المحتويات

السموم الميكروبية وأمراض النبات

تأثير المسببات المرضية علي الوظائف الحيوية في العائل

كيف تحمي النباتات نفسها ضد المسببات المرضية

طرق الدفاع البيوكيمائيه

البيولوجيا الجزيئية وأمراض النبات

إكتشاف المبيدات

التخوف من إستخدام المبيدات الكيماويه

الطرق البديله لمقاومه أمراض النبات

تقسيم الأعراض المرضية تبعاً لطريقة التطفل

الذبول

أعراض ناشئة عن ضمور الأنسجة

أعراض تنشأ نتيجة التضخم

أمثلة لبعض الأمراض النباتية الشائعة في مصر

الأمراض المتسببة عن فطريات الصدأ

الأمراض المتسببه عن الأصابة بفطريات الفيوزاريوم

إنهاء العرض

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

السموم الميكروبية وأمراض النبات
Microbial Toxins in Plant Diseases

- تؤثر السموم الميكروبية تأثيراً مباشراً علي برتوبلاست خلايا العائل لتخرب أو تقتل الخلايا.
- بعض السموم متخصصة تؤثر علي خلايا عدد محدود من الأنواع النباتيه تابعة لعائلات مختلفة.
- توجد السموم في صور متعددة لكل منها فاعلية مختلفة عن الأخري.

  السموم الميكروبية شديده التأثير حتي في التركيزات المنخفضة جداً.
- فعل السموم يتمثل في التأثير علي نفاذية الغشاء الخلوي أو عن طريق تثبيط النشاط الإنزيمي في النبات وبالتالي تحدث الإضطرابات في التفاعلات الإنزيمية.
- بعض السموم توقف أو تثبط إنتاج مركبات معينة يحتاجها النبات وبالتالي يحدث نقص في عوامل النمو الرئيسية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

اسم المرض	اسم المسبب الذى ينتجه	اسم السم	التخصص
اللفحه النارية في الدخان Wildfire disease of tobacco	بكتيره *Pseudomonas syringae* pv *tabaci*	Tabtoxin	سموم متخصصة
الفحه الهالية في البقوليات.	بكتيره *P. syringae pv phaseolicola*	Phaseolotoxin	
إصفرار البادرات لعديد من النباتات	الفطر *Alternaria alternata*	Tentoxin	
أعفان قشرة البذره في اللوز	الفطر *Rhizopus* spp	Fumaric acid	سموم غير متخصصة
أعفان الخضروات	*Sclerotinia* spp , *Sclerotium* spp	Oxalic acid	
تبقعات أوراق ولفحات	أنواع الجنس Alternaria	Alternaric acid , - Alternariol , Zinniol	
اللفحه في الأرز Rice blast	الفطر *Pyriculria Oryzae*	Pyricularin	
تبقعات	أنواع من الفطر *Cercospora* spp	Cercosporin	
الذبول في الطماطم والعديد من النباتات الأخري	الفطر *Fusarium oxysporum*	Fusaric acid and Lycomarasmin	
تبقعات الأوراق Leaf spots في العديد من النباتات	البكتيره *P. Syringae pv. Syringae*	Syringomycin	
إصفرار القمم النامية	البكتيره *P. Syringae pv. tagetis*	Tagetitoxin	

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الأكســـــينات Auxins

- يعتبر الحامض Indol – 3 – acetic acid هو الاكسين الطبيعي الرئيسي المنتج في أنسجة النباتات النامية ـ يتحرك هذا الأكسين سريعاً من الأنسجة الصغيرة الخضراء الي الأنسجة المسنة وحيث يعمل الإنزيم Indol – 3 – acetic acid oxidase على تكسيرة بصفة مستمرة فهذا يفسر لماذا يتواجد الأكسين بنسبة صغيرة دائماً بالرغم من إنتاجة المستمر.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

تأثير IAA علي النبات

١ ـ عامل أساسي في إستطاله الخلايا وتكشفها.

٢ ـ يؤثر علي نفاذية الغشاء الخلوي.

٣ ـ يزيد من عملية التنفس في الأنسجة النباتية.

٤ ـ يشجع تخليق m–RNA وبالتالي إنتاج البروتين والإنزيمات وأيضاً البروتين التركيبي Structural Proteins

يزداد مستوي الـ IAA في العديد من النباتات المصابة بالفطريات والبكتيرية والفيروسات والبكتيريا العنيدة بالرغم من وجود حالات يؤثر المسبب المرضي فيها سلباً علي مستوي الـ IAA

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- **أمـثلـه:**

وجد أن مسبب التفحم العادي في الذره Corn Smut(الفطر *Ustilago maydis*) واللفحة المتأخرة في البطاطس التي يسببها الفطر *Phytophthora infestance* ومسبب الذبول في الموز (الفطر *F.oxysporum f.sp. cubenses*) والنيماتودا *Meloidogyne* spp المسببة لتدرن الجذور تعمل جميعها علي زياده مستوي الـ IAA في أنسجة النبات

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- درس دور IAA في بعض الأمراض البكتيرية تفصيلاً حيث وجد أن البكتيريا *Pseudomonas solanacerum* المسببة للذبول البكتيري في العائلة الباذنجانية تنتجه بنسبة تزيد ١٠٠مرة عما تنتجة الخلايا النباتية السليمة.
- لماذا هذه الزيادة الكبيرة فذلك غير واضح تحديداً ولكن معروف إن إرتفاع معدل الـ IAA يزيد من مطاطية الجدارالخلوي فيسهل ذلك من ذوبان البكتين والسليلوز وبروتين الجدار الخلوي
- ذلك يساعد علي سهولة عمل إنزيمات الطفيل كما أن زيادة الـ IAA يعمل علي تثبيط تلجنن الأنسجة ويزيد من الفترة التي تتعرض لها الأنسجة الغير ملجننة لإنزيمات الطفيل.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- من ناحية اخرى فقد وجد أن معدل التنفس يزيد بزياده مستوي IAA الذي يعمل علي زيادة نفاذية الخلايا وزيادة عملية النتح في الأنسجة المصابة.
- وجد عند دراسة مرض التدرن التاجي المتسبب عن البكتيره *Agrobacterium tumefaciens* أن الأورام تتكون إما في الجذور أو السيقان أو أعناق الأوراق عند دخول البكتيريا للنبات عن طريق جرح حديث في العائل القابل للأصابة. وتنتج الخلايا المحيطة بالجرح مركبات فينولية عقب جرحها مباشرة وتنشط للإنقسام أما البكتيريا فإنها لاتدخل الخلايا ولكن تظل ملاصقة للجدار الخلوي كإستجابة لتأثير المركبات الفينولية والشفرات المرسلة من الـ DNA البكتيرى والموجود في الـ Plasmid والمسمي tumor-DNA (t–DNA)

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

وفي اليوم الثاني أو الثالث عقب حدوث الجرح تتهيأ خلايا العائل بطريقة أو بأخري لإستقبال جزء من DNA البكتيري الموجود في البلازميد (t–DNA) ويتكون معقد من البروتين والـ DNA يسمي t–DNA– protein complex وبالتالي يصبح الـ DNAالبكتيرى جزء من الـ DNA النووي في النبات (الكرموسوم) وهكذا تتحول الخلايا الطبيعية للنبات الي خلايا سرطانيه تستقل في إنقسامها ونموها عن البكتيريا كما لايمكن للنبات أن يتحكم في معدل نموها وتكاثرها.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- وقد وجد أن الأنسجة المتدرنة تحتوي علي نسبه أعلي من IAA و السيتوكينين Cytokininالموجود فى الخلايا الطبيعية وقد ثبت إستخدام تكنولوجيا الهندسة الوراثية أن الـ t–DNA قد إنتقل من البكتيريا الي كرموسومات الخلية النباتية وأن هذا الجزء يحتوي علي الجين المسؤول عن إنتاج كل من IAA , cytokinin.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

تأثير المسببات المرضية علي الوظائف الحيوية في العائل

أ ـ التأثير علي عملية التمثيل الكلوروفيللي:

يعمل الطفيل علي الحد من كفاءه عملية البناء الضوئي عن طريق:

١. إقلال كمية الماء الصاعد من المجموع الجذري عن طريق تحطيم الشعيرات الجذرية أو سد أنسجة الخشب وبالتالي تقل كفاءة عملية التمثيل.

٢. موت بعض الأنسجة أو كلها كما في اللفحات والتبقعات والتقرحات وبالتالي يقل المسطح الأخضر وتقل عملية التمثيل.

٣. مهاجمة البلاستيدات الخضراء فيظهر الإصفرار وتقل كفاءة عملية التمثيل نظراً لنقص الصبغة الخضراء (الكلورفيل) ويحدث ذلك في حالات الأصابة بالفيتوبلازما والسبيروبلازما والفيروسات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

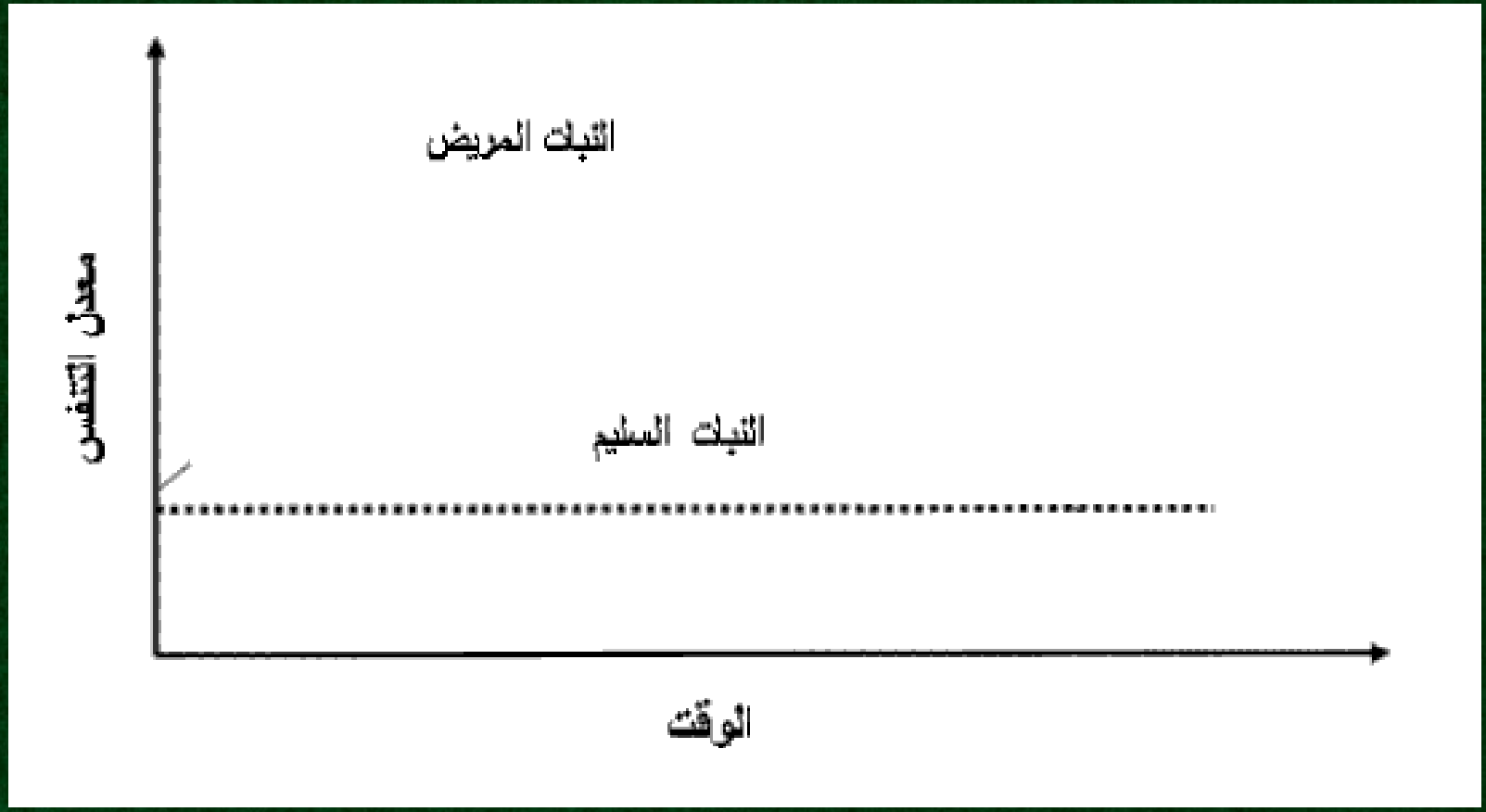
$$CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{Light}]{\text{Cl}} (CH_2O)_x + O_2$$

ب ـ التأثير على التنفس:

يزيد معدل التنفس عقب مهاجمة الطفيل بفترة قصيرة ثم ينخفض إلي حالتة الطبيعية ثم يقل عنها.

$$C6H12O6 + O2 \longrightarrow H\text{-}2O + CO2$$

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

جـ ـ التأثير علي صعود الماء والعناصر الغذائية

- عند إصابة الجهاز الوعائي في أي جزء منه تقل قدرتة علي نقل الماء المواد الخام وبالتالي تقل قدرة النبات علي القيام بعملية التمثيل الضوئي ويضعف النبات الي درجة قد تصل الي موتة كلياً.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

كيف تحمي النباتات نفسها ضد المسببات المرضية
How Plants Defend Themselves Against Pathogens

أولاً : طرق الدفاع التركيبية
Structural Defense

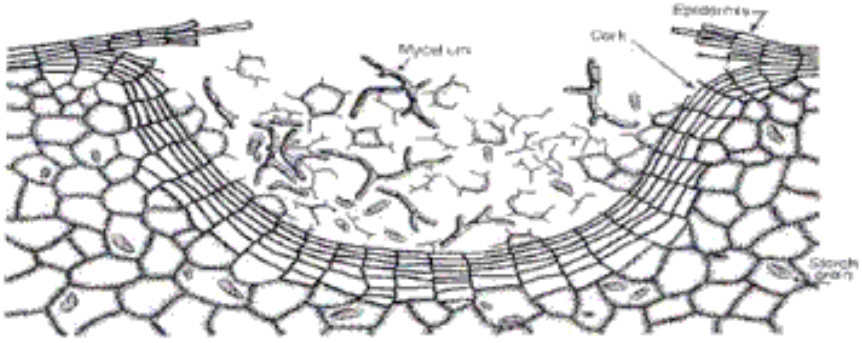
أ ـ وسائل تركيبية دفاعية موجودة أصلاً في النبات Preexisting defence structures

يعتبر السطح الخارجي للنبات هو خط الدفاع الأول ضد المسببات المرضيه حيث أنه العائق الأول الذي يتحتم علي الطفيل إختراقه إذا كان في قدرته إحداث الإصابة ومن أمثله هذه العوائق كمية ونوع الشموع ، الكيوتيكل الذي يغطي خلايا البشرة ، تركيب خلايا البشرة وحجمها وموقعها وشكل الثغور والعديسات.

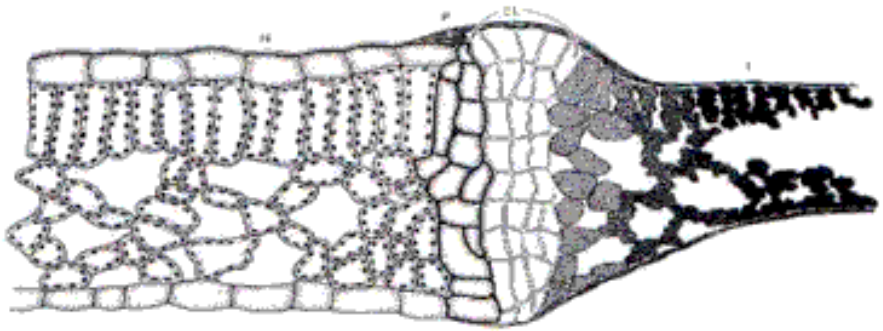
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ب ـ وسائل دفاع هستولوجية

١ ـ تكوين طبقات من الفلين لعزل المناطق المصابة



Formation of a cork layer on a potato tuber following infection with *Rhizoctonia*. [After C. F. Ramsey (1917), *J. Agric. Res.* **9**, 421–426.]



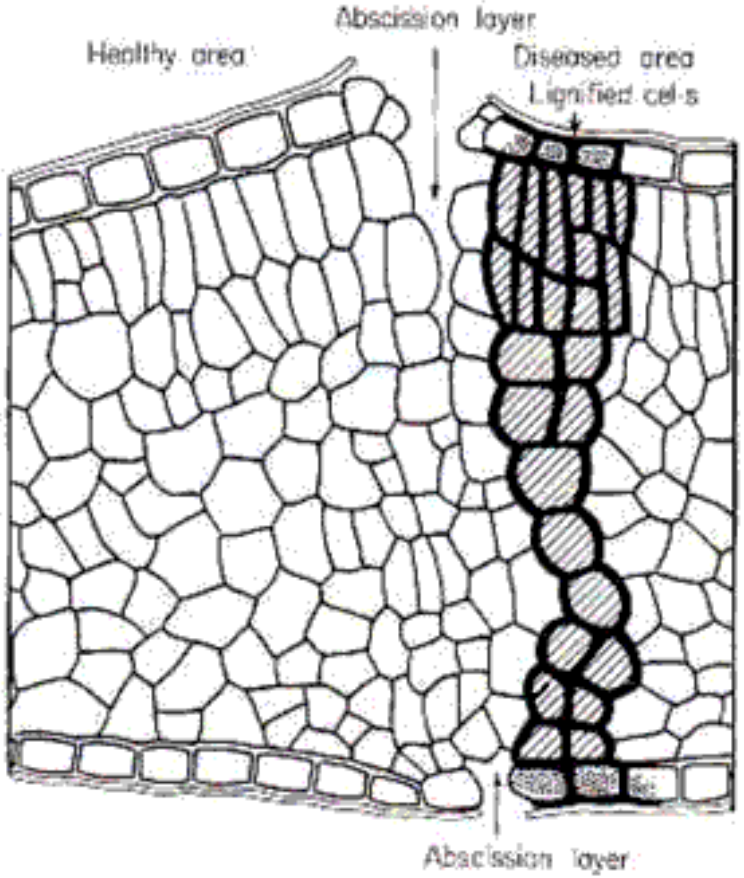
Formation of a cork layer (CL) between infected (I) and healthy (H) areas of leaf. P, Phellogen. [After Cunningham (1928), *Phytopathology* **18**, 727–751.]

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٢- تكوين طبقات فاصله Formation of Abscission Layers

- وتحدث هذه في الأوراق صغيرة السن لأشجار الحلويات وذلك عقب الإصابة بعديد من الفطريات والبكتيريا والفيروسات حيث تذوب الصفيحه الوسطي بين طبقتين من الخلايا ليتكون نتيجة ذلك فراغ "gap" يؤدي الي الأنفصال التام لهذا الجزء المصاب.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Formation of an abscission layer around a diseased spot of a *Prunus* leaf. [After Samuel, G. (1927), *Ann. Bot.* **41**, 375–404.]

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣ - تكوين تيلوزات Formation of Tyloses

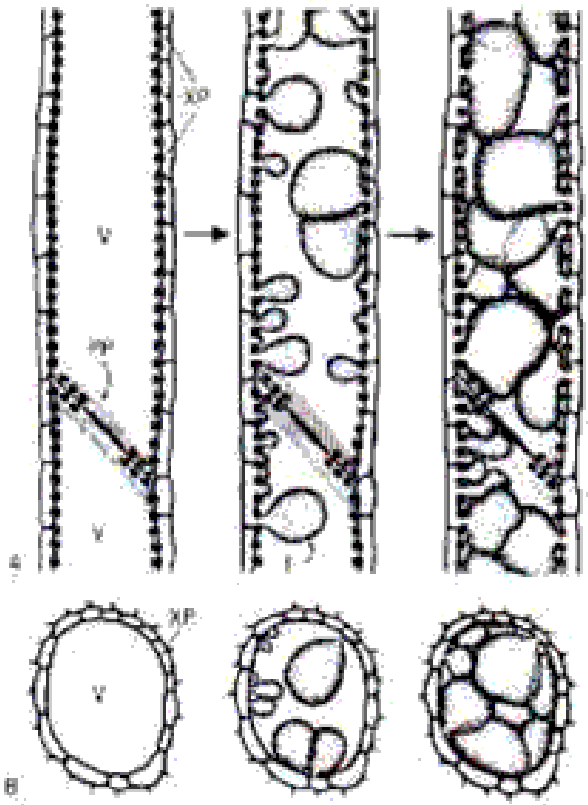
- تتكون التيلوزات في أوعيه الخشب لمعظم النباتات وذلك تحت ظروف خاصة وأيضاً أثناء غزو بعض المسببات المرضية التي تنتشر في الجهاز الوعائي.

- والتيلوزات عباره عن نمو زائد من الخلايا البارنكيمية في نسيج الخشب يمتد في أوعيه الخشب خلال النقر "Pits" وتحتوي التيلوزات علي جدر سليلوزية

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- يحدث إنسداد جزئي أوكلي للوعاء تبعاً لعدد التيلوزات وحجمها وفي بعض الحالات تتكون التيلوزات ومازال المسبب المرضي في الشعيرات الجذرية وبذلك يحدث إنسداد للطريق الذي يسلكة المسبب المرضي في انتشاره فتظل النباتات خالية من الأصابة ومقاومة لهذا المسبب المرضي. أما إذا تكون عدد قليل من التيلوزات نتيجة الإصابة فيعتبر النبات قابل للإصابة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Development of tyloses in xylem vessels. Longitudinal (A) and cross-section (B) views of healthy vessels (left) and of vessels with tyloses. Vessels at right are completely clogged with tyloses. PP, Perforation plate; V, xylem vessel; XP, xylem parenchyma cell; T, tylosis.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٤ ـ ترسيب الصموغ Deposition of Gums

- يتكون العديد من أنواع الصموغ النباتيه حول القرح التي تنشأ نتيجة الإصابة بالمسببات المرضية أو نتيجة حدوث أضرار أخري وإفراز الصموغ شائع في أشجار الحلويات ولكن يحدث أيضاً في معظم النباتات ويتمثل الدور الدفاعي لصموغ السيقان في قدرتها السريعة علي الترسيب في المسافات البينية للخلايا وفي الخلايا المحيطة بمكان الإصابة وهذا التكوين يعتبر حاجزاً يحول دون دخول المسبب المرضي والذي يُعزل عزلاً تاماً فيؤدي ذلك إلي جوعة وموتة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

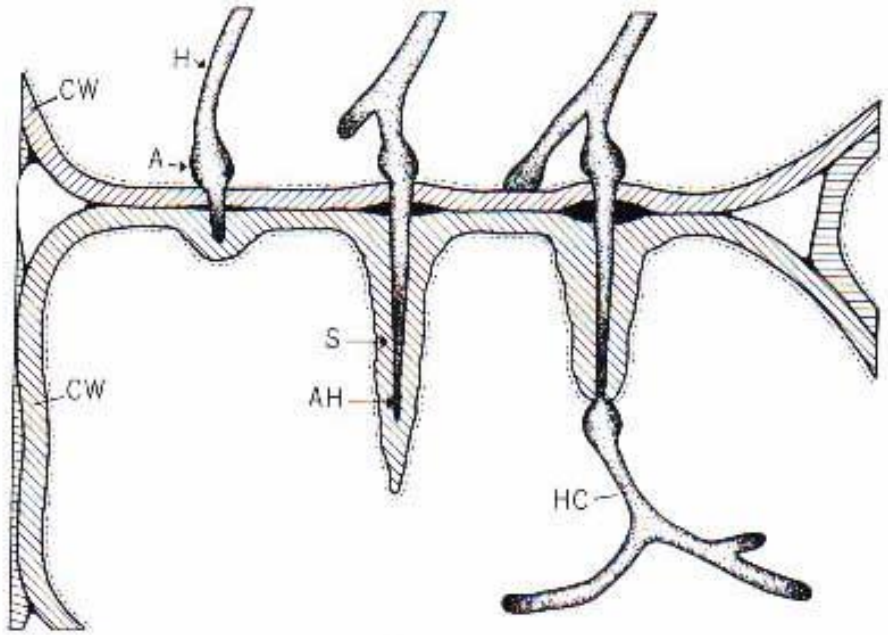
٥ ـ طرق الدفاع الخلوية Cellular Defense Structure

وهذه تشمل التحولات المورفولوجية في الجدار الخلوي أو المكونات المشتقة من الجدار أو الخلية نفسها ومن أمثلتها.

أ ـ إنتفاخ الجدار الخلوي لخلايا البشره وتحت البشره أثناء الأختراق المباشر حيث يعمل ذلك علي تثبيط إختراق أو إستقرار المسبب المرضي.

ب ـ تغليف الهيفات المخترقة للخلايا بغلاف ناشيء عن امتدادات الجدار الخلوي للعائل

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Formation of a sheath around a hypha (H) penetrating a cell wall (CW). A, Appressorium; AH, advancing hypha still enclosed in sheath; HC, hypha in cytoplasm; S, sheath.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

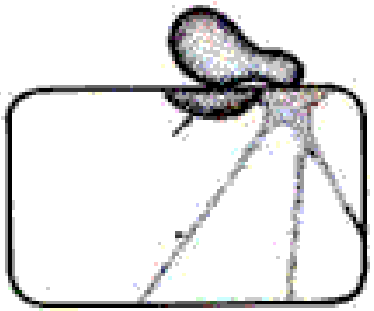
٦ ـ الدفاع عن طريق الإماته للأنسجه (فرط الحساسيه)

وفيها يقوم النبات بقتل بعض أنسجته كوسيلة سريعة لمنع إنتشار المرض لباقي أنسجه النبات حيث أن المسبب المرضي سيتحدد وجوده في الجزء المصاب فقط ويتم ذلك كالأتي:

أ ـ بمجرد دخول المسبب المرضي الي خلايا العائل يحدث أن تتجة أنوية الخلايا نحو موضع الطفيل لمنع إنتشاره في السيتوبلازم.

ب ـ يُكون العائل حبيبات شبة راتنجية بنية اللون داخل السيتوبلازم وينشأ نتيجة ذلك موت الخلايا فيتوقف نمو هيفات الطفيل (كما فى الرسم).

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Stages in the development of the necrotic defense reaction in a cell of a very resistant potato variety infected by *Phytophthora infestans*. N, Nucleus; PS, protoplasmic strands; Z, zoospore; H, hyphus; G, granular material; NC, necrotic cell. [After K. Tomiyama (1956), *Ann. Phytopathol. Soc. Jpn.* **21**, 54–62.]

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ثانياً : طرق الدفاع البيوكيمائيه Biochemical Defense

- لما كانت بعض النباتات تفتقر في تركيبها إلي وسيلة دفاع طبيعية تركيبية وبالرغم من ذلك فلا تصاب بالأمراض وأيضاً عندما أجريت تجارب عدوي صناعية بمسبب مرضي معين لعوائل مختلفة ووجد أن بعضها مصاب بينما لايصاب البعض الآخر فقد أدي ذلك الي الإستنتاج أنه يوجد تركيب كيماوي معين في النبات المقاوم يعمل علي منع المسبب المرضي من إحداث الإصابة وهذا ما أمكن إثباتة بالفعل.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

أ - الدفاع بواسطة مركبات كيمائية موجودة أصلاً في النبات وهذه تنقسم إلي

١ - مركبات مثبطه للطفيليات في خلايا العائل.

مثـــال: حامض الكلوروجـنك Chlorogenic acid
(أحد المركبات الفينوليه)

فقد وجد أن درنـات البطـاطس المقاومـه لمـرض الجـرب العـادي فـي البطـاطس والـذي تسـببة البكتيـرة ***Streptomyces scabies*** تحتـوي علـي تركيـز عالي من الـ Chlorogenic acid عن مثيلتها القابلـه للأصـابة خاصـة فـي العديسات. وأحياناً لايصاب النبات وهو صغير السن وتقل المقاومـة بتقدمـة فـي العمـر وقد لـوحظ حدوث إنحدار مستمر فـي تركيـز هذه المـواد مـع تقـدم عمـر النبات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٢ ـ الدفاع الناشيء عن نقص المواد اللازمه لنمو الطفيل

لاتنتج بعض النباتات لسبب أو لآخر ـ مركب معين وهذا المركب قد يكون هاماً لحياه مسبب مرضي معين إجباري التطفل ـ أو هاماً لإنتشار مسبب مرضي فيعطي ذلك صفة المقاومة للنبات.

٣ ـ الدفاع الناشيء عن غياب أنتجينات مشتركة

معروف أن النبات لايكون أجسام مضادة Antibodies ضد غزو الميكروبات ولكن هناك نظام دفاعي آخر يعمل في النبات فبدراسة تأثير سلالات معينة لمسبب مرضي علي أصناف نوع نباتي واحد تتباين درجة إصابتها بهذه السلالات وجد الآتي:

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ما هو الـ Antigen وما هو الـ Antiserum ، Antibodies؟

١ - Antigen : بروتين مرتبط بدهون وكربوهيدرات عادة وعند حقنة في جسم الحيوان يدفعة لتخليق أجسام مضادة Antibodies.

٢ - Antibodies وهى بروتينات تنتج فى ذوات الدم الحار نتيجه حقنها بانتجين غريب وهذه لها القدرة على التفاعل المتخصص مع هذا الانتجين ومنع الضرر الناشى عنه.

٣- Antiserum : هو سيرم الدم في ذوات الدم الحار المحتوي علي الأجسام المضادة (Antibodies).

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ب ـ الدفاع الكيماوي الناشيء عن مهاجمة المسبب المرضي

١ـ نتيجة مهاجمة المسبب المرضي فإن النبات يشعر بالخطر ويبدأ في إفراز مركبات كيماوية يدافع بها عن نفسة:

- وأهم هذه المركبات التي يفرزها النبات في هذه الحالة المركبات الفينولية Phenolic compounds ومنها:
- Caffeic acid
- Chlorogenic acid
- Phytoalexins

وعديد من المركبات الناتجة من أكسدة الفينولات

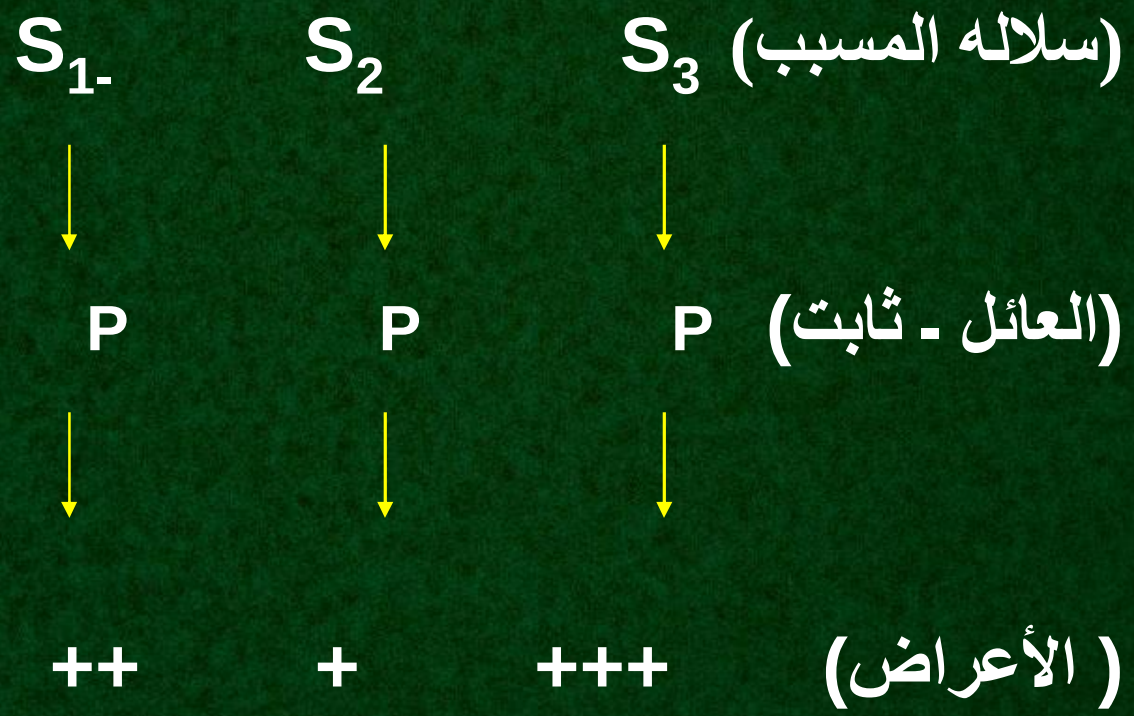
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- توجد بعض المركبات الفينولية في النباتات السليمة والمصابة علي حد سواء إلا أن تركيزها يزيد في النباتات عقب الأصابة ويطلق عليها إسم Common phenolic compounds

ومنها : * Chlorogenic acid * Caffeic acid

- البعض الأخر من المركبات الفينولية لايوجد أصلاً في النباتات السليمة ولكن يتكون فقط عند مهاجمة النبات بواسطة الطفيل أوعن طريق حدوث أضراراً ميكانيكية أو كيماوية ويطلق عليها أسم Phytoalexins ومنها

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- فى البطاطس Rishitin
- فى القطن Gossypol
- فى البسلة Pisatin
- فى الفلفل Capsidiol
- فى الفاصوليا Phasiolin
- فى فول الصويا Glyceollin

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- قد لايفرز النبات فينولات ولكن يقوم بتخليق بروتينات أو إنزيمات من شأنها إحداث مقاومة أو مناعة في مكان الأصابة وتتكون طبقات منيعة حول موقع الأصابة.
- هناك دفاع أخر ناشيء عن تخليق مركبات يصعب علي إنزيمات الطفيل تحليلها وإستعمالها. وهذه المركبات في العادة تتكون من خليط من البكتين والبروتين مرتبطين مع كاتيونات الكالسيوم أو المنجنيز. وتتجمع هذه المركبات قرب مكان العدوي (الأصابة) ويؤدي ذلك الي تكوين أملاح بكتينية Pectic salts أو مركبات أخري يصعب تكسيرها بواسطة إنزيمات الطفيل.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

١-الدفاع عن طريق تثبيط إنزيمات الطفيل

- لوحظ أن هناك العديد من المركبات الفينولية أوالفينولية المؤكسدة تعطي مقاومة ضد المسببات المرضية عن طريق تأثيرها المثبط لإنزيمات الطفيل أكثر من تأثيرها علي الطفيل نفسة فقد وجد أن بعض أصناف النباتات المقاومة تحتوي علي مركبات فينولية بنسبة كبيرة ووجد أن هذة المركبات لاتؤثر علي الطفيل ولكنها تؤثر علي إنزيماتة البكتينية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

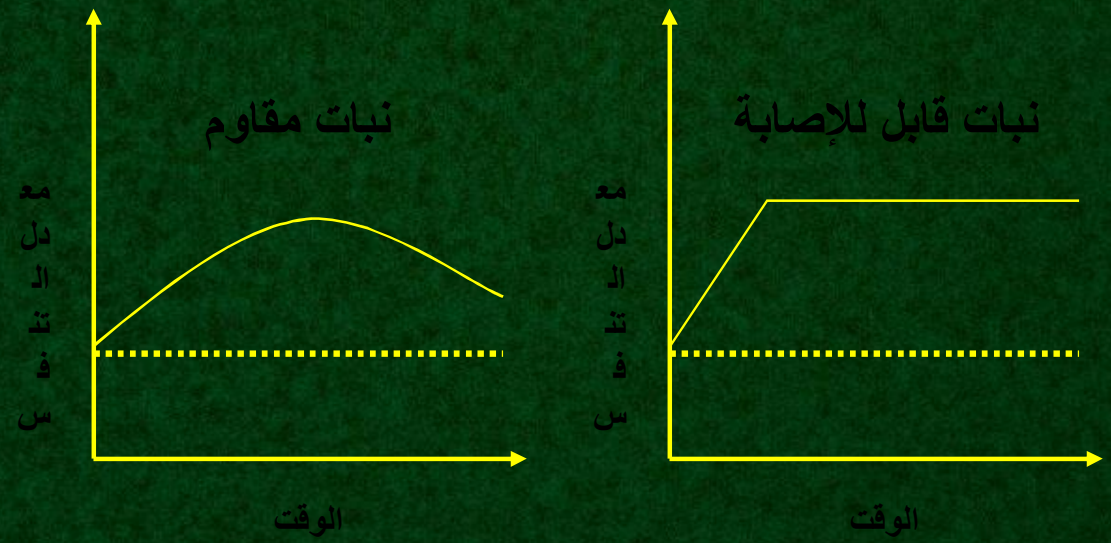
٢- الدفاع عن طريق إزالة ضرر سموم الطفيل Detoxification

- لايوجد تفسير واضح لظاهرة المقاومة لسموم الطفيل ولكن وجد في بعض الحالات عند مهاجمة الفطر فيوزاريوم للنبات وإنتاجة لحامض الفيوزاريك Fusaric acid السام أن النبات كان مقاوماً. وقد عزي ذلك الي أن هذا الحامض قد يتمثل (يستخدم) أو يتفاعل مع مركبات أخري لتكوين مركبات غير سامة لهذه النباتات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣- الدفاع عن طريق التغيير في التنفس

- عقب الإصابة تحدث زيادة سريعة في معدل التنفس في النباتات المقاومة عن القابلة للإصابة ولكن قد يحدث أن تنخفض هذه النسبة بعد عدة أيام من حدوث الهجوم. وهذا لايحدث في النباتات القابلة للإصابة مما يشير الي أن هذه الزيادة السريعة في معدل التنفس تعمل علي خلق ظروف ملائمة لمقاومة النبات للطفيل.



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٥- الدفاع عن طريق تعديل مسار التخليق الحيوي

– تؤدي الإصابة في بعض الحالات سواء بمسببات مرضية أو بسبب أضرار ميكانيكية الي تكوين إنزيمات معينة تعمل علي تعديل مسار التخليق الحيوي للمركبات مثل تحول دورة السكريات السداسية إلي الخماسية.

- Pentose Pathway→ Glycolytic Pathway
- وبذلك تتكون الفينولات من السكريات الخماسية لتضاد فعل الطفيل

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٦- الدفاع عن طريق فرط الحساسية Hypersensitive reaction

- تعتبر هذه الطريقة واحده من أهم طرق الدفاع التي تحدث في النبات نتيجة لعدم التوافق بين العائل والمسبب المرضي فعقب الإختراق يحدث موت سريع للأنسجة الملاصقة للمسبب المرضي وذلك في الأصناف المقاومة بينما في الأصناف القابلة للإصابة تظل حية مما يسمح للطفيل بالإنتشار.

- إضافة الي ذلك تحدث تغيرات في الخلايا الملاصقة للمسبب في الأصناف المقاومة ولاتحدث في القابلة للإصابة ومن هذه التغيرات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- 1 ـ فقد نفاذية الأغشية الخلوية
- ٢ ـ زيادة التنفس
- ٣ ـ زيادة تركيز الفينولات
- ٤ ـ إنتاج الـ Phytoalexins وينشأ عن ذلك موت للأنسجة المصابة وفي حالة الفيروسات تتكون قرح موضعية Local lesions يعيش فيها الفيروس لفترات محدودة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

البيولوجيا الجزيئية وأمراض النبات
Molecular Plant Pathology

- أتاحت الدراسات المكثفة عن الفيروسات والبكتيريا التي تصيب النباتات فرصة كبيرة للمساعدة في الدخول في دراسات لهذة الكائنات علي المستوي الجزيىء ففصلت جينات عديدة من الفيروسات ونقلت إما للعائل النباتي من أجل محاولة إكسابة درجة من المقاومة للفيروس أو حقنها في الجهاز الوراثي للبكتيريا حتي تتمكن من إنتاج بروتينات أخري تصلح للدراسة.
- كانت أولى المحاولات في هذا الإتجاة عام ١٩٥٦ والتى أسفرت عن إثبات أن RNA الفيروسى في TMV هو المسؤول عن إصابة النبات وايضا المسؤول عن إنتاج جزيئات كاملة من الفيروس.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- في السبعينات من القرن الماضي أجريت دراسات مكثفة علي بكتيريا التدرن التاجي في ذوات الفلقتين *Agrobacterium tumefaciens* حيث أكتشف أن المسؤول عن حدوث الأورام هو جزء صغير من DNAيسمي tumor DNA(t-DNA)موجود علي الـ plasmidالحامل للجينات المرضية والمسمي Tumor–inducing plasmid (Ti–plasmid)

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- وهذا الجزء تحقنة البكتيريا في كروسومات خلايا النبات ويحتوي علي عدد ٢ جين مسؤولين عن النموالزائد للخلايا Overgrowth. كما تمكن العلماء بعد ذلك من إستبدال هذين الجينين بغيرهم سواء من بكتيريا أو من فيروس أو حتي من حيوان وبذلك تمكنوا من أكثار جينات غريبة في خلايا النبات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- وبهذا فقد أكد هذا الإكتشاف إمكانية إدخال جين غريب في النبات ثم عن طريق مزارع الأنسجة ينتج نبات كامل وبه هذه الجينات وكانت هذة فاتحة لعلم الهندسة الوراثية وتطبيقاتة في مجال الزراعة ثم تطوير إنتاج نباتات تحمل صفات وراثية جديدة منها المقاومة للأمراض والحشرات ومنها جودة الإنتاج كماً وكيفاً ..... إلخ.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- أما عن الكيفية التي يتم بها إدخال DNA إلي خلايا العائل فذلك يتم بطرق مختلفة منها إستخدام الفيروسات كناقل ومنها قذف النبات بالـ DNA بمعني إستخدام جهاز قاذف خاص يملىء بالـ DNA ويتم إدخالة بالقوة إلى خلايا العائل حيث قد تنجح بعض جزيئات الـ DNA في الإلتحام بكرموسوم النبات والتناسخ معه وبالتالي إنتاج نبات ذو صفات وراثية جديدة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- أمكن إنتاج نباتات لها صفة المقاومة لفعل البكتيريا والفطريات المحللة للجدر الخلوية عن طريق إدخال جينات هذة البكتيريا والفطريات المسؤولة عن إنتاج الأنزيمات المحللة للجدر الخلوية إلي داخل خلايا النبات وبذلك تم تناسخها في خلايا العائل وظهرت نباتات مقاومة لصفة التحلل بهذة الكائنات

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

كان لتطبيقات البيولوجيا الجزيئية أثراً كبيراً في تصميم وسائل حديثة لتشخيص أمراض النبات في فترات زمنية قصيرة جداً حتي لو وجدت هذة الكائنات بأعداد محدودة للغاية أو وجدت مخلوطة مع مسببات أخري قريبة الشبة بها.

ومن هذة الوسائل

١ ـ طريقة الـ Monoclonal antibodies

٢ ـ طريقة الـ Fatty acid profiles of pathogens

٣ ـ طريقة الـ Analysis of fragments of their nucleic acids produced by specific enzymes.

٤ ـ طريقة الـ Determination of nucleotide sequence of the pathogen

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- في الثمانينات من القرن الماضي أمكن تعليم جزء من DNA في الكائنات الدقيقة بالنظائر المشعة أو بالمركبات اللونية لتصبح وسيلة للتعرف علي المسببات المرضية عن طريق تصميم Kits خاصة.

وعموماً فإن إستخدام البيولوجيا الجزئية في تشخيص الأمراض النباتية مازالت في بدايتها بالرغم من الأكتشافات الهامة السابقة كما أن إرتفاع تكلفتها حتي الأن يقف حائلاً دون التنفيذ علي المستوي الحقلي.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

إكـتـشاف الـمبـيـدات

١ ـ في عام ١٨٢٨ دخل مرض البياض الزغبي في العنب إلي أوربا من الولايات المتحده الأمريكية وإنتشر حيث خرب مزارع العنب هناك.

٢ ـ في عام ١٨٨٢ لاحظ Millardet أن المخلوط الأبيض الذي يرش به العنب لمنع المتسللين من سرقة الأعناب يمنع تساقط أوراق العنب أثناء الموسم بينما تسقط الغير معاملة وهذا المخلوط عباره عن خليط من النحاس (كبريتات النحاس) والجير.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

قام علي الفور بإجراء تجارب مكثفه علي هذا الخليط وأجري عديد من التوليفات وأعلن في عام ١٨٨٥ أن مزيج كبريتات النحاس والجير الحي Hydrated lime يمكن ان يقاوم بكفاءه مرض البياض الزغبي في العنب. وهذا المخلوط عرف فيما بعد بإسم مزيج بوردو Bordeaux mixture وهو يستخدم بنجاح في مقاومة البياض الزغبي و عديد من الأمراض الأخري التي تصيب المجموع الخضري

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣- في عام ١٨٨٢ لاحظ Ward (الذي كان يدرس مرض صدأ البن) أن المرض ينتشر بدرجة كبيرة ويدمر مزارع البن في سيلان أكثر منها في البرازيل حيث وجد أن سيلان تزرع مساحات شاسعه من البن Monocultures بينما في البرازيل تتنوع المزارع حيث يختلط البن بأنواع أخري من الأشجار لذلك فقد حذر من زراعة نوع واحد من النباتات في مساحات كبيرة لتجنب حدوث كوارث مرضية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٤ - في عام ١٩١٣ أدخل ريم Rhiem طريقة معاملة البذور بواسطة مركبات الزئبق العضوية وظلت هذه المعاملات مستخدمة حتي عام ١٩٦٠ عندما إكتشفت سمية هذه المركبات وسحبت جميعها من الاسواق.

٥- في عام ١٩٣٤ أكتشفت مركبات Dithiocarbamate منها Thiram , Zineb , Ferbam وبعدها ظهرت عدة مبيدات حماية Protectant fungicides.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٦ ـ في عام ١٩٥٠ أستخدمت المضادات الحيوية لأول مرة في مقاومة أمراض النبات.

٧ ـ في عام ١٩٦٥ أنتج أول مبيد جهازى Systemic fungicides وهو Carboxin (Vitavax).

٨ ـ في السبعينات أستخدمت المبيدات الجهازيه علي مستوي واسع ضد العديد من الأمراض تبعها ظهور سلالات مقاومة لهذه الأمراض.

٩ ـ في عام ١٩٧٢ أستخدمت طريقة المقاومة البيولوجية لأمراض النبات بإستخدام سلالات من كائنات حية مضادة مثل مقاومة التدرن التاجي الذى تسببه البكتيره *Agrobacterium tumefaciens* بواسطة السلالة رقم ٨٤ من البكتريا *A. radiobacter*

١٠ ـ في عام ١٩٧٥ بدأت فكرة إستخدام الأمراض النباتية في مقاومة الحشائش الضارة

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

التخوف من إستخدام المبيدات الكيماويه
Public concern about chemical pesticides

- من المعروف ومنذ زمن طويل أن المبيدات الكيماوية مركبات سامة وكلمة Pesticide معناها Pest Killer والآفه "Pest" تشمل البكتيريا - الفطريات - الحشرات - الحشائش - القوارض وغيرها من الكائنات الحية التي تؤثر سلباً علي حياة الأنسان والحيوان والنبات.
- واعتماداً علي نوع الآفه يسمي المبيد القاتل لها بإسمها فمثلاً هناك مبيدات
- بكتيرية تسمي Bactericides والفطرية Fungicides والنيماتودية Nematicides والمبيدات الحشرية Insecticidesومبيدات الحشائش Herbicides....الخ

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- كان من المفترض أن كل مبيد مخلق لايؤثر إلا علي الآفه التي ٌصنع من أجلها وقد كان العلماء ومستخدمي المبيدات يعتقدون أن الإنسان والحيوان لايتأثروا بهذه المبيدات إلا اذا أكلوا أغذية تحتوى علي كمية كبيرة منها وعلية ظل إستخدام المبيدات ولزمن طويل دون قيود فإستخدمت علي المحاصيل والفاكهة والخضراوات وفي المياة الراكدة وفي التربة وحتي علي الإنسان والحيوان دون أدني ضوابط وذلك من أجل مقاومة الحشرات والأمراض المؤثرة علي النباتات أو علي الحشرات والعناكب التي تصيب الإنسان والحيوان.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- ولقد كانت الأنواع المختلفة من المبيدات تنتج سنوياً بالمئات والعديد منها أكثر سمية مما سبقة فتقتل أو تضر الميكروبات والآفات الحيوانية والنباتية وكذلك الحيوانات الراقية والأنسان بتركيز ضئيل للغاية وبصورة أسرع عن سابقتها.
- بعض هذه المبيدات السامه تتكسر بعد المعاملة بها بفترة قليلة وذلك نتيجه تعرضها للرطوبة والشمس والهواء وتتحول الي مركبات أقل سمية أو عديمة السمية.
- بعض هذه المبيدات مثل الـ Chlorinated hydrocarbonsومنها الـ DDT تحتوي علي تراكيب مقاومة للتكسير تظل سامة لسنوات عديدة أو إلي مالا نهاية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- في الخمسينات من القرن الماضي (١٩٥٠) أرتفعت الأصوات المنادية بالتحذير من إستخدام المبيدات وذلك ولكن هذه النداءات لم تصل إلي المجتمع نظراً للدور الذي لعبته المبيدات في القضاء علي العديد من الآفات والنتائج المرضية لإستخدامها وقد ساعدها في ذلك دعم العلماء وشركات المبيدات وتأكيدهم بأن إستخدامها أمن وليس له خطوره علي الإنسان والحيوان.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- ظهرت في الستينات من القرن الماضي ١٩٦٠ كتابات مدعمة بالأدلة تحذر من الأثر المميت لهذه المبيدات علي الطيور والأسماك نتيجة تراكمها في أجسامها أثناء سلسلة الغذاء Food chain وبالرغم من المعارضة لهذه الكتابات والتي استمرت بعض الوقت إلا ان العلماء بدأو في تفهم القضيه وبدأت التجارب تجري علي الأثر المميت لهذه المبيدات علي الحشرات وديدان الأرض والطيور والأسماك والنباتات والحيوانات وكذا أثرها الضار على الأنهار والجداول والبحيرات وحتي التربة نفسها والمياة الجوفية والعيون وقد كان من المستغرب أن تكشف هذه الأبحاث حقائق خطيرة خاصة في حالة المبيدات ذات العمر الطويل مثل DDT وغيرها حيث وجدت في أجسام هذه الكائنات وبنسب مرتفعة في بعض الحالات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- أدانت الحكومه الأمريكية كل المبيدات المحتوية علي عنصر الزئبق Mercury ثم الـ DDTوأشقائه من الـ Chlorinated hydrocarbonsمثل التوكسافين Toxaphene والندين Lindaneوالاندرين Endrin وغيرهم من المبيدات الحشرية والأكاروسية وصدرت قوانين تحرم إستخدام المبيدات التي يثبت أنها تسبب سرطان لحيوانات التجارب أو تسبب طفرات في الكائنات الدقيقه.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- في منتصف الستنيات من القرن الماضي (١٩٦٠) جذب التلوث الناشيء عن الملوثات الهوائيه Air Pollution إهتمام العلماء والذي سببة عوادم السيارات والمصانع والمخلفات السائله للمصانع والمخلفات الكيماوية والنووية وانشغل الرأي العام بهذه القضية.
- أصبحت كل المبيدات الموجودة في الأسواق خاضعة لقيود ومراجعة وعندما يثبت أن أحداها يسبب السرطان لحيوانات التجارب أو للكائنات الحيه الدقيقه يستبعد فوراً ويسحب من الأسواق.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- في حالة الأنواع المسموح بتداولها فإنها تستخدم تحت قيود شديدة لتحديد الجرعات ـ التوقيت المناسب وعدد المعاملات ـ الحدود المسموح بها مع زيادة الفترة بين المعاملة والحصاد والتي يُحرم عندها معاملة النباتات بالمبيد.
- مع بداية الثمانينات من القرن الماضي ١٩٨٠ تم التخلص من حوالي ٨٠% من المبيدات التي كانت مستخدمة من قبل في مقاومة أمراض النبات وأوقف إنتاجها علماً بأن هناك مجموعة أخري من المبيدات السارية الأستخدام في الطريق الي الألغاء ووقف إنتاجها. (أرجع إلى جداول المبيدات المصرح بإستخدامها فى مصر).

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- أصبح هناك حاجه ملحة للبحث عن مبيدات أقل سمية وأكثر تخصصاً.
- بدأت المحاولات للبحث عن طرق بديلة للمقاومة مثل إستخدام المقاومة الحيوية (ميكروبات مضادة) وتعديل الطرق الزراعية المستخدمة واستبدالها بطرق أكثر كفاءه وأيضاً إستخدام أصناف مقاومة للأمراض وإنتاجها علي المستوي التجاري سواء بالطرق التقليدية (التهجين) أو بإستخدام تكنولوجيا الهندسة الوراثية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الطــرق البديله لمقاومه أمراض النبـــات
Alternative Controls for Plant Diseases

- بعد أن أظهرت البحوث والتجارب خطورة المبيدات علي الصحة العامة بدأت فى السبعنيات من القرن الماضى ١٩٧٠ المحاولات لتقيم العمليات الزراعية القديمة في محاولة لتطويرها بهدف تطويعها لتصبح طريقة مساعده للتخلص من أمراض النبات أو مقاومتها مثل التخلص من المخلفات الزراعية والأجزاء المصابة من النباتات .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الطــرق البديله لمقاومه أمراض النبـــات
Alternative Controls for Plant Diseases

- وإستخدام بذور خالية من الإصابات المرضية وإتباع الدورات الزراعية السليمة مع إستخدام نباتات مقاومة للإصابه بالمسببات المرضية.
- إضافة إلى تبوير الأرضي (إراحتها) لفتره زمنية بين الزراعات وبعضها وتقليل عمليات فلاحة الأرض خاصة في مزارع الفاكهة والقضاء على الحشائش والتسميد بالنسب الملائمة لكل محصول والرى المقنن وضبط ميعاد الزراعة وميعاد الحصاد وتأمين عدم تدفق الحشرات الناقلة للأمراض .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- في أوائل العشرنيات من القرن الماضي ١٩٢٠ سُجل أن لبعض الكائنات الدقيقة في التربة تأثيراً مثبطاً لفعل بعض الكائنات الممرضة للنبات.
- سجل Fleming 1928 أن بعض الفطريات مثل البنسيليوم Penicilliumقد ثبطت نمو فطريات أخري وبكتيريا.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- بعد فلمنج بدأ المتخصصون في البحث عن كائنات دقيقة غير ممرضة يمكن إستخدامها لمقاومة الأمراض النباتية وذلك قبل أو بعد الإصابة بحيث يكون لهذه الكائنات فعل مضاد للمسببات المرضية وقدرة على حماية النباتات وقد أدت هذه المحاولات إلي التعرف على العديد من الكائنات الحية الدقيقة معظمها من الفطريات والبكتيريا تضاد مسببات أمراض النبات الفطرية والبكتيرية والنيماتودية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- في الثلاثنيات من القرن الماضي (١٩٣٠) أكتشف أن إصابه بعض النباتات بسلالة ضعيفة من الفيروس قد منعت إصابة النباتات السليمة بسلالة شديده القدره المرضيه من نفس الفيروس وسميت هذه الظاهرة بإسم الحماية التهجينية Cross Protection.
- وجد حديثاً أن هناك إمكانيه لمقاومه بعض المسببات الفطرية والبكتيرية عن طريق المعامله المسبقه Pretreatment للنباتات بواسطه سلاله غير ممرضه Avirulent أو مضعفة Hypovirulent.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- علي أيه حال فإن المقاومة البيولوجية لأمراض النبات بإستخدام كائنات مضاده لم تخرج من نطاق التجارب بعد حيث أن التنفيذ مازال علي مستوي ضيق للغاية.

- هناك بعض الحالات تستخدم فيها المقاومة الحيوية علي نطاق واسع مثل مقاومه مرض التدرن التاجي Crown gall في أشجار الحلويات بغمر البذور أو الشتلات في معلق بكتيره غير ممرضة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- وأيضاً حماية نباتات الطماطم من فيروس موزيك الدخان (TMV) Tobacco mosic virus وذلك بتلقيح البادرات بواسطة سلالة غير ممرضة من نفس الفيروس تم إنتاجها بالتطفير الصناعي للسلالة الممرضة.

- إستخدام طريقة الحماية التهجينية Cross Protection أمكن تنفيذها بنجاح لمقاومة مرض التراستيزا Tristeza في الموالح وبعض الأمراض الفيروسية الأخري.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- في الثمانيات من القرن الماضي ١٩٨٠ أستحدث نوع آخر من طرق المقاومة الحيوية للأمراض الفيروسية وذلك بإدخال عديد من جينات المقاومة في النبات العائل بإستخدام تكنيك الهندسة الوراثية بحيث يصبح النبات قادراً علي إستقبال هذه الجينات ونسخها مع جهازه الوراثي وذلك لمنع أو تأخير الأصابة بالفيروس.
- أستحدث أخيراً طريقة مثيره يُعقد عليها الآمل لإستخدامها في مقاومة أمراض النبات وذلك بإستخدام كائنات دقيقة ممرضة أو كيماويات تسبب أضراراً محدوده في النبات المعاملة به حيث تؤدي هذه العملية إلي تنشيط رد فعل النبات للدفاع ضد الإصابات المتتاليه بالمسببات من نفس النوع

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

تقسيم الأعراض المرضية تبعاً لطريقة التطفل

أولاً : أعراض تنشأ عن موت وتحلل موضعي نتيجة موت سيتوبلازم الخلايا:

أ ـ أعراض تظهر قبل الموت الفعلي للخلايا مثل:

١ - الاصفرار ٢- الاحمرار

ب ـ أعراض تظهر نتيجة موت وتحلل الأنسجة مثل:

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

١ ـ اللفحات والنفخات Blights , Blasts

عبارة عن جفاف مفاجئ للأجزاء النباتية مثل البراعم أو أجزاء كبيرة من الأوراق أو كل النبات و من أمثلتها اللفحة المتأخرة في البطاطس والطماطم ، اللفحة النارية في الكمثري ، لفحة أوراق الذرة ، اللفحة أو النفخة في الأرز.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٢ ـ موت الأطراف Dieback

- موت تدرجي للأغصان والأفرع

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣ ـ التبقعات spots

- عبارة عن موت مناطق من أجزاء النباتات خاصة الأوراق والثمار ويختلف حجمها وشكلها حسب المسبب وطبيعته فقد تكون مستديرة أو مستطيلة أو سوداء أو صفراء أو حمراء أو بنية وقد يتوقف اللون علي نوع الأصباغ النباتية وكميتها في النبات وقد تحاط بهالة باهتة من أنسجة النبات وقد توجد في دوائر متدخلةTarget board مثل لوحة التصويب أو تظهر في شكل شبكي.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٤ ـ التثقيب Shot – hole

- عبارة عن ثقوب متناثرة علي أوراق النبات. تموت مراكز البقع المتكونة فتظهر مثقبة كما في مرض التثقيب في أشجار الحلويات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٥ ـ التخطيط Streak

- عبارة عن بقع طويلة أو خطوط طويلة بطول النصل كما في مرض التخطيط في قصب السكر.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٦ ـ التخطيط المتوازي Stripe

عبارة عن بقع طويلة متوازية كما في تخطيط النجيليات خاصة الشعير.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٧ ـ العفن Rot

يحدث نتيجة إنهيار جدر الخلايا وخروج المحتويات الداخلية نتيجة لنشاط الإنزيمات المحللة للصفيحة الوسطي Meddle lamella والتي يفرزها الكائن الحي.

وينقسم العفن إلي نوعين:

١ ـ عفن جاف Dry rot

٢ ـ عفن طري Soft rot

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ويمكن تحديد مواصفات العفن الطري طبقاً للصفات الآتية.

أ ـ اللون: ١ ـ أبيض ٢ ـ بني ٣ ـ أسود

ب ـ الرائحة: ١ ـ عديم الرائحة ٢ ـ ذو رائحة مميزة

ج ـ سرعة الانتشار: ١ ـ سريع ٢ـ بطيء

د ـ الظروف الملائمة لانتشارة

١ ـ هناك من يلائمة الحرارة المرتفعة

٢ ـ أو يلائمة الحرارة المنخفضة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٨ ـ المومياء Mummification

- تظهر في الثمار ، الدرنات ، الجذور الدرنية وذلك عندما تفقد رطوبتها ويصبح النسيج صلب ذو سطح مجعد.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٩ ـ التقرح Canker

- يحدث نتيجة موت مناطق من قشرة السيقان والأفرع ويختلف شكلها وحجمها ـ وقد تكون سطحية أو عميقة وقد يتكون حولها أنسجة فلينية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

١٠ - سقوط البادرات المفاجئ Damping off

- ويحدث في البادرات الصغيرة نتيجة حدوث عفن سريع في منطقة السويقة

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

١١ ـ التصمغ Gummosis

- تظهر إفرازات صمغية من النبات مثل تصمغ الموالح وقد تكون هذه مصاحبة للمسبب المرضي.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

١٢ ـ الإفرازات الهلامية اللزجة

- تخرج في حالة الإصابات البكتيرية مثل العفن في البطاطس والتقرح البكتيري في أشجار الفواكه ذات النواة الحجرية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ثانياً: الذبــول Wilt

يتسبب الذبول عن قلة فى سرعة الحصول على الماء مقارنة بالفقد عن طريق النتح
توجد ثلاث نظريات لتفسير الذبول عند إصابة النبات وهى:

١ ـ نظرية إنسداد الأوعية Plugging theory
يعزى الذبول فيها إلى إنسداد الأوعية الخشبية وإعاقة سير العصارة نتيجة نمو الطفيل داخلها
٢ ـ نظرية السموم Toxicity theory
يعزى فيها الذبول إلى الأفرازات السامة التى يفرزها الطفيل وتنتقل إلى الأوراق مع العصارة
٣ ـ نظرية إضطراب النتح Transpiration theory
وفيها يعزى حدوث الذبول كنتيجة لحدوث إضطرابات فى عملية النتح

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ثالثاً : أعراض ناشئة عن ضمور الأنسجة مثل:

١ ـ تقزم Stunting

يحدث صغر في حجم النبات كله أو جزء منه فيصبح قذ مي المظهر مثل مرض تقذ م الخلفة في قصب السكر.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٢ـ التورد Rosetting

تقصر السلاميات والفروع والأغصان لتوقفها عن الاستطالة طبيعياً فينتج عن ذلك إزدحام في الأوراق فتظهر الأعراض بمظهر متورد.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣ ـ الاصفرار Chlorosis

وهو أنيميا النبات حيث يقل الكلورفيل في مناطق معينة من الأوراق أو كلها.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

رابعاً : أعراض تنشأ نتيجة التضخم

١ ـ أورام Tumors

عبارة عن إنتفاخات من أنسجة النبات تنشأ نتيجة الإصابة ببعضأنواع البكتيريا ، الفيروسات ،النيماتودا. حيث تزداد الخلايا عدداً وحجماً أو إحداهما.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٢ ـ الجرب Scab

تتكون أنسجة فلينية نتيجة إنقسام مستمر لنسيج البريدرم فيحدث أن تتكون عدة طبقات من الأنسجة الفلينية الخشنة والتي تظهر في صورة جرب كما في جرب البطاطس والتفاح.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣ ـ التجعد : leaf curl

يحدث نتيجة لنمو زائد في بعض الأنسجة دون الأخرى فتظهر مشوهة أو مجعدة كما في تجعد أوراق الخوخ.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٤ ـ التشوه: malformation

يحدث نتيجة المعاملة الهرمونية الزائدة كما في المعاملة بمبيد الحشائش 2, 4- D

Tomato: malformation, shoestringing by cucumber mosaic virus (Middle East)

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

أمثلة لبعض الأمراض النباتية الشائعة في مصر

نستعرض هنا بعض نماذج تطبيقية للأمراض الهامة التى تصيب المحاصيل دون التعرض لتفاصيل دقيقة عن طبيعة المرض ودورة حياته حيث تعالج هذه تفصيلاً فى مقررات دراسية أكثر تخصصاً منها فسيولوجيا الفطريات المسببة لأمراض النبات – الفطريات الاقتصادية – المقاومة والمناعة في النبات – وراثة الكائنات الحية الدقيقة – تقسيم فطر ...ألخ

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

أولاً: الأمراض التى تتسبب عن كائنات شبيه بالفطريات
Diseases caused by fungallike organisms

١ ـ مرض اللفحة المتأخرة (الندوة المتأخرة) في البطاطس والطماطم.

Late blight of potatoes and tomatoes

يعتبر هذا المرض من أخطر الأمراض التي تصيب هذين المحصولين وبعض النباتات التابعة لنفس العائلة (الباذنجانية) ومنها الفلفل والباذنجان.

ينتشر المرض في كافة أنحاء العالم كما كان سبباً في مجاعة إيرلندا عام ١٨٤٥ كما سبق الإشارة إلى ذلك (علم الاوبئة والتنبئات الجوية).

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

أهمية المرض:

يتسبب عن هذا المرض خسائر كبيرة في زراعات البطاطس والطماطم الشتوية خاصة في المناطق الساحلية وشمال الدلتا حيث الظروف البيئية الملائمة لانتشاره من حرارة منخفضة ورطوبة عالية.

ميعاد ظهور المرض:

تبدأ الأعراض في الظهور علي النباتات المنزرعة مع إنخفاض درجات الحرارة في أشهر نوفمبر وديسمبر.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

أعراض المرض

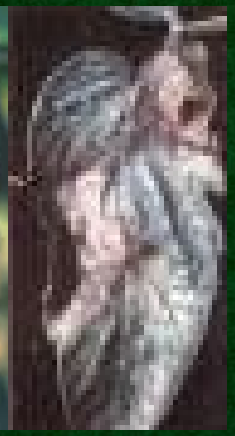
تظهر الأعراض المرضية على كلاً من الأوراق والسيقان والثمار والدرنات وقمم النباتات

أ ـ الأعراض على الأوراق

تبدأ الأعراض في صورة بقع غير منتظمة أرجوانية أو بنية تميل إلى الأسوداد وتبدو وكأنها مسلوقة ـتحاط البقع بمناطق شاحبة قد تلتحم مع بعضها لتغطى معظم سطح الورقة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

يظهر زغب أبيض قرب حواف البقع في حالة الرطوبة المرتفعة أو عند سقوط الأمطار وهذا الزغب عبارة عن الحوامل الجرثومية للطفيل المسبب. مع شده الإصابة تسقط الأوراق أما عند جفاف الجو فإن البقع لا تتسع ويتحول لونها إلى البني وتصبح هشة سهلة التقصف.



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ب ـ الأعراض على السيقان

تظهر بقع مماثلة فى مظهرها للمتكونة على الأوراق وتمتد الإصابة من قمة النبات متجهة لأسفل وتلتف عادة حول الساق فيجف وتتشقق هذه البقع وتصبح السيقان المصابة سهلة الكسر.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ج ـ الأعراض على الثمار

١ ـ ثمار الطماطم

تصاب جميع أطوار الثمار بالمرض حيث تظهر الأعراض على قمة الثمار في صورة بقع بنية أشبه بالمسلوقة وذات سطح مموج وغائرة فى الثمرة أحياناً.

تتسع البقع لتعم معظم الثمرة وقد تظهر في شكل حلقات دائرية متقاربة.

يظهر الزغب الأبيض عند وجود رطوبة زائدة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٢ ـ ثمار البطاطس (درنات البطاطس)

يظهر على سطحها بقع بنية اللون أو سوداء أو أرجوانية غائرة عن باقي السطح ويصبح السطح المصاب مجعداً.

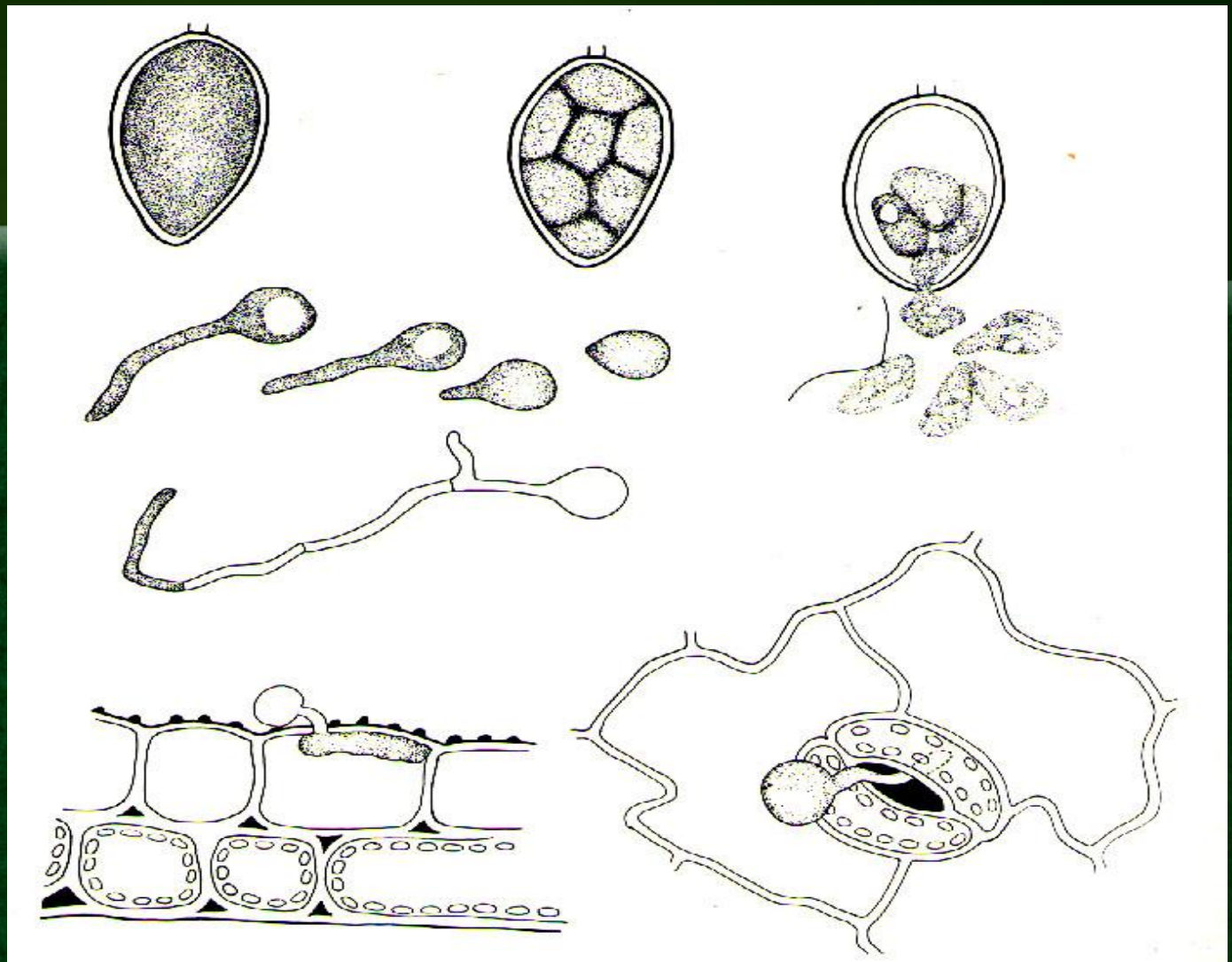
بعمل قطاع في الدرنة يشاهد عفن جاف بنى يميل للاحمرار ممتد داخل الدرنة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

المسبب : الفطر : فيتوفثورا إنفستنس *Phytophthora infestance*

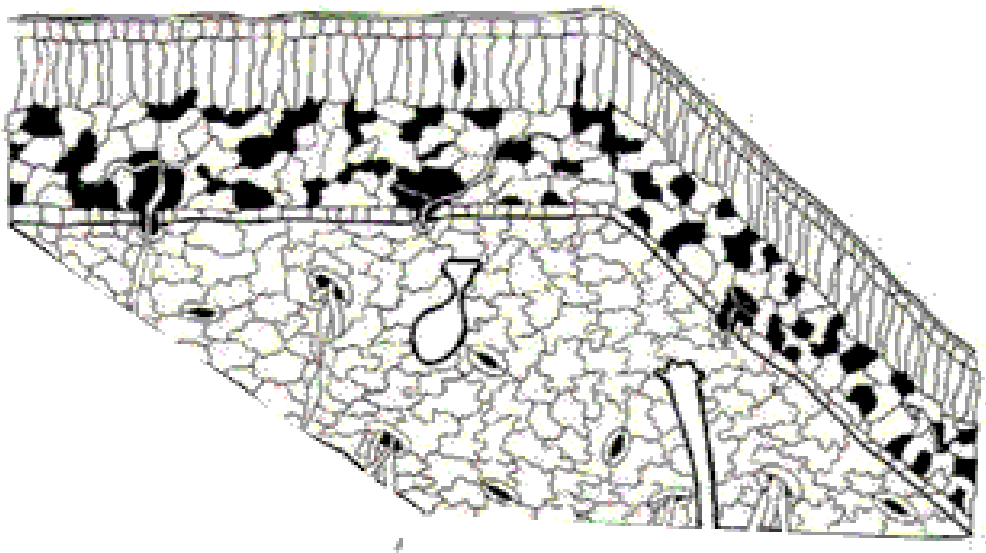
وهو من الفطريات الطحلبية **Phycomycetes** يكون أكياس جرثومية وجراثيم هدبية تنتشر في وجود الرطوبة وتغزو العائل عن طريق الثغور أو عن طريق الاختراق المباشر للبشرة أو عن طريق العديسات في درنات البطاطس.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



***Phytophthora infestans*: sporangia releasing zoospores (*top*); germinating zoospores (*center*); direct penetration (*bottom left*) and stomatal entrance (*bottom right*).**

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Blighted potato-leaf tissues, showing sporangia (conidia) of *Phytophthora infestans*.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الظروف الملائمة لانتشار المرض

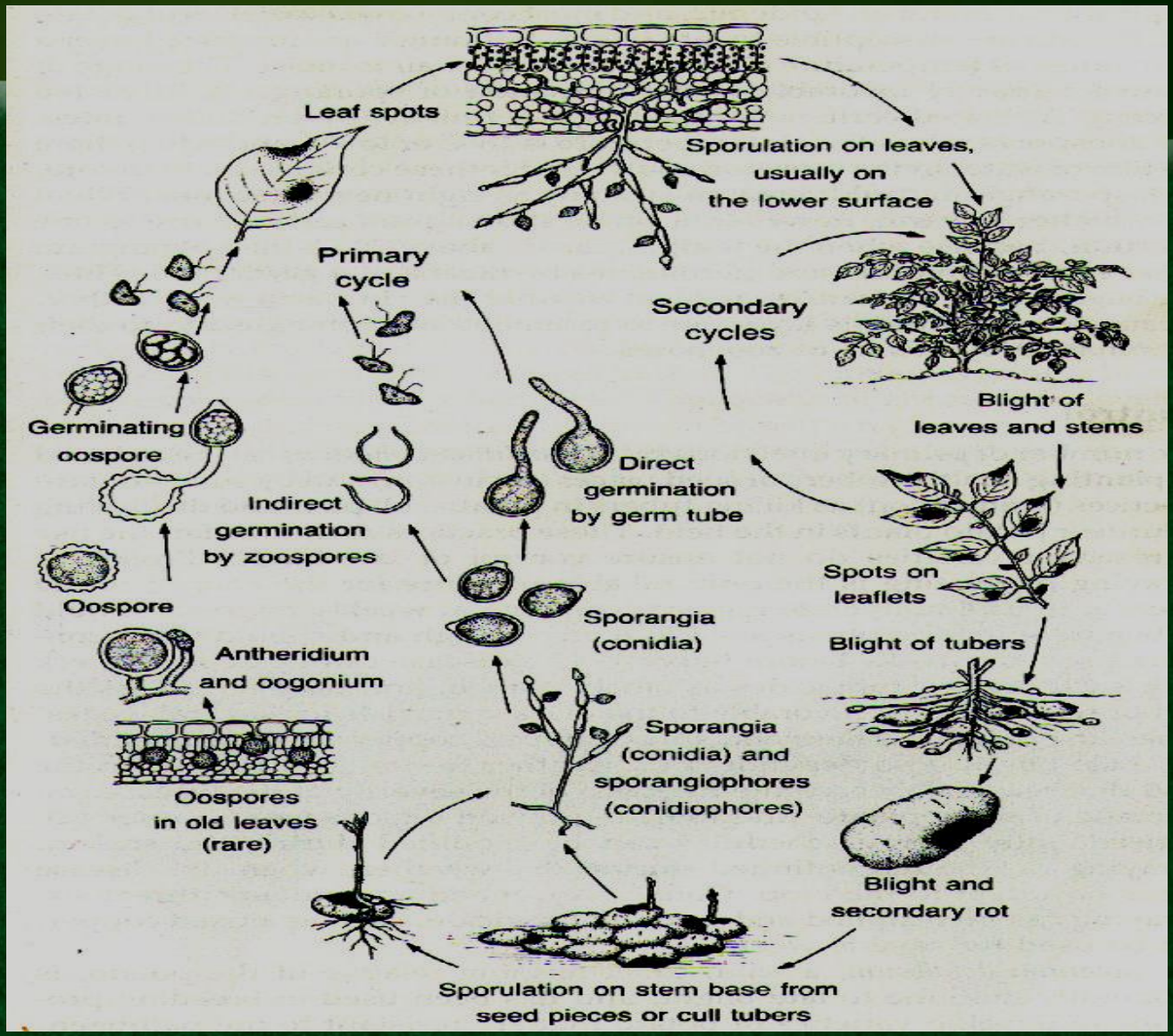
أفضل الظروف الملائمة لإنبات الأكياس الجرثومية للفطر هي الرطوبة الجوية العالية (٩٥ - ١٠٠%) رطوبة نسبية والحرارة المنخفضة أقل من ٢٤ ْم ولمدة ١٠ ساعات متصلة على الأقل. وبعد حدوث الإصابة فإن درجة ٢١ - 42ْم تكون مثلى لتكشف المرض.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

يعتبر هذا المرض هو أكثر الأمراض التي درست وصمم لها برامج يستعان بها في تحذير المزارعين بالميعاد المتوقع لحدوث الظروف المثلى لانتشار المرض (علم الاوبئة والتنبئات الجوية) لاتخاذ الاحتياطات اللازمة لتجنب انتشار المرض بصورة وبائية ومن هذه الاحتياطات تغطية النباتات بالقش أو بالبلاستيك أو الرش ببعض المركبات التي تحمى المجموع الخضري

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

دورة المرض



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

المـقاومة

أ ـ طرق زراعية

- التخلص من عروش البطاطس قبل تقليع الدرنات من التربة بعده أيام يساعد على قلة الإصابة.
- عدم إستخدام العروش في عمل كومات للسماد البلدي أو تركها بجوار الحقل ويجب حرقها أو دفنها في مناطق جافة بعيدة عن الحقل.
- عدم اللجوء للزراعة المتزاحمة وذلك لمنع زيادة الرطوبة حول النباتات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- إتباع دوره زراعية لا تتكرر فيها زراعات البطاطس عامين متتالين أو تتبادل مع الطماطم أو حتى زراعة المحصولين متجاورين.
- انتقاء تقاوي البطاطس الناتجة من حقل خالي من الإصابة وفرز الدرنات جيداً قبل الزراعة وإستبعاد المشكوك من إصابتها بالمرض.
- عدم زراعة البطاطس في الحقول غير مكشوفة أو محاطة بعوائق تمنع التيارات الهوائية من المرور والتي تساعد على خفض نسبة الرطوبة.
- زراعة الأصناف الأكثر مقاومة لهذا المرض.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ب ـ الاستعانة بمحطات الأرصاد الجوية الزراعية

الاستعانة بجداول التنبوء بالأرصاد الجوية والمتوافرة في مناطق عديدة يساعد إلى حد كبير في تحديد الفترات المثلى لحدوث المرض لفترات زمنية قادمة يمكن عن طريقها إتخاذ الإحتياطات المناسبة لمنع حدوث المرض قبل تجمع الظروف الملائمة لتكشفه.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ج ـ المقاومة الكيماوية

عند التنبؤ بميعاد تجمع الظروف المثلى لإنتشار المرض فإن جداول الأرصاد الجوية الزراعية تساهم فى اتخاذ إجراءات الرش الوقائي باستخدام المركبات النحاسية مثل مزيج بوردو وبالنسب الموصى بها من قبل الشركة المنتجة بما في ذلك عدد مرات الرش كما يراعى توصيات وزارة الزراعة في هذا الشأن.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٢- التصمغ في الموالح (الحمضيات) Citrus Gummosis

يطلق على هذا المرض عدة أسماء منها التصمغ البنى العفنى Brown rot gummosis وعفن قاعدة الساق Foot rot وأيضا عفن الجذور الليفية Rot of Fibrous roots وهو من أكثر أمراض الموالح شيوعاً في مصر.

- المسببات : نوعى الفطر *Phytophthora* وهما , *P. citrophthora* *P. parasitica*

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

١ ـ أعراض المرض

أولا الاعراض فوق سطح التربة:

١ ـ موت بعض مناطق من لحاء الجذع فوق سطح التربة.

٢ ـ إفراز كميات صغيرة أو كبيرة من الصموغ وذلك حسب الظروف الجوية السائدة.

٣ ـ تسرب الصموغ وتلون طبقة رقيقة من الخشب باللون البنى.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٤ ـ ظهور مناطق تصمغ صفراء اللون عند منطقة الكامبيوم خلف المناطق المصابة والميتة.

٥ ـ جفاف وتشقق طولي على امتداد لحاء الجذع. أما فى حالة إصابة الجذع فوق سطح التربة فتعرف هذه الأعراض بإسم عفن قاعدة الساق Foot Rot

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ثانياً: الاعراض أسفل سطح التربة

فى حالة توفر نسبة عالية من الرطوبة تظهر الاعراض الاتية:

١ ـ تكون مناطق ميتة من أنسجة اللحاء عند قاعدة الساق.

٢ ـ يصعب مشاهدة التصمغ حيث يذوب في المياه وينتشر في التربة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣ ـ نتيجة الإصابة تدخل طفيليات ثانوية تقتل وتلون أنسجة الخشب لمسافات جانبية أكبر من الذي يحدثها المسبب للخشب فوق سطح التربة وايضاً تنتشر الإصابة لمسافات أكبر في الجذور الجانبية. ويساعد هذا على ظهور ما يسمى بعفن الجذور الجاف Dray root rot حيث يهاجم الخشب بالعديد من الفطريات الأخرى والخمائر والبكتيريا.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٢- الظروف الملائمة لانتشار المرض

١ - زيادة الرطوبة فى التربة.

٢ - ملامسة المياه لجذوع الاشجار.

٣- درجات الحرارة المنخفضة.

٤ - حدوث شقوق أو جروح في القلف

٥ - إستخدام أصول قابلة للإصابة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

طرق المقاومة

١ ـ إستخدام أصول مقاومة أهمها النارنج.

٢ـ تجنب إستخدام الليمون الحلو والجريب فروت والماندارين كأصول لقابليتهم للإصابة بمرض التراستيزا Tristeza أو ما يسمى بالتدهور السريع في الموالح Citrus quick decline

٣ ـ عند التطعيم على الأصول المقاومة يجب ألا يقل إرتفاع الطعم عن ٣٠ ـ ٥٠ سم فوق سطح الارض.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٤- عدم زراعة الأشجار عميقة بل مرتفعة حتى يتاح للجذور الجانبية الأولية أن تكون مغطاة بطبقة رقيقة من التربة.

٥ - بعد الزراعة مباشرة يدهن جذع الأشجار إبتداء من سطح التربة حتى ارتفاع ٣٠ سم بمعلق مائي سميك من مزيج بوردو.

٦ - عدم تعريض قواعد الأشجار بطريقة مباشرة للمياه

٧ - في حالة أحتياج الأشجار للمياه بين مواعيد الري يتم عمل بتون دائرية حول الأشجار وتروى بمعلق ضعيف التركيز من مزيج بوردو يتكون من ١.٥كجم كبريتات نحاس +١.٥كجم جير حي لكل ١٠٠٠ لتر ماء.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٨- تجنب التسميد النيتروجينى الزائد.
٩ - تجنب وضع الأسمدة العضوية ملاصقة لجذوع الأشجار.
١٠ - تختبر منطقة التاج في الأشجار الصغيرة وأيضاً قمم الجذور الجانبية كل ٤ شهور ولمدة عامين من الزراعة ثم كل ٦ شهور.
١١ - يكرر دهان جذوع الأشجار بصفة دورية بمعلق بوردو السابق ذكره في رقم (٥).
١٢ - يجرى الكشف المبكر عن وجود مناطق صغيرة من التصمغ ثم التخلص الجراحي منها
١٣ - إذا طوقت الإصابة أكثر من نصف محيط الجذع فمن الضروري إزالة الشجرة وإحلالها بأخرى سليمة

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

١٤ ـ الطريقة الثابتة لمقاومة التصمغ تتمثل في التخلص من اللحاء المصاب وإزالة حوالي ١سم من النسيج السليم الملاصق له

١٥ ـ من الضروري تعريض الأجزاء المصابة للهواء ولضوء الشمس مع إزالة التربة من حول الجذور وتحسين الصرف.

١٦ـ أثناء عملية كشط المناطق المصابة يجب عدم الوصول إلى الكامبيوم مع تطهير موضع الجروح بمحلول برمنجات البوتاسيوم Potassium Permanganate

١٧ـ من الثابت أن التحلل الزائد للجذور الشعرية المغذية يسبب تدهور الأشجار.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

١٨ ـ البادرات المستخدمة كأصول يجب أن تكون ناتجة من بذور معاملة حرارياً بالماء الساخن والذي يقتل الفطر المسبب للمرض

١٩ ـ تستخدم تربه نظيفة لم تزرع من قبل بالموالح عند عمل مراقد للبذره حتى تكون خالية من أي تلوث سواء فطرى أو نيماتودى أو بكتيري.

٢٠ ـ يفضل رى المشتل بمياه الابار وذلك حرصاً علي أن تكون مياه الري خالية من التلوث.

٢١ ـ إذا لم يكن هناك مفر من الزراعة في تربه ملوثة فيجب تطهير التربة بالفابام Vapam.

٢٢ ـ إذا تلوثت المنطقة بالمرض مرة أخرى عن طريق مياه الري خلال العام الأول من الزراعة فيمكن التحكم في ذلك عن طريق تعفير سطح المزرعة بمزيج بوردو أو أحد مركبات النحاس الأخرى

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣- أمراض البياض الزغبي Downy Mildew Diseases

تنتشر هذه الأمراض في الأجواء الرطبة والتي تتباين فيها درجات الحرارة من معتدلة نهاراً إلي باردة ليلاً لذلك يكون إنتشارها أوسع في المناطق الشمالية من الوجه البحري وتقل كلما اتجهنا جنوباً وتكاد تختفي في جنوب الوادي.

تصاب مجموعة كبيرة من النباتات الاقتصادية بهذه الأمراض وقد سميت بهذا الاسم نسبه لوجود نموات زغبية بيضاء اللون إلى رمادية علي الأوراق ً

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الصفات العامة المشتركة في هذه الأمراض

١ـ تبدأ الأعراض في الظهور علي شكل بقع باهتة اللون علي السطح العلوي للأوراق تتحول مع الوقت إلى اللون الأصفر ثم البني.

٢ ـ مسبباتها إجبارية التطفل أي إنها مجبره ـ إذا كانت راغبة في الحياة ـ أن تعيش علي العائل.

٣ ـ كل جنس أو نوع يختص بعائل أو أكثر ولا يصيب باقي العوائل.

٤ ـ تعيش هذه المجموعة من الفطريات داخل أنسجة النبات بين الخلايا وترسل ممصاتها مخترقة جدر الخلايا للحصول علي غذائها.

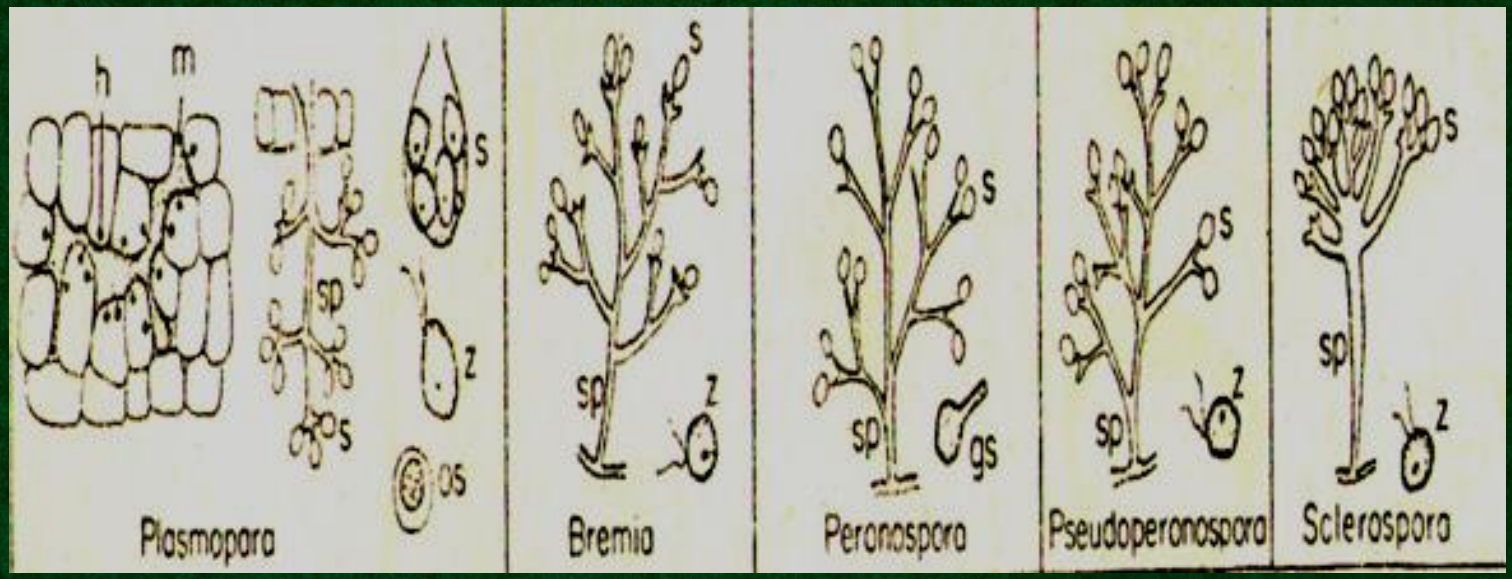
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٥ ـ تحدث العدوى بهذه الأمراض عن طريق إنبات كيس جرثومي أو جرثومة هدبيه مباشرة وتتكون أنبوبة جرثومية تدخل إلى أنسجة العائل عن طريق ثغر مفتوح.

٦ ـ عند توافر الظروف البيئية المناسبة لانتشار المرض تبدأ حوامل جرثومية بالخروج من الثغور ذات تفريعات مميزه لكل جنس من الأجناس والتي عن طريقها يتم التعرف علي الجنس.

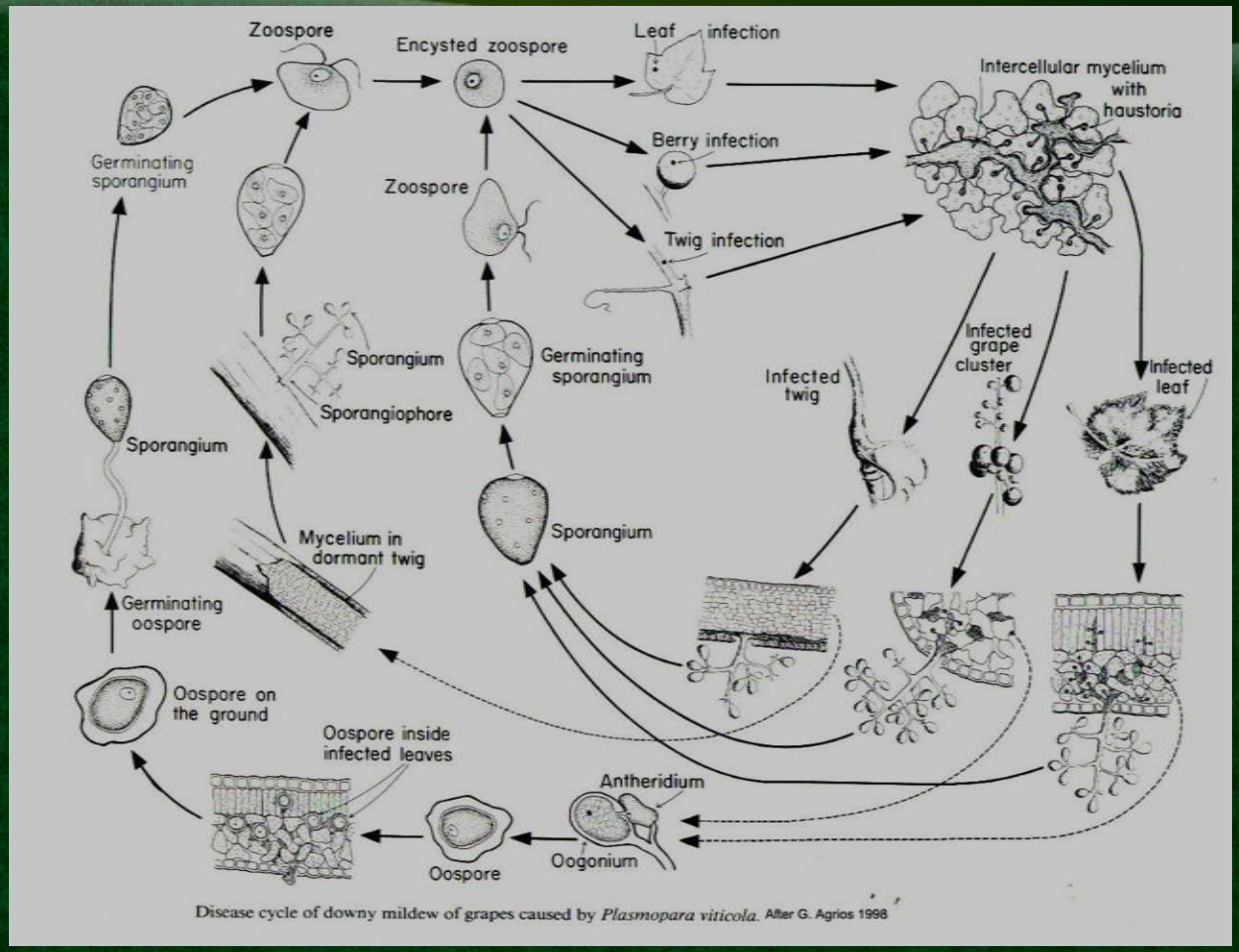
٧ ـ عندما تشتد البرودة وقرب نهاية موسم نمو العائل في حالة النباتات الحولية أو قبل سقوط الأوراق في الأشجار المتساقطة يحاول الفطر حماية نفسه من هذه الظروف الغير مناسبة لنموه وحباً في البقاء يلجأ إلى التكاثر الجنسي منتجا تكوينات أكثر قدرة علي تحمل الظروف البيئية الصعبة وأكثر قدرة علي البقاء

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

إنتشار المرض بصورة وبائية



Disease cycle of downy mildew of grapes caused by *Plasmopara viticola*. After G. Agrios 1998

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

مقاومة المرض

١ـ حيث ثبت أن معظم أمراض البياض الزغبي تنتقل وعائياً في النبات لذلك الإصابة قد تأتي من البذور أو الأبصال المصابة لتنتقل إلي البادرات

٢ ـ التخلص من مخلفات المحصول السابقة بالدفن أو الحرق للقضاء على الجراثيم البيضية الساكنة في الأنسجة وأيضاً على الميسليوم إن وجد.

٣ ـ في حالة العنب لابد من التخلص من مخلفات التقليم فوراً (كما سبق).

٤ ـ المقاومة الكيماوية

أ ـ استخدام المبيدات الفطرية الجهازية وأهمها (Ridomyl) Metalaxyl وبالتوصيات المبينة مع كل مبيد.

ب ـ التعفير باستخدام مركبات Dithiocarbamate مثل Zineb , Maneb.

٥ ـ في حالة العنب فإن كثير من أصنافة الأمريكية أكثر مقاومة من الأوربية للإصابة بالبياض الزغبى.

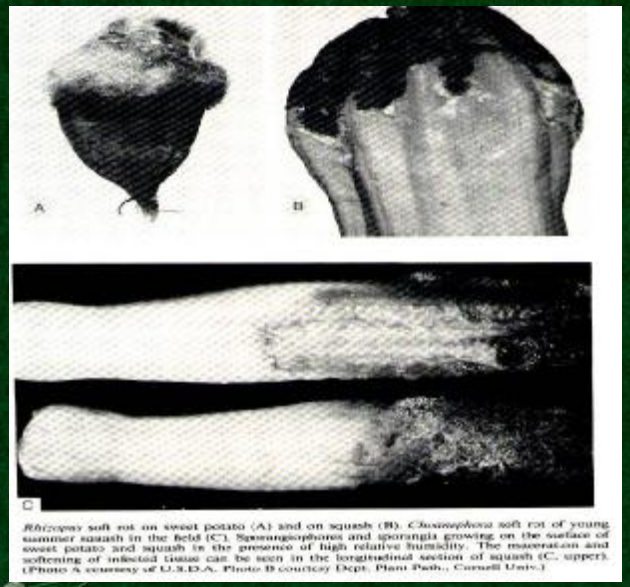
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ثانياً: الأمراض التي تسببها الفطريات الحقيقية
Diseases caused by the True Fungi

١ ـ الأمراض التي تسببها الفطريات الزيجية Zygomycota

أ ـ العفن الرخو (الطرى) في الخضر والفاكهة

يصيب هذا المرض ثمار ودرنات الخضر والفاكهة أثناء التخزين والتسويق.



Rhizopus soft rot on sweet potato (A) and on squash (B). *Choanephora* soft rot of young summer squash in the field (C). Sporangiophores and sporangia growing on the surface of sweet potato and squash in the presence of high relative humidity. The maceration and softening of infected tissue can be seen in the longitudinal section of squash (C, upper). (Photo A courtesy of U.S.D.A. Photo B courtesy Dept. Plant Path., Cornell Univ.)

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الأعراض

- بقع مائية علي الثمار تمتد بسرعة إلى داخلها وتحلل الأنسجة في فتره زمنية قصيرة معتمدة علي قدرتها العالية علي إفراز الإنزيمات البكتينية المحللة للصفائح الوسطى اللاصقة للخلايا
- وقد نتج عن ذلك خاصة في الثمار العصيرية كالطماطم أن يتسرب العصير الخلوي للخارج ويسيل من الثمار المصابة.
- بعد حدوث التحلل يبدأ النمو الميسليومى للفطر في الظهور

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

المسببات:

عدة أنواع من الجنس *Rhizopus* spp وتشتهر هذه المسببات بأنها المسببة لأعفان الخبز Bread molds

طريقة التطفل:

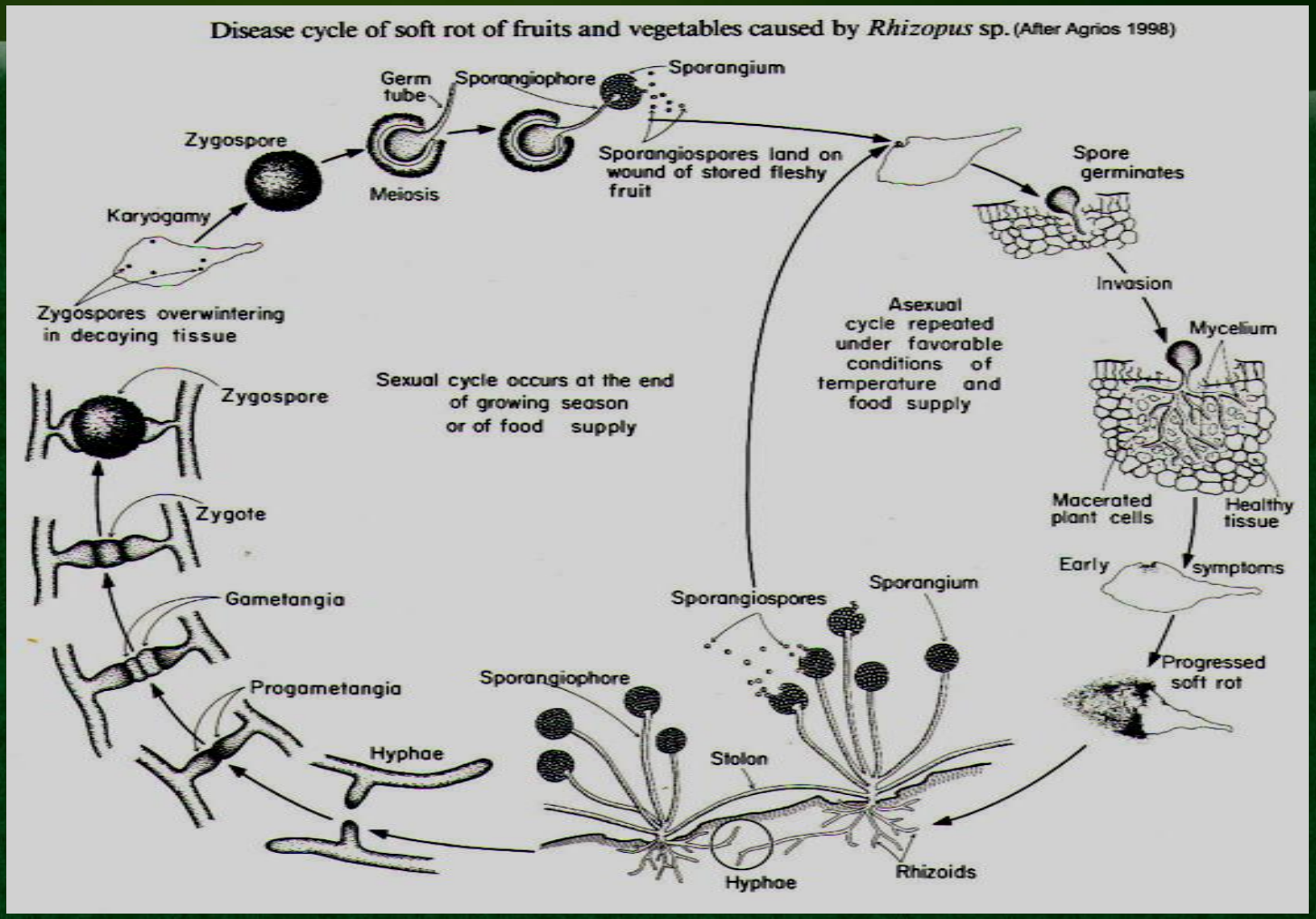
لا تستطيع هذه الفطريات إصابة الثمار السليمة فهي طفيليات جرحية أي لا تصيب العائل و الدخول إلى خلاياه.

الظروف الملائمة لنموها:

عند ارتفاع الرطوبة إلى درجة عالية فان هذه الفطريات لا تنمو بعكس باقي الفطريات

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

دورة الحياة



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

المقاومة

- تجنب إحداث جروح في الثمار و الدرنات أثناء الجمع.
- استبعاد الثمار و الدرنات المجروحة عند التخزين حتى لا تصبح مصدرا للعدوى.
- التخزين في مخازن نظيفة و خالية من مخلفات التخزين.
- تطهير المخازن بصفة دورية بالكلور السائل ٠.٥% أو بالفورمالين المخفف٠.٥ % أو كبريتات النحاس٢%.
- في حالة الثمار المجروحة مثل البطاطس و البطاطا تخزن هذه الثمار على درجة ٢٥-٣٠مo

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٢ ـ الأمراض التى تسببها الفطريات الأسكية (الفطريات الكيسية)

Diseases Casued by Ascomycetes (the sac fungi)

- هذه المجموعة من الفطريات تمثل أكبر مجموعة من الفطريات المنتشرة فى الطبيعة وتحتوى علي الآلاف من الأنواع منها الرميات والأختيارية والإجبارية التطفل.ومن أشهر الأمراض الناتجة من هذه المجموعة أمراض البياض الدقيقى والاصدأ والتفحمات وأعفان ثمار الموالح وتجعد أوراق الخوخ...إلخ.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

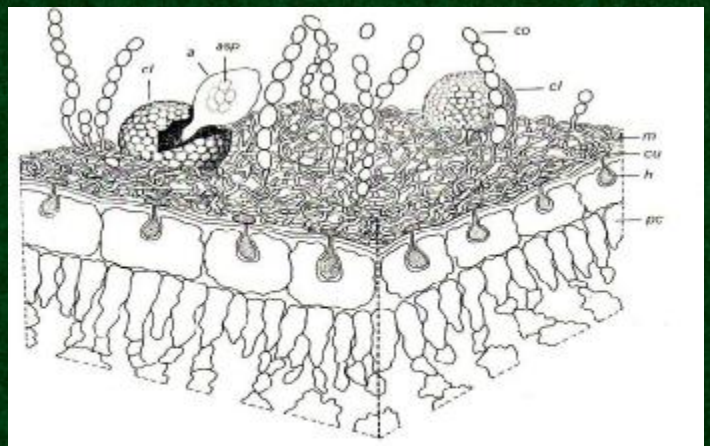
أ ـ أمراض البياض الدقيقى Powdery Mildews

- تتسبب هذه الأمراض عن مجموعة من الفطريات ذات المظهر المسحوقى وتكون سلسلة من الجراثيم الكونيدية بغزارة على سطح الأوراق والأفرع المصابة.

Cleistotothecia

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

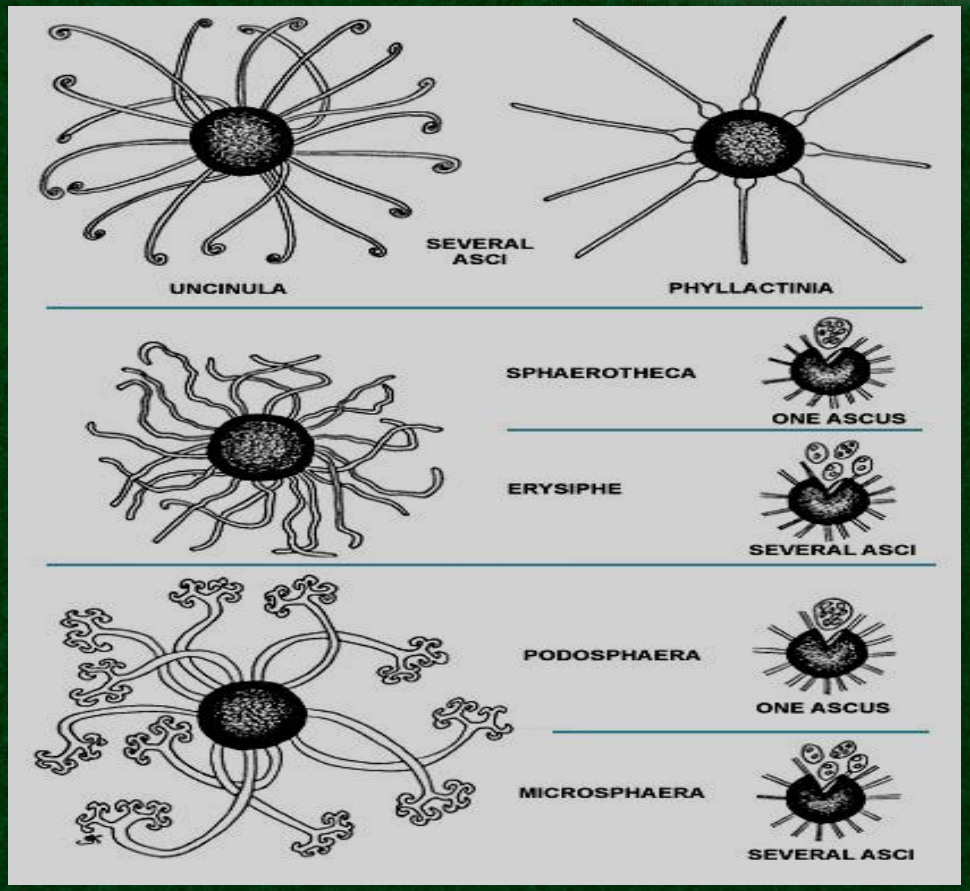
- وهذه الفطريات طفيليات إجبارية لا يمكن لها أن تنمو في غياب عائلها. كما أنها تكون أجساماً ثمرية على سطح الميسليوم كروية الشكل وليس لها عنق وتسمى Cleistothecia تحتوى بداخلها على أكياس أسكية وتتكون هذه الأجسام الثمرية في نهاية الموسم وتعتبر وسيلة يحمى بها الفطر نفسة من الظروف الجوية الغير ملائمة.



Model of a leaf infected by a powdery mildew: *co*, conidia; *cl*, cleistothecia; *a*, ascus; *asp*, ascospores; *m*, mycelium; *cu*, cuticle; *h*, haustorium in epidermal cell; *pc*, palisade cell.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

اشكال الثمار الأسكية الكروية فى أمراض البياض الدقيقى



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الظروف البيئية الملائمة

- تتحمل هذه الفطريات الجفاف نظراً لاحتجاز الجراثيم نسبة من المياه في تكوينها تساعدها علي الإنبات في عدم توفر الرطوبة الكافية. بعكس أمراض البياض الزغبى التي تحتاج إلى رطوبة عالية لإنباتها.

- تنتشر هذه الأمراض في درجات الحرارة المرتفعة والجو الجاف بعكس فطريات البياض الزغبي لذلك تتواجد في الوجه القبلي بعكس البياض الزغبي الذي يتحدد تواجدة في الشمال.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

طرق المقاومة

- الرش الوقائى والتعفير من أهم وسائل المقاومة وحيث أن هذه الجراثيم لا تنبت في وجود فيلم من المياه لذلك فإن المبيدات التي تحتاج إلى المياه لذوبانها لا يكون لها تأثيراً في مقاومة المرض وعلية يكون من المناسب إستخدام المبيدات الجافة في صورة تعفير
- تستخدم حديثاً المبيدات الجهازية نظراُ لتأثيرها المباشر علي الفطر دون حدوث إحتراق أوراق النبات.
- ينتج بصفة دائمة أصنافاً من بعض المحاصيل أكثر مقاومة لأمراض البياض من غيرها.
- وجد علي نطاق التجارب إمكان مقاومة المرض عن طريق الرش باملاح الفوسفات في وجود مادة ناشرة أو زيت معدنى.
- في الأشجار مثل التفاح يمكن مقاومة البياض الدقيقى فيها باستخدام المبيدات الجهازية المثبطة لتكوين الاستيرولات

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الارجـــوت Ergot

المسبب : الفطر الأسكى *Claviceps purpurae*

أهم عوائله الشيلم Rye - الدخن Pearl millet - الذرة الرفيعة ولكنه يصيب أيضا القمح - الشعير barley - الشوفان Oat وعلف والترتيكال Triticale (هجين من القمح والراى يستخدم غذاء للحيوان) والذرة وكثيراً من الحشائش النجيلية. ويصيب الفطر ٥ ـ ١٠% من الحبوب المنتجة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

خطورة المرض

- تتمثل خطورته في تحول الحبة إلى جسم حجري Sclerotia من مكونات الفطر وهى شديدة السمية للإنسان والحيوان

١. شكل مدمر شديد الخطورة تتحطم فيه الانسجة العصبية مؤدية إلى الشلل.

٢. ضعف الدورة الدموية على الحد الذى يؤدى إلى حدوث غرغرينة فى اصابع اليد والقدمين فتتحلل وتسقط .

- ومن ناحية أخرى فإن للقلويدات السامة التى تكونها الاجسام الحجرية للفطر إستخدامات طبية منها علاج مرض الصداع النصفى بالارجوتامين Ergotamine وتسهيل عمليات الولادة بتنشيط كفاءة عملية المخاض (الطلق)

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الأعراض

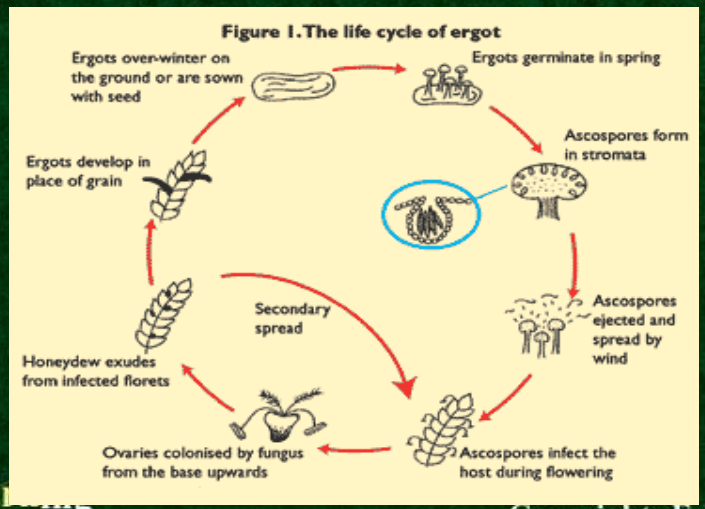
وجود كتل صلبة سوداء (سكلور شيات) مستطيلة عادة مكان الحبوب في السنبلة.
وهذه عبارة عن كتل مندمجة صلبة من أنسجة الفطر.

Germinated sclerotia of *Claviceps fusiformis* with fleshy stipes bearing capitula on the tips

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

طرق العدوى

- تحدث العدوى نتيجة إنبات الأجسام الحجرية المخلوطة بالبذور وذلك عند توفر الرطوبة الملائمة في التربة حيث تتكون جراثيم أسكية تنتشر بواسطة الرياح لتصيب السنابل أثناء طور التزهير. وتدخل مبيض الزهرة لتنتج جراثيم كونيدية تدفع النبات لإنتاج إفرازات عسلية تقبل عليها الحشرات وتنقلها إلى الأزهار الأخرى وتتكرر الإصابة أيضا بإنتقال الكونيديات عن طريق طرطشة المطر وتنتهى الإصابة بإحلال الحبوب بالأجسام الحجرية للفطر Sclerotia لتصبح المصدر المتكررلإحداث العدوى



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

خطورة المرض

- من أقدم الأمراض الذي قضت على الآلاف نتيجة التغذية على دقيق ملوث بأجسام الفطر الحجرية المطحونة معه. وقد أنتشرت الخرافات فى القرن الثانى عشر بعد الميلاد ظناُ أن ذلك سببه هو غضب الإله وكانت تقدم لهم القرابين (الإضاحي) توسلاً للعفو عنهم ولمنع هذا المرض المسبب للتسمم الدموي وسقوط الأطراف والذى عرف فيما بعد بإسم Ergotism (وتمثل اللوحة المحفوظة في متاحف ألمانيا الشعب وهو يقدم القرابين لأله الصدأ لحمايتهم من هذا المرض اللعين وتظهر الأطراف الساقطة أعلى الصورة).

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

السمية للحيوانات:-

ترجع السمية إلى قلويدات الارجوتامين Ergotamine التي يفرزها الفطر *C. purpurea* فى القمح والفطر *C. fusifomis* في السورجم حيث يبدأ تأثيرها بفشل الحيوانات فى أدار اللبن نتيجة للتغذية على علف ملوث بالأجسام الحجرية للفطر متبوعاً بالإسهال وسقوط قطرات اللبن من الضرع بينما يظهر على الدواجن مشاكل في التنفس وإسهال ينتهى بالموت.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

المقاومة

١. تعتمد المقاومة على إستخدام بذور خالية من التلوث بالأجسام الحجرية للفطر.

٢. التخلص من الأجسام الحجرية ميكانيكياً وهو المتبع على المستوى القومى حيث تمرر الحبوب في غرابيل لا تسمح إلا للحبة الطبيعية بالمرور بينما الأجسام الحجرية الأكبر حجما لا يمكنها المرور من خلال ثقوب الغرابيل حيث تفصل وتعدم.

٣. تنظف التقاوي في حالة الشك في تلوثها بالأجسام الحجرية

٤. من المعروف أن الأجسام الحجرية للارجوت لا يمكنها البقاء كامنة لأكثر من عام كما إنها لا تنبت إذا دفنت على عمق.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٥- وعلية فإن فلاحة الأرض العميقة وتقليب التربة يساعد على دفن هذه الأجسام الحجرية أن وجدت.

٦- وأيضاً اللجوء إلى دورة زراعية لمده عام على الأقل يتناول فيها الحبوب مع محاصيل أخرى يساهم في فقد هذه الأجسام الحجرية قدرتها على الإنبات.

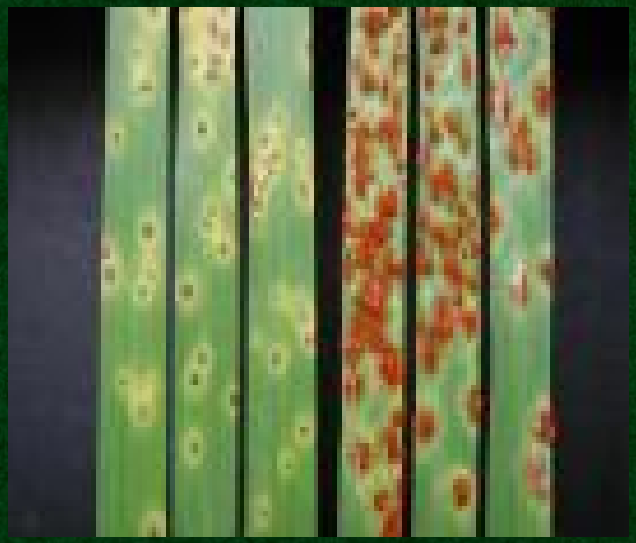
٧- التخلص من الحشائش النجيلية أو قصها قبل تزهيرها لمنع ظهور المرض عليها.

٨- في النجيل يمكن المقاومة الكيماوية بالمبيدات الجهازية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الأمراض المتسببة عن فطريات الصدأ

الأصداء معروفة منذ بدء التاريخ وأهم الأصداء صدأ النجيليات وقد سميت بهذا الإسم لأن البثرات التى تكونها علي النبات تشبة فى مظهرها صدأ الحديد وهذه الفطريات تتبع قسم الفطريات البازيدية.



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

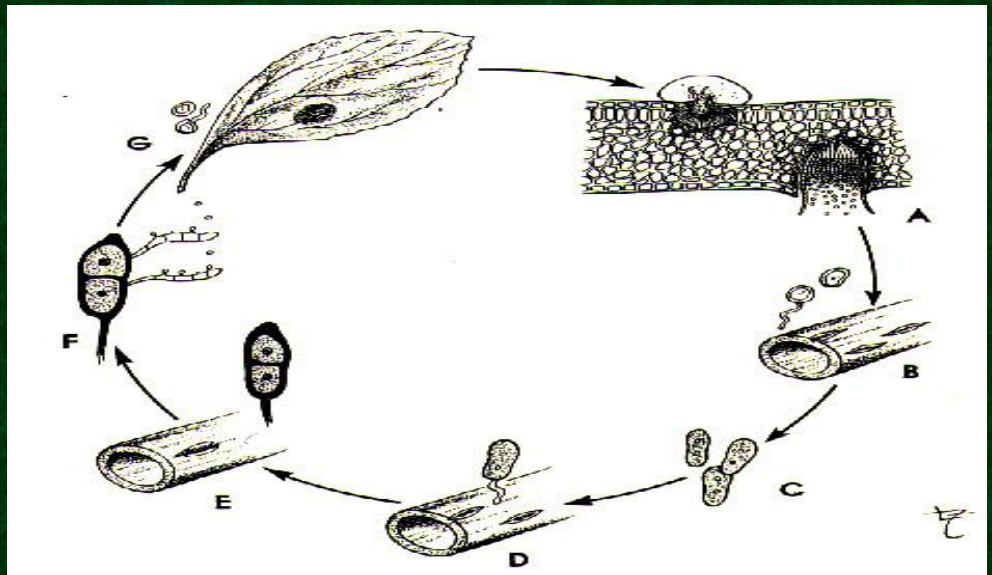
أ ـ صدأ الساق في نباتات الحبوب Stem rust of cereals

- يصيب القمح والشعير والراى والشوفان وينتشر المرض في كل أنحاء زراعته في العالم. وتظهر الأعراض علي الأوراق وغلاف الورقة والساق.

- بعد الإصابة مباشرة يبدأ الفطر في تكوين بثرات تحمل جراثيم يوريدية uredinial spores يميل لونها إلى اللون الأحمر. تتفجر البثرة وتنتشر الجراثيم وبعد فترة تتحول البثرة إلى اللون الأسود وتتحول الجراثيم إلى جراثيم تيليتية Teliospors داكنة وذات جدر سميكة الأوراق المصابة تموت قبل اكتمال نموها ويتقذم النبات المصاب وينخفض إنتاجة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- الفطر المسبب يصيب كل من شجيرات الباربرى Barberry (*Berberis vulgaris*) وأنواع من نبات الماهونيا Mahonia وهو جنس قريب من الباربرى.



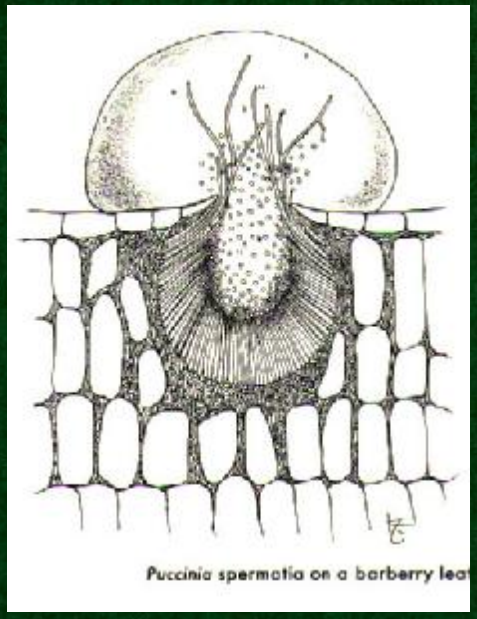
Life cycle of the wheat rust. A, Barberry leaf with aeciospores; B, Aeciospore infects wheat stem; C, Uredospores formed; D, Uredospore infects another wheat stem; E, Teliospores formed; F, Teliospore forms basidia; G, Basidiospore infects barberry leaf.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

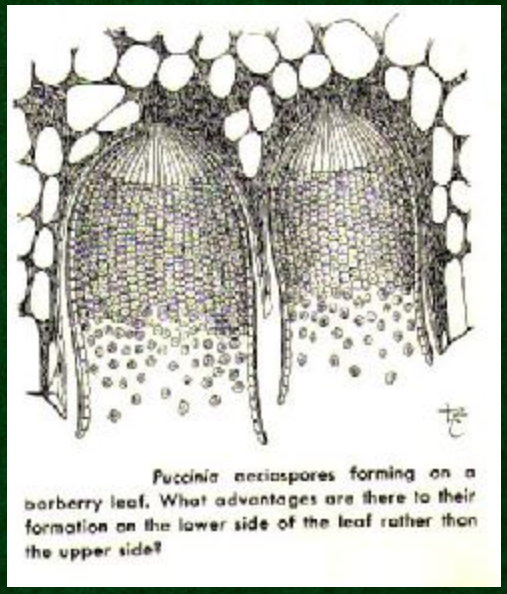
المسببات:

Puccinia graminis **f.sp** ***tritici*** **وهو يصيب القمح فقط Triticum**

Puccinia graminis **f.sp** ***secalis*** **وهو يصيب الشليم Rye**



Puccinia spermatia on a barberry leaf



Puccinia aeciospores forming on a barberry leaf. What advantages are there to their formation on the lower side of the leaf rather than the upper side?

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

دورة المرض

- يعيش الفطر في المخلفات النباتية في فترة البرودة الشديدة على صورة جراثيم تيليتية Teliosporesوعند تحسن الجو ودفئة في الربيع تنبت هذه الجراثيم مكونة ميسليوم أولى Promycellium
- تتكون منه سبوريديات Sporidia تنتشر بالرياح ولكن لا يمكنها الحياه إلا إذا سقطت علي سطح أوراق حديثة من الباربرى أو الماهونيا.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

دورة المرض

- في حالة وجود طبقة رقيقة من المياه على سطح هذه النبات فإن الاسبوريديات تنبت وتخترق الكيوتيكل مكونه ممصات تتغذى علي برتوبلاست الخلايا
- تكون في داخل الأنسجة أوعية بكنية Pycnia دورقيه الشكل داكنة اللون متباينة وراثياً .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- تبدأ الجراثيم الاسيدية في الإنبات علي أوراق العائل النجيلى وتدخل أنابيب إنباتها عن طريق الثغور.
- تعيش في المسافات البينية للخلايا وترسل ممصاتها إلى داخل الخلايا للتغذية وبعد عده أيام من الإصابة يبدأ الفطر في تكوين الجراثيم اليوريدية وهذه هي المصدر الدائم لتكرار الإصابة أثناء موسم النمو.
- في نهاية الموسم فإن الجراثيم اليوريدية تتحول إلى تيلتية وتتكرر الدورة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الظروف الملائمة لانتشار المرض

- بالرغم من أهمية الباربرى لاستكمال الدورة الجنسية للفطر إلا انه ليس أساسياً لتكرار العدوى في الحبوب
- تحمل هذه الجراثيم بواسطة الرياح لمسافات طويلة محدثة العدوى في حالة وجود شجيرات الباربرى في المنطقة.
- يناسب إنتشار الفطر درجات الحرارة المنخفضة (١٨ - 02ْ م) والجو الرطب خاصة قبل ان يدخل النبات في مرحلة التزهير.
- التسميد النيتروجينى الزائد يؤخر النضج ويساهم في شده الإصابة بالصدأ.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

المقاومة

- التخلص من العوائل الثانوية أن وجدت في المنطقة.
- من الناحية النظرية يمكن مقاومة الصدأ باستخدام المبيدات الفطرية ولكن عملياً ثبت عدم جدواها.
- زراعة الأصناف المقاومة للمرض وذات القدرة علي غلق ثغورها لفترات متأخرة من النهار وغلفها مره أخرى بعد الظهر
- التربية المستمرة لأصناف مقاومة للصدأ والتي تتكون منه سلالات Races بصفة مستمرة والتي يزيد القدر الذي تم حصرة منها عن ٢٥٠ سلاله.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٤- الأمراض المتسببة عن فطريات التفحم
Plant Diseases Caused by Smut Fungi

- تتبع مسببات هذه الأمراض الفطريات البازيدية وتنتشر في كافة أنحاء العالم. ويوجد منها حوالى ١٢٠٠ نوع
- يصيب التفحم بجانب إصابته للحبوب كل من قصب السكر والبصل وبعض نباتات مثل القرنفل.
- تهاجم معظم فطريات التفحم مبايض الحبوب والحشائش وتنمو بداخلها وتهلكها تماماً.
- وهناك بعض أنواع التفحمات تهاجم الأوراق - السيقان - الأجزاء الزهرية.
- بعض التفحمات تهاجم البذور والبادرات قبل خروجها من الأرض وتنمو بداخلها وعائياً حتى طور التزهير

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- الخلايا المصابة إما ان تتحطم مباشرة ويحل محلها كتلة من الجراثيم السوداء أو أن الفطر يُنشط بإفرازته خلايا العائل لتكوين إنتفاخات أو أورام مختلفة الحجم ثم يحطمها ويستبدل محتوياتها بجراثيم التفحم السوداء.
- من النادر أن تسبب التفحمات موت للنبات المصاب ولكن في بعض الحالات تتقزم النباتات.
- تكون معظم فطريات التفحم نوعين فقط من الجراثيم ، تيليتية Teliospors وبازيديه basidiospores
- تتسبب العدوى عن طريق اختراق الجراثيم البازيدية النابتة للخلايا حيث يلتقى الميسليوم المتكون والاحادى العدد الكرموسومى مع آخر إحادى

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

أهم فطريات التفحم والأمراض التى تسببها

١ - *Ustilago* spp

ويتسبب مرض تفحم الذرة (*U. maydis*) Corn smut

U. nuda *U. avena* ويتسبب عنهم مرض التفحم السائب في الحبوب *U. tritici*

U. scitaminea ويتسبب عنه مرض التفحم في قصب السكر

٢ - Tilletia

T. caries and *T. foetida* ويتسبب عنه مرض التفحم المغطى في القمح

٣ - Sphacelotheca spp

S. Sorghi ويتسبب عنه مرض التفحم فى السورجم

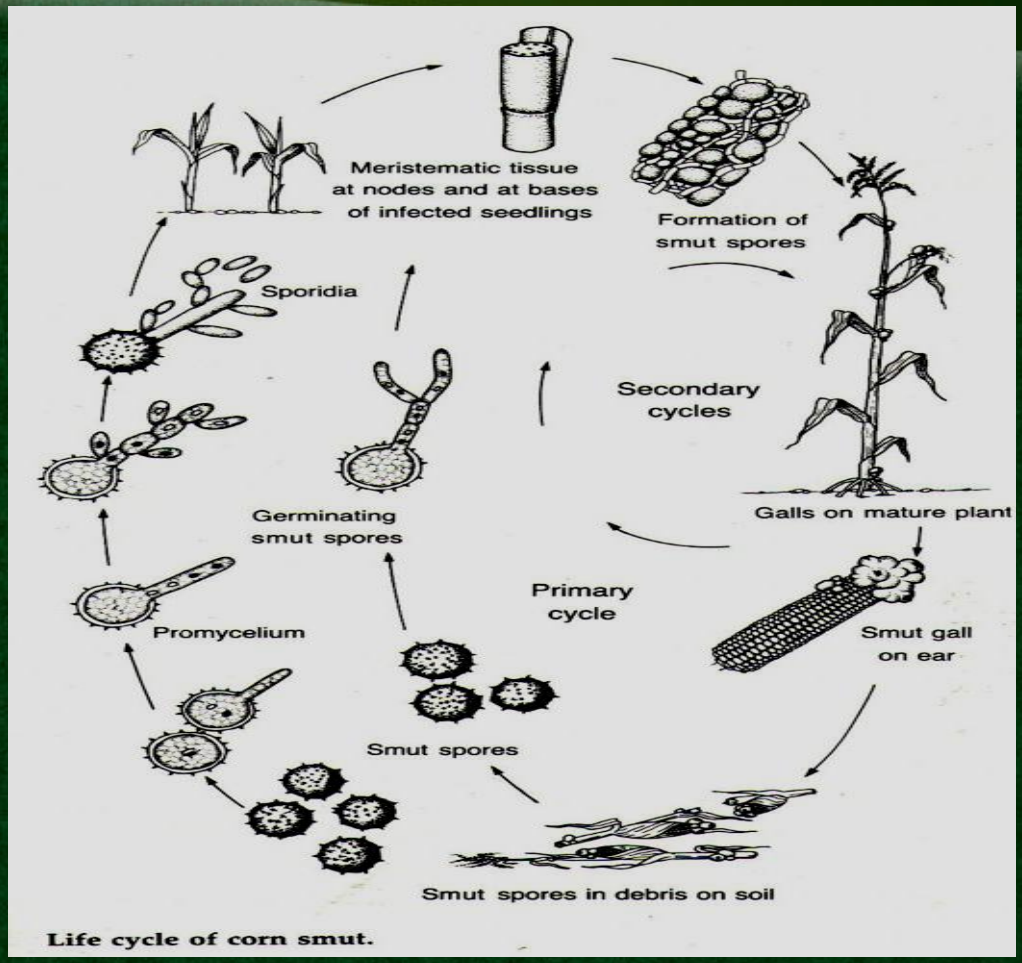
٤ - *Ustilaginoidea virens*

ويتسبب عنه مرض التفحم الكاذب أو الاصفر في الأرز و أحياناً يصيب النورة المذكرة فى الذرة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

أعراض التفحم العادى فى الذرة المتسبب عن الفطر *U. maydis* على أنسجة النباتات المختلفة

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Life cycle of corn smut.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

أعـــراض الـــتفحم الكـــاذب أو الأصـــفر فـــي الأرز المتســـبب عـــن الفطر *Ustilaginoidea virens*

علـى السـنابل وفـى مراحـل مختلفـة مـن الإصـابة ويظهـر علـى اليمـين الإصـابة المبكرة

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

أعراض التفحم الكاذب في الذرة المتسبب عن الفطر ***Ustilaginoidea virens***

على النورة المذكرة

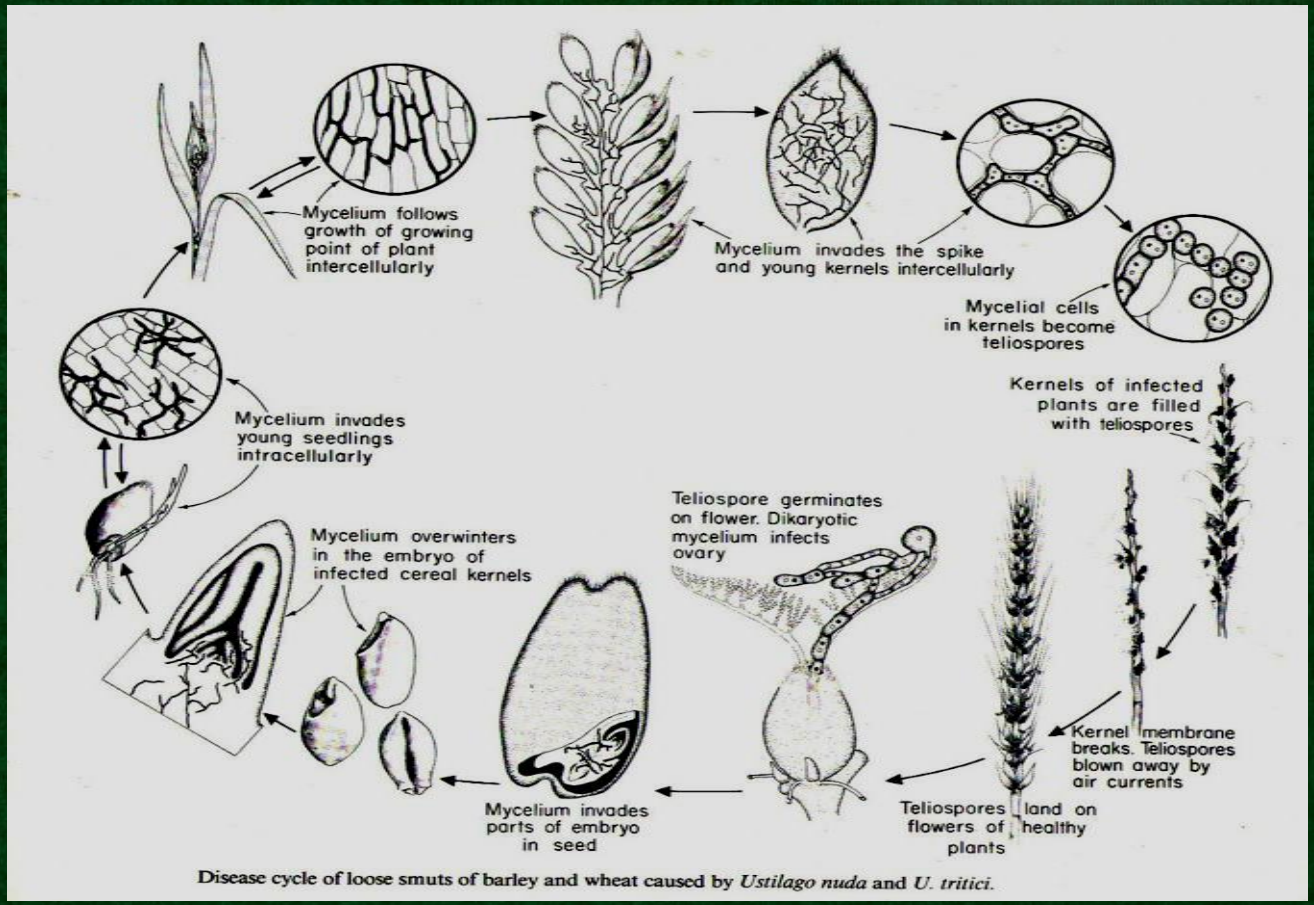
Ustilaginoidea virens

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

أعراض الإصابة بالتفحم السائب فى القمح والمتسبب عن الفطر ***Ustilago tritici***

حيث تظهر السنابل متفحمة تماماً

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Disease cycle of loose smuts of barley and wheat caused by *Ustilago nuda* and *U. tritici*.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

كيفية انتقال العدوى

- تعيش الجراثيم التيلتية للفطريات المسببة للتفحم في عدم وجود عائلها وفي الظروف البيئية الغير ملائمة علي المخلفات النباتية والبذور الملوثة وفي التربة والبعض يعيش في صورة ميسليوم داخل الحبه الناتجة من نباتات مصابة.

- ويلاحظ أن الجراثيم التيلتية لا تُحدث العدوى كما سبق الإشارة إلى ذلك ولكنها تنتج الجراثيم البازيدية الممرضة.

- ومن ناحية أخرى فإن أمراض التفحم لها دورة واحدة في السنة - بعكس الأصدأ التي تتكرر فيها الإصابة بالعدوى بالجراثيم اليوريدية عده مرات أثناء موسم النمو

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

مقاومة التفحمات

- التربية المستمرة لإنتاج أصناف مقاومة.

- معاملة البذور بالمعاملة بالكيماويات (تعفير أو غمر) إذا تواجد الفطر علي سطح البذور أو بالماء الساخن إذا تواجد الميسليوم داخل البذره.

- المقاومة بإستخدام المبيدات الفطرية الجهازية وأهمها , Carboxin thiabendazole , etaconazole. معاملة التربة أيضاً بهذه المركبات أو غيرها يفيد في مقاومة التفحم.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الأمراض المتسببة عن الفطريات الناقصة
Diseases caused by Imperfect fungi (Asexual fungi)

- تتبع آلاف من الأنواع الفطرية هذه المجموعة التقسيمية ذات التكاثر اللاجنسي فقط والمسليوم المقسم أما الطور الكامل وهو الناتج النهائي من التكاثر الجنسي
- يحدث التكاثر اللاجنسي بتكوين جراثيم تُحمل علي حوامل تعرف بإسم الحوامل الكونيدية أما الجراثيم فتعرف بإسم الجراثيم الكونيدية أو يحدث بتكوين الجراثيم الكلاميدية أو الأجسام الحجرية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- من الناحية التقسيمية تقترب الفطريات الناقصة من الفطريات الاسكية خاصة في تكوين الأطوار الكونيدية.
- وبناء علي ذلك فيري كثيراً من المتخصصين في أمراض النباتات دمج هذه الفطريات مع الفطريات الاسكية في مجموعة واحده تسمي الفطريات الاسكية والناقصة Ascomycetes and Imperfect fungi

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

نماذج من الأمراض المتسببة عن الأصابة بالفطريات الناقصة

١- التبقع البني في الفول: Chocolate spots of Broad bean

ينتشر هذا المرض في بعض محافظات الوجه البحري في مصر شتاءاً خاصة في موسم المطر خلال أشهر ديسمبر ويناير وفبراير (حرارة تتراوح ما بين ١٠ - ٢٥ْ م) حيث يظهر علي السطح العلوي للأوراق تبقعات مستديرة أو غير منتظمة ذات لون محمر يتحول إلي بني محمر أقرب إلي لون الشيكولاته

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

المسبب: الفطر *Botrytis fabae*

طرق إنتشار المرض:

المصدر الرئيسي للإصابة هو الأجسام الحجرية التي يكونها الفطر والتي تسكن المخلفات الزراعية والتربة متحملة الظروف البيئية الغير ملائمة لتنبت عند نزول الأمطار منتجة جراثيم كونيديه تحدث الإصابة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

طرق المقاومة

- هناك بعض المشاريع البحثية مازال تبحث عن أفضل الوسائل للمقاومة بعيداً عن إستخدام المبيدات وأهمها استنباط أصناف مقاومة للمرض.
- اللجوء إلي الطرق الزراعية التي تساعد علي تقليل الرطوبة منها قله الرى في موسم المطر للحد من إرتفاع الرطوبة وحرق المخلفات الناتجة من المحصول أو رفها.
- وجد أن الزراعات المتأخرة أقل تأثراً بالمرض من المبكرة.
- الرش الوقائي (مزيج بوردو ٠.٥%)

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٢- النفخة (اللفحة) أو خناق الرقبة في الأرز
Rice Blast (leaf blast , blast , Neck blast and rotten neck)

من أهم الأمراض التي تصيب محصول الأرز في كافة مناطق زراعته في العالم وبتطور إنتاج المبيدات المتخصصة أصبح هذا المرض تحت السيطرة الآن.

المسبب: الفطر ***Piricularia oryzae***

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الأعراض المرضية

- تبدأ ظهور الأعراض علي شكل بقع رمادية مغزلية (مدببه الطرفين) ومميزة لهذا المرض ثم تتحول إلي اللون البني الداكن وذلك علي الأجزاء النباتية المختلفة
- تصاب الحبوب وتضمر ولا يكتمل نموها وتصبح هي المصدر الرئيسي لحدوث الإصابة في الموسم الجديد حيث يكمن الفطر في معظم الحالات في قصرة الحبوب.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الظروف الملائمة لانتشار المرض

وجود غشاء مائي علي سطح النبات لمدة زمنية لا تقل عن ٨ ساعات وفي درجة حرارة تتراوح بين ٢٢ – 72ْ م.

زيادة التسميد الأزوتي.

زراعة أصناف قابلة للإصابة.

الزراعة المتأخرة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

طرق المقاومة

١. نظراً لوجود سلالات من الفطر فإنه من الضروري إستمرار إستنباط أصناف مقاومة له.
٢. وجد أن التسميد المتوازن يساعد علي عدم إنتشار المرض بصورة وبائية وأيضاً عدم الإفراط في التسميد الأزوتي.
٣. غربلة الحبوب قبل الزراعة والتخلص من الحبوب المصابة مع التركيز علي زراعة حبوب معتمدة ناتجة من حقول خالية من الإصابة.
٤. التخلص من بقايا المحصول من القش أو تصنيعه.
٥. الزراعة المبكرة خلال شهر مايو.
٦. نقاوة الحشائش من المشتل والحقل والتي قد تكون مصدراً للإصابة.
٧. الرش الكيماوي بالمبيدات الموصي بها في برنامج المكافحة للأمراض.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved