24 / 4 / 2025

Lecture 2

أمراض النبات ومكافحتها

Plant Pathology and Control

د. خالد قاسم

Khaledkasem.sy@yandex.com

Lecture 2

التطفل وتطور المرض

Parasitism

and

Disease Development

أنواع المعيشة والتغذية عند مسببات أمراض النبات

- ذاتية التغذية **Autotrophes** (مثل النباتات الخضراء)
- غيرية التغذية **Heterotrophes** (الفطور البكتيريا النيماتودا.....)
- التطفل **Parasitism** يستمد الطفيل غذاءه من كائن حي
- الترمم **Saprophytism** فيستمد الكائن الرمي **Saprophyte** غذاءه من مركبات أو مواد عضوية أو كائنات ميتة
- الطفيل **Parasite** كائن حي يعيش على أو في كائن حي آخر يختلف عنه في المرتبة التقسيمية، ويستمد منه غذاءه ويمضي معه جزءاً أو كل دورة حياته
- يمكن أن يكون الطفيل **Parasite** ممرضاً أي يسبب ضرراً للنبات العائل وفي هذه الحالة يسمى **Pathogen** (جميع الكائنات الحية المسببة لأمراض النبات)

العلاقة التكافلية **Symbiosis** :

- يتبادل الكائنان المنفعة ويُفيد كل منهما الآخر
- لا يوجد ضرر لأي منهما على الآخر
- تعايش الفطور مع جذور النباتات (**Mycorrhiza**)
- تعايش الفطر **Fungus** مع الطحلب **Alge** مكونان الأشنة **Lichen**

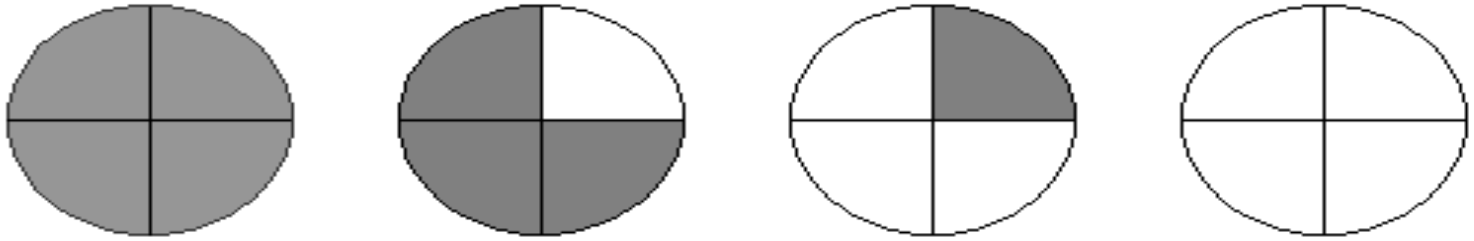
تقسم الكائنات المسببة لأمراض النبات حسب درجة تطفلها أو ترممها إلى:

1- كائنات إجبارية التطفل **Obligate Parasites**

2- كائنات اختيارية الترمم **Facultative Saprophytes**

3- كائنات اختيارية التطفل **Facultative Parasites**

4- كائنات إجبارية الترمم **Obligate Saprophytes**



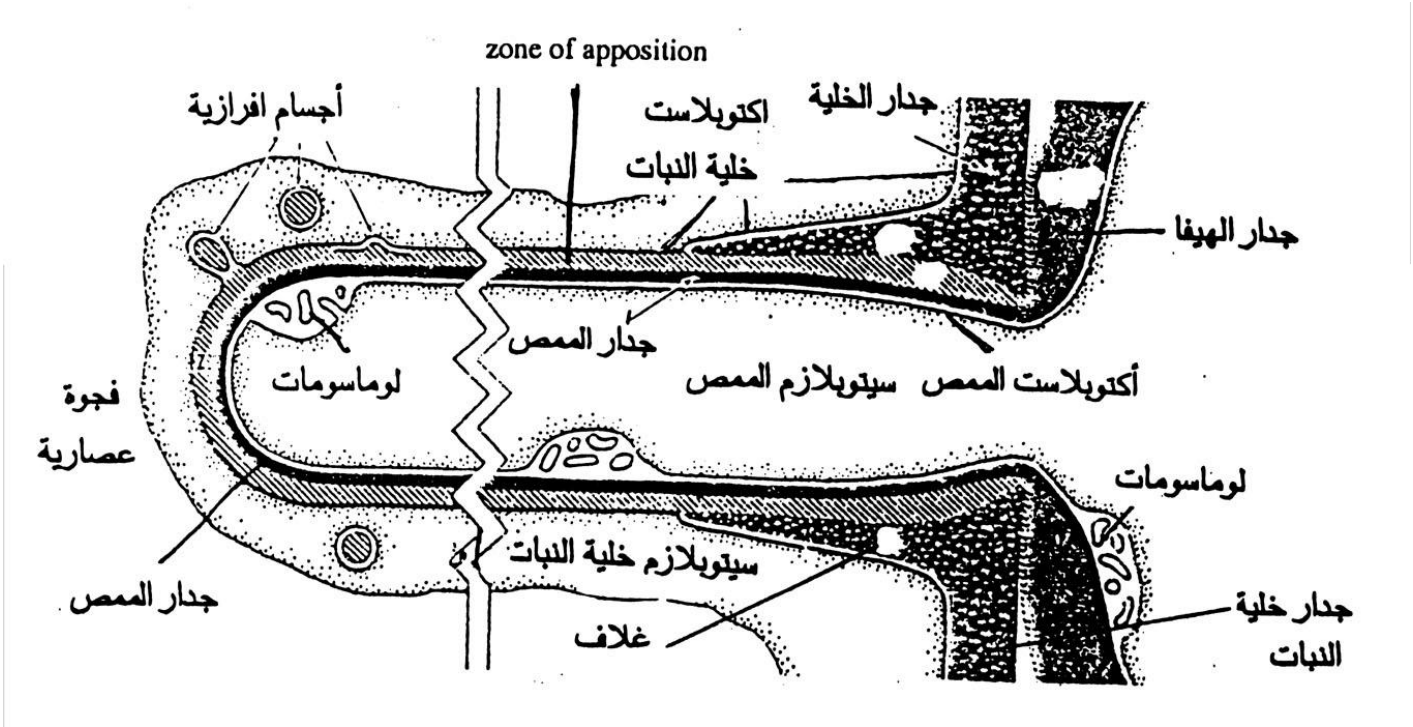
الجزء المظلل يدل على الطور الرمي

الكائنات إجبارية التطفل Obligate Parasites :

- تعيش على كائن حي آخر ولا يمكنها العيش رمياً
- لا تفرز أنزيمات أو سموماً قاتلة لخلايا العائل
- تتغلغل في النسيج النباتي الحي عبر المسافات البينية وهو مايسمى تطفل بين خلوي (Intercellular)
- تكون ملامسة لجدر الخلايا التي تحصل منها على الغذاء والماء بإحدى الطريقتين التاليتين:

1- بالتشرب والحلول عبر الجدار الخلوي دون إرسال ممصات إلى داخل الخلية.

2- بإرسال ممصات داخل الخلية حيث يؤمن ذلك اتصالاً مباشراً بين الفطور وبين الغشاء السيتوبلازمي للخلية الذي لا يتمزق بدخول الممص


zone of apposition
أجسام افرازية
اكتوبلاست
جدار الخلية
خلية النبات
جدار الهيفا
جدار الممص
لوماسومات
سيتوبلازم الممص
أكتوبلاست الممص
فجوة
عصارية
لوماسومات
سيتوبلازم خلية النبات
جدار الممص
غلاف
جدار خلية
النبات

2- الكائنات اختيارية الترمم Facultative Saprophytes :

أصلها متطفلة على النبات ولكن تعيش رمياً في غياب العائل مثال الفطر *Phytophthora*

3- الكائنات اختيارية التطفل Facultative Parasites :

أصلها مترممة ولكنها تتطفل على النبات في حال وجوده مثل الكثير من فطريات التربة كالفطر *Fusarium*

4- الكائنات إجبارية الترمم Obligate saprophytes :

تعيش مترممة وليس لها دوركبير في أمراض النبات عدا القليل منها مثل فطر *Capnodium*

المراحل الرئيسة في دورة المرض Disease cycle

- سلسلة من المراحل متميزة إلى حد ما تحدث في تعاقب محدد وتؤدي إلى ظهور وانتشار المرض والكائن الممرض
- هذه السلسلة من المراحل تسمى **دورة المرض** **Disease cycle**
- أما **دورة حياة الكائن الممرض** **Pathogen cycle** :
- التغيرات التي تطرأ على بنية الكائن الممرض أثناء دورة حياته من البوغة إلى البوغة، أومن البيضة إلى البيضة، أومن البذرة إلى البذرة.

المراحل الرئيسة في دورة المرض Disease cycle

أولاً ـ الإلقاح أو النقل (الحقن) Inoculation

ثانياً ـ الاختراق Penetration

ثالثاً ـ الإصابة Infection

رابعاً ـ الغزو Invasion

خامساً ـ النمو والتكاثر Growth and Reproduction

سادساً ـ الانتشار Dissemination

سابعاً ـ التشتية و/أو التصييف Overwintering and/or Oversummering

أولاً ـ الإلقاح أو النقل (الحقن) Inoculation

- الإلقاح هو وصول الكائن الممرض وملامسته للنبات.

- اللقاح المعدي **Inoculum** هو أي جزء من الكائن الممرض يستطيع أن يُحدث إصابة (يجب التركيز على أنواعه ومصادره)

- وله **نوعان**:

1- اللقاح الأولي

2- اللقاح الثانوي

اللقاح الأولي	اللقاح الثانوي
- اللقاح المعدي الذي يبقى حياً ويجتاز مرحلة السكون (التشتية - التصييف) ويجدد الإصابة في الربيع أو في الخريف - ينتج غالباً من التكاثر الجنسي	- اللقاح الناتج عن الإصابات الأولية ويسبب الإصابة الثانوية - الأكثر خطورة في إحداث الضرر وانتشار الإصابة أثناء موسم النمو - ينتج غالباً من التكاثر اللاجنسي

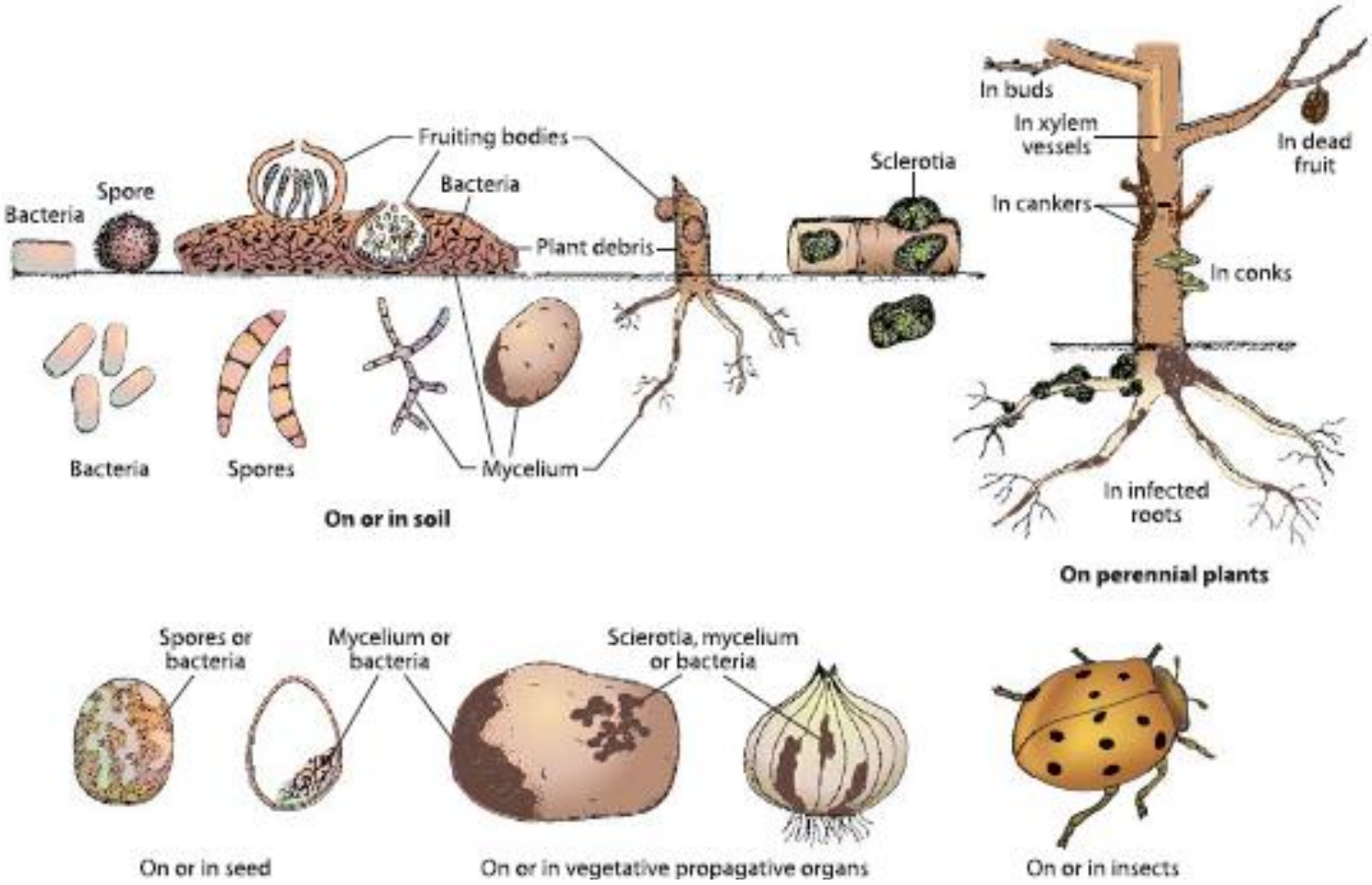
مصادر اللقاح المعدي

1- بقايا ومخلفات المحصول السابق

2- التربة الملوثة

3- وحدات تكاثر النبات البذرية والخضرية المصابة أو الملوثة

4- النباتات المصابة المضيف البديل المضيف المناوب



مصادر اللقاح المعدي

ثانياً - الاختراق Penetration

هو دخول الطفيل أو أحد أجزائه إلى داخل النبات ويتم بإحدى الطرق الثلاث التالية:

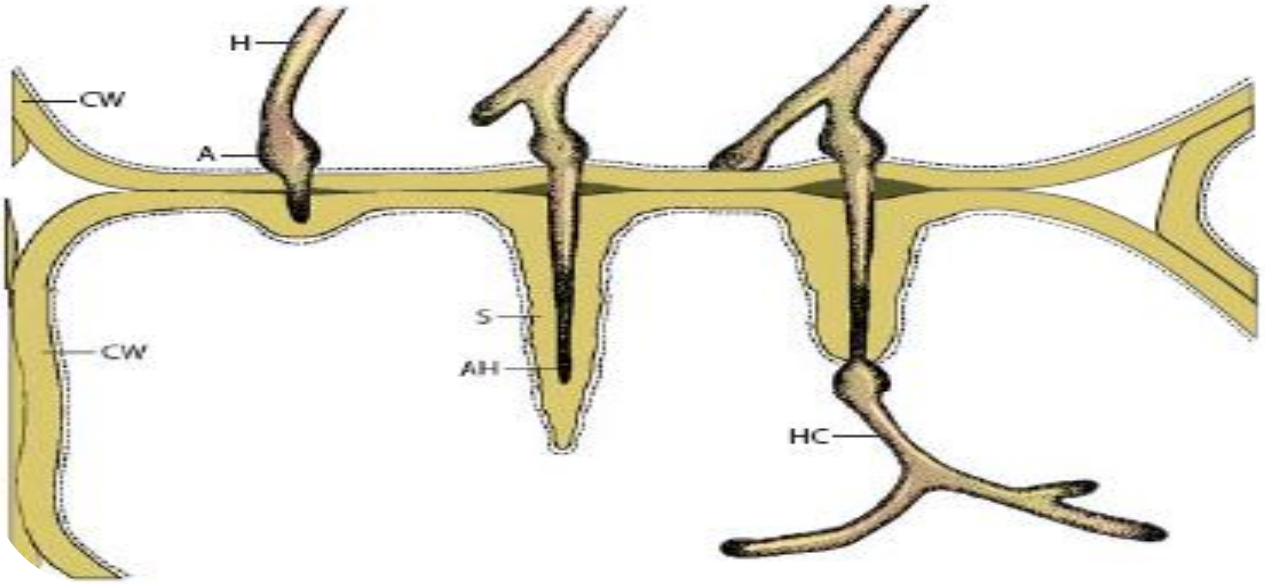
1- اختراق مباشر

2- الاختراق عن طريق الجروح

3- الاختراق عن طريق الفتحات الطبيعية

1- اختراق مباشر:

يحدث اختراق مباشر لسطح النبات السليم من قبل الطفيل وذلك كما في بعض الفطور والكثير من النيماتودا وجميع النباتات الزهرية المتطفلة.



اختراق هيفا الفطر لجدار الخلية بشكل مباشر

CW : جدار الخلية H : هيفا الفطر HC : هيفا في السيتوبلاسم

2- الاختراق عن طريق الجروح:

تتشكل الجروح في النبات نتيجة عدة عوامل:

أ- عوامل بيئية: كسور، برد، صقيع

ب – تغذية الحيوان: الحشرات، النيماتودا، الحيونات الكبيرة

جـ – عمليات زراعية يقوم بها الإنسان: تعشيب ، تطعيم

د- أضرار ذاتية فيسيولوجية: ندب مكان تساقط الأوراق، تشققات الجذور

3- الاختراق عن طريق الفتحات الطبيعية

أ – الثغورالتنفسية: أعدادها كبيرة على السطح السفلي لأوراق النبات

ب – الثغور المائية: مفتوحة دائماً على حافة وقمة الأوراق

جـ – الغدد الرحيقية: موجودة في الأزهار (اللفحة النارية على الأشجار المثمرة)

د- العديسات: موجودة على الثمار والساق والدرنات

ثالثاً ـ الإصابة Infection

- هي العملية التي من خلالها يقيم الكائن الممرض علاقة وثيقة الاتصال مع خلايا العائل ويبدأ بالحصول على الغذاء منها.

- **فترة الحضانة** **Incubation Period** المدة الزمنية الواقعة بين الإلقاح وظهور الأعراض المرضية على العائل وتختلف مدتها حسب الكائن الممرض وطبيعة النبات العائل والظروف البيئية المحيطة

لكي ينجح الكائن الممرض في إحداث الإصابة لا يكفي وصوله إلى العائل واتصاله به بل لابد من شروط أخرى أهمها:

1- أن يكون الصنف النباتي قابلاً للإصابة **Susceptible** بالسلالة الخاصة من الكائن الممرض، وتسمى عندئذ السلالة شرسة Virulent

-عند فشل الكائن الممرض في إحداث المرض بالمطلق يكون الصنف النباتي منيع **Immune**

- عندما تحدث العدوى وتكون الأعراض طفيفة يكون الصنف النباتي مقاوم **Resistant**

- عندما تحدث الأعراض وتكون الأضرار مقبولة يكون الصنف النباتي متحمل **Tolerant**

2- أن يكون العائل النباتي في طور قابل للإصابة

3- أن يكون الكائن الممرض في طور قادر على إحداث الإصابة.

4- أن تكون الظروف البيئية من رطوبة وحرارة مناسبة لنمو وتكاثر الكائن الممرض.

رابعاً ـ الغزو Invasion

- المقصود به نمو وتغلغل الكائن الممرض داخل أنسجة النبات العائل بعد حدوث الإصابة
- تطفل بين خلوي (Intercellular) في المسافات البينية
- تطفل ضمن خلوي (Intracellular) يخترق ميسليوم الفطر الخلية
- الإصابة موضعية : تصاب خلية أو مجموعة من الخلايا (فطر بكتيريا)
- الإصابة جهازية ينتشر الممرض في كل الخلايا (كما في الفيروسات)

خامساً ـ النمو والتكاثر Growth and Reproduction

- الفطور: تشكيل أبواغ جنسية وأبواغ لاجنسية
- البكتيريا و الفيتوبلازما و وحيدات الخلية: بالانقسام
- الفيروسات والفيروئيدات: عن طريق نسخ الكائن لنفسه اعتماداً على خلية العائل.
- النيماتودا: بالبيوض
- النباتات الزهرية المتطفلة: بالبذور

سادساً ـ الانتشار Dissemination

الانتشار الإيجابي	الانتشار السلبي
- محدود جداً وقليل الأهمية في تفشي الأمراض. - تتحرك بعض الممرضات بالاعتماد على قوتها الذاتية مثل: -الفطور التي لها أبواغ هدبية سابحة -البكتيريا التي لها أسواط	- المسؤول عن تفشي الأمراض - يحدث بوساطة عوامل مثل الحشرات والهواء والماء والحيوانات وغيرها

الحشرات

الطريقة الميكانيكية أو غير المثابرة (غير العابرة):

في حال كان نقل الفيروس خارجياً على أجزاء فم الحشرة، وتبقى الحشرة قادرة على نقل الفيروس عدة ساعات فقط بعد التغذية.

الطريقة نصف المثابرة أو نصف العابرة

تبقى الحشرة قادرة على نقل الفيروس لمدة تتراوح بين 1-4 أيام.

الطريقة المثابرة

يتم دخول الفيروس إلى جسم الحشرة وقد يتكاثر فيه، وقد تبقى الحشرة قادرة على نقل الفيروس طيلة فترة حياتها

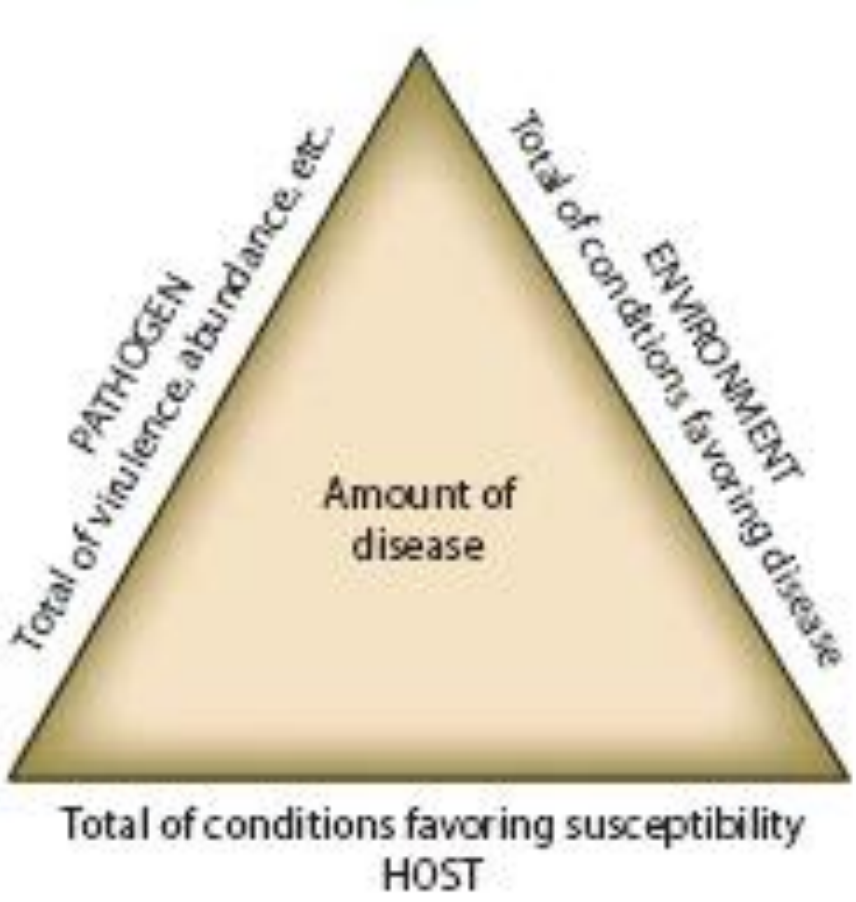
- الهواء: الأصداء، البياض الدقيقي، البياض الزغبي، بكتيريا اللفحة النارية، فطور التربة
- الماء: الممرضات الموجودة ضمن كتلة هلامية لزجة.
- البذار ووحدات التكاثر الخضري: التفحمات، ثآليل النيماتودا، بذور الهالوك والحامول.
- الحامول: الفيروسات
- الفطور: بعض الفيروسات
- النيماتودا: تنقل الفطور والبكتيريا والفيروسات (نيماتودا تعقد الجذور تنقل بكتيريا التدرن التاجي)
- الأكاروسات: بعض أنواعها ينقل الفيروسات
- الإنسان: استيراد وسائل الاكثار، أثناء عمليات الخدمة.

سابعاً ـ التشتية و/أو التصييف Overwintering and/or Oversummering

التصييف : كيفية اجتياز الكائن الممرض فترة الصيف في غياب عائله أو عدم ملائمة الظروف البيئية لنمو هذا الكائن الممرض

التشتية : اجتياز الكائن الممرض فترة الشتاء في غياب عائله أو عدم ملائمة الظروف البيئية لنمو هذا الكائن

تأثير العوامل البيئية في أمراض النبات



1- عائل قابل للإصابة

2- كائن ممرض قادر على إحداث الإصابة

3- ظروف بيئية مناسبة لحدوث المرض،

بالإضافة لعامل الزمن ونشاط الإنسان،

وهذا ما يسمى بمثلث المرض.

تأثير الحرارة

- تؤدي الحرارة دوراً كبيراً في التوزع الجغرافي للأمراض النباتية

- تؤثر الحرارة في الزمن الذي يحتاجه المرض حتى يكمل دورة حياته وبالتالي في عدد الأجيال التي ينتجها في الموسم الواحد

تأثير الرطوبة

- إنتاش الأبواغ الفطرية

- كمية الأمطار الهاطلة وتوزعها خلال السنة

- مرض جرب التفاح

- الفطور التي تتكون أبواغها داخل هلامة (رتبة Sphaeropsidales)

- فطور التربة

تأثير الضوء

- انخفاض شدة الإضاءة ومدتها تزيد قابلية النبات للإصابة ببعض الأمراض وخاصة الأمراض الفيروسية

- التبوغ عند الفطور

تأثير درجة حموضة التربة

- الكائنات الممرضة الكامنة في التربة Soil-borne Pathogens

تأثير تغذية النبات

- تغذية النبات أفضل تكون مقاومته للأمراض أفضل

- الفوسفور يساعد في رفع مقاومة النبات للأمراض

- البوتاسيوم يسرع في الشفاء من الجروح ويزيد مقاومته للصقيع

الأوبئة Epidemics

- الوباء Epidemic هو مرض ينتشر بسرعة كبيرة على مساحات واسعة نسبياً ويسبب خسائر مادية كبيرة ولكنه ينحسر بعد فترة قصيرة نسبياً.

- ظهور المرض بشكل منتظم في بعض المناطق نتيجة توفر ظروف بيئية معينة عندها يسمى بالمرض المستوطن Endemic

شروط حدوث الوباء (عناصر الوباء)

1- توفر العائل المناسب من حيث نوعه وعمره وقابليته للإصابة

2- توفر الكائن الممرض المناسب من حيث قدرته الإمراضية – كمية اللقاح المعدي – طريقة تكاثره – طريقة انتشاره

3- توفر وسائل الانتشار المناسبة للكائن الممرض: رياح – أمطار – حشرات

4- توفر العوامل البيئية المناسبة لنمو وتكاثر الكائن الممرض ولحدوث الإصابة وأهمها الحرارة والرطوبة

5- عامل الزمن: إذ يجب أن تتوافر الشروط السابقة مدة كافية ليتمكن الطفيل من التكاثر على النبات العائل لعدة أجيال ليحدث الضرر الاقتصادي

-

التنبؤ بالأوبئة النباتية

- التنبؤ **Forecasting** توقع حدوث فعل محدد في المستقبل

- التنبؤ بالأوبئة النباتية هو توقع حدوثها مبكراً

المرجع :

كتاب أمراض النبات للدكتور حسن خليل 2002-2003

منشورات جامعة البعث

الفصل الثالث للمحاضرة الثانية (39-60)

نهاية المحاضرة الثانية

أمنياتي لكم بالتوفيق