات الفسلجية التي يقوم بها النبات وأيضا تساهم أفراد هذا الحلم بنقل بعض المسببات المرضية للنبات.

عائلة الحلم الأحمر الكاذب *Tenuipalpidae*

إن أفراد هذه العائلة ذات جسم بيضوي ومتطاول مسطح ، ألوانها برتقالية وحمراء قرمزية وان هذا النوع من الحلم لا يفرز الغزل النسيجي في أماكن تغذيتها ونتيجة لذلك سميت هذه العائلة بعائلة الحلم الأحمر الكاذب وأجزاء فمها أبرية ثاقبة ماصة ولليرقات ثلاثة أزواج من الأرجل ، وضرر هذا الحلم هو امتصاص العصارة النباتية من الأوراق والأجزاء الغضة من النسيج النباتي مؤدية إلى اصفرار الأوراق ثم تساقطها ،كذلك يسبب أوراما أو انتفاخات على الفروع الغضة .

عائلة الحلم الرباعي الأرجل *Eriophyidae*

يسمى هذا الحلم بالحلم الاريوفي وأفراده ذات جسم دودي الشكل رقيق ورخو ابيض اللون والمنطقة الرأسية – الصدرية (الأمامية) سطحها العلوي مغطى بدرع يحتوي على تخطيطات مميزة، أما بقية الجسم والذي يتمثل بمنطقة البطن التي تكون مخططة بخطوط متقاربة أو متباعدة. يسبب الحلم الاريوفي أضرار مختلفة على النباتات ومنها الانتفاخات وتحول الفروع إلى ما يشبه المكنسة والتفاف الأوراق وتكون البثرات على الأوراق وظهور لون بني على الأوراق والثمار.

الوقاية من الحلم

1. الري الجيد للنباتات يزيد من مقاومتها للضرر الذي يسببه الحلم.
2. التخلص من العوائل الثانوية للآفة.
3. تجنب استخدام المبيدات التي تقتل الأعداء الحيوية للحلم أو التي تحفز سرعة تكاثره مثل مبيد الكاربارايل.
4. المراقبة المستمرة للنباتات.

المقاومة

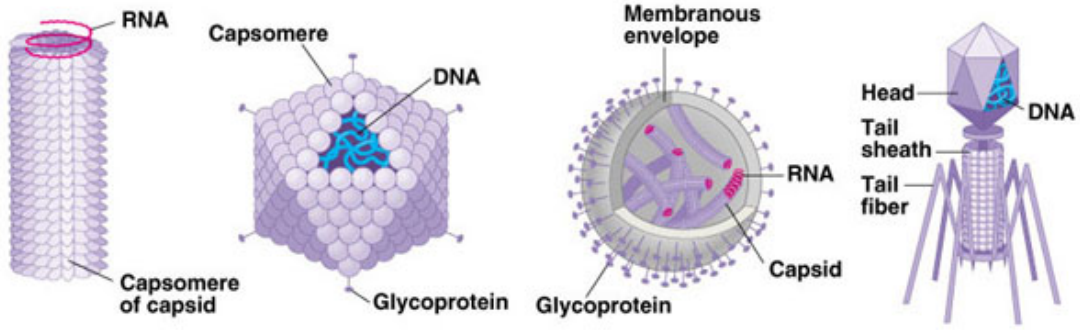
1. استخدام الأعداء الطبيعية وخصوصا الأنواع المفترسة من الحلم.
2. رش النباتات بالماء وخصوصا الأجزاء السفلى من الأوراق.

المكافحة

تستخدم المبيدات الكيمياوية في مكافحة الحلم مثل مبيدات الكبريت و ovex و kelthane و Dimcron.

الفايروسات Viruses

الفايروسات: كائنات أصغر من أن ترى بالمجهر الضوئي، وهي كائنات طفيلية تتكون من حامض نووي RNA أو DNA وبروتين (نوع واحد غالبا أو عدة أنواع أحيانا) حيث يكون البروتين ملتفا حول الحامض النووي، تتكاثر فقط في الخلايا الحية ولها القدرة على أن تسبب المرض. تتخذ الفيروسات عدة أشكال فقد تكون عصوية أو متعددة السطوح أو كروية.

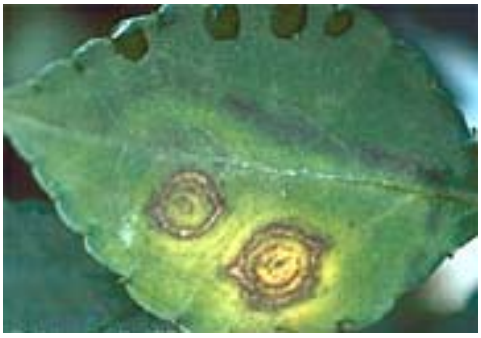


تختلف الفيروسات عن باقي ممرضات النبات كثيرا ليس من حيث الحجم والشكل وإنما في بساطة تركيبها الكيميائي والفيزيائي، طرق الإصابة، التكاثر، الانتقال من خلال العائل والانتشار والأعراض التي تحدثها على العائل.

أعراض الاصابة بالفيروسات

❖ الأعراض الموضعية Local infection symptoms وتشمل: .

1. النقط الميتة Local lesions: وتنشا نتيجة موت مجموعة من الخلايا المصابة بالفايروس بسبب حساسيتها المفرطة للإصابة مكون بقعا صغيرة لا تتجاوز أقطارها بضعة مليمترات.
2. الحلقات Ring spots: تظهر الإصابة على الأوراق في حلقات دائرية متحدة المركز ولا تمتد الإصابة إلى جميع خلايا الورقة وتظهر في مواضع دخول الفيروس وتنشأ الحلقات نتيجة لتحرك الفيروس من الخلايا قبل موتها .



❖ أعراض عامة أو جهازية Systemic Infection Symptom: تظهر هذه الأعراض على أعضاء النبات نتيجة لانتشار الفيروس في أنسجة النبات ويمكن ملاحظة الأعراض الجهازية الآتية:

1. أعراض الموزائيك أو التبرقش Mosaic : تنشأ أعراض التبرقش أو الموزيك من تأثير الفيروسات على البلاستيدات الخضراء حيث يضعف الفيروس من تكوين البلاستيدات ويتميز عرض الموزيك بظهور البقع الخضراء الباهتة أو الصفراء على الأوراق والتي تتبادل مع اللون الأخضر الطبيعي للورقة لهذا تظهر الورقة متبرقشة.

2. الاصفرار Yellows or Chlorosis: تنشأ الأعراض نتيجة لعدم تكون البلاستيدات أو تحلل الكلوروفيل ويظهر هذا العرض على الأوراق المسنة والحديثة ونتيجة لهذا العرض تظهر الأوراق باللون الأصفر.

3. موت الخلايا Necrosis: قد يكون هذا العرض موضعياً أو عاماً ويظهر هذا العرض على أجزاء مختلفة من النبات كما قد يكون موت الخلايا في بعض الأنسجة الداخلية مثل اللحاء .

4. التشوهات Distortions: تشمل هذه التشوهات مجموعة كبيرة من الأعراض التي تظهر على الأوراق

مثل عرض انحناء الأوراق Leaf curl ، تجعد الأوراق Leaf crinkling ، التفاف الأوراق Leaf rolling، كما قد تظهر الأوراق بشكل زوائد رفيعة نتيجة لاختزال النصل للورقة ويطلق عليها اختزال الأوراق Filiform.

5. زوائد ونموات غير طبيعية Out Growth: قد تظهر نموات غير طبيعية على العائل النباتي مثل تكوين درنات أو أورام فمثلاً تتكاثر خلايا اللحاء بطريقة غير طبيعية وتتكون درنات داخلية .

6. شفافية العروق Vein clearing or Vein banding: تأخذ عروق الأوراق لوناً شفافاً وهذا يميز بداية الإصابة بكثير من الأمراض الفيروسية، أما في حالة تحزم العروق فيظهر العرق الوسطي والعروق الجانبية محاطاً أو محزماً بلون أخضر داكن .

7. التقزم Stunting or Dwarfing: يعتبر التقزم من الأعراض الهامة المصاحبة لكثير من الأمراض الفيروسية وينشأ التقزم نتيجة لإصابة الخلايا وضعفها وبالتالي ينخفض النمو وتظهر النباتات أقل حجماً وطولاً من النباتات الغير مصابة، ويلاحظ أنه توجد فيروسات مسببة للتقزم كأحد الأعراض الأساسية.

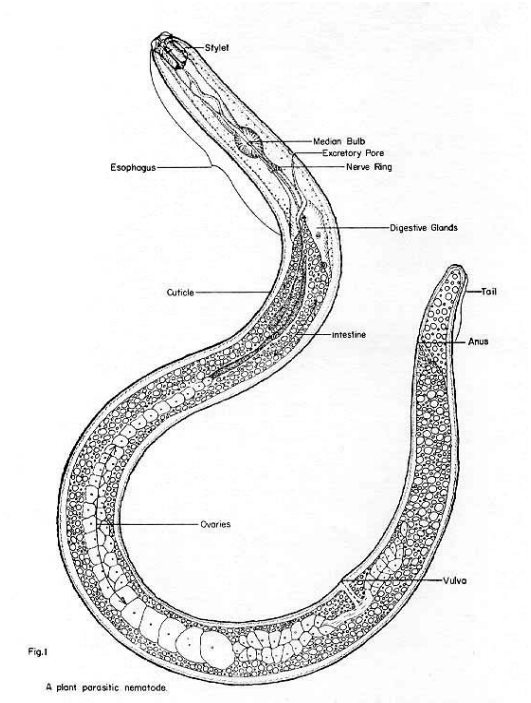
الوقاية من الفايروس

1. إبادة العوائل الثانوية للفايروس كالأدغال ونباتات الزينة.
2. مقاومة ناقلات الفايروس كالحشرات، الحلم، الفطريات والنيماتودا ..ألخ.

3. استخدام بذور وتقاوي خالية من الفايروس.
4. استخدام أصناف مقاومة.
5. استخدام المصائد النباتية.
6. استخدام السلالات الضعيفة من الفايروس للحماية من السلالات الشديدة
7. الحجر الزراعي.
8. تحوير العمليات الزراعية كتحوير مواعيد الزراعة أو مسافات الزراعة أو كسر حلقة استمرارية المرض.

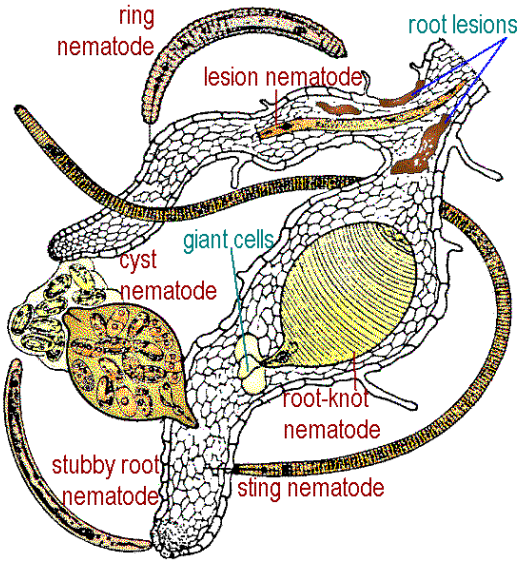
النيماتودا Nematode

ما هي النيماتودا:



النيماتودا هي كائنات حية صغيرة الحجم، تشبه الديدان بشكلها العام، مستديرة ومتماثلة في مقطعها العرضي عند الرأس. يتألف جسمها من أنبوبين أحدهما خارجي وهو الهيكل ويضم البشرة السطحية أو الأديم وما يتخللها من أعصاب وعضلات والآخر داخلي ويضم جهاز الهضم بأجزائه الفم والبلعوم والمعي الوسطى والمستقيم. تتمتع الأنواع المرضية للنبات برمح واخز Piercing Stylet موجود في فمها تستعمله ضد جدران خلايا النبات الذي تهاجمه لتنفذ منها إلى محتوياتها فتؤمن بذلك غذاءها.

تنسب أكثر أنواع النيماتودا النباتية إلى عائلة Tylenchidea التي تضم الشكل الدودي بشكليه الخارجي والداخلي التطفل ونعني بالخارجي الذي يعيش خارج النبات Ectoparasitic بينما يعيش الداخلي Endoparasitic داخل خلايا النبات كما يضم الوضع نصف الداخلي ونصف الخارجي. وتنسب أجناس وأنواع من النيماتودا النباتية إلى عائلة Hetrodindae التي تتميز بانتفاخ جسم الأنثى وتضم نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الحويصلات.



التكاثر عند النيماتودا جنسي في الغالب إلا إن التكاثر اللاجنسي يقع أيضا في حالة عدم وصول الذكر إلى الأنثى أو عدم وجوده أصلا. ويتم التطور بين الفقس والطور الكامل خلال أربع مراحل أو انسلاخات لليرقة لا يظهر الأول منها أحيانا لوقوعه داخل البيضة بحيث تكون اليرقة الظاهرة بعد الفقس هو الانسلاخ الثاني لها. وتعتمد عملية فقس البيض وتطور اليرقة بعد الفقس على توفر عوامل بيئية أهمها توفر رطوبة كافية وحرارة وتهوية مناسبة في التربة المحيطة بها وكذلك العائل الملائم لها .

الأعراض المتسببة عن الديدان الثعبانية

تؤدي إصابة النباتات بالديدان الثعبانية إلى ظهور أعراض على الجذور وكذلك الأجزاء فوق الأرضية للنباتات، إن أعراض الجذور قد تظهر كعقد أو أورام جذور، تفرع مفرط للجذور، قروح جذور، نهايات جذرية متضررة وتعفنات جذور عندما تصاحب إصابات الديدان ببكتريا وفطريات ممرضة للنبات أو رمية.

إن أعراض الجذور هذه تصاحب عادة بأعراض غير مميزة في الأجزاء فوق الأرضية للنبات تظهر كنمو مختزل وأعراض نقص التغذية كإصفرار الأوراق، ذبول مفرط في الأجواء الحارة الجافة، غلة منخفضة ونوعية رديئة للمنتجات.

إن أنواعا مختلفة من الديدان الثعبانية تغزو الأجزاء فوق الأرضية من النبات وليس الجذور وتسبب عليها أوراما، قروحا نخرية وتعفنات، إلتفاف أو تشوه للأوراق والسيقان ، ونمو غير طبيعي للأجزاء الزهرية وتهاجم الديدان الثعبانية الحبوب والحشائش مكونة أوراما مليئة بالديدان الثعبانية بدل البذور.

الوقاية من الديدان الثعبانية

1. استخدام المصائد النباتية.
2. غمر الأرض بالمياه لفترات قد تصل إلى ثلاثة أشهر. قد لا تكون هذه الطريقة فعالة مع البيوض.
3. استخدام تقاوي خالية من الاصابة.
4. الحجر الزراعي.
5. تبوير الأرض مع الحراثة المتكررة.
6. استخدام الأصناف المقاومة.
7. القضاء على العوائل الثانوية.
8. تعقيم التربة سواء بالحرارة أو بالمبيدات الكيمياوية المتخصصة.

المقاومة

1. استخدام الدورة الزراعية.
2. عزل النباتات المصابة وحرقها مع مجموعها الجذري للتخلص من كل أطوار المسبب.
3. استخدام الاعداء الحيوية كالفطريات.
4. تعقيم الشتلات.
5. العناية بالعمليات الزراعية.
6. تجنب استخدام الأدوات الزراعية الملوثة.

المكافحة

استخدام المبيدات الكيمياوية كالنيماكون والفيوريدان والتمك وغيرها.

المبيدات Pesticides

المبيد Pesticide: أي مادة أو خليط من مواد كيميائية عضوية أو غير عضوية تستخدم في مكافحة الآفات الزراعية التي تحدث ضررا للمزروعات.

مستحضرات أو صور تجهيز المبيد: هي الصورة التجارية للمبيد التي تنتجها الشركة المصنعة للمبيد بشكل يناسب الغرض المطلوب منه بعد تخفيف المادة الفعالة للمبيد (المادة السامة) وخلطها بمواد حاملة أو مساعدة أو محسنة لصفات المبيد ووضعه في عبوات ملائمة وبتراكيز معلومة لتسهيل عملية تداولها. ويعتمد استخدام الصورة الجيدة للمبيد على أمور عديدة منها نوعية الآفة وطبيعة الضرر ونوعية المحصول والمكان المراد إجراء المكافحة فيه وتوفر أدوات العمل وغيرها.

تستخدم المبيدات لمكافحة الأمراض النباتية الفطرية Fungicides والبكتيرية Antibiotics Bacteriocides والنيماتودية Nematocides كما تستخدم أيضاً المبيدات الحشرية Insecticides في مكافحة الحشرات.

وعادة تستخدم المكافحة الكيمياوية مع المحاصيل ذات العائد الكبير وفي الحالات التي يخشى فيها من تدمير المحصول إذا لم تستخدم المبيدات. وتعتبر المبيدات الفطرية أكثر الكيماويات استخداماً في مكافحة الأمراض النباتية وتتباين المبيدات الفطرية من حيث تأثيرها على الفطريات فبعضها واسع المدى Broad spectrum أي أنها تؤثر على جميع الفطريات وذلك لنها تؤثر على العديد من العمليات الحيوية في الفطر وهناك مبيدات ضيقة المدى Narrow spectrum وهى تؤثر على مجموعة محددة من الفطريات كالأصداء أو التفحمات أو البياض الدقيقي لأن تأثيرها يكون على عملية محددة من العمليات الحيوية في الفطر .

هناك تباين أيضاً بين المبيدات من حيث امتصاصها بواسطة النبات عند إجراء المعاملة ، فبعضها يبقى على سطح النبات أو لا يتعدى امتصاصه طبقة الكيوتيكل ويكون استعمالها وقائياً إذ أنها تثبط جراثيم الفطر على سطح العائل وقبل الاختراق . البعض الآخر من المبيدات يمتص بواسطة النبات وينتشر به جهازياُ Systemic وبالتالي فإن استخدام هذه المبيدات يمكن أن يكون علاجياُ Therapeutic.

طرق إجراء المعاملة بالمبيد:

أ -معاملة المجموع الخضري Foliar application:

وذلك بعمل محلول أو معلق من المبيد بالتراكيز المناسبة ورش المجموع الخضري باستخدام أنواع مختلفة من المرشات تبعاً للمساحة وطبيعة النمو النباتي. ويجب مراعاة أن تكون المعاملة في الصباح وأن يلتزم القائمون بالعمل بارتداء الأقنعة الواقية كما يجب ألا تجمع الثمار إلى بعد فترة مناسبة تسمح بتحلل المبيد.

وقد يكتفى بالمعاملة بالمبيد مرة واحدة وذلك كما في أغلب الممرضات وحيدة الدورة. أما في الممرضات عديدة الدورات فإنه قد يكتفى بإجراء المعاملة مرة واحدة أو مرتين إذا كان الهدف هو تأخير بداية الوباء لاجتياز مرحلة معينة حرجة من عمر النبات ومن ناحية أخرى وفي معظم الممرضات عديدة الدورات فإنه يلزم إجراء المعاملة بالمبيد عدد من المرات لإيقاف تقدم الوباء ويعتمد عدد مرات إجراء المعاملة على :-

- ❖ مدى قابلية العائل للإصابة.
- ❖ القدرة المرضية للممرض.
- ❖ حجم لقاح الممرض.
- ❖ مدى ملائمة الظروف البيئية.
- ❖ مدى وجود كائنات مضادة للممرض في النظام البيئي.

ب -معاملة التقاوي Seed treatment :

تعتبر معاملة التقاوي أرخص طرق المكافحة الكيمياوية وأكثرها أمناً إذ يتم التعامل مع عدد محدود من النباتات. وقد يكون الهدف من المعاملة هو حماية البادرات والنباتات من الممرضات المحمولة بالتربة وتستخدم في ذلك المبيدات الواقية للتقاوي Seed protectants. وتتم المعاملة إما بتعفير التقاوي بالجرعة المناسبة من المبيد Dusting وإذا كانت البذور ملساء فإنها تعامل بمادة لاصقة ثم تضاف جرعة المبيد وهو ما يسمى بتغليف التقاوي Pelleting. وفي الحالتين تقلب البذور جيداً في أجهزة خاصة لضمان حسن

توزيع المبيد على التقاوي. كما تفيد المعاملتين أيضاً في القضاء على اللقاح المحمول على سطح التقاوي. من ناحية أخرى قد يكون الهدف من المعاملة هو القضاء على اللقاح الموجود داخل التقاوي وفي هذه الحالة يتم نقع التقاوي في محلول أو معلق يحتوى الجرعة المناسبة من المبيد ويتم ذلك قبل الزراعة مباشرة أو بإتباع أسلوب البلل السريع وذلك بوضع جرعة المبيد في قدر محدود من الماء (5-20 مل) ثم تعامل التقاوي ، ويمكن الاحتفاظ بها لحين الزراعة .

جـ -معاملة التربة Soil treatment :

أغلب معاملات التربة تتم باستخدام مبيدات في صورة غازية Fumigants وذلك ما يسمى بتدخين التربة. وتجرى المعاملة بالجرعة المناسبة من المبيد أسفل سطح التربة باستخدام أجهزة خاصة تدفع المبيد في التربة وتقوم بتغطية المساحة المعاملة بالبلاستيك لحفظ الغاز في التربة لفترة مناسبة. أكثر المبيدات استخداما في هذا المجال هو بروميد المثيل وهو ذو تأثير قاتل على الممرضات المختلفة، وهو في طريقه للتوقف عن الاستخدام نظرا لأضراره البيئية المختلفة. وقد تعامل التربة بالمبيد على صورة محببات Granules كما في الكثير من مبيدات النيماتودا التي تنثر على سطح التربة أو بين خطوط الحرث وأخيراُ فقد تعامل التربة بالمبيد على صورة سائلة. المبيدات المستخدمة تأثيرات ضارة متعددة بدئاً من تأثيرها السام على القائمين بالعمل إلى التأثير الضار على الكائنات المفيدة في التربة والماء الأرضي والكثير منها يصل إلى الإنسان المستهلك عن طريق المنتج المأكول ويسبب أضرار صحية عديدة.

الآثار السلبية لاستخدام المبيدات:

1. التأثير الضار على صحة الإنسان سواء القائمين بالعمل أو المستهلكين الذين يتناولون سلعة محتوية على متبقيات مبيد. وبين حين وآخر تطالعنا النشرات الصادرة عن الهيئات الدولية بقوائم المبيدات التي يوقف استخدامها لثبوت ضررها على صحة الإنسان وربما يكون ذلك بعد سنوات أو عقد أو يزيد من استخدامها.
2. الإخلال بالتوازن الحيوي في البيئة إذ تؤثر المبيدات على الميكروبات المفيدة والتي تلعب دوراُ في المكافحة الحيوية الطبيعية سواء في التربة أو على سطح النبات.

3. يؤدى تكرار المعاملة بمبيد ما إلى دفع الآفة إلى تكوين سلالات جديدة مقاومة لفعل ذلك المبيد وربما تكون أشرس مرضياُ من السلالات المعتادة.