Mansoura University

Mansoura University

مـــــقاومة أمـــــراض الـــنبات
Control of Plant Diseases

دكتور/ محمد عبد الرحمن الوكيل

أستاذ أمراض النبات - كلية الزراعة - جامعة المنصورة

URL: http://osp.mans.edu.eg/wakil

e-mail: mawakil@mans.edu.eg

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

مـــــقاومة أمـــــراض الـــنبات
Control of Plant Diseases

- من الطبيعي أن يكون العائد المتوقع من دراسة الأعراض المرضية ومسبباتها والكيفية التي تتم بها الإصابه هو التفكير المنطقي في الكيفية التي يجب إتباعها لمحاربة هذه الأمراض من أجل تحسين إنتاجية النبات كماً ونوعاً. وأيضاً إبتكار طرق مختلفة للمكافحة تختلف باختلاف نوع المسبب المرضي والنبات العائل والتفاعل بينهما بجانب العديد من العوامل الأخري المتغيرة .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

وفي مقاومة الأمـــراض تعامـل النباتات كمجموعـــة وليس كحالات فرديـــة.

Plants are generally treated as population rather than as individuals.

وبالرغم من ذلك فهناك عوائل معينة خاصة الأشجار ونباتات الزينة وأحياناً النباتات المصابة بالفيروسات يجب أن تعامل كحالات فردية وعليـــه فإنه :

- من الثابت أيضاً أن اعداداً محدودة من الأمراض المعدية هي التي يمكن علاجها بالمبيدات الكيماوية في الحقل لتعطي نتائج مرضية. علماً بأن نتائج العلاج علي مستوي التجارب يصل إلي ١٠٠%.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- بإستثناء الأشجار فإن الفقد الناشيء من أعداد فردية من النباتات يجب ألا يؤخذ في الأعتبار حيث أنه لايمثل قيمة اقتصادية. وبالتالي فيكون الهدف من المقاومة هو حماية النباتات كمجموع وليست كحالات فردية.

- تعتبر الطرق التنظيمية في مكافحة أمراض النبات طرق بالغة الأهمية في حالة الأمراض الخطيرة التي تدخل منطقة معينة لأول مرة لتزيد عاماً بعد عام مما يصعب معها المقاومة بعد إنتشارها وتطورها وعليه فإن حماية النباتات تمثل أهمية خاصة أكثر من العلاج.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

تقسيم أساليب المقاومة

- الطرق التنظيمية Regulatory Control measures الهدف منها إستبعاد المسبب المرضي عن العائل أو استبعادة من منطقة جغرافية معينة.

- الطرق الزراعية هدفها مساعدة النباتات علي عدم الإتصال بالمسبب المرضي. وأيضاً التخلص أو انقاص اللقاح المرضي في النبات وفي الحقل وايضاً في المنطقة الجغرافية.

- الطرق البيولوجية Biological control methods المندمجة مع بعض الطرق الزراعية هدفها تحسين مقاومة العائل أو إستخدام كائنات حية غير ممرضة مضادة للمسبب المرضي.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- الطرق الطبيعية والكيماوية هدفها وقاية وحماية النباتات من المسبب المرضي بالإضافة إلي علاج الإصابه الحادثة .

- دراسة الأوبئة Epidemiological studies تساعد فى تقييم طرق المقاومة المختلفة من الناحية العملية وتعتبر طريقة خفض أو إستبعاد Reduction or excluding المسبب الأول هي أكثر الطرق تأثيراً للتحكم في المسببات المرضية وحيدة الدورة Monocyclic pathogens وتعتمد هذه الطريقة علي تنفيذ دورة زراعية مناسبة والتخلص من العوائل المتبادلة Alternate hosts و تبخير التربة و خفض اللقاح الأولي.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- في حالة المسببات المرضية متكررة الدورة Polycyclic pathogens فإن كمية اللقاح المرضي تزداد عدة مرات خلال موسم النمو لذلك يجب ان تكون محاولات تقليل اللقاح المرضي مصاحبة بطرق الحماية المختلفة مثل الطرق الكيماوية أو المقاومة المتوازية (الأفقية) Horizontal resistance.

- استبعاد المسبب عن العائل (طرق تنظيمية)

Control methods that exclude the pathogen from the host .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- من الثابت أنه طالما أن المسبب المرضي والعائل بعيدين عن بعضهما فلن يحدث المرض .

- ينمو العديد من النباتات في مناطق من العالم تخلو من المسببات المرضية ولهذا فهي تخلو من الإصابات المرضية. وهناك قوانين وطنية تنظيمية (قررات وزارية - ...الخ) تنظم الحالات التي يتم فيها زراعة وتوزيع وتداول المحصول المعين داخل البلد وبين البلاد وبعضها. وهذه الطرق التنظيمية تطبق في صورة الحجر الزراعي Quarantine وفحص Inspection للنباتات في الحقل أو المخزن Warehouse ومنها أيضاً التخلص من العوائل التطوعية الثانوية ـ وأيضاً الزراعة في مناطق خالية تماماً من المسبب المرضي نتيجة أن الظروف المناخية لا تناسبه مثل قلة الأمطار والجفاف ونقص العوائل الناقلة ويسمي هذا النوع من الأستبعاد بالمراوغة أو الإحتيال أو الزوغان (Evasion).

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

١-١الحجر الزراعي والفحص
Quarantine & Inspection

- عندما يدخل مسبب مرضي ما إلى منطقة جغرافية معينة لم يتواجد فيها من قبل فمن المتوقع أنه سيسبب كارثة وبائية epidemic Catastrophic والتى لا يحدثها المسبب المرضي الموجود في تلك المنطقة والسبب في ذلك ان النباتات التي تنمو في غياب هذا المسبب المرضي الجديد لايكون أمامها فرصة .

- الإنتخاب لمقاومته ولذلك تكون شديدة التأثر به. ومن أمثلة الحالات الوبائية التى تحدث نتيجة هذه الظاهرة هي:

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Inspection of Leather

Inspection of Feather

Fumigation of Feather

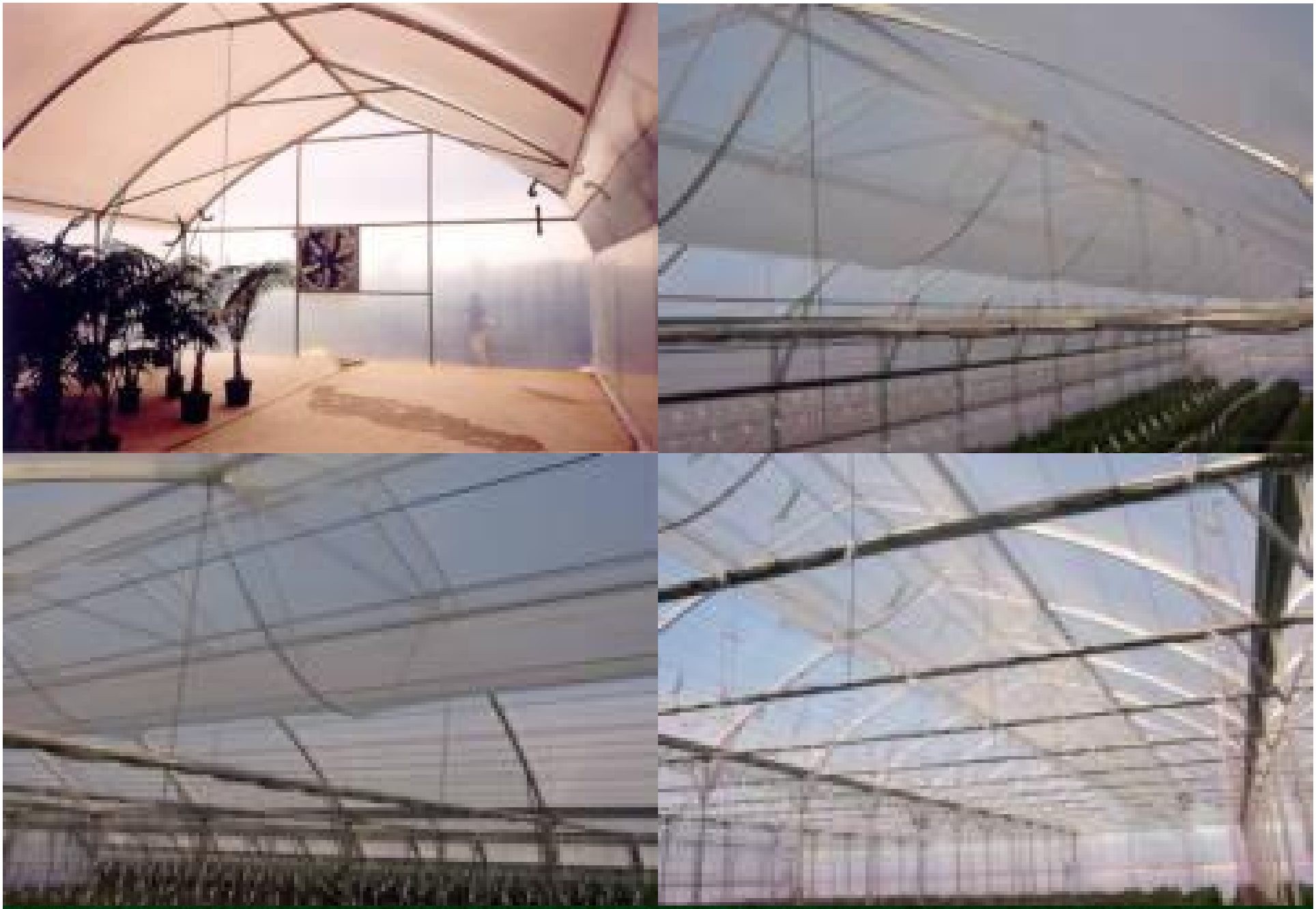
Inspection of Fish Feed

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

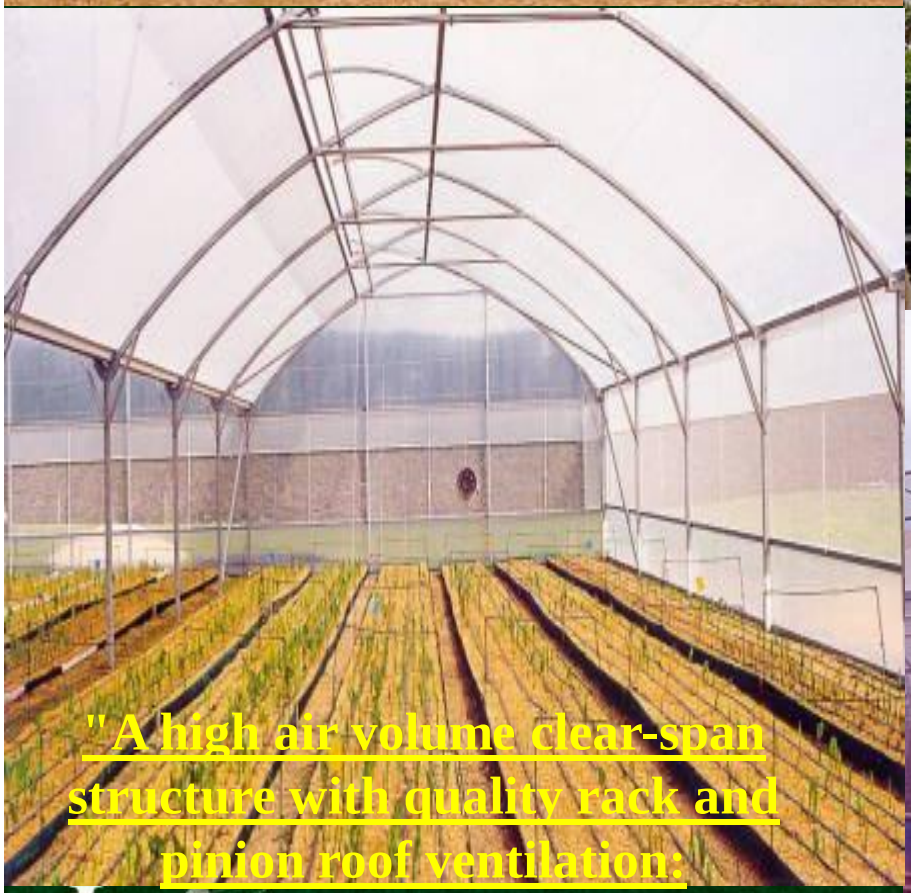
Western Australia's Agricultural Quarantine Checkpoint

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

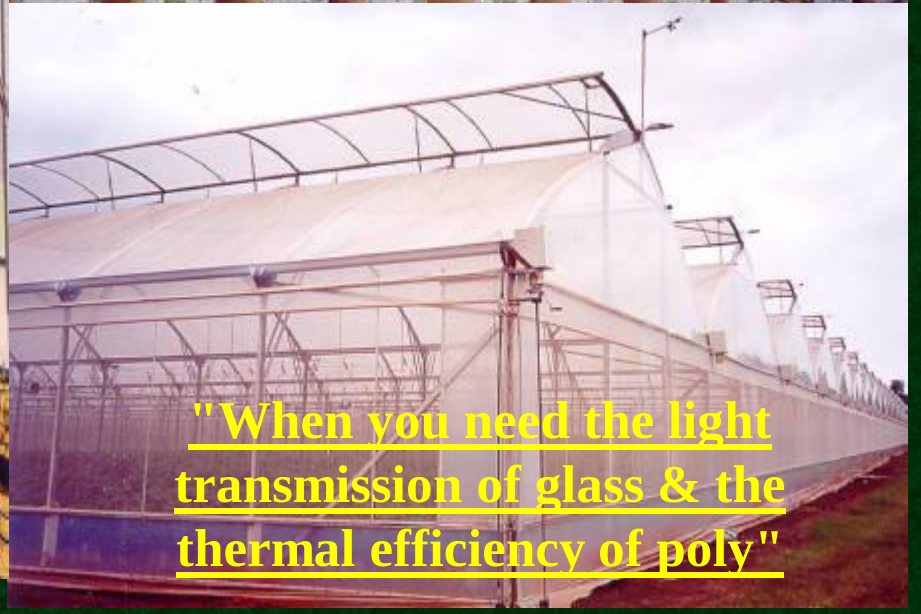


Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

"Cosecant curved rafter roof profile gives growers unbeatable greenhouse performance"



"A high air volume clear-span structure with quality rack and pinion roof ventilation:



"When you need the light transmission of glass & the thermal efficiency of poly"

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

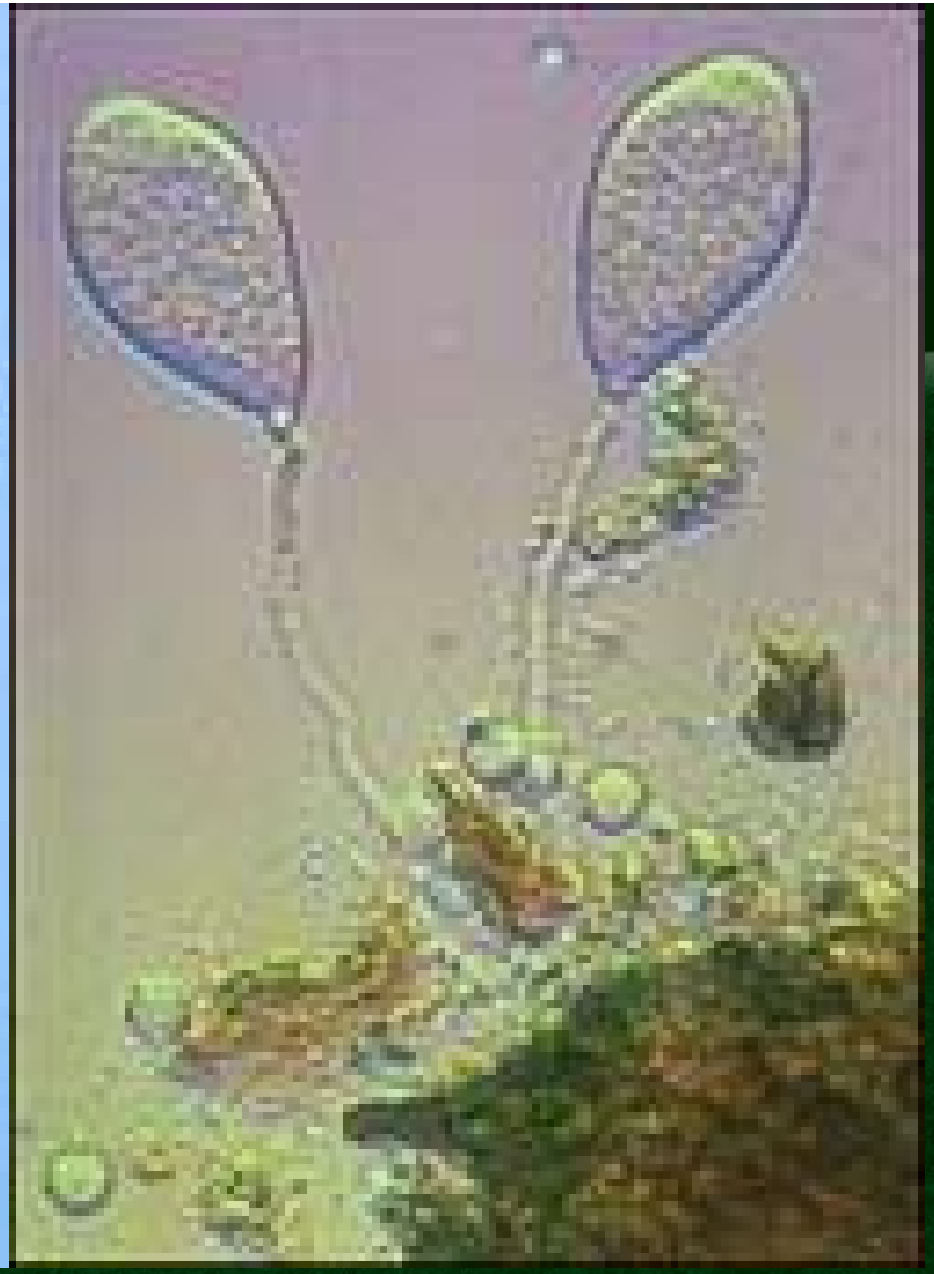
- البياض الزغبي في العنب الذي يسببه الفطر *Plasmopara viticola* والذي انتقل إلي أوربا من الولايات المتحدة .

- التقرح البكتيري في الموالح الذي تسببة البكتيريا *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* والمتوطن في اليابان وجنوب آسيا ثم انتقل إلي جميع مناطق زراعة الموالح في اوربا .

- لفحة أبو فرو Chestnut blight والذي يسببه الفطر *Phonectria (Indothia) parasitica* والذي يصيب أشجار البلوط Oak في أمريكا ثم انتشر إلي أوربا وأسيا.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الحامل الجرثومى للفطر
Plasmopara viticola



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

البياض الزغبي في العنب
Photo R. Bacon/AAC-CRDH

البياض الزغبي في العنب
Photo R. Bacon/AAC-CRDH

البياض الزغبي في العنب

التقرح البكتيري في الموالح

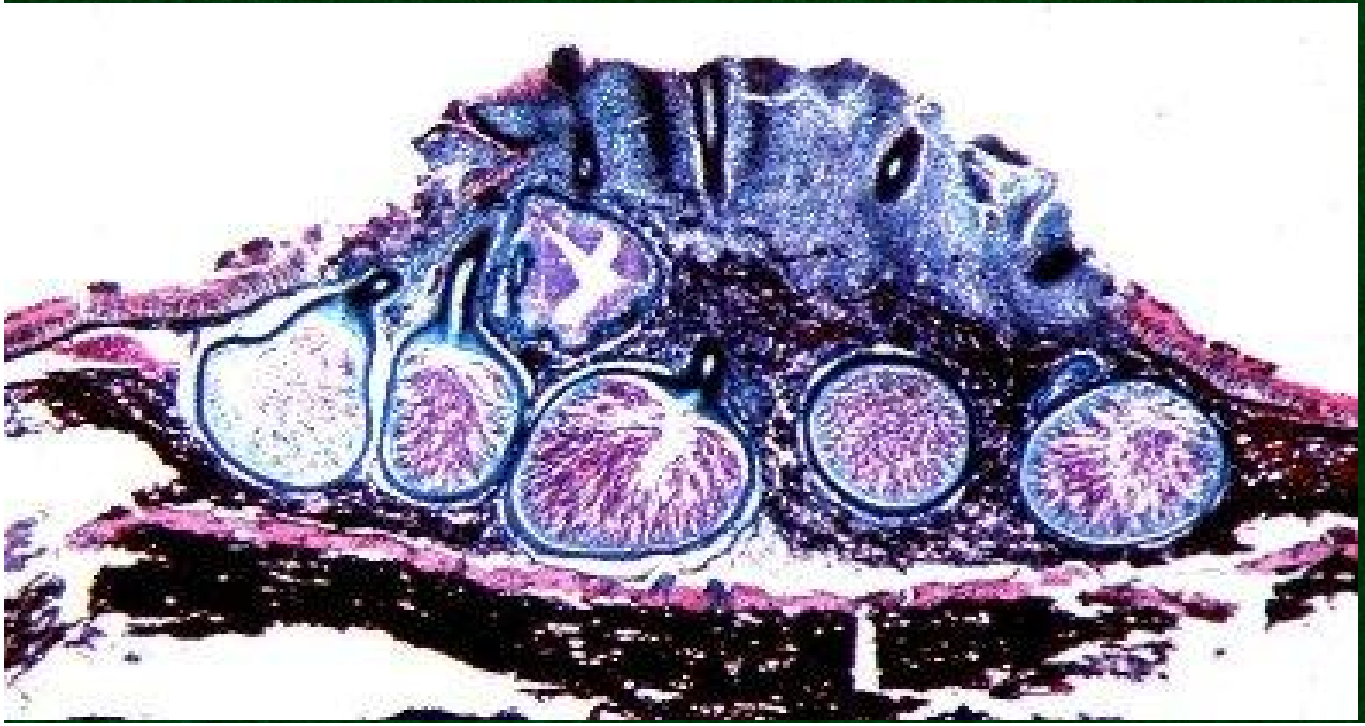
التقرح البكتيري في الموالح

Chestnut blight.لفحة أبو فرو

لفحة أبو فرو.

Chestnut blight

Cryphonectria parasitica



- disease Dutch Elm الذي يسببه الفطر *Ophiostoma ulim (Ceratocystis)*وقد كان أول أكتشافه في هولندا سنة ١٩٢١ ومنها انتشر الي أوربا وأسيا وبعض المناطق الباردة في شمال أمريكا كما سجل في أمريكا لأول مرة في ولاية أوهايو وبعض الولايات الشرقية عام ١٩٣٠ ـ ومنها انتشر الي باقي الولايات في الغرب عام ١٩٧٣ ويعتبر هذا المرض من أهم الأمراض التي تقضي علي أشجار الظل في الولايات المتحدة في الوقت الحالي حيث يصيب كل أنواع أشجار الإلم ولكن أكثرها تأثراً هي الأنواع الأمريكية. وتتمثل أعراض المرض في حدوث ذبول مفاجئ للأوراق والأفرع تنتهى بموت الشجرة .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- النيماتودا المتحوصلة في فول الصويا *Heterodera glycines* في أمريكا والتى دخلت البلاد من أسيا. وعلى سبيل المثال فقد اجريت دراسة إحصائية بخصوص مدي أثر مرض صدأ فول الصويا المتسبب عن الفطر *Phakopsora pachyrrhizi* لو قدر أنه دخل الولايات المتحدة في الثمانيات فان النتيجة الإجمالية للنقص فى إنتاج فول الصويا كانت ستعادل خسائر قيمتها أكثر من ٧ بليون دولار سنوياً.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

النيماتودا المتحوصلة في فول الصويا
Heterodera glycines

النيماتودا المتحوصلة في فول الصويا
Heterodera glycines

النيماتودا المتحوصلة في فول الصويا
Heterodera glycines

- ومن أجل إستبعاد المسببات المرضية الدخيلة وحماية الزراعات والحدائق والغابات فإن الحجر الزراعي في كل بلد يقوم بدور هام جداً هدفة الرئيسي منع أو تحديد دخول أو مرور نباتات أو منتجات نباتية أو تربة أو مواد أخري يحتمل أو يشتبه في أنها تحمل مسببات مرضية لم يثبت أنها منتشرة في تلك البلد.

- وهذه القوانين الخاصة بالحجر الزراعي تطبق في معظم بلاد العالم بإستثناء بعض الدول النامية.ففي مداخل كل دولة توجد إدارات الحجر الزراعي لمراقبة المسافرين والواردات من البضائع لمنع دخول مسببات مرضية جديدة واليها يعزي الفضل في حماية البلاد من الكوارث الزراعية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- وحيث أن المسببات المرضية يمكن أن تدخل إلى البلاد في صورة جراثيم أو بيض علي عائل غير متوقع أو قد تحدث إصابة مستترة Latent infection علي البذور وبعض الأعضاء التكاثرية الأخري حتي بعد معاملة هذه الأجزاء التكاثرية فإن هناك خطوات تتخذ في محطات الحجر الزراعي مثل تنمية النباتات في صوب زجاجية لتظل تحت الملاحظة لمده محددة من الزمن حسب طبيعة كل حالة ويطبق ذلك أيضاً علي الشتلات المستوردة. وكل هذا هدفه تقليل فرصة دخول مسببات مرضية ضارة للبلاد.

- وكثيراً ما يحدث إستيراد دورى لبعض التقاوى مثل تقاوى البطاطس فى مصر (العروة الصيفية) وأيضاً أبصال الجلاديولس وهذا يستدعى زيارة هذه النباتات فى الحقل للتأكد من خلوها من الأمراض دون الحاجة إلى إجراء فحص داخلى .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- يتم الحجر الزراعى ايضاً بين المناطق داخل الدولة الواحدة: مثال (العفن الأبيض في البصل: قانون منع نقل وتداول البصل من الوجة القبلي حيث يصاب بهذا المرض إلي الوجة البحري).

- إنتاج التقاوي محكوم بلوائح وقوانين تنظمها الجهات المسئولة عن التقاوي وهي الأدارات المركزية للتقاوي حيث تقوم بالتعاقد علي إنتاج التقاوي سنوياً مع بعض المزارعين بمواصفات معينة وتقوم هي بالفحص الدوري الحقلي قبل اعتمادها.معروف أن الطيور المهاجرة سبب قوي لإنتشار الأمراض ونقلها من مكان لأخر من العالم دون امكانية التحكم فيها.

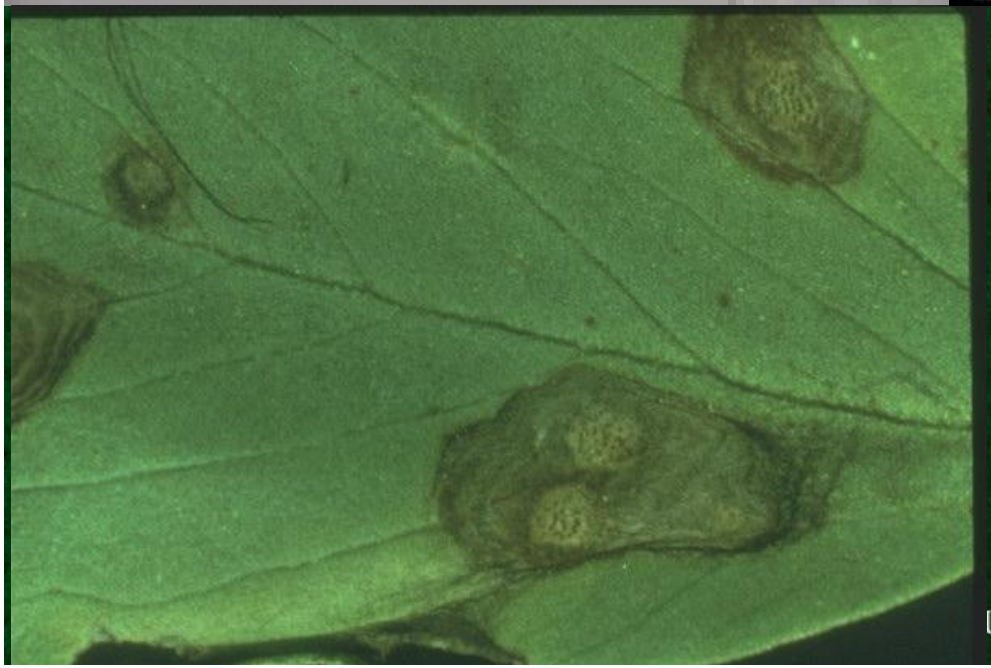
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

١-٢ المراوغة - الإحتيال
Evasion or avoiding of Pathogen

- تعتمد المقاومة في كثير من الحالات إعتماداً كبيراً علي المحاولات لمراوغة evade المسبب المرضي وعلي سبيل المثال:

- ينتقل كل من أنثراكنوز الفاصوليا Bean anthracnose(والذي يسببه الفطر *Colletotrichum lindemuthianum*) واللفحات البكتيرية في الفاصوليا (والتي تسببها البكتيريا *Xanthomonas phaseoli & Pseudomonas phaseolicola*) عن طريق البذور وذلك في معظم البلاد التي تزرع الفاصوليا ليصاب جزء من النباتات والبذور بهذه المسببات أما في المناطق الجافة التي تعتمد علي الري نجد أن ظروف الرطوبة المنخفضة لاتساعد علي إنتشارهم لذلك تنمو النباتات خالية من الإصابه وعليه فينصح دائماً الحصول علي التقاوي من مثل هذه المناطق لضمان عدم إنتشار مثل هذه الأمراض مستقبلاً.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Bean anthracnose أنثراكنوز الفاصوليا

Unit All Rights Reserved

- تصاب البطاطس في مصر بالأمراض الفيروسية صيفاً ولذلك يتم استيراد تقاوي العروه الصيفية من مناطق باردة لاينتشر فيها الفيروسات النباتية مثل اسكتلندا ـ هولندا حيث يقل إنتشار المن الناقل للفيروسات.

- في كثير من الأحوال تزرع المحاصيل في مناطق معزولة عن الحقول المصابة بمسافة كبيرة لاتسمح بإنتشار المرض ويسمي ذلك Crop isolation وهذه تحدث دائماً في النباتات المستديمة Perennial crops مثل أشجار الخوخ وX-disease والذي تسببة الفيتوبلازما.

- يعتمد إنتاج الموز في أمريكا اللاتينية علي إستخدام أسلوب المراوغة مع الفطر *F. oxysporum f. Cubense* الذي يسبب مرض الذبول الفيوزاريومى أو مرض بنما فى الموز panama disease وذلك بالتحرك بالمناطق التى تزرع الموز بإستمرار إلى مناطق لم يزرع فيها من قبل وذلك بمجرد حدوث إصابة بالمنطقة وتأثر المحصول.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

مرض بنما فى الموز Panama disease

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- يعتبر تحريك الصوب البلاستيكية كل سنتين أو ثلاثة هي إحدى طرق المراوغة ضد أمراض الصوب.
- يباشر المزارعين العديد من الأنشطة الزراعية التى تهدف إلى مراوغة المسبب المرضى مثل إستخدام:
  - ١- بذور قوية vigorous seeds
  - ٢- إختيار ميعاد زراعة مناسب (مبكر أو متاخر).
  - 3- أماكن الزراعة المناسبة.
  - 4- الحفاظ على المسافات المناسبة بين الحقول وبين الخطوط.
  - ٥- المقاومة المناسبة للحشائش والحشرات.
- وكل هذه العمليات تُزيد الفرصة فى أن يظل العائل خالى من المسبب المرضى أو يجتاز مرحلة القابلية للإصابة قبل أن يصل المسبب المرضى إلى العائل.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

١-٣إستخدام أجزاء نباتية خالية من الإصابه
Use of pathogen-free propagating material

- إذا تمكنا من إستبعاد المسبب المرضى عن الأجزاء التكاثرية (البذور- الدرنات - الأبصال - الشتلات) فإنه في العادة ما ينجو العائل ويظل خالياً من المسبب المرضي بقية حياته .

- .إذا تمكن العائل من النمو دون إصابتة بالمسبب المرضي ولفترة زمنية مناسبة من حياته فإنه يكون قادراً علي إنتاج محصول جيد حتي ولو تعرض للإصابة المتأخرة ومن أمثلة ذلك الإصابات الفيروسية و الميكوبلازما و الفطريات و البكتيريا و النيماتودا.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

إستخدام أجزاء نباتية خالية من الإصابه

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- من المسلم به أن العائل الخالي من الإصابه يعطي محصول أعلي فإنه من الضروري الأهتمام بإنتاج تقاوي خاليه من المسببات المرضية أو علي الأقل من المسببات الخطيرة مهما كانت التكلفة اذا ما قورنت بإستخدام تقاوي غير معلوم مصدرها ومحتواها لأنه من الثابت أن كل أنواع المسببات المرضية يمكنها ان تُحمل في أو علي الأجزاء التكاثرية ومن أمثلة ذلك:

- **البذور Seeds :** تحمل البذور الحقيقية عدداً كبيراً من الفطريات والبكتيريا والفيروسات مثل (موزيك الخس ـ موزيك قرع الكوسة ـ موزيك فول الصويا) .... إلخ

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- **الأعضاء التكاثرية الخضرية:** تحمل الأعضاء التكاثرية الخضرية كل من الفيتوبلازما و البرتوزوا و الفطريات و البكتيريا المنقولة من الأمهات بجانب عدد كبير من الفطريات و البكتيريا و النيماتودا التي يمكن أن تحمل علي هذه الأعضاء خارجياً. وبعض أنواع النيماتودا تحمل داخلياً في الأجزاء التكاثرية تحت سطح التربة مثل (الدرنات ـ الكورمات ـ الريزومات) أو علي الأعضاء التكاثرية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

١-٣-١البذور الخالية من المسببات المرضية
Pathogen – Free Seed

- للحصول علي بذور خالية من الأصابات الفطرية ـ البكتيرية ـ الفيروسية عادة ما نحصل عليها من :

Ø أ ـ مناطق معزولة عن المسبب المرضي .

Ø ب ـ مناطق غير مناسبة لإنتشار المسبب المرضي مثل المناطق الجافة Arid.

Ø ج ـ مناطق غير ملائمة لإنتشار الناقل Vector في حالة الأمراض الفيروسية.ويلاحظ في حالة الأمراض الفيروسية أنه من الضروري أن تخلو البذور تماماً (بدرجة١٠٠%) من الإصابه وذلك لأن مجرد زراعة أعداد قليلة من البذور المصابة بالفيرس وعن طريق الحشرات يستطيع الفيروس ان ينتشر أنتشاراً واسعاً. وأمـثلة ذلـك:

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Seed health testing

Pathogen – Free Seed

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- **موزيك الخيار:** وجد أن بذرة واحدة مصابة من٣٠,٠٠٠ بذرة يعمل علي إنتشار المرض منها الي باقي المحصول كما في حالة موزيك الخس Lettuce Mosic Virus (LMV).

- في الثمانيات من القرن الماضي بُدء في اختبار فيروس موزيك الخس في البذور بواسطة طرق سيرولوجية خاصة أهمها الإيليزا Enzyme–Linked immunosorbent assay (ELISA) والتي تعتمد علي ان يحمل الجسم المضاد معه إنزيم يُكون مركب لوني وهي طريقة سريعة وحساسة وقليلة التكلفة إذا ما قورنت بالطرق التقليدية المستخدمة (راجع مقرر أمراض النبات الفيروسية).

- في الإصابات البكتيرية والفطرية تفحص البذور حيث يجري إختبار صحة البذور Seed health testing (SHT) وتعزل المسببات المرضية ثم تجري العدوي وتطبق شروط Koch كما يلجأ إلي الطرق السيرولوجية وغيرها للتعرف علي المسبب المرضي في حالة البكتيريا والفيروسات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

موزيك الخيار

Cucumber: mosaic by cucumber mosaic virus (fruit symptoms) (Middle East)

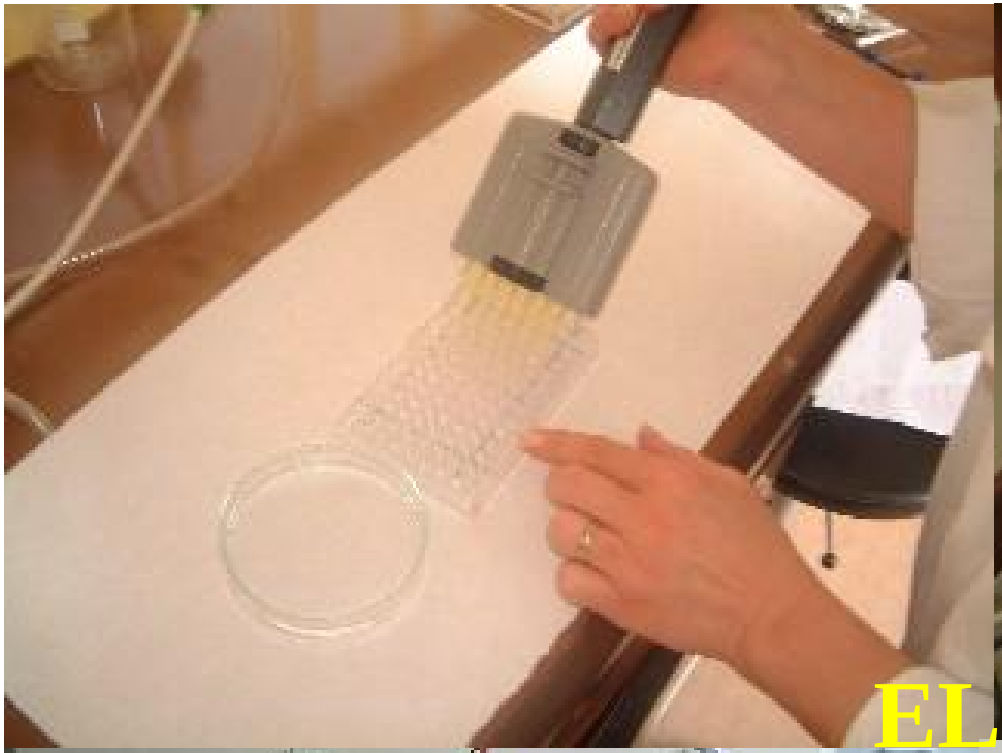
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

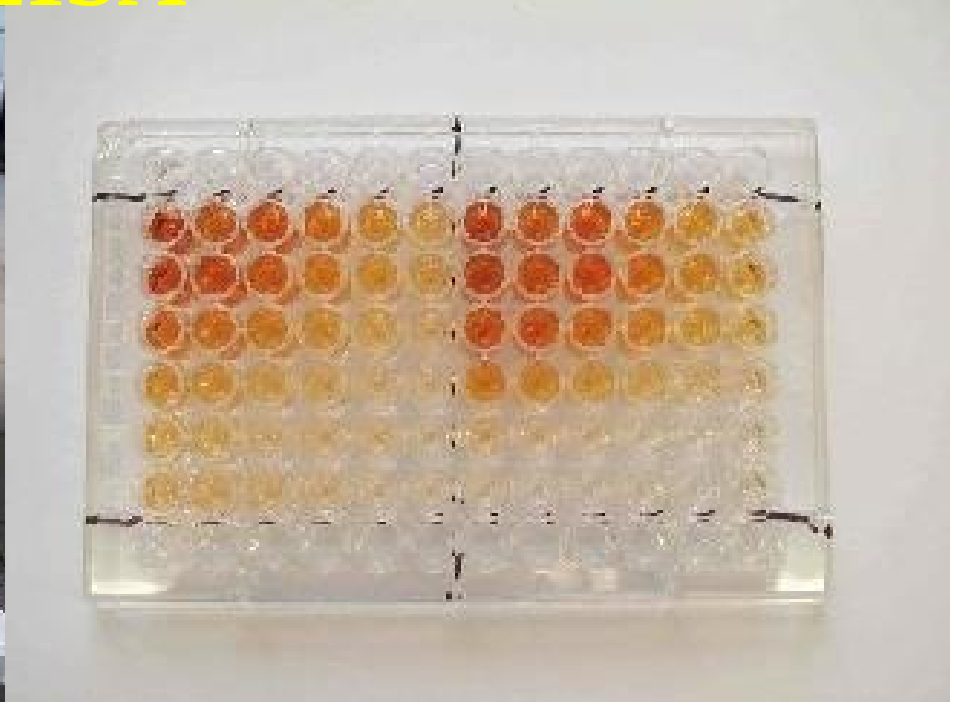
موزيك الخيار

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ELISA

ELISA





- في التسعينيات من القرن الماضي زادت حساسية الطرق المستخدمة في التشخيص لكل المسببات المرضية بإستخدام طريقة Polymerase chain reaction (PCR) وتعتمد هذه الطريقة علي كشف وجود مجرد أثار من الـ DNA الخاص بالمسبب وذلك بتعظيم أو إكثار هذا الأثر البسيط Amplification حتي يمكن الكشف عنه بسهولة بعد ذلك وبإستخدام الإختبارات المختلفة للـ DNA وفي السنوات الأولي من هذه الألفية أصبحت طريقة Nucleic acid hypridization assay Print Hypridization, TPH) (Tissue هي الأكثر دقة وحساسية وسرعة في تقدير الفيروسات في الأنسجة الحية.

- تعامل البذور بالهواء الساخن على درجة ٥٠ درجة مئوية للتخلص من المسببات المرضية الأتية بنجاح-:مرض العفن الأسود فى الكرنب Black rot of cabbage والذي تسببة البكتيريا *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* مرض الساق الأسود فى الكرنب Black leg of cabbage والذي يسببه الفطر *Phoma lingam*- مرض التفحم السائب فى القمح والنجيليات Loose smut of wheat والذي يسببه الفطر . *Ustilago sp*

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Cabbage plants infected with black rot (V-shaped lesions on leaves).

Severe black rot in a cabbage field.

Typical "V-shaped" lesion on cabbage.

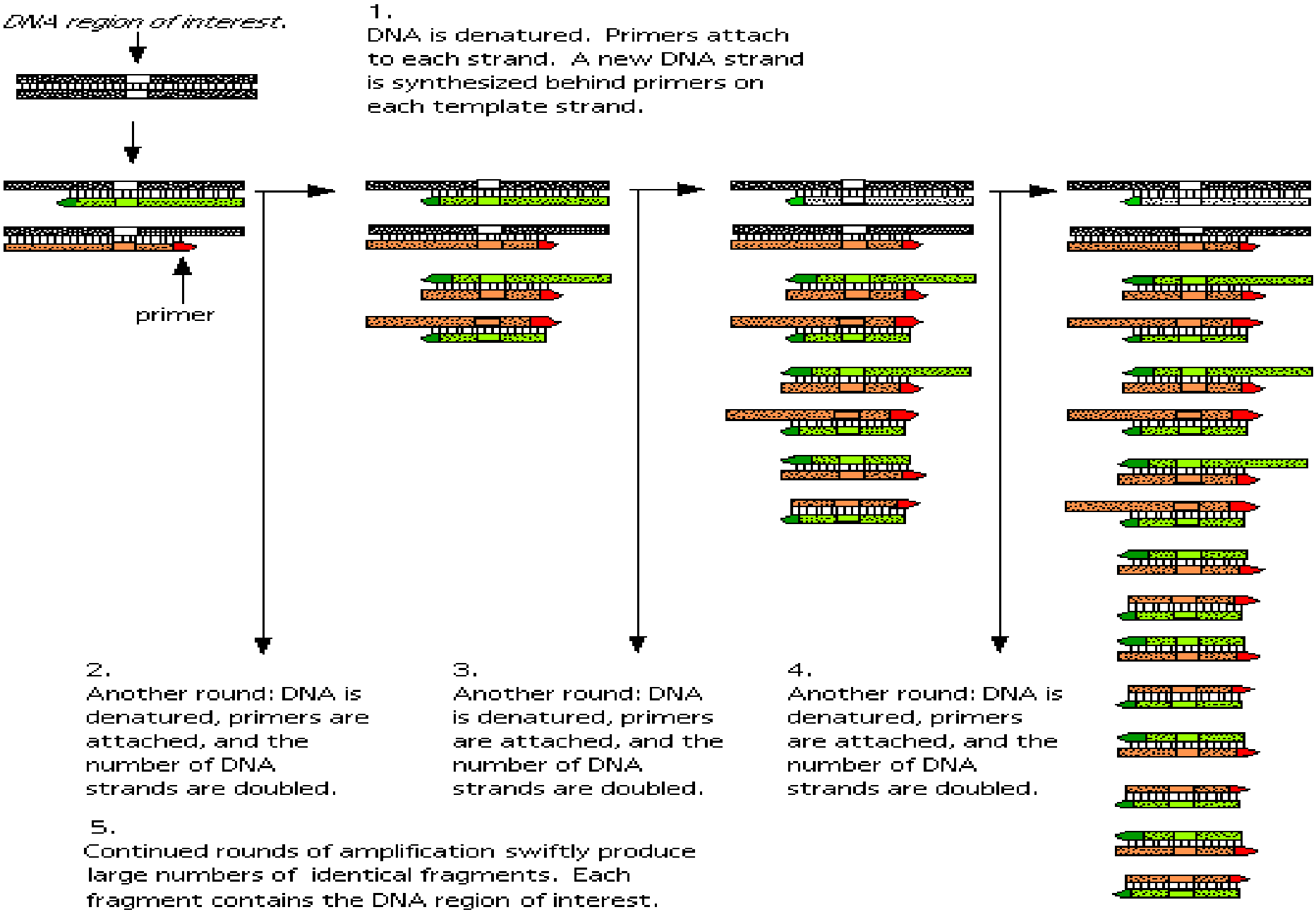
Lesion originating from insect feeding injury.

Vascular blacking on cabbage.

PCR

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

POLYMERASE CHAIN REACTION



- للحصول على أجزاء تكاثرية خضرية خالية من المسببات المرضية الوعائية مثل الفيروسات أو الفيرويدات أو الفيتوبلازما أو البكتيريا العنيدة أو بعض الفطريات والبكتيريا الوعائية المسببة للذبول يجب إتباع الأتى:

- أ ـ إختيار أمهات مختبرة معروف عنها إنها خالية من الإصابات المرضية وللتأكد من أن البراعم التى تتكون على الأمهات خالية من الأمراض ولم تصاب خلال تلك الفترة يؤخذ منها جزء من العصارة تُعدي به نباتات كاشفة للتعرف علي وجود المسبب من عدمة ثم تزرع بعد ذلك النباتات المأخوذة منها في تربة خالية من المسببات المرضية والناقلات ولفترة زمنية طويلة. وحالياً تختبر الفيروسات والبكتيريا بنجاح بالطرق المتطورة مثل طريقة TPH , PCR , ELISA وكذلك بعض الطرق الكيماوية والحيوية الأخري.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- ب ـ يجب أن تعامل الأعضاء التكاثرية الساكنة مثل الدرنات بالماء الساخن (٣٥ ـ ٥٤ درجة مئوية) ولمدد تتراوح بين عده دقائق وعدة ساعات.

- ج ـ يمكن أن تعامل النباتات نفسها بالهواء الساخن مع ملاحظة الا تتأثر أنسجتها بالحرارة علماً بأن نتائج الهواء الساخن أفضل من الماء الساخن حيث تتراوح الدرجة المستخدمة فية بين ٣٥ ـ ٥٤ درجة مئوية علي أن تزرع هذه النباتات فيما بعد في غرف تحضين لمدة تتراوح بين ٢ ـ ٤ أسبوع قبل الزراعة المستديمة.

- بعض الفيروسات تحتاج إلي مدد تتراوح بين ٢ ـ ٨ شهور لتتخلص منها النباتات بينما لايحتاج البعض منها مدة أكثر من أسبوع.كل الفيتوبلازما و البكتيريا و عدد من الفيروسات يمكن للمعاملة الحرارية أن تقضي عليها.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

١-٣-٣إقصاء المسببات المرضية عن ملامسة سطح النبات عن طريق التغطية بمركبات مانعة

Exclusion of Pathogens From Plant Surfaces by Epidermel Coatings

- اثبتت هذه الطريقة نجاحاً في منع المسببات المرضية من ملامسة سطح النباتات فوق سطح التربة وذلك برش المجموع الخضري بمركبات أمنة تترك غشاء رقيق مستمر علي سطح النبات يثبط إتصال المسبب المرضي بالعائل واختراقه له وهذه المركبات عبارة عن دهون عالية الجودة مثل مستحلب مائي من Dodecyle alcohol فهذا الغشاء يسمح بإنتشار الأكسجين وثاني أكسيد الكربون ولكن لايسمح للماء بالمرور خلاله كما أنه لايغسل بالماء ويظل ملتصق بالنبات لحوالي ١٥ يوم وبالتالي فإن هذا الغشاء يمنع النتح أيضاً فيحافظ علي الماء ويزيد المحصول ويحمي النباتات من الإصابه بالأمراض وقد ثبت نجاحة في حماية زراعات الخيار و الطماطم والبنجر والقمح والأرز من العديد من الأمراض منها البياض الدقيقي و لفحات الأوراق والسيقان ولكن هذه الطريقة لم تستخدم بعد علي المستوي التجاري.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٢-الـتخلـص أو إنـقــاص اللـقـــاح المـرضي
Eradicate or reduce the pathogen Inoculum

- إذا كانت معظم النباتات العائلة للمسبب المرضي مصابة فإنه من الضروري التخلص منها جميعاً لمنع إنتشار المرض بصورة وبائية. وقد بدأت هذه الفكرة عام ١٩١٥ في فلوريدا مع مرض التقرح البكتيري في الموالح وذلك بإعدام مليون شجرة موالح ـ وفي سنة ١٩٨٤ تكررت نفس الحالة في نفس المكان وتم إعدام ملايين الأشجار من الموالح. وفي الحشائش أيضاً تكمن بعض الأمراض مثل فيرس CMV لذلك يجب التخلص منها جميعاً.

- في حالة المحاصيل التي تنمو تحت سطح الأرض كالبطاطس و اللفت و البطاطا و الفول السوداني ..... إلخ فإن الأجزاء المتروكة في الأرض كالدرنات في البطاطس قد تكون مصدراً للإصابة مستقبلياً حيث أنها تنبت وتعطي نباتات حاملة للمسبب المرضي تظل به حتي حلول الموسم الزراعي وتنتقل العدوي الي المحصول الجديد. لذلك كان من الضروري التخلص من هذه النباتات لتقليل اللقاح المرضي.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- بعض النباتات التي تعيش علي عائلين متبادلين لإستكمال دورة حياتها مثل صدأ القمح *P . graminis tritici* تحتاج إلي كل من Barberry & wheat لذلك فإن التخلص من العائل الأقل أهمية من الناحية الإقتصادية يعمل علي إضطراب دورة حياه المسبب المرضي وبالتالي تنكسر دورة المرض. وهذه الطريقة ناجحة جداً في مقاومة مرض صدأ الساق في القمح عن طريق التخلص من شجيرات الباربري.(العائل الثاني للمرض)

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Teliospores of *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*

P . graminis tritici

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

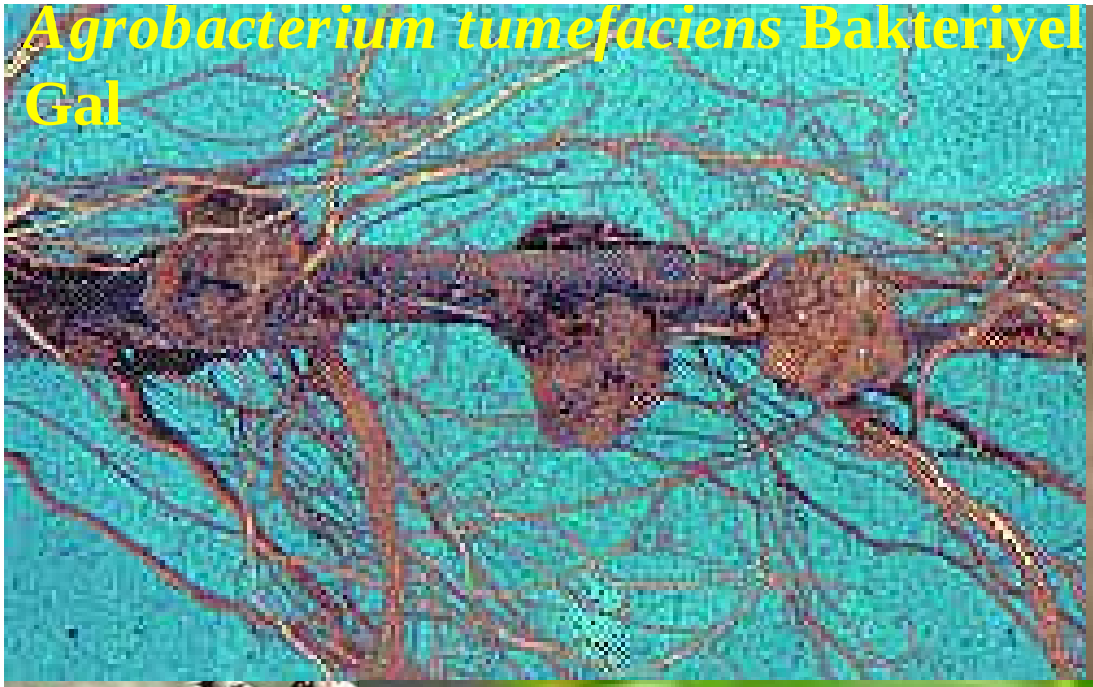
٢-١-٢الدورة الزراعية
Crop rotation

- يمكن التخلص من الأمراض المحمولة في التربة والتي تصيب واحد أو عدة أنواع أو عائلات نباتية وذلك بزراعة محاصيل تتبع عائلات وأنواع نباتية لاتصاب بها وذلك لمدة تتراوح من ٣ ـ ٤ سنوات وهذه الطريقة ناجحة لمقاومة الفطريات التي تغزو التربة وتعيش علي عوائل حيه نباتية أو علي بقايا النباتات.

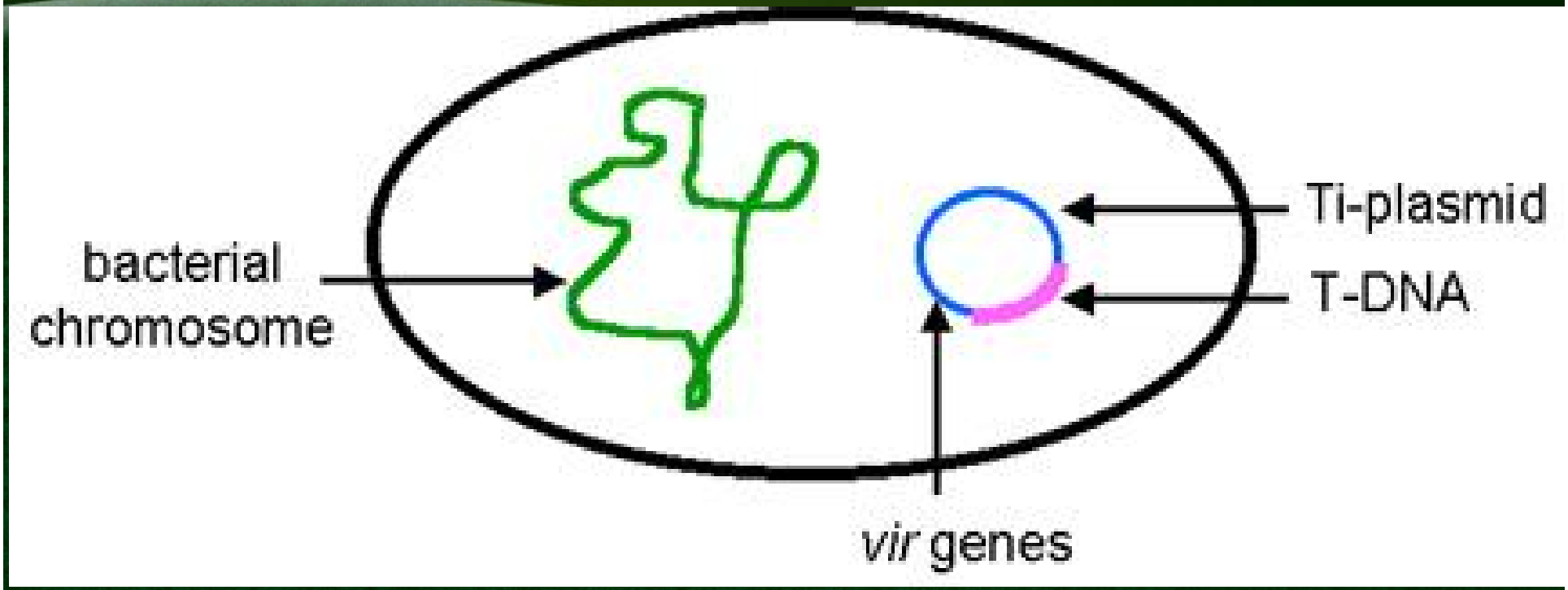
- أما اذا كان الفطر من النوع المسمي Soil inhabitor فمعني ذلك انه ينتج ما يسمي Long Lived spores أو أنه يعيش معيشة رمية لمدد تتراوح بين ٥ ـ ٦ سنوات ولهذا فإن الدوره الزراعية لاتفيد في هذه الحالة. وأيضاً في حالة البكتيريا التي تعيش مدة تزيد عن ٨ ـ ٢٠ عاماً في التربة ، مثل *Agrobacterium tumefacienes*

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

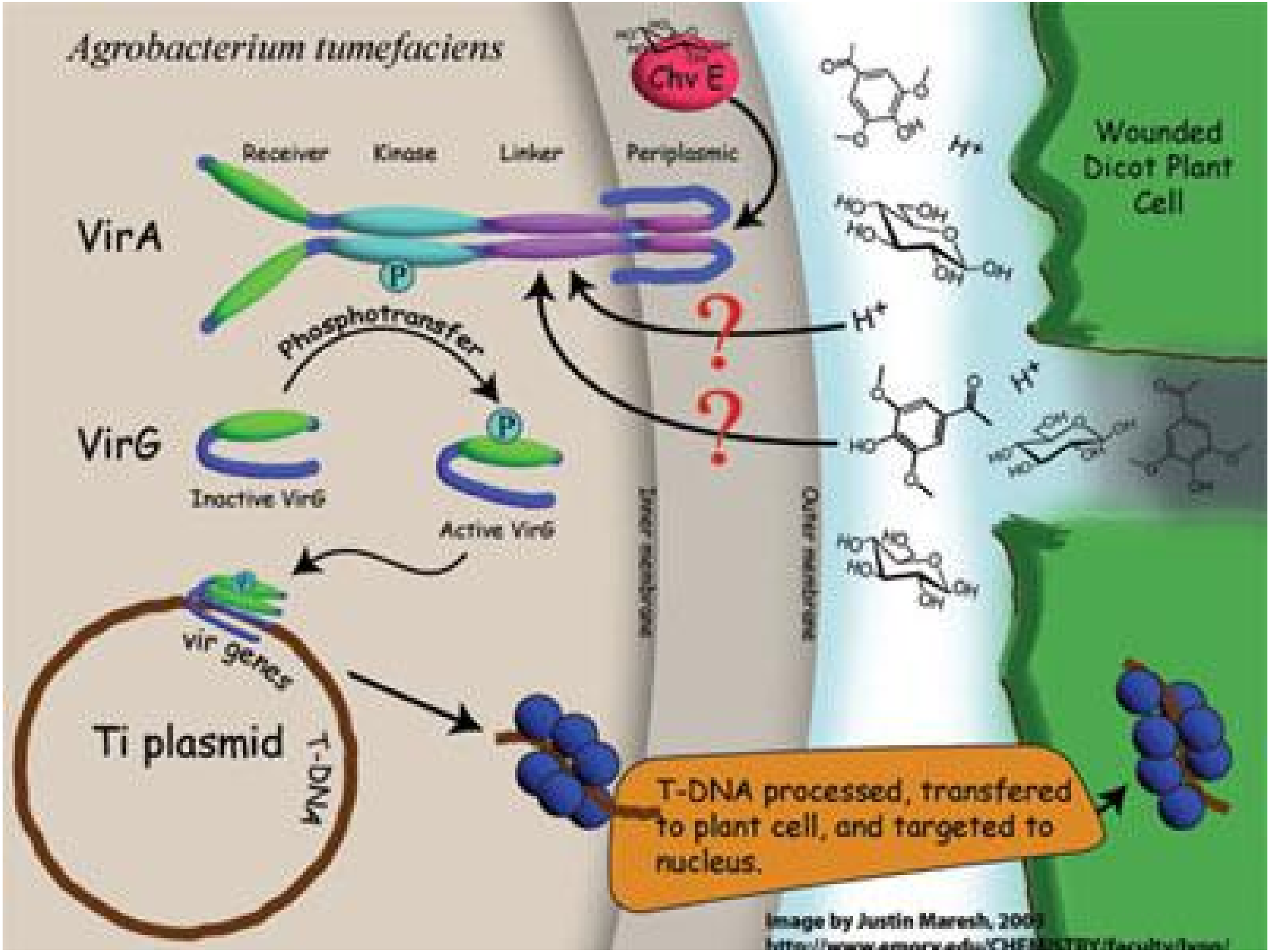
Agrobacterium tumefaciens Bakteriyel Gal



copyright: IFFF (BOKU)



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved


Agrobacterium tumefaciens
ChvE
Receiver
Kinase
Linker
Periplasmic
VirA
Phosphotransfer
VirG
Inactive VirG
Active VirG
vir genes
Ti plasmid
T-DNA
Wounded Dicot Plant Cell
H+
T-DNA processed, transfered to plant cell, and targeted to nucleus.
Image by Justin Maresh, 2007

- تصلح الدوره الزراعية أيضاً في مقاومة بعض الفطريات مثل *Verticillium* وبهذا يمكن الحصول علي محصول عالي من النباتات الحساسة للفطر ولفتره تتراوح من ٣ ـ ٤ سنوات.
- في المناطق ذات الصيف الحار فإن إراحة التربه Fallow لفترة يعمل علي زيادة درجة حرارتها وجفافها فيحدث إختزال شديد في تعداد النيماتودا وبعض المسببات المرضية الأخري.
- قد تحتاج بعض الأنظمة الأخري إلي استخدام مبيدات الحشائش للاقلال من فلاحة الأرض Tillage (أو تقليل الفلاحة والبوار) وتسمي هذه العملية Ecofallow وهذه الأنظمه نجحت في إختزال بعض المسببات المرضية مثل عفن الساق Stalk rot في السورجم والذي يسببه الفطر *Fusarium moniliforme* وعلي العكس في حالة فطر *Septoria* في القمح فقد تبين ان هذه الطريقة تعمل علي زيادة الإصابة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Verticillium luteoalbum

konidie

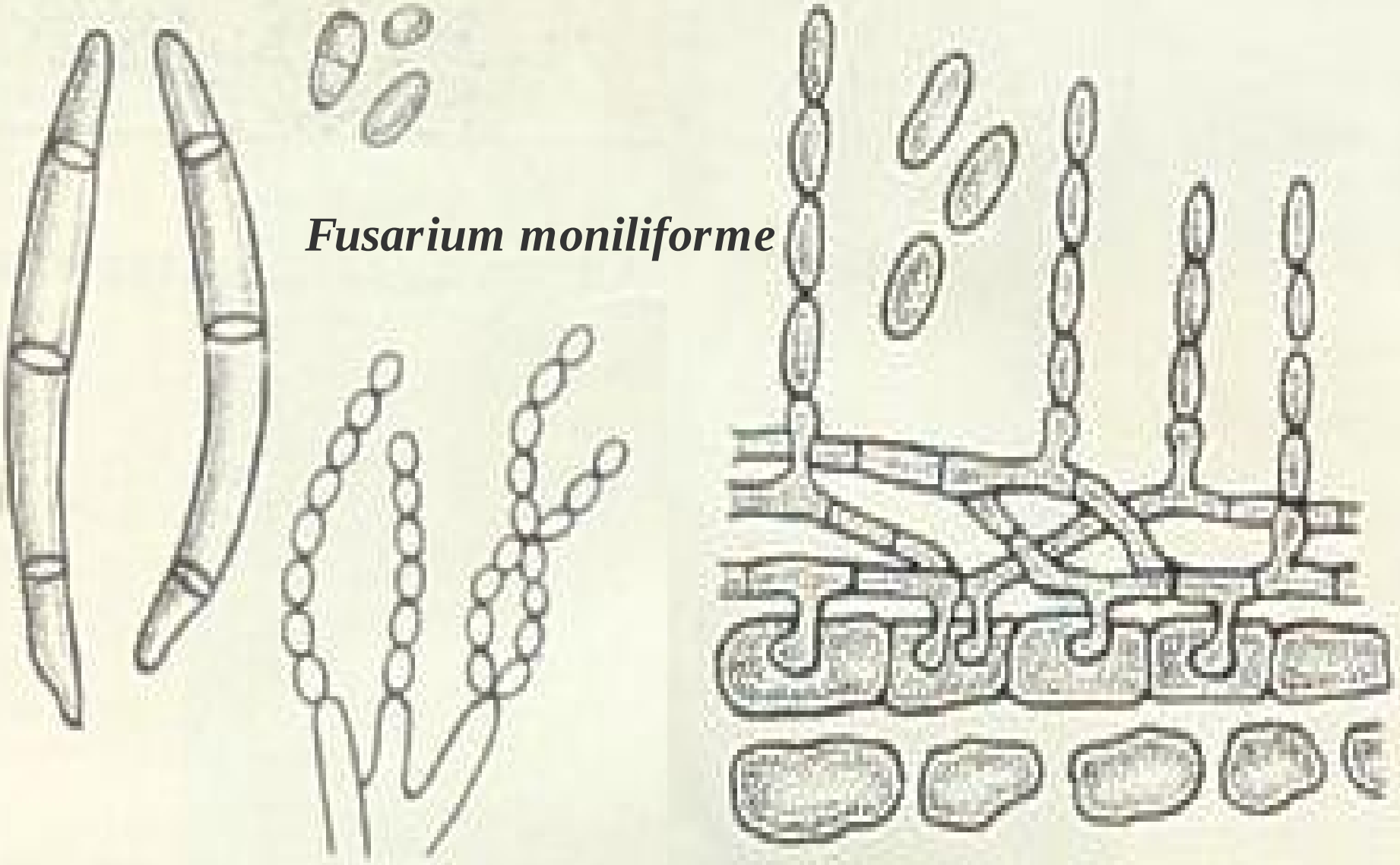
fialida

přeslenitě větvený konidiofor

Verticillium wilt

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Fusarium moniliforme



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Fusarium moniliforme

الدورة الزراعية

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٢-١-٣التدابير الصحية (الطب الوقائي)
Sanitation

وهذه تشمل كل الأنشطة الأدمية الهادفة الي التخلص أو إنقاص كمية اللقاح المرضي الموجود علي النبات سواء في الحقل أوالمخزن وذلك لمنع إنتشار المسبب المرضي إلى النباتات السليمة أو المنتجات النباتية ومن هذه الأنشطة.

أ-التخلص من النباتات المصابه في الحقل وحرقها وحرق الأفرع المصابه للأشجار وبقايا النباتات حيث يعمل ذلك علي الحد من إنتشار المرض.

ب- غسل أيدي المدخنين العاملين في حقول الطماطم لتقليل فرصة الإصابه بفيروس موزيك الدخان TMV وقد أجريت تجارب علي عدد مرات الغسيل فوجد أن غسل الأيدي بالصابون السائل ٣ مرات هو الحد الأدني لإزالة الفيروس من ثنايا الأصابع

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

التخلص أو إنقاص كمية اللقاح المرضي

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ج- غسل الأدوات الزراعية قبل نقلها من مكان لآخر للعمل يعمل علي الحد من انتشار المسببات المرضية في التربة. أما أدوات التقطيع مثل المقصات والسكاكين فتنقع في محلول كلور ١٠% لعدة ثواني ثم تغسل بالماء وتجفف وتزيت حتي لا تتعرض للصدأ.

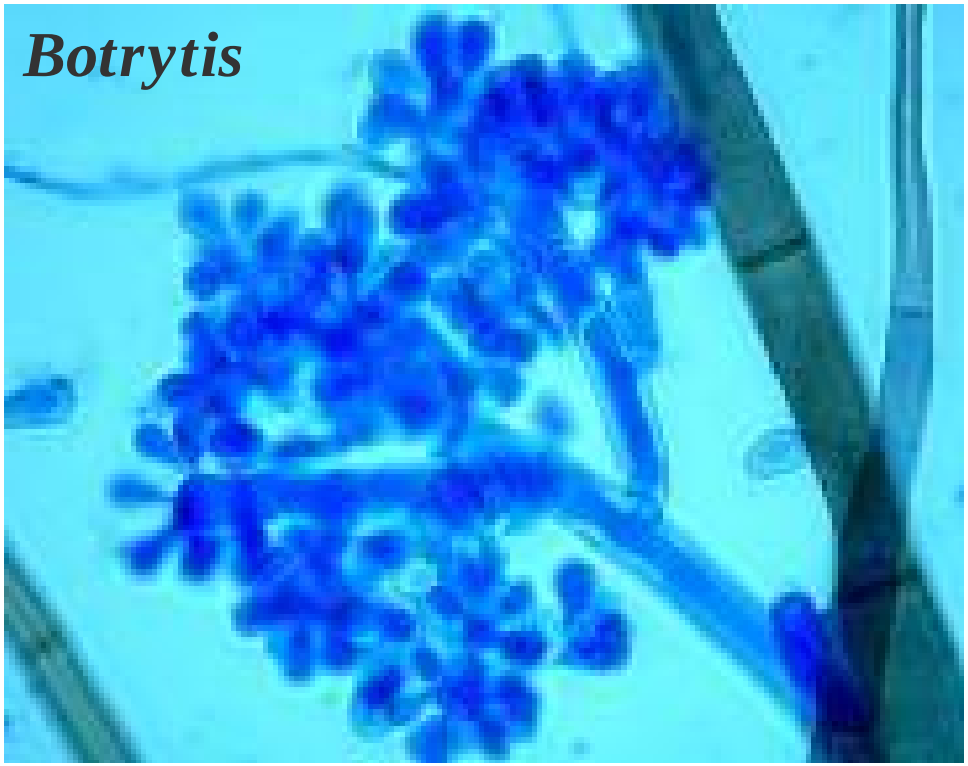
د- غسل الثمار والأوعية المحمولة بها و حوائط المخازن يعمل ذلك علي تقليل اللقاح المرضي٠

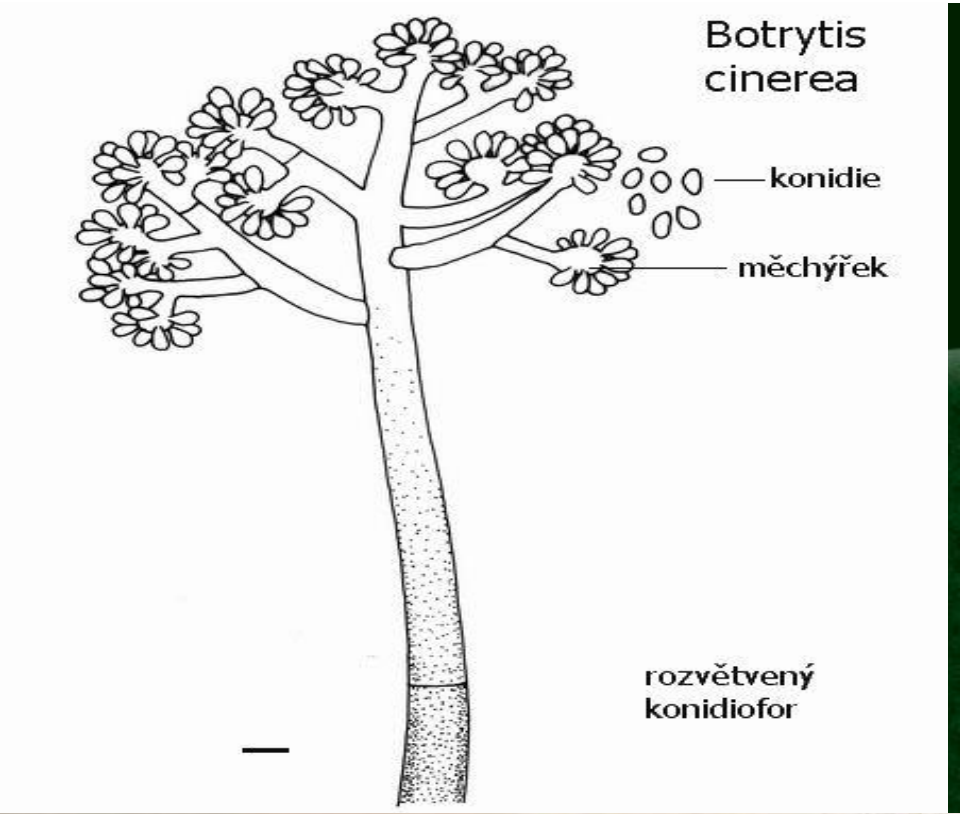
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

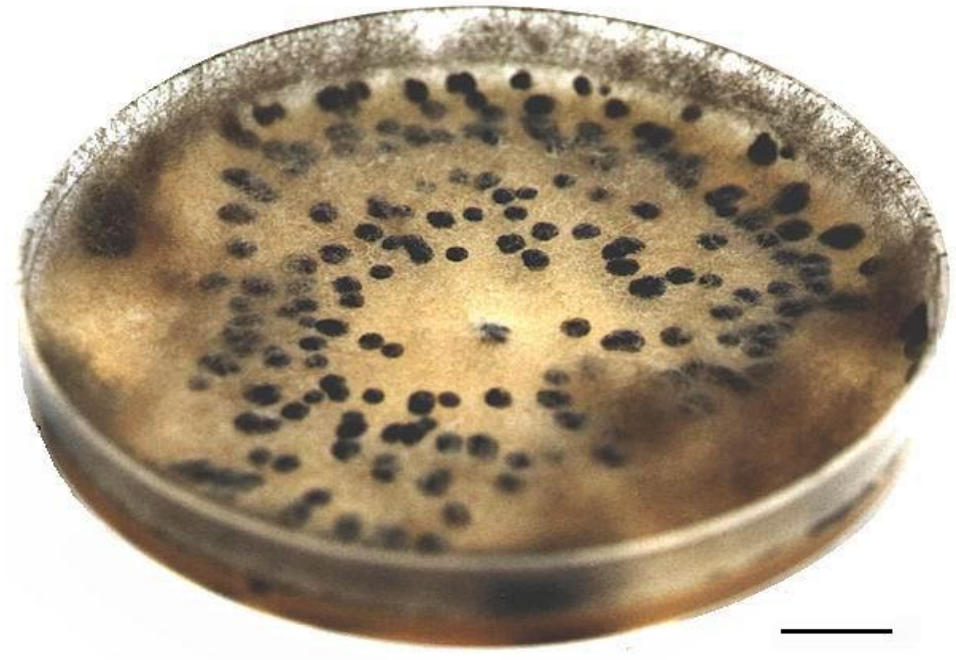
٢-١-٤خلق ظروف غير ملائمة للمسبب المرضي
Creating Conditions Unfavorable to the Pathogen

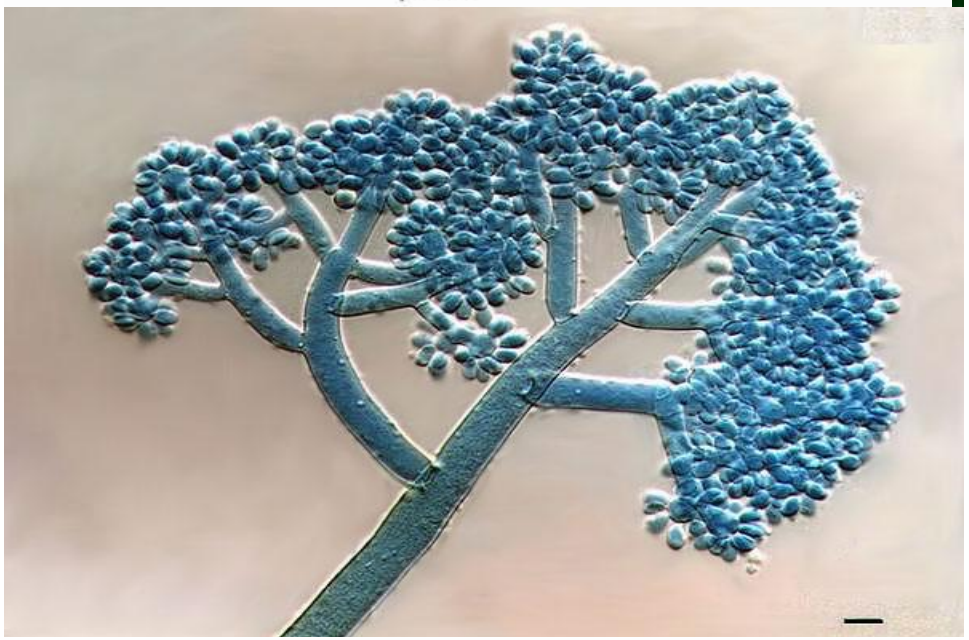
- في حالة المنتجات المخزنة: يجب تهويتها لمنع تكون رطوبة علي السطح مما يسمح بنمو البكتيريا والفطر.
- في الحقل وفي الصوب : يجب أن تكون المسافات بين النباتات مناسبه لمنع زيادة الرطوبة وانتشار المسببات المرضية مثل الفطر *Botrytis*.
- الصرف الجيد للتربه يقلل تعداد بعض المسببات المرضية مثل النيماتودا والفطر *Pythium*.
- إختيار الأسمدة المناسبة كمخصبات يؤدي الي تغير في درجة pH التربه إلي درجة غير مناسبة لإنتشار المرض.
- غمر الحقول بالماء أو تجفيفها لفترات طويلة يقلل من تعداد المسببات المرضية بها مثل الفطر *Fusarium* والنيماتودا ـ وذلك عن طريق التجويع ونقص الأكسجين والتجفيف Desiccation.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

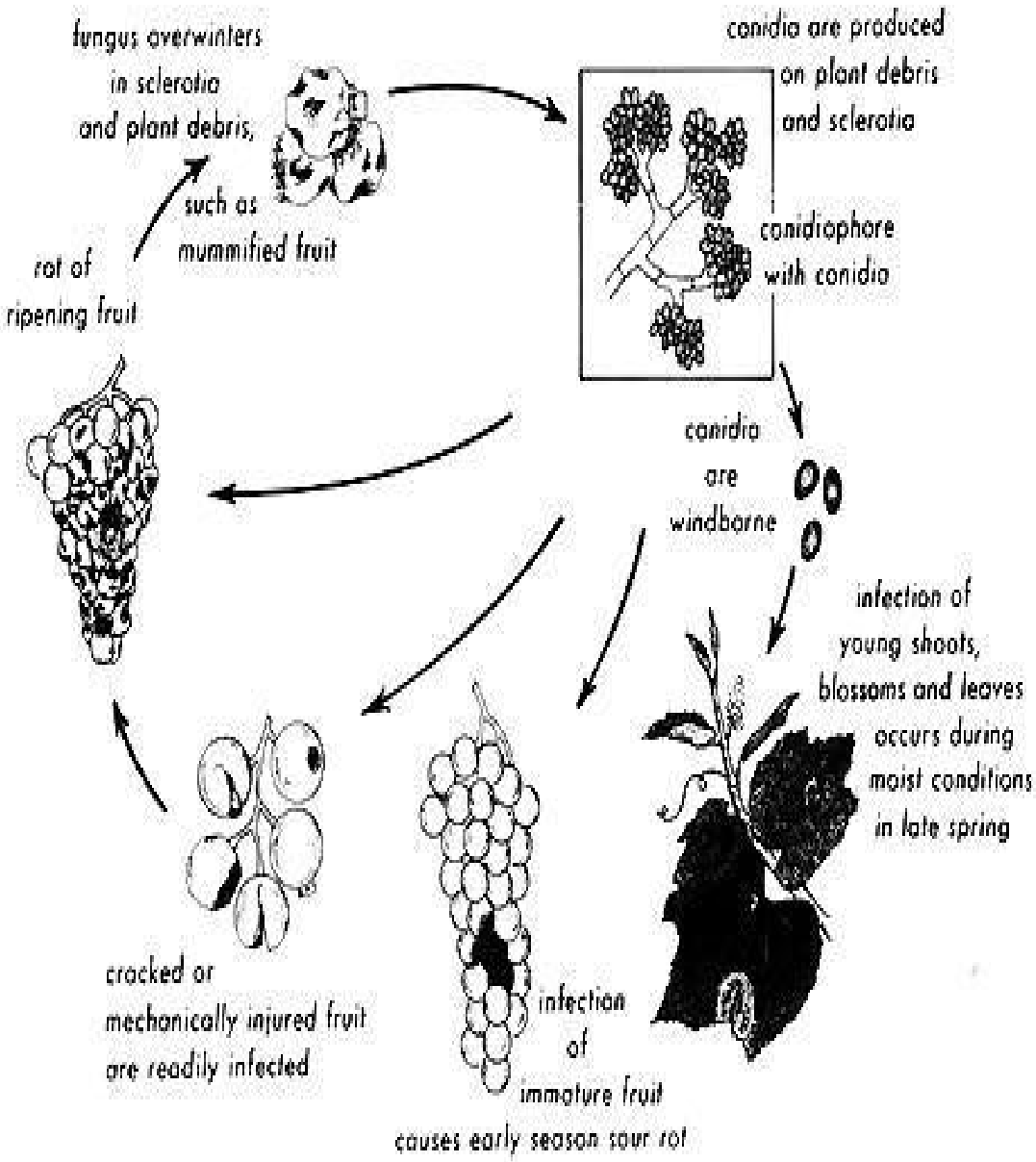

Botrytis


Botrytis
cinerea
konidie
měchýřek
rozvětvený
konidiofor

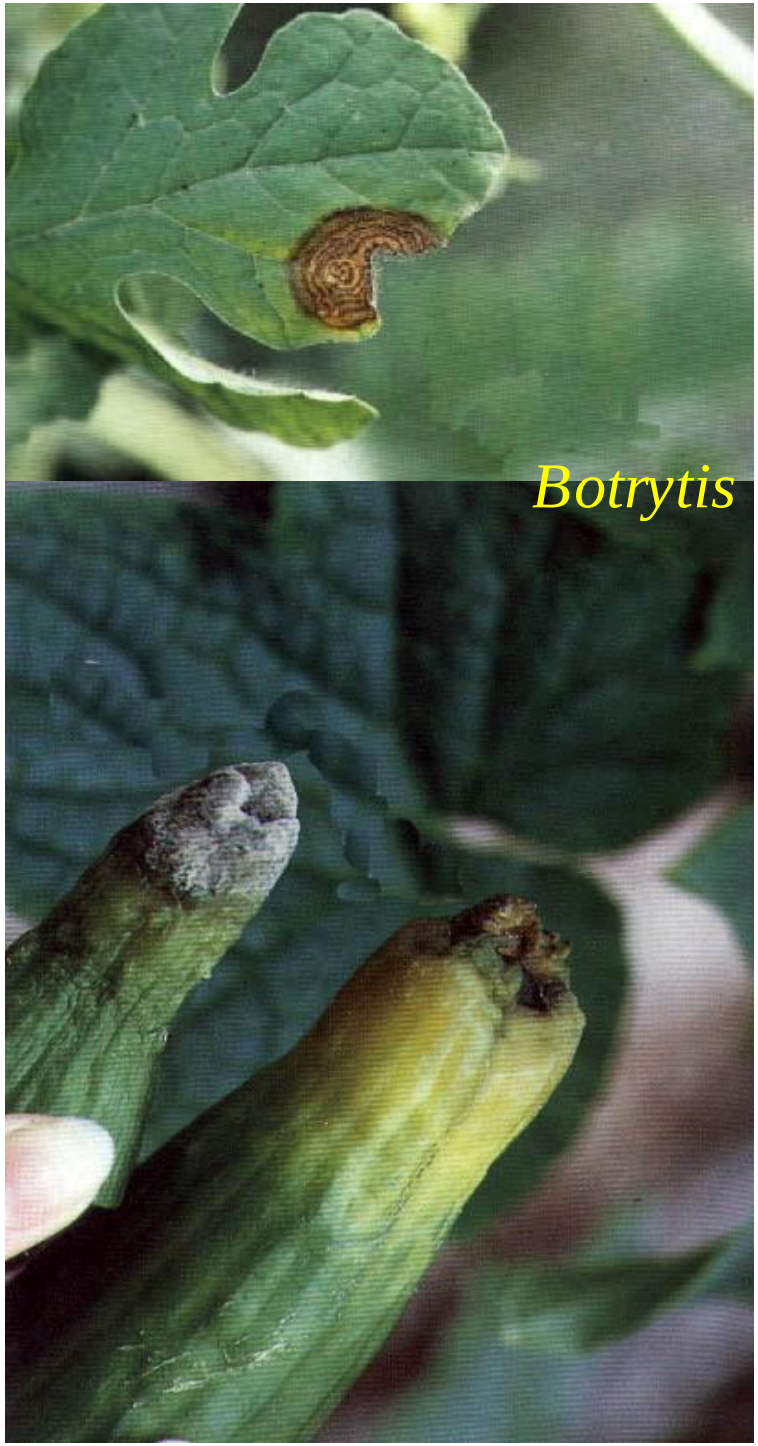




Botrytis
copyright: IFFF (BOKU)



Disease cycle of Botrytis bunch rot on grape.



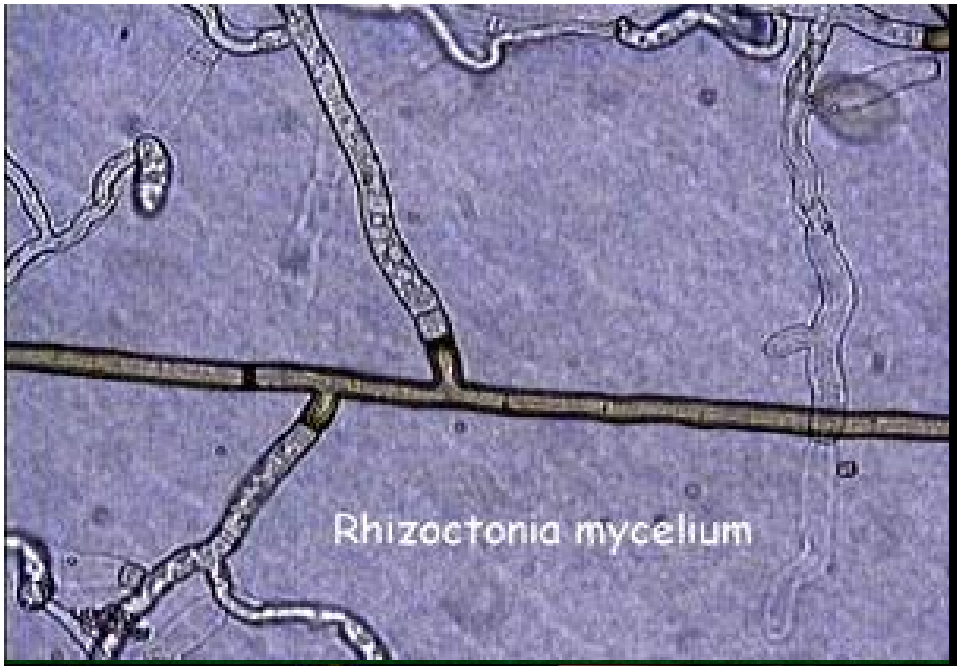
Botrytis

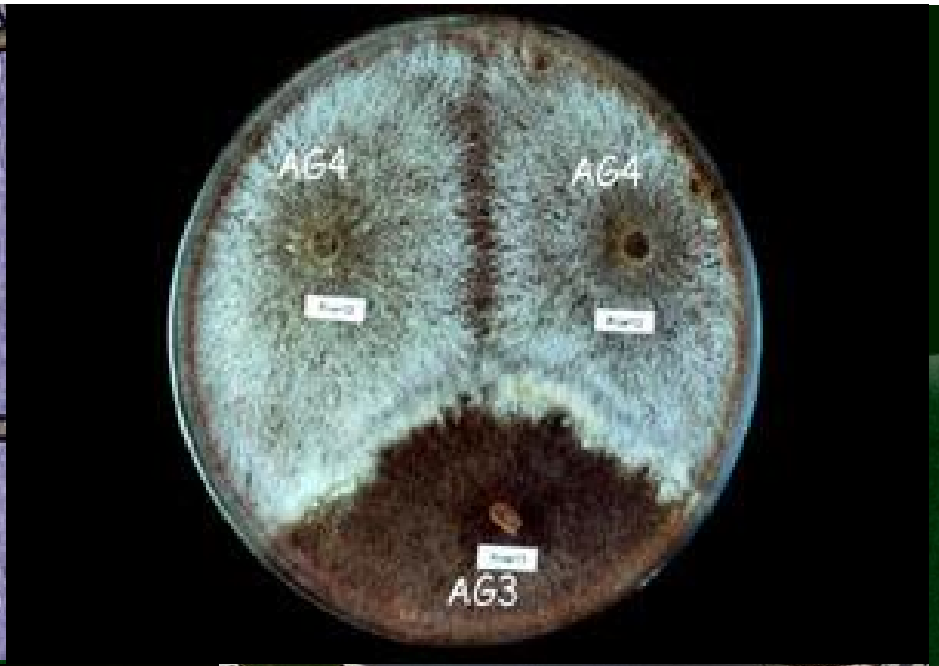
Botryti
s

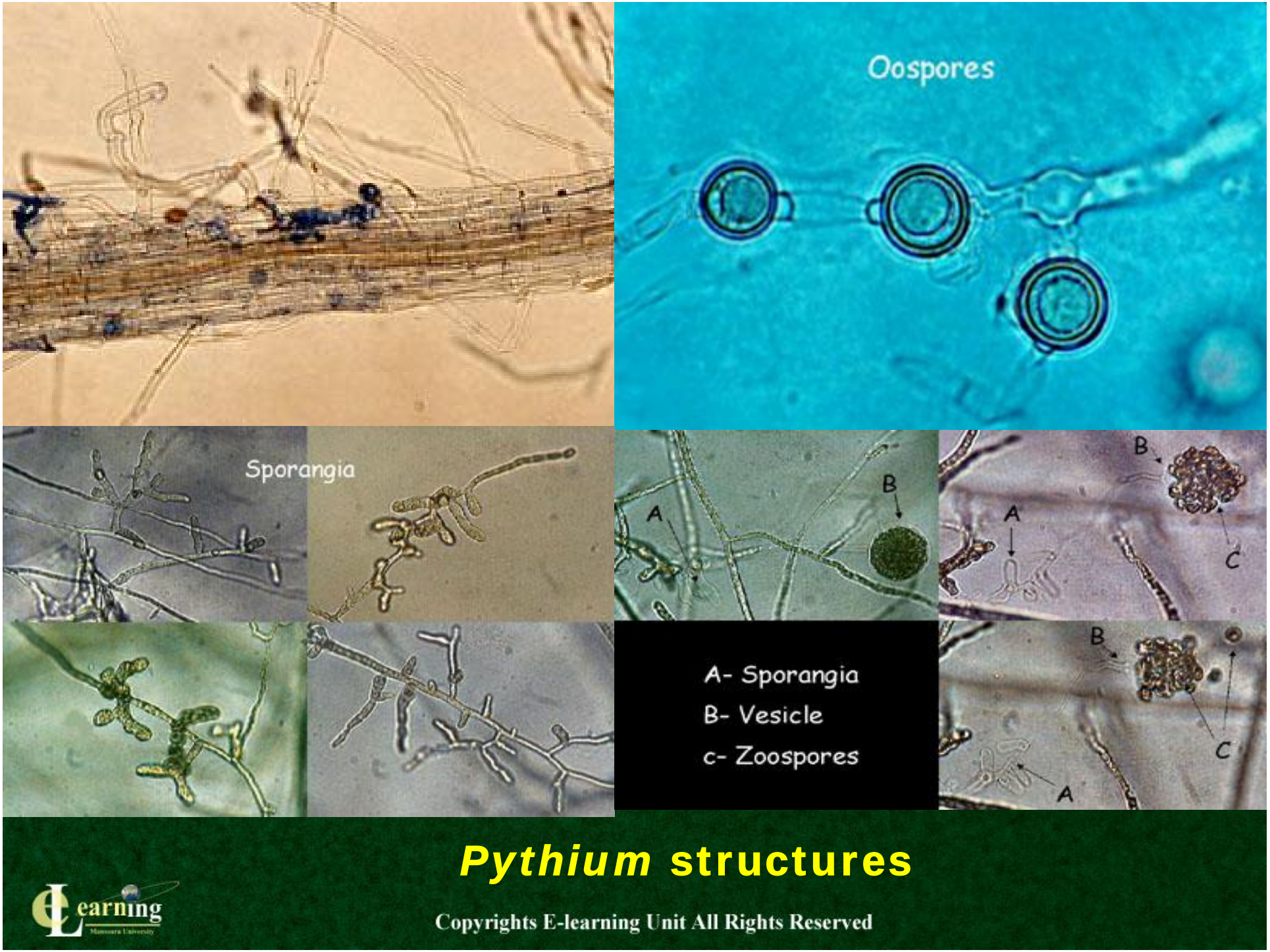
- في إنتاج عديد من المحاصيل ، خاصه عند تنميتها في أوعية ، فإن استخدام سماد عضوي ناتج من قلف الأشجار كبيئة للزراعة يعمل علي إقلال تعداد المسببات المرضية مثل *Fusarium – Pythium – Rhizoctonia – Phytophthora* ويعزي التأثير المثبط إلى تطاير مركبات لها تأثير مميت لهذه الكائنات الحية.

- إستخدام المخلفات العضوية المدورة خاصة المنزلية والتي ثبت أن لها دوراً في مقاومة بعض الأمراض مثل الفيوزاريوم ـ العفن البني في البطاطس وغيرهم.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved


Rhizoctonia mycelium


AG4
AG4
AG3

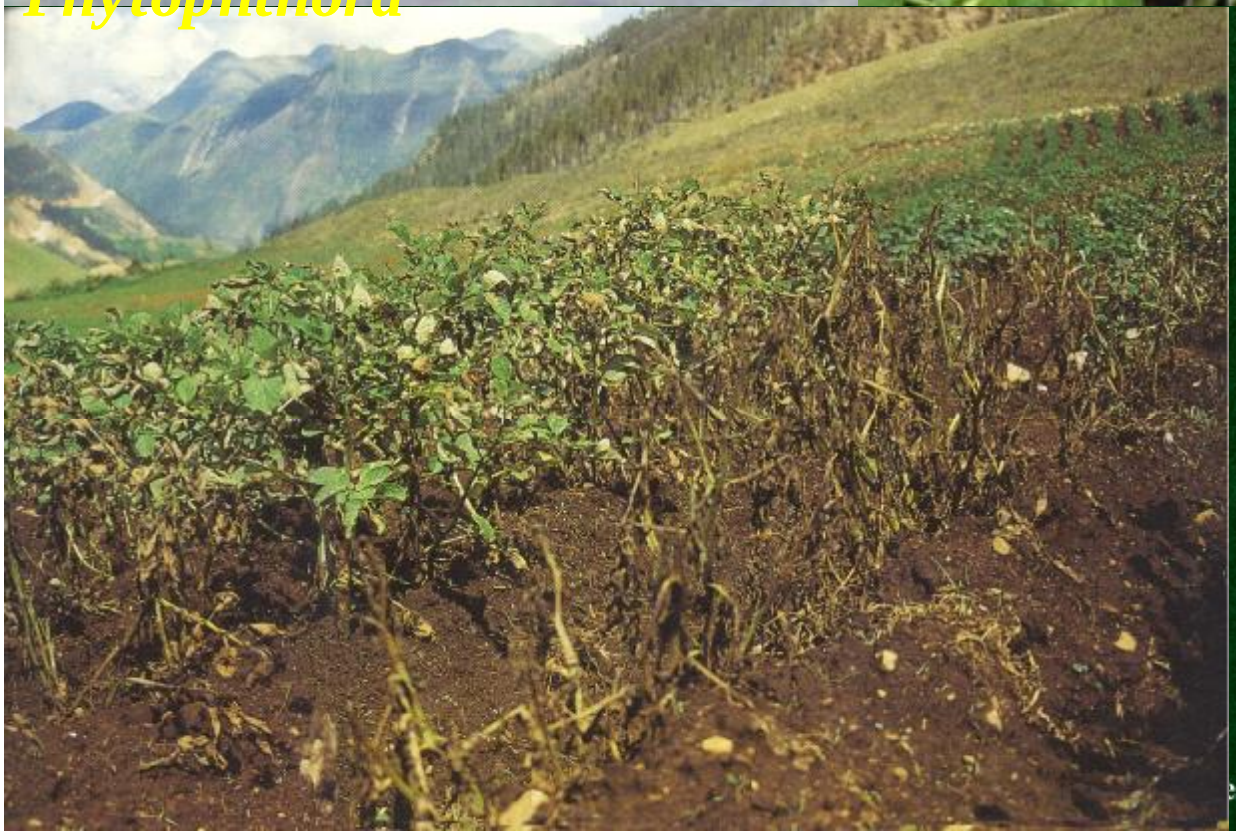


Pythium structures

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Pythium

Phytophthora



Phytophthora

sporangija

zoosporangija

oslobadjanje zoospora

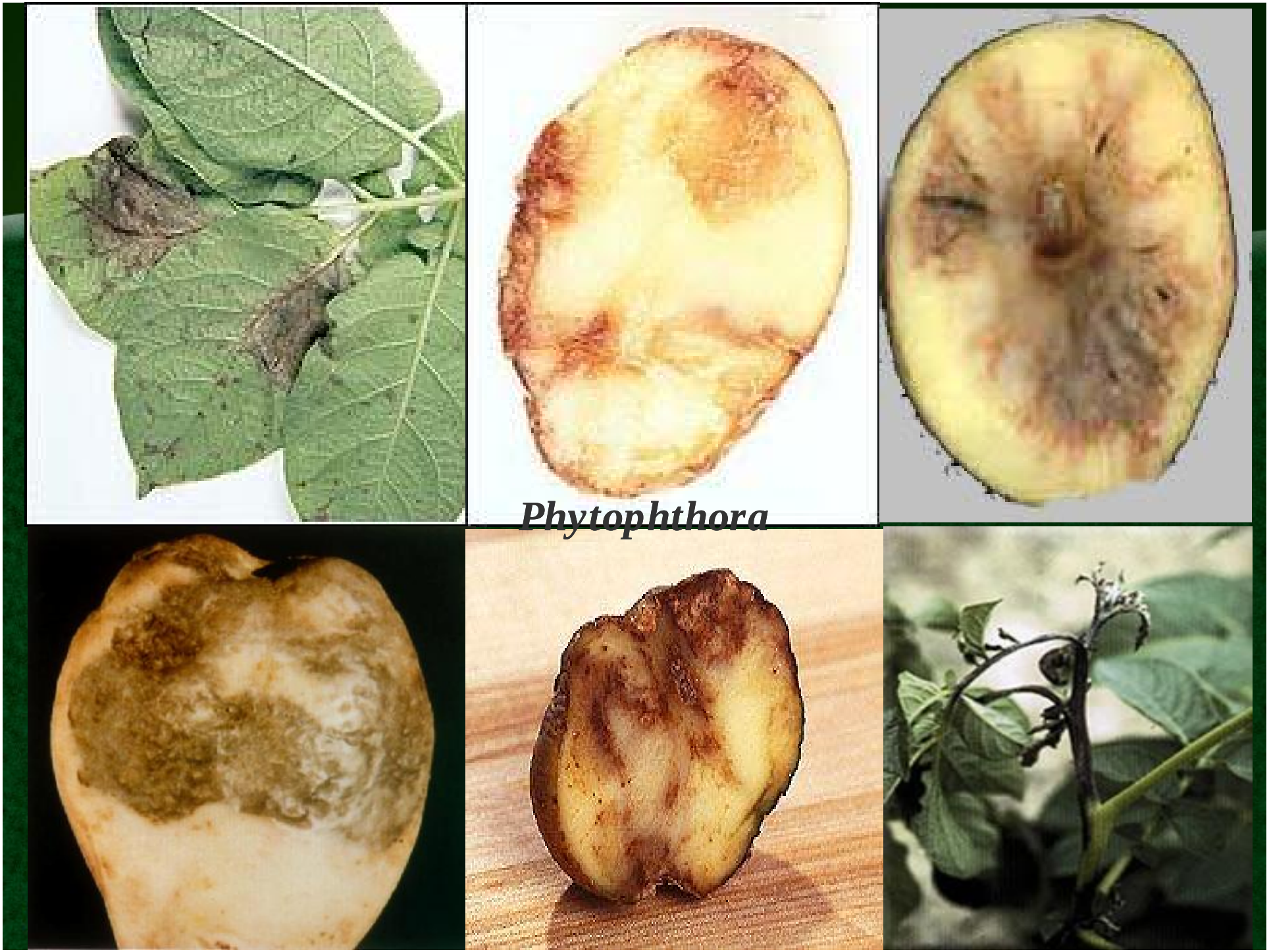
konidiofore sa sporangijama (konidijama)

nekroticne pege na listu

zaražen list

zaražene krtole

zaraza krtola


Phytophthora

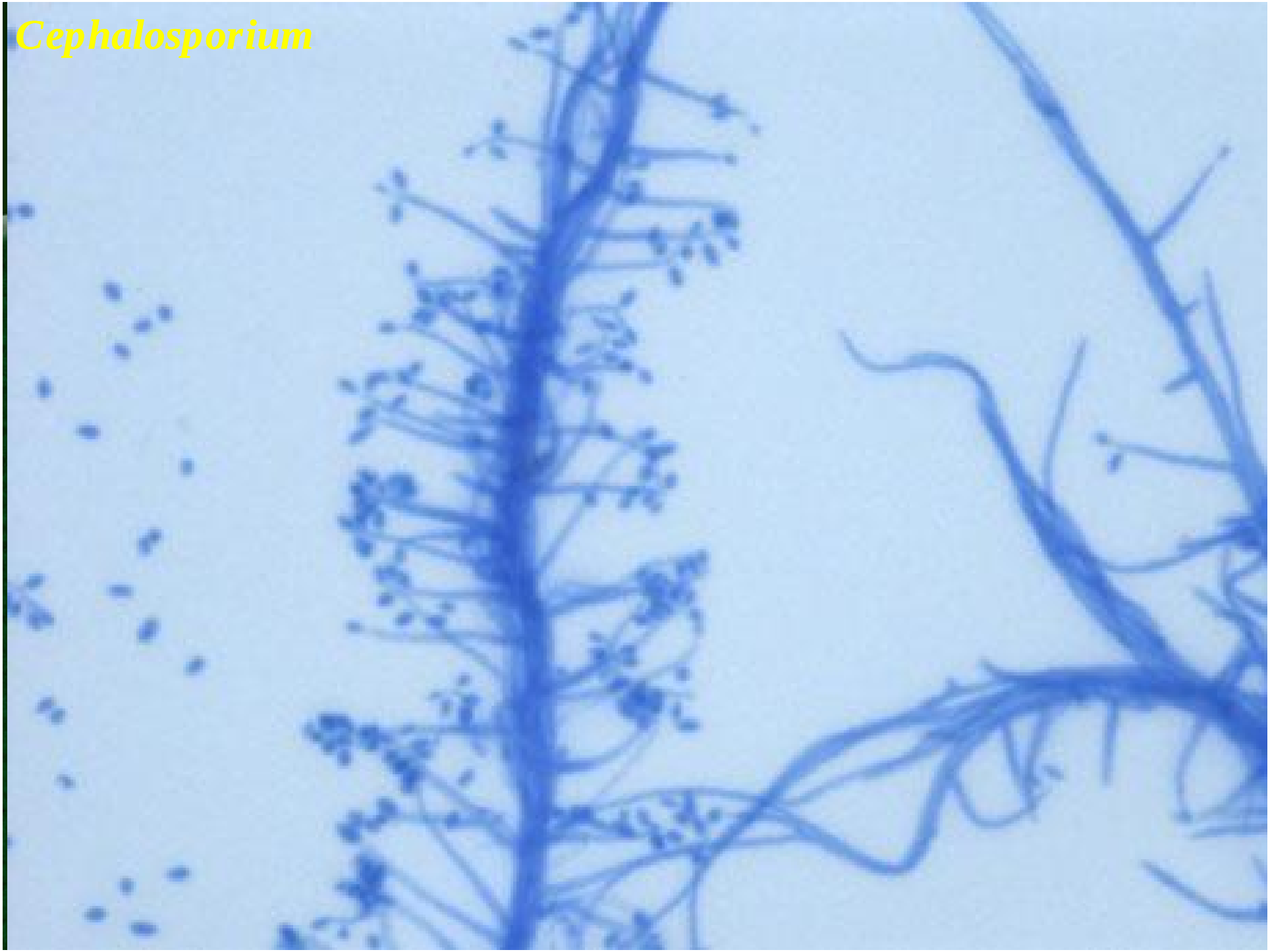
٢-١-٥مصائد البولى إثيلين والتغطية بالبلاستيك

Polyethylene Trap and Mulches

- في حالة النباتات التي تصاب بالفيروسات النباتية مثل CMV فى الفلفل والذى ينقلها المن فقد وجد أن استخدام شرائط لزجة صفراء اللون فى وضع عمودى Verticalقريباً من حواف الحقل القابل للإصابة يعمل على جذب أعداد كبيرة جداً من المن والتصاقها بالمواد الزجة وبذلك يمكن الحد من تعداد الحشرات الناقلة وبالتالى الإصابه بالفيروس.

- استخدام رقائق عاكسة من القصدير أو شرائط بالبولي إيثلين الشفاف خلال أشهر الصيف الحار يعمل علي رفع درجة حراره الطبقة السطحية من التربة (٥سم) الي درجة أعلي من ٥٠م بالمقارنة بالمناطق الغير مغطاة حيث لاتصل حرارتها إلي أعلي من ٣٧ درجة مئوية عادة.لذلك فإن استمرار التغطية لعده أيام أو عده أسابيع وما يسمي بـ Soil Solarization يعمل علي تثبيط الفطريات المحموله في التربه مثل *Verticillium – Cephalosporium* .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved


Cephalosporium

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-الـــطرق البيولوجية
Biological Methods that Eradicate or reduce the Inoculum

- تعني المقاومة البيولوجية للمسببات المرضية إلاقلال من تعدادها في الطبيعة نتيجة مهاجمتها بكائنات حيه أخري. في كثير من الأحيان لايقوي المسبب المرضي علي الإستمرار والإنتشار في تربه زراعية معينة فتسمي التربه بالنسبه له تربه مثبطه Suppressive soil ويرجع ذلك إلي :

- ا- أن التربه تحتوي علي كائنات حيه دقيقة تضاد المسبب المرضي.

- ب- أو أن النبات لم يصاب لأنه سبق أن لقح طبيعياً من قبل أو بعد مهاجمه المسبب بكائنات حيه مضاده. وهذه الكائنات الحيه ربما هى سلالات غير ممرضة من المسبب نفسة وهذه الحالة من المقاومة تسمي Hypovirulence.

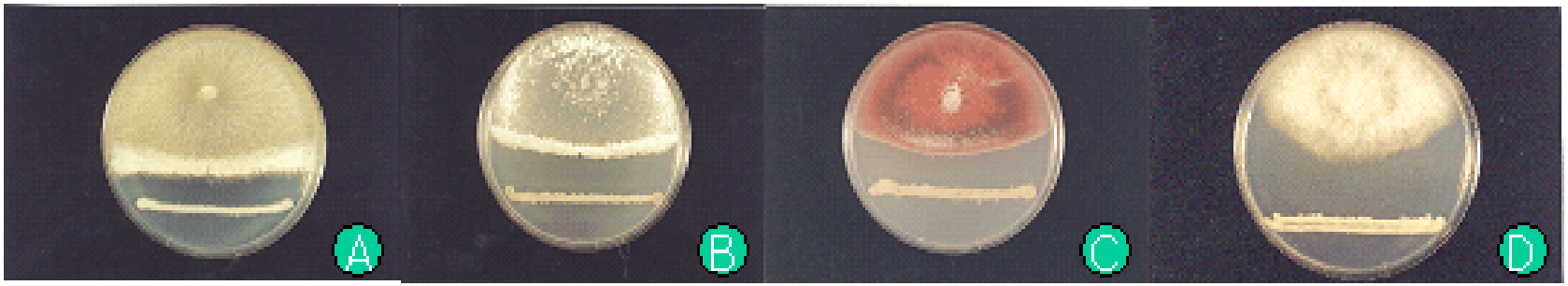
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- بعض النباتات الراقية يمكن استخدامها كمصائد Trap plants كما ان بعضها يفرز مواد سامه في التربه تقتل الطفيل وقد أمكن في السنوات الأخيره تنفيذ هذه الطرق في مقاومه عده أمراض نباتية عند زراعة الثوم و البصل و عنب الديب والقطيفة و مخلفات اشجار النيم و مخلفات الحلبة وقلف أشجار الكافور .. إلخ .

- ومما يجب الإنتباه إليه أن التضاد الحيوي (البيولوجي) يتعرض لعديد من الصدمات البيئية لذلك يجب الإحتياط الشديد. ومن المتوقع ان يكون له دور في مقاومة أعداد كبيرة من المسببات المرضية في المستقبل.

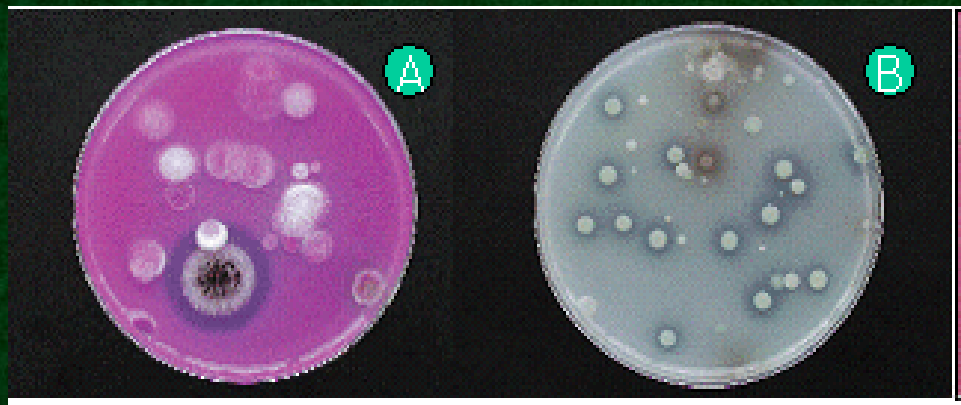
- المقاومة البيولوجية للحشائش بإستخدام مسببات أمراض النبات إنتشرت في جهات كثيرة من العالم وتتم بإستخدام فطريات أو كائنات حية أخري متخصصة علي هذه الحشائش وتجهيزها في صورة ملائمة يمكن لها مهاجمة هذه الحشائش والقضاء عليها.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

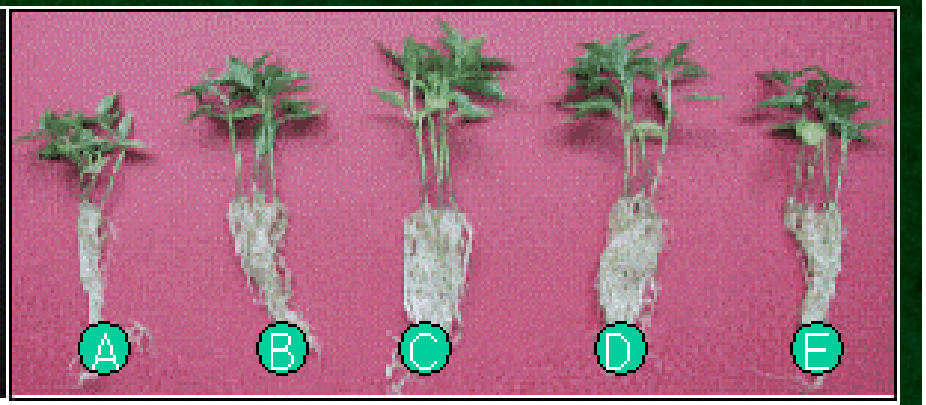


Rhizoctonia solani Sclerotinia sclerotiorum Fusarium oxysporum Phytophthora capsici

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Phosphate-solubilizing microorganisms
(A:fungi, B:bacteria)



Effect of plant growth-promoting rhizobacteria in red pepper (A:non-inoculated, B-E:inoculated)

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-١ التربة المثبطة
Suppressive Soil

- ينتشر الكثير من المسببات المرضية المحمولة في التربة مثل الفطر *F. oxysporium* المسبب للذبول الوعائي والفطر *Phytophthora cinnamomi* المسبب لعفن الجذور في أشجار الفاكهة والفطر *Pythium* spp المسبب لمرض السقوط المفاجئ للبادرات Damping off والنيماتودا المتحصولة في الشعير *Heterodera avenae* في أنواع معينة من الأراضي مسببة أمراضاً مدمرة للمحصول وتسمي هذه الأنواع من الأراضي بـ Conductive soils بينما تنتشر بدرجة أقل بكثير في أنواع اخري من التربة وتسبب أعراضاً أقل شدة وتسمي هذه التربة بـsuppressive soils وقد يكون السبب أن التثبيط يتم في باديء الأمر بواسطة واحد أو عديد من الكائنات الحيه الدقيقه التي تضاد المسبب المرضي إلا ان الميكانيكية التي يحدث بها التثبيط غير واضحة بدقة كما أن هذا التضاد قد يكون سببه إما :

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

التربة المثبطة

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- ا- إفراز مضادات حيويه أو تطفل مباشر علي المسبب المرضي أو التنافس علي الغذاء بما لايسمح للمسبب المرضي بالإنتشار أو أرتفاع تعداده الي الحد الذي يسبب معه مرض وبائي. ففي التربة الـ *Suppressive* يتواجد بها العديد من الكائنات الدقيقة التي تقوم بدورها في التثبيط ومن أمثلتها: , Trichoderma Penicillium , Sporidesmium والبكتيريا Bacillus , Pseudomonas فعند خلط تربه Suppressive بتربه Conductive فإن ذلك يعمل علي الأقلال من كمية اللقاح المرضي نتيجة تأثير الكائنات الدقيقة المضافة. وقد نجحت هذه الطريقة في مقاومة كل من العفن الفيتوفثوري في جذور الباباظ.

- Phytophthora root rot of Papaya وذلك بزراعة بادرات الباباظ في Suppressive soil داخل حفر في حدائق ملوثة بالفطر *phytophthora palmivora*وعلي الجانب الآخر فإن تكرار هذه العملية في الـ Conductive soil ستزيد تعداد الكائنات الحية الدقيقة المضادة للمسببات المرضية بعد عدة سنوات ويمكن التأكد من عملية التثبيط Suppressiveness هذه بتعقيم تلك التربه علي درجة ٦٠ درجة مئوية لمدة نصف ساعة فهذه تعمل علي التخلص من عملية التثبيط نهائياً وبالتالي تظهر أهمية هذه الطريقة في المقاومة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

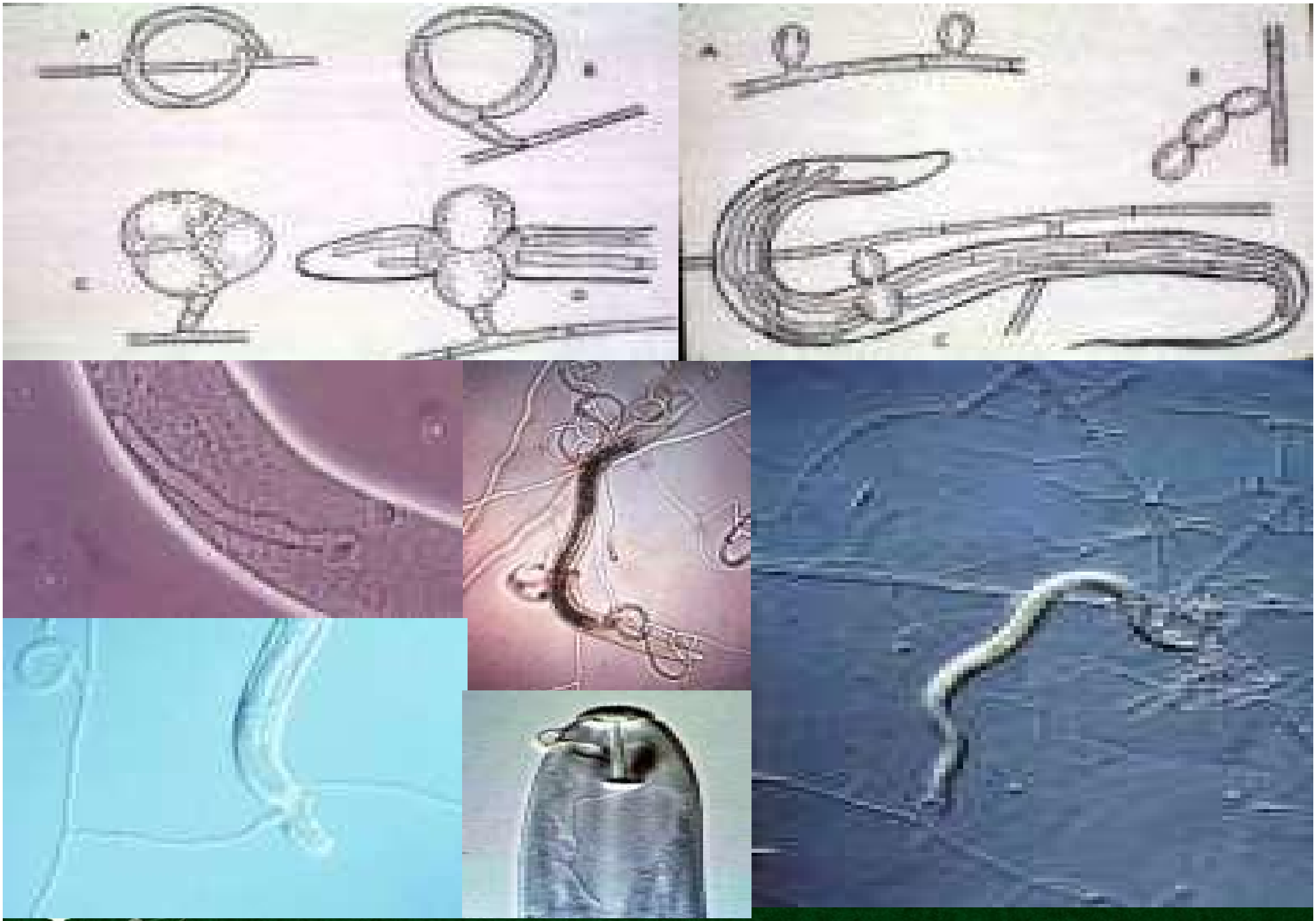
٣-٢خفض اللقاح المرضي من خلال إستخدام كائنات مضادة
Reducing amount of pathogen inoculum through antagonistic microorganisms

- تهاجم بعض الكائنات الدقيقة الغير ممرضة للنبات مسببات مرضية وتتطفل عليها أو تحللها فمثلاً الفطريات , *Rhizoctonia* , *Phytophthora* , *Pythium* يتطفل عليها فطريات أخري غير ممرضة *Sclerotium* and *Sclerotinia* وتسمي هذه العملية بإسم Mycoparasitism أو تحللها وتسمي هذه العملية Mycolysis وتتبع هذه الفطريات , Chytridiomycetes , Hyphomycetes Oomycetes وبعض البكتيريا التابعة لـ Pseudomonas, Actenomycetous bacteriaوهذه تصيب الجراثيم الساكنة للعديد من الفطريات الممرضة للنبات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- تصاب النيماتودا الممرضة للنبات أيضاً بالأمراض فمثلاً النيماتودا Xiphenema , والمتحصولة Heterodera , Cyst nematode تتطفل عليها فطريات تسمي Nematophagous Fungi منها الـ *Verticillium chalamydosporium* اما نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* فيتطفل عليها الفطريات *Dactyella* , *Arthrobotrys* أما النوع *M. javanica* فيتطفل علية البكتريا. *Pasteuria penetrance* (*Bacillus*) .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



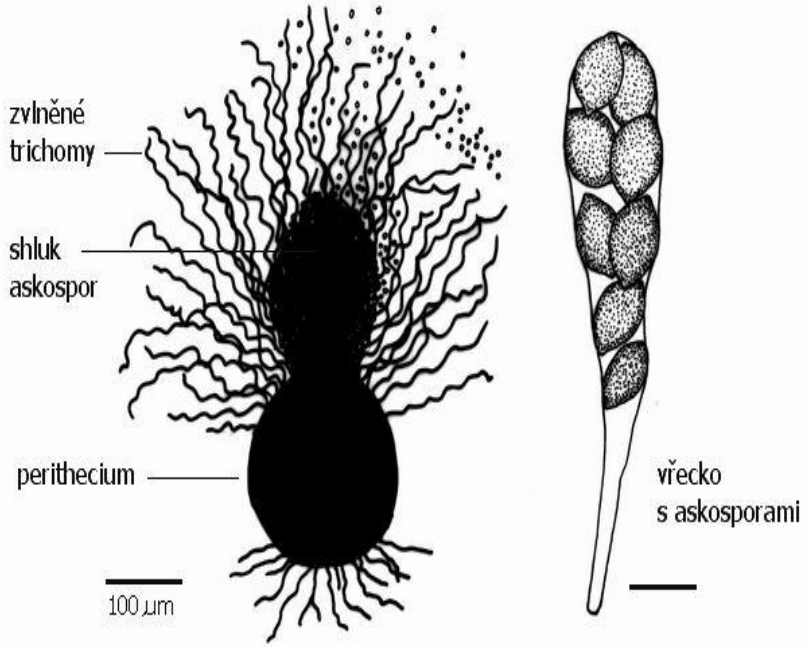
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

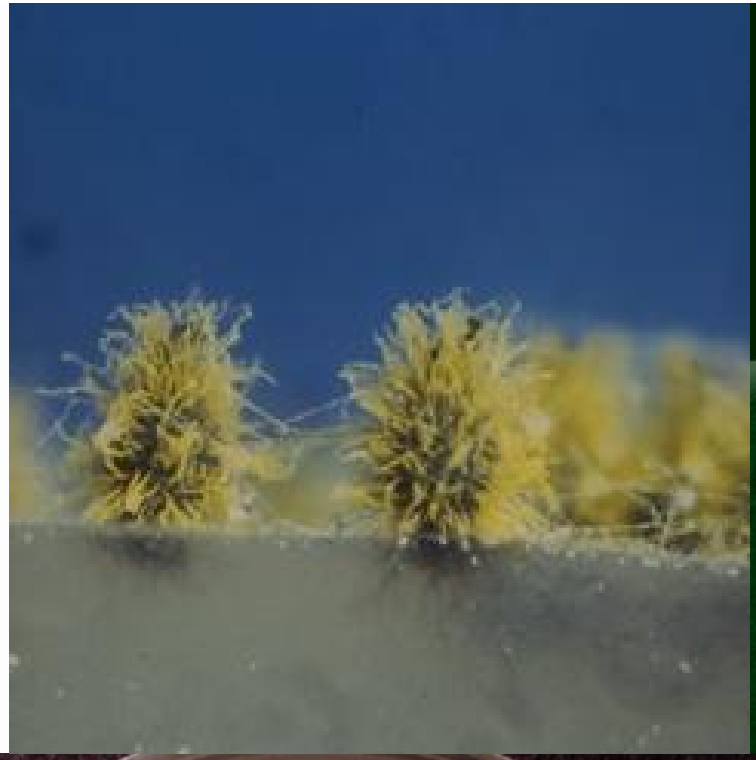
٣-٢-٢المسببات المرضية الهوائية
Arial pathogens

- يوجد العديد من الفطريات تضاد أو تثبط العديد من الفطريات التي تصيب المجموع الخضري للنبات منها ٠ *Chaetomium sp* الذي يثبط تكوين الجراثيم الأسكية والكونيدية للفطر *Venturia inaequalis* في الأوراق الحية والميتة والفطر *Ampelomyces quisqualis*الذى يتطفل علي العديد من أمراض البياض الدقيقي.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Chaetomium globosum



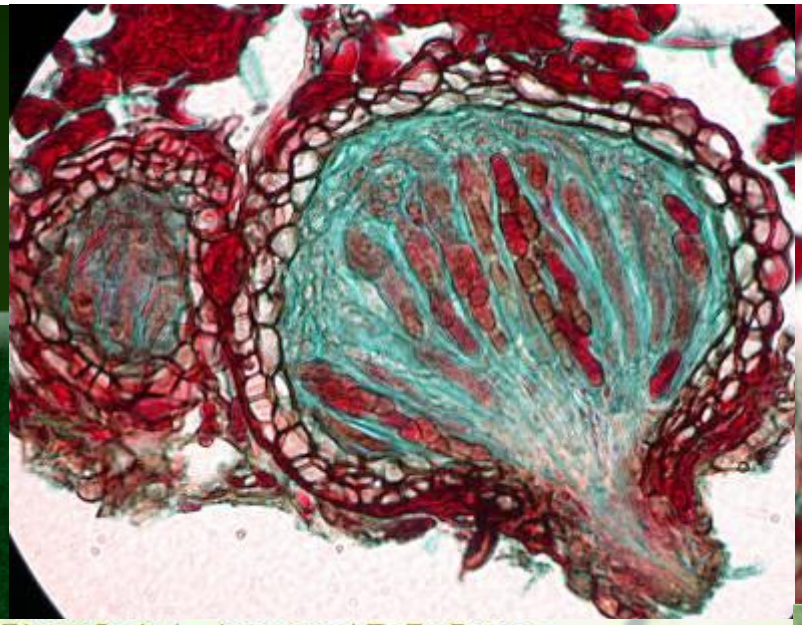


Venturia inaequalis

Venturia inaequalis

Venturia inaequalis

Venturia inaequalis



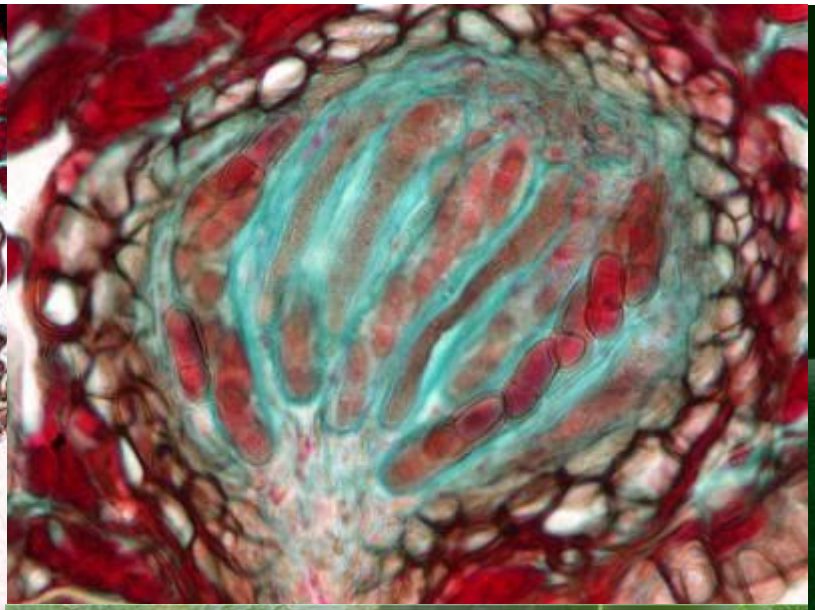
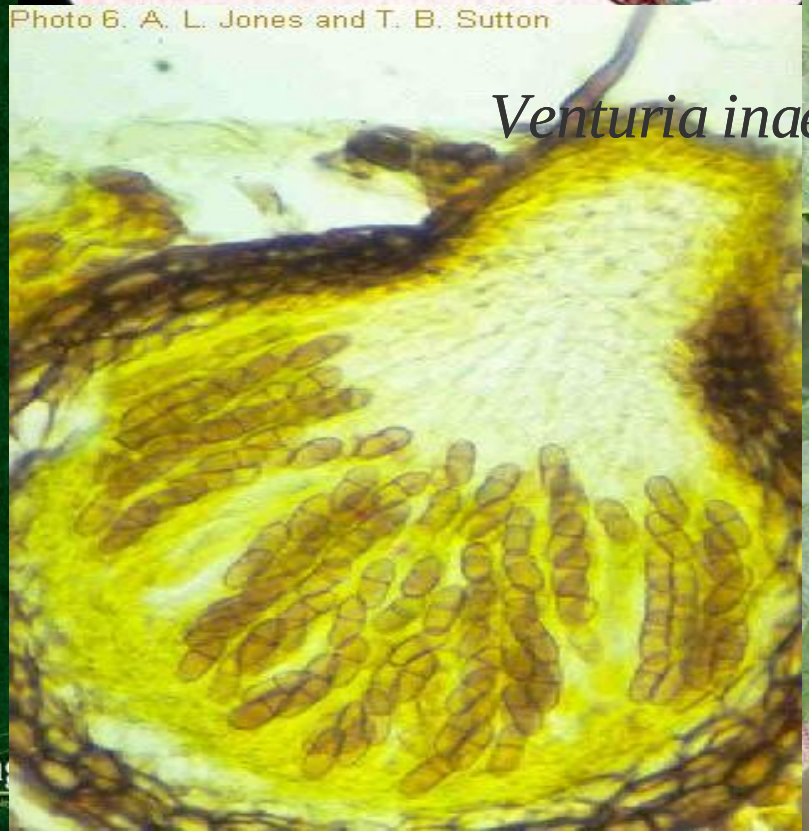
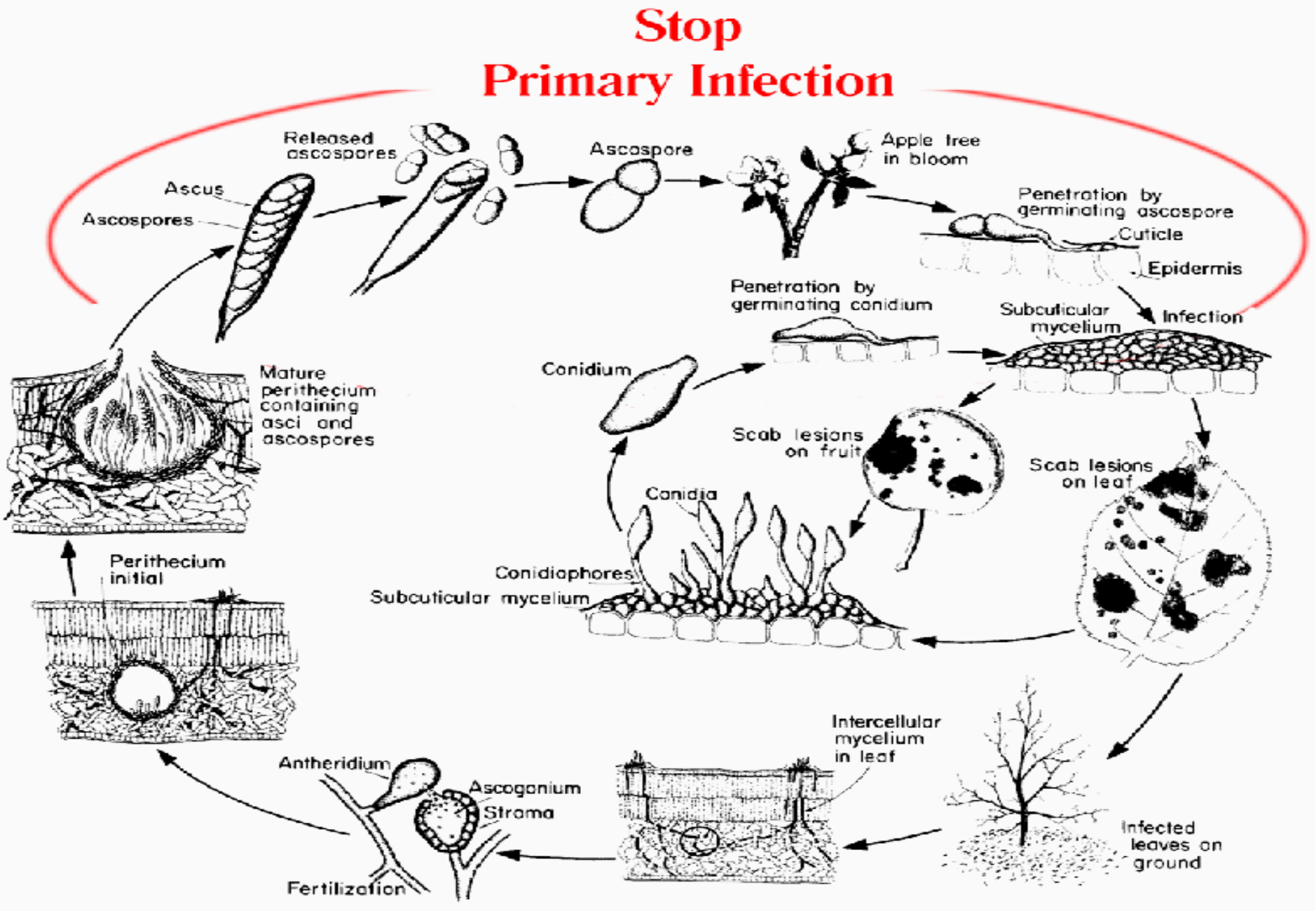


Photo 6. A. L. Jones and T. B. Sutton



Venturia inaequalis

Venturia inaequalis



Ampelomyces quisqualis

Left: Grape cluster infected with powdery mildew. **Center:** Light micrograph of a pycnidium of *A. quisqualis* which has formed in place of a conidium atop the conidiophore of *Uncinula necator*. Conidia of *A. quisqualis* have been released from a rupture of the pycnidial wall.
Right: Electron micrograph of powdery mildew colony on grape leaf showing pycnidium of *A. quisqualis* in conidiophor of *U. necator*. **D.Gadoury** (all photographs).

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٢-٣ميكانيكية عمل الكائنات المضادة
Mechanisms of action

- ميكانيكية فعل الكائنات الحية الدقيقة في مقاومة مسببات أمراض النبات والحد من تعدادها غير مفهومة بدقة ولكنها تعزي إلى واحد أو أكثر من العوامل الأربعة الآتية:

١. التطفل المباشر Direct Parasitism .
٢. التحليل hydrolysis ثم موت المسبب المرضي.
٣. التنافس مع المسبب المرضي علي الغذاء .
٤. التأثير السام الغير مباشر علي الطفيل بواسطة مواد طيارة مثل الإيثلين Ethylene الذى يتحرر نتيجة العمليات الحيوية الناشئة عن التضاد.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٢إستخدام النباتات المضاده
Control through Antagonistic Plants

- هناك أعداد محدودة من النباتات مثل الأسبرجس Asparagus ، وماري جولد Marigolds وهذه عند زراعتها تفرز مواد سامة لعديد من النيماتودا المتطفلة وعلية فإنها تنقص التعداد الكلى للنيماتودا فى التربة وفى جذور النباتات الأخرى المنزرعة معها . إلا أن هذه النباتات لاتستخدم على نطاق واسع لقلة الجدوى الإقتصادية لهذه العملية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٢إستخدام النباتات المضاده

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٤الحماية المتبادلة والتداخل
Cross Protection & Interferance

- يستخدم اصطلاح Cross Protection خصيصاً عند حماية النباتات بواسطة سلالة مضعفة Mild من فيروس ضد سلالتة العادية ذات القدرة المرضية العالية والتي تسبب فقد شديد في المحصول. وهذه الطريقة لاتستخدم بنجاح في مقاومة أمراض النبات لإحتياجها إلى جهد شاق في إنتاجها بالإضافة من الخوف من حدوث طفرات قد تكون أشد ضرراً علي النباتات وكذلك الخوف من إستخدامها علي محاصيل أخري قد تمرضها .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٥إستخدام النباتات الصائده
Control through trap plants

- عند زراعة نباتات طويلة مثل الذرة أو الراي في عدة خطوط حول مزرعة الفاصوليا أو الفلفل أو الكوسة فإن العديد من حشرات المن الناقلة للفيروسات التي تصيب هذه المحاصيل ستزور النباتات الطويلة أولاً وتمكث عليها فتره من الزمن قبل أن تنتقل الي المحاصيل المذكورة وحيث أن معظم الأمرض الفيروسية المحمولة علي المن لاتعيش بجسم الحشره فترة طويلة Non persistent وعلية فإن العديد من حشرات المن ستفقد الفيروس المحمول عندما تبدأ في التحرك إلى تلك المحاصيل وبهذا يمكن حدوث إختزال لكمية اللقاح المرضي الفيروسى الذي يصل للمحصول. وتستخدم النباتات الصائدة أيضاً ضد النيماتودا ولكن بطريقة أخري. فبعض النباتات التي تصاب بالنيماتودا لها القدرة علي إفراز بعض المركبات تعمل علي تحفيز فقس البيض ـ أما اليرقات فتدخل هذه النباتات ولكن لايكون لها القدرة علي إستكمال دوره حياتها وإنتاج اناث قادرة علي وضع البيض ـ لذلك تسمي هذه النباتات Trap crops وإستخدام مثل هذه النباتات في برامج الزراعة يعمل علي إنقاص اللقاح النيماتودي في التربة وأمثلـة ذلك :

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- ا- إستخدام نبات النتاش (نتاش الذباب) أو الكورتلاريا*Cortalaria* يجذب نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* .

- ب- إستخدام نبات عنب الديب Black nightshade (*Solanum nigrum*) يعمل علي إختزال تعداد النيماتودا الذهبية *eterodera rostochiensis* (Golden nematode) .

- بالنيماتودا وعقب إصابتها وقبل اكتمال دوره حياتها تقلع هذه النباتات وتعدم قبل وصول النيماتودا الي مرحلة الانثي الكامله.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

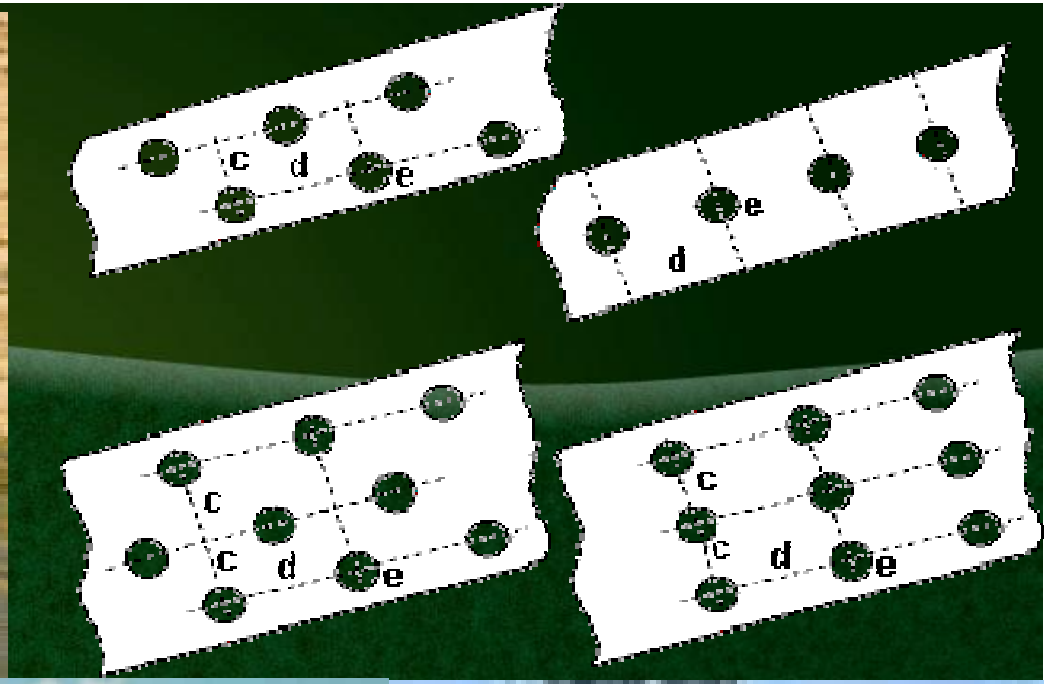
الطرق الطبيعية المستخدمه في التخلص أو إنقاص اللقاح المرضي

Physical Methods That Eradicate or Reduce the Inoculum

- تتركز هذه الطرق علي إستخدام الحراره سواء المرتفعة أو المنخفضة و الهواء الجاف و الضوء الغير ملائم للطفيل وبطول موجه معين و الأنواع الأخري من الإشعاع.
- المقاومة بإستخدام الحرارة Control by heat treatment .
- تعقيم التربه بالحراره Soil sterilization by heat .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- تعقم تربة الصوب ومراقد البذره عاده بواسطه الحراره الكهربائية أو عن طريق بخار الماء أو الماء الساخن وذلك عن طريق وضع التربه في أوعية خاصة يتخللها البخار تحت ضغط أو بإمراره فى أنابيب تتخلل التربة.

- فعند درجة حرارة ٥٠ درجة مئوية فإن أعفان المياه و النيماتودا و بعض الفطريات البيضية Oomycetes يتم القضاء عليها.

- معظم الفطريات الممرضة والبكتيريا والديدان و الرخويات , slugs أم أربعة وأربعين centipeds عادة ما تموت علي درحة حرارة تتراوح بين ٦٠ ـ ٧٠ درجة مئوية.

- عند ٨٢ درجة مئوية تموت معظم البكتيريا الممرضة للنبات و الفيروسات و الحشرات و بذور الحشائش المقاومة للحرارة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- بعض الفيروسات مثل TMV تموت عند أو قرب نقطة الغليان (٩٥ - 001م) وتعتبر التربة معقمة إذا ظل أبرد جزء فيها مدة نصف ساعة علي درجة ٨٢ درجة مئوية أو أعلي.
- من المهم ملاحظة الا تزيد درجة الحرارة عن ذلك لأن إرتفاعها سيؤدي إلي:- قتل الكائنات الدقيقة المترممة في التربة.- تكون أملاح سامة في التربة مثل أملاح المنجنيز بجانب تراكم غاز الامونيا بمعدل سام وذلك بسبب موت بكتيريا التأزت Nitrifying bacteria قبل قتل البكتيريا المنتجة للامونيا Ammonifying bacteria معـادلة:

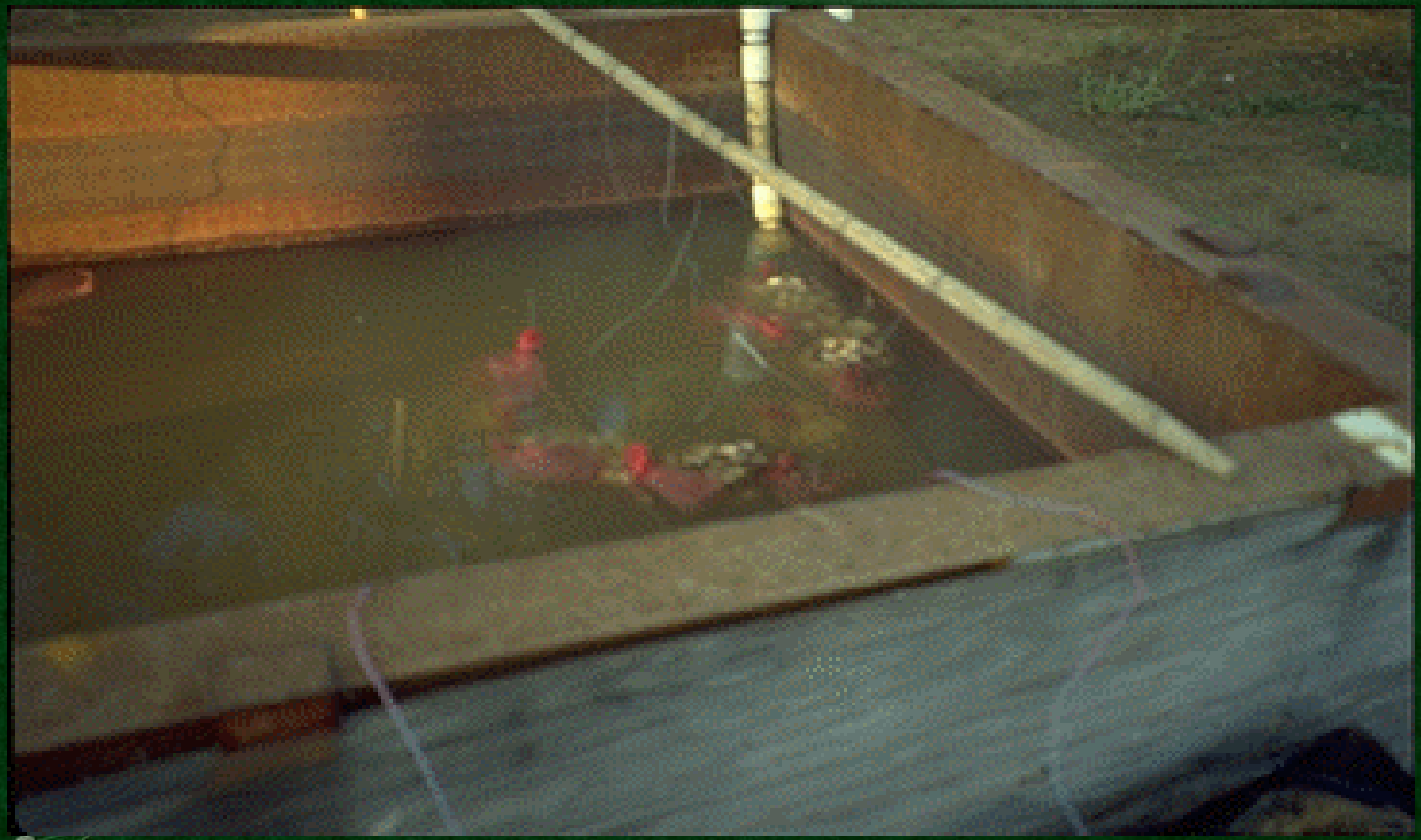
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٣-١-٢المقاومة للأجزاء التكاثرية بالماء الساخن

Hot water treatment for Propagative Organs

- تستخدم هذه الطريقة لمقاومة بعض المسببات المرضية الكامنة في الأجزاء التكاثرية مثل البذورseeds و الأبصال و الشتلات وخاصة الموجودة في قصرة البذور وحراشيف الأبصال ... الخ. وقد ظلت هذه الطريقة مستخدمة كطريقة مثلي لسنوات عديدة في مقاومة أمراض معينة مثل التفحم السائب في النجيليات والتي يقضي فيها الفطر شتاؤه داخل البذور ولاتستطيع الكيماويات الوصول الية وكذلك فإن معاملة الأبصال والشتلات بالماء الساخن تخلصة من النيماتودا التي تتواجد بها مثل *Rodopholus similis , Ditylenchus dipsaci* وتعتمد كفاءة هذه الطريقة علي ان هذه الأجزاء تتحمل درجات حرارة أعلي من التي تتحملها المسببات المرضية لفترة زمنية محددة. أي أنها علاقة بين درجة حرارة الماء ، الزمن ، وعلاقة العائل بالطفيل. فمثلاً في حالة التفحم السائب في القمح . تعامل البذور بالماء الساخن علي درجة 25ْم لمدة ١١ دقيقة بينما في الأبصال لمقاومة النيماتودا *D. dipsaci* تعامل علي درجة 34ْم لمدة ٣ ساعات .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٣-١-٣الهواء الساخن لمقاومة أمراض التخزين
Hot Air treatment of storage Organs

- وفي هذه الطريقة تعامل بعض أجزاء التخزين بالهواء الساخن وهذا يعمل علي الحد من نسبة الرطوبة المرتفعة وخفض نسبتها علي الأسطح والعمل علي سرعة التئام الجروح وبالتالي العمل علي حمايتها من الإصابه ببعض المسببات المرضية الجرحية.فمثلاً تحفظ البطاطا علي درجة ٢٨ - 23م لمدة أسبوعين فيعمل ذلك علي التئام الجروح وعدم الإصابه بالفطر *Rhizopus* وايضاً ببكتيريا العفن الطري.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٣-٢المقاومة بإزالة موجات معينة من الضوء
Control By eliminating certain light wavelengths

- تعتبر الفطريات *Stemphylium* , *Botrytis* , *Alternaria* امثلة للفطريات التي تتجرثم عندما تتعرض للاشعة فوق البنفسيجية عند طول موجى 360 nm. وعليه فأنه يمكن مقاومة هذه الفطريات في الصوب البلاستيكية بتغطيتها بأنواع من بلاستيك الفينيل الماصة للأشعة فوق البنفسجية تسمي UV - absorbing Vinyl film حيث تحجب الأشعة ذات طول موجى أقل من 390 nm.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٣-٣تجفيف الحبوب والثمار المخزنة
Drying Stored grains and Fruits

- تحمل كل الحبوب والنقليات(الكرزات) Nuts العديد من الفطريات والبكتيريا التى تسبب تحلل لهذه الأعضاء وذلك إذا توافرت الرطوبة اللازمة ومثل هذا التحلل يمكن التغلب عليه اذ جمعت البذور فى مرحلة إكتمال النضج وليس قبلها ثم تركت لتجف فى الهواء الى أن تهبط نسبة الرطوبة بها إلي حوالي ١٢% ثم تخزن في مخازن ذات تهوية جيدة مع تقليب الهواء بإستمرار عن طريق المراوح والشفاطات وذلك لمنع تراكم الرطوبة الي مستوي أعلي من ١٢% حتي لايسمح بنشاط فطريات المخازن.

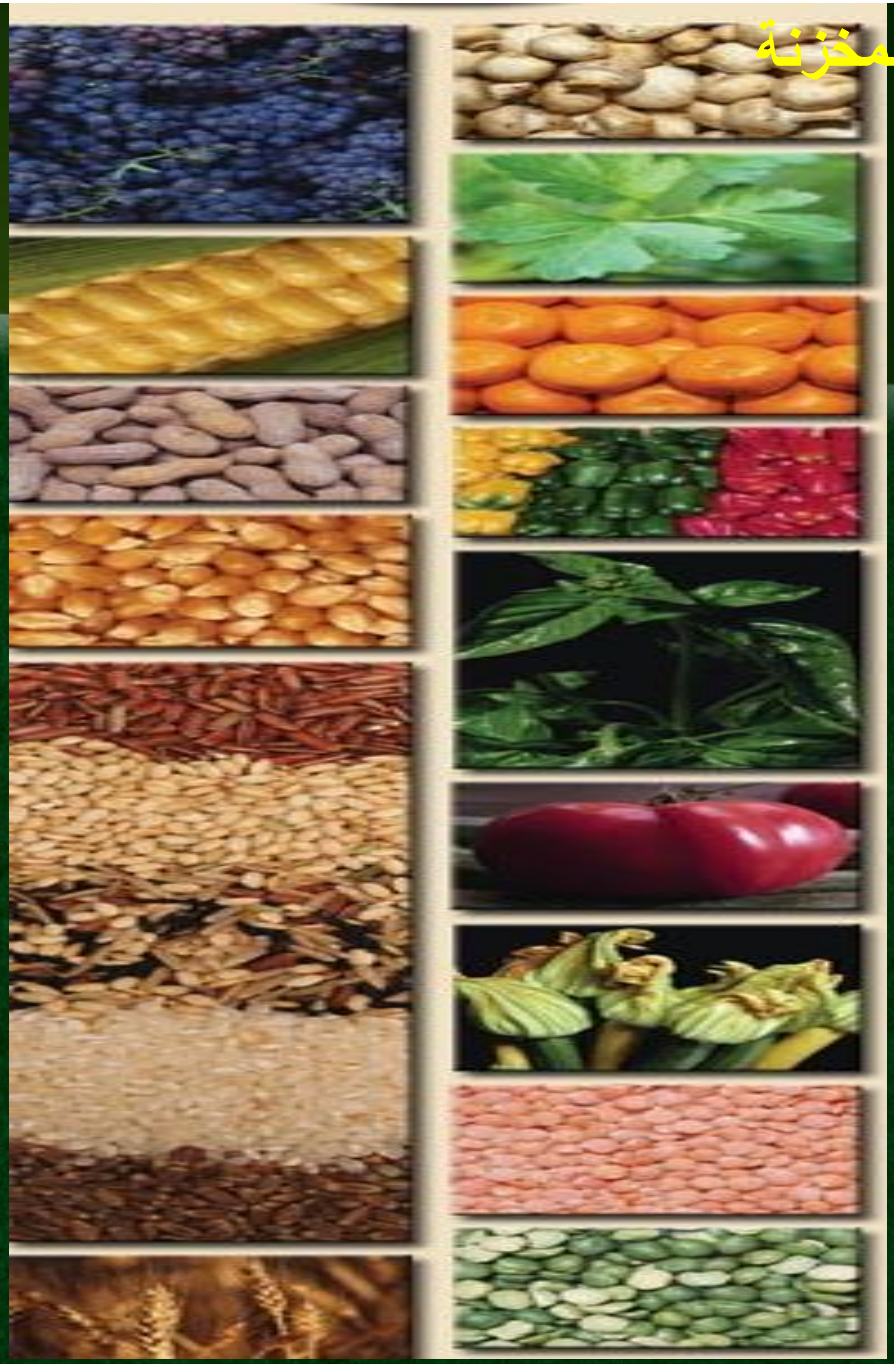
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- كل الثمار الشحمية Fleshy Fruits مثل الخوخ ـ الفراولة يجب جمعها في ساعة متأخرة من اليوم. وأيضاً بعد إنحسار الضباب للتأكد من انها لاتحمل معها رطوبة علي السطح عند تخزينها أو نقلها والتي تسبب تحلل الثمار بالفطريات والبكتيريا.

- العديد من الثمار يمكن حفظها مخزنة لفترة طويلة اذا جففت جيداً حتي لاتهاجمها الأمراض ثم تحفظ في المخزن علي درجة حرارة ثابتة وأمثلة ذلك: العنب و البرقوق و البلح و التين وهذه يمكن تجفيفها شمسياً لإنتاج الزبيب و والقرصيا Prunes و البلح المجفف (الثمور) و التين المجفف. وبهذه الصورة فإنها لاتتأثر بالفطريات والبكتيريا طالما حفظت جافة حتي أن شرائح التفاح و الخوخ و المشمش و الجوافة يمكن ان تظل بعيداً عن الإصابه والتحلل بالفطريات والبكتيريا بالتجفيف الشمسي .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

تجفيف الحبوب والثمار المخزنة



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٣-٤ المقاومة بالتبريد

Disease Control By Refrigeration

- تعتبر طريقة التبريد من أكثر الطرق استخداماً في مقاومة أمراض بعد الحصاد Post harvest diseases. خاصة النباتات الشحمية ومنتجاتها. فدرجة الحرارة المنخفضة (قرب التجمد) لاتقتل أي مسببات مرضية سواء كانت علي أو في الأنسجة ولكنها تثبط فقط أو توقف نمو ونشاط مثل هذه المسببات المرضية. ومعظم الثمار سريعة التلف *Perishable* والخضروات تبرد مباشرة عقب الحصاد وتنقل في ناقلات مبردة للمحافظة عليها من التلف وحتي تصل للمستهلك.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- يتم التبريد العادي وخاصة في الثمار العصارية بتوجية تيار شديد من الهواء البارد للإسراع من تبريد هذه المنتجات وطرد الزيادة من الحرارة ولمنع فرصة حدوث أي إصابة وعلية فإن أهمية مقاومة الأمراض عن طريق التبريد لايمكن اغفالها بالنسبة للمنتج أو المستهلك .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٣-٥المقاومة عن طريق الإشعاع
Disease Control by Radiation

- العديد من الموجات الكهرومغناطسية Electromagnetic radiation .

- مثلUV , X-ray, Light δ ray وكذلك الإشعاع الجزيئي particulate radiation مثل α particles , β–particles. لهم القدرة علي مقاومة أمراض النبات بعد الحصاد في الخضر والفاكهة. ولسوء الحظ فإن هذه الأشعاعات تؤثر علي الأنسجة النباتية لذلك فإن استخدامها لايصلح للإستخدام التجاري .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٤الطرق الكيماوية للتخلص من اللقاح المرضي
Chemical Methods that Eradicate or reduce the Inoculum

- تعمل الكيماويات المستخدمة في المقاومة علي الحماية المباشرة لأسطح النبات من الإصابه أو التخلص من المسببات المرضية التي أصابت النبات بالفعل. ويوجد عدد محدود من المعاملات الكيماوية هدفها هو الإقلال من اللقاح المرضي قبل وصولة إلى النبات وتتمثل هذه المعاملات في :

- أ ـ معاملات التربة (التبخير) .
- ب ـ تطهير المخازن .
- ج- مقاومة الحشرات الناقلة للمسببات المرضية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٤-١معاملة التربة بالكيماويات
Soil treatment with Chemicals

- تعامل التربة التي تزرع بالخضروات و أشجار الزينة و المحاصيل ذات القيمة الأقتصادية العالية مثل الفراولة - الدخان ٠٠٠ إلخ. بالكيماويات لمقاومة النيماتودا وأيضاً البكتيريا والفطريات المحمولة في التربة والحشائش.

- بعض المبيدات الفطرية توضع في التربة كمسحوق بالتبليل أو علي صورة حبيبات وذلك لمقاومة الذبول المفاجيء Damping off و لفحات البادرات و عفن الجذور وعفن التاج وعديد من الأمراض الأخري وذلك عند توفر مياه الري. وفي أحيان أخري يضاف المبيد نفسة الي ماء الري مباشرة خاصة عند إستخدام نظام الري بالرشاشات Sprinklers .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- وأهم المبيدات التي تستخدم في معاملة التربة هي: Metalaxyl , Captan , Diazoben , PCNB and Chloroneb. ومن الشائع أن معظم معاملات التربة تتركز علي مقاومة النيماتودا ـ أما المواد المستخدمة فهي متطايرة Volatileلذلك فإن ابخرتها تتوغل في التربة.

- بعض المبيدات النيماتودية غير متطايرة ولكنها تذوب في مياه الري وتتوزع بها.

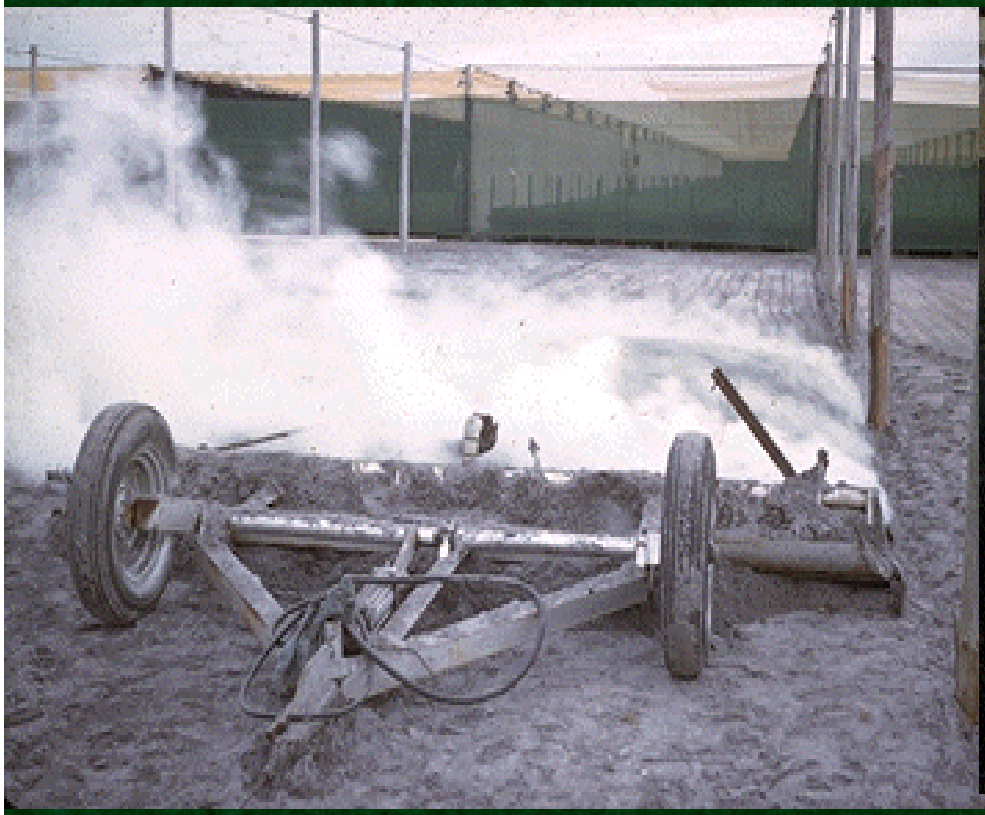
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٤-١-١التبخير
Fumigation

- إستخدام المبيدات المسماه بالمدخنات Fumigants هي أفضل الطرق لمقاومة النيماتودا وبعض المسببات المرضية الأخري ومن أهم المبيدات المستخدمة في المقاومة .

- Methyl bromide , Meta sodium , Chloropicrin , dazomet ,
- وهذه تنتج غازات تنتشر في التربة وهي غازات متعددة الأغراض للمقاومة قبل الزراعة ولها تأثير علي كثير من الكائنات الدقيقة في التربة بالإضافة للنيماتودا وعديد من الفطريات والحشائش والحشرات .ولكنها للأسف غالية الثمن .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- وعملياً فإن مقاومة النيماتودا في الأراضي يتم عن طريق تبخير التربة بواحد من المبيدات النيماتودية وذلك قبل الزراعة. علماً بأن هذه المبيدات غير متخصصة لأنها تقاوم كل أنواع النيماتودا بالرغم من ان بعض النيماتودا أصعب من غيرة في الإستجابة للمبيد.

- المبيدات النيماتودية , Chloropicrin , Methyl bromide , Mylone Vapamمن المبيدات النيماتودية عالية السعر ولكنها واسعة الطيف لذلك يجب عقب إضافتها للتربة تغطيتها بالبولي اثيلين ـ ولهذا السبب يتركز استخدامها علي مراقد البذرة (المشاتل) وفي المساحات الصغيرة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- المبيد نيمافين (Nemafene) DDعبارة عن 1,3 dichloropropane & 1.2 dichloropropan (2 isomers) وهو سائل قابل للإشتعال ذو رائحة مميزة يذوب في الماء والمواد العضوية وهو رخيص السعر ومؤثر علي النيماتودا ويرقات الحشرات وبعض المسببات المرضية. وتعامل بة التربة ولزيادة كفاءتة في مقاومة فطريات التربة ينصح بخلطة مع Methyl bromide or Chloropicrin or Vapam .

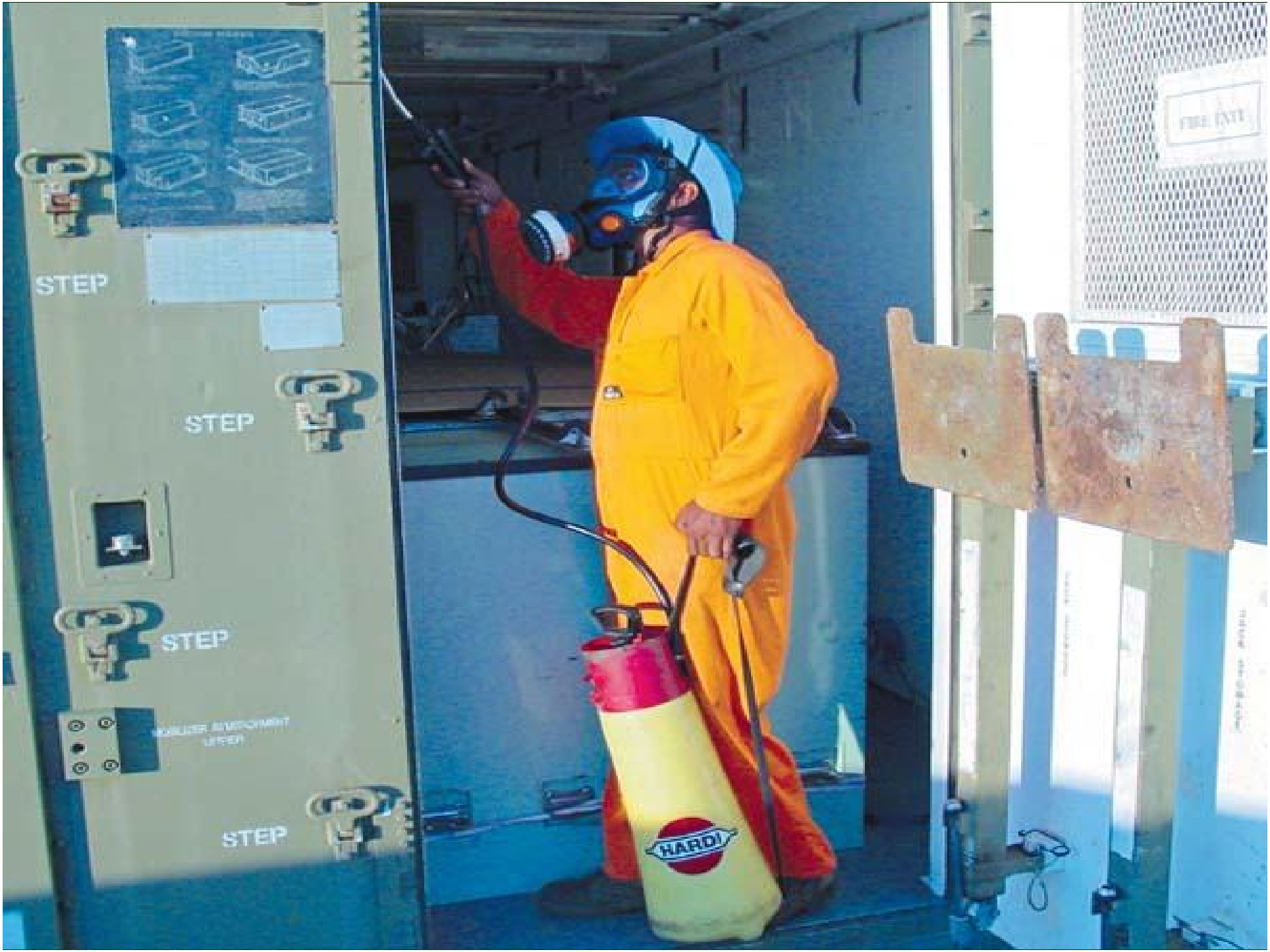
- يلاحظ أن جميع المبيدات النيماتودية التي تستخدم قبل الزراعة يمكن تنفيذها علي جميع أنواع الزراعات ولكن عندما تستخدم عقب الزراعة فيكون ذلك للمحاصيل التي لاتؤكل Non food crops مثل النجيل ـ نباتات الزينة ـ الأشجار الغير مثمرة (الظل ـ وأشجار الشوارع).ويلاحظ ايضاً ان المبيدات النيماتودية شديدة السمية للأنسان والحيوان لذلك يجب التعامل معها بحرص شديد.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٤-١-٢تطهير المخازن
Disinfestation of Warehouses

- لمنع المنتجات الزراعية من الإصابات المرضية بالمسببات المتراكمة في المخازن علي مدي سنوات سابقة يجب عمل الآتي:-
- تنظف المخازن جيداً وتحرق المخلفات.
- تغسل الحوائط بمحلول كبريتات نحاس (كيلو جرام كبريتات نحاس/١٠جالون ماء).
- أو ترش بمحلول الفورمالين بتركيز ١ : ٢٤٠.- أو تبخير المخزن بالكلوربكرين Chloropicrin بنسبة نصف كيلو كلوربكرين/ ١٠٠٠قدم٣ .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved


STEP
STEP
STEP
STEP
HARDI

- يمكن تبخير المخزن بحرق الكبريت في المخزن بنسبة نصف كجم/١٠٠٠قدم٣ .

- أو بواسطة غاز الفورمالدهيد حيث يوضع حوالي كيلو جرام برمنجنات بوتاسيوم الي ٢ لتر فورمالين تجاري في وعاء معدني كبير (حجم ٢جردل) ويتم الإنسحاب بسرعة عقب الإضافة ويمكن إغلاق المخزن وهذه الكمية تكون كافية لانتاج غاز الفورمالدهيد لتعقيم ١٠٠٠ قدم٣ (حوالي ٨٠م٣) ويلاحظ أن التفاعل سيكون مصحوب بإنتاج حرارة شديدة وفوران لذلك يُحذر إستخدام أوعية زجاجية أو بلاستكية. وفي جميع الحالات يجب إعطاء فرصة للغازات مدة ٢٤ ساعة لتأدية عملها والأبواب والفتحات مغلقة تماماً .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٤-١-٣مقاومة الحشرات الناقلة
Control of Insect Vectors

- إذا ما كان المسبب المرضي ينتقل عن طريق الحشرات فإن مقاومتها تصبح ضرورية. وأسهل طرق المقاومة للمسبب في هذه الحالة هو مقاومة الناقل وتعتبر هذه الطريقة ناجحة في مقاومة البكتيريا ـ جراثيم الفطريات المحمولة علي الحشراتفي حالة الفيروسات ـ الفيتوبلازما و Fastidious Bacteria والتي تعتبر الحشرات أهم وسائل نقلها فإن مقاومة الحشرات يفيد فقط في التحكم في المرض وليس في مقاومتة لأنه في العادة وبعد المقاومة الكيماوية تتبقي بعض الحشرات المقاومة للمبيد وهذه بتعدادها المحدود تكون كافية لنشر المرض.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- في السنوات الحديثة أمكن إستخدام أسلوب جيد في مقاومة الأمراض الفيروسية عن طريق تغيير عادة التغذية لدي المن الناقل لها وذلك برش النباتات عدة مرات بالزيوت المعدنية في الموسم الواحد حيث يقلل ذلك من سرعة إنتقالها وبقاءها وبالتالي عدم إنتشارها وقد طبقت هذه الطريقة بنجاح في مقاومة CMV علي الخيار والفلفل وايضاً لمقاومة virus Y Potato في الفلفل.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-إستحداث المناعة وتحسين المقاومة للعائل
Disease control by Immunizing or improving the resistance of the host

- من المعروف أن النباتات تختلف عن الإنسان والحيوان في خلوها من نظام إنتاج الأجسام المضادة Antibody Proceeding Systemأيضاً لاتستطيع النباتات إكتساب المناعة عن طريق الحقن بالأمصال المضادة Can not be Immunized by Vaccinationوالمعاملة بأنواع معينة من المسببات المرضية غالباً ما يؤدي الي مناعة مؤقتة أو دائمة للنبات وبالتالي تعطي صفة المقاومة للمسبب المرضي.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- ففي حالة المعاملات التي تستخدم فيها الفيروسات يطلق عليها اسم Cross Protection (استخدام سلالة مضعفة Mild من فيروس لسلالتة الأصلية ذات القدرة المرضية العالية والتي تسبب فقد شديد للمحصول).في الحالات التي تستخدم فيها انواع أخري من المسببات المرضية تعرف بإسم استحداث المناعة Induced resistanceفي بعض الأحيان يمكن استحداث مقاومة للعائل النباتي عن طريق تحسين ظروف النمو (المخصبات أو الري أو الصرف .... الخ) Improving the growing conditionوتعتبر أحسن الطرق وأكثرها شيوعاً هو إستخدام أصناف مقاومة والتربية لها Using Resistant varities

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-١ الحماية المتبادلة
Cross Protection

- يقصد بهذا الأصطلاح حماية النبات وذلك بمعاملتة بسلالة مضعفة من الفيروس ضد السلالة الممرضة من نفس الفيروسنجحت هذه الطريقة في حماية نباتات الطماطم من الإصابه بالفيروس TMV وذلك بمعاملة النباتات بسلالة مضعفة من TMV.
- ايضاً نجحت هذه الطريقة في معاملة اشجار الموالح بسلالة مضعفة من فيروس التراستيزا Citrus tristeza virus للوقاية من الإصابه بالفيروس الممرض.
- بالرغم من ذلك فإن طريقة الحماية المتبادلة لم تلقي حتي الآن تطبيقات علي نطاق واسع للأسباب الآتية:- السلالات المضعفة من الفيروسات ليست متوفرة في كافة الحالات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- بالرغم من ذلك فإن طريقة الحماية المتبادلة لم تلقي حتي الآن تطبيقات علي نطاق واسع للأسباب الآتية:-

- السلالات المضعفة من الفيروسات ليست متوفرة في كافة الحالات.
- عملية التنفيذ في الحقل عملية شاقة Laborious.
- هناك خطورة من حدوث تطفر وانتاج سلالات أكثر شراسة أو حدوث إصابة مضاعفة Double infection أو الإنتقال إلى محاصيل أخري لم تكن تصاب بهذه الفيروسات من قبل.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٢المقاومة المستجلبة أو المحفزة (المستحدثة)
Induced Resistance(systeniic aquired resistance)

- يطلق هذا الإصطلاح علي الحالات التي يحدث فيها مقاومة عقب تلقيح النبات بواسطة عوامل بيولوجية مختلفة أو عقب المعاملة بمواد كيماويه أو طبيعية وتكون المقاومة هنا ضد مجموعة كبيرة من المسببات المرضية سواء فطرية أو بكتيرية أو فيروسية أو حتي الحشرات .... الخ.
- يوجد العديد من الأمثلة لحدوث مقاومة في النبات ضد مرض معين كنتيجة للأصابة بمرض آخر.
- وأيضاً حدوث مقاومة للنبات ضد مسبب مرضي معين اذا ما لقحت النباتات بهذا المسبب وهو في مرحلة المناعة والتى عادة ما تكون في المراحل الأولي من النمو.
- وجد ان الفاصوليا وبنجر السكر تصبح مقاومة لبعض الفطريات الأجبارية التطفل مثل الصدأ والبياض الدقيقي وذلك عند تلقيحها ببعض الفيروسات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- معاملة النباتات بالفيروس TMV يحدث مقاومة جهازية ليس ضد الفيروس مستقبلاً ولكن ضد فيروسات أخري وفطريات مثل *Phytophthora parasitica* var *nicotiana* وايضاً ضد البكتيريا *Pseudomonas tabaci* وحتي لبعض أنواع المن Aphids.
- عند تلقيح أشجار الكمثري بالبكتيريا *E. herbicola* تصبح مقاومة للبكتيريا *E. amylovora*.
- عند معاملة القرعيات وهي في سن مبكر بالفطر المسبب لمرض الانثراكنوز *Colletotricum legenarium* فإنها تصبح مقاومة عند مرحلة الإصابه بالفطر.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- عرف حديثاً ان المقاومة للمسبب المرضي يمكن استحداثة عن طريق حك Rubbing – infiltration – injection في النبات لمركبات طبيعية مستخلصة من المسبب المرضي مثل:١ -الغلاف البروتيني في TMV.٢- مركبات بروتينية أو جزيئات Glycoprotein من البكتيريا *Pseudomas solanacearum* أو دهون من الفطريات مثل دهون الفطر *Phytophthora infestance* ٠يمكن ايضآ إستحداث المقاومة عن طريق معاملة النباتات بمركبات طبيعية لا علاقة لها بالمسببات المرضيية مثل إستخدام مستخلصات ذائبة في الماء للبكتيريا الغير ممرضة من نوع Nocardia أو عديدات تسكر Polysaccharides مستخلصة من فطريات غير ممرضة أو بروتنات معزولة من نباتات بعيدة الصلة وهذه كلها تقاوم الإصابه بـ TMV والعديد من الأمراض الأخري.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٣تحسين ظروف النمو
Improving the gowing conditions

- تهدف العمليات الزراعية الي تحسين قوة النبات لزيادة مقاومته لهجوم المسببات المرضية.مثل استخدام الأسمدة المناسبة ـ الصرف الجيد ـ الري المناسب ـ المسافات المعتدلة بين النباتات ـ مقاومة الحشائش وكل هذه تعمل علي تحسن نمو النبات وربما يكون لها دور مباشر أو غير مباشر في مقاومة مرض معين.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣-٤استخدام الأصناف المقاومة
Using Resistant varieties

- تعتبر هذه أرخص الطرق واسهلها وأكثرها أمناً و فاعلية لمقاومة الأمراض النباتية.
- واستخدام الأصناف المقاومة لاتهدف فقط انتاج نباتات مقاومة بل أيضاً الي التخلص من تكاليف الرش والمقاومةإضافة الي ذلك فإن العديد من الأمراض الوعائية والأمراض الفيروسية يصعب معها استخدام طرق المقاومة السائدة وايضاً بعض الأصداء في النجيليات وأعفان الجذور حيث تعتبرالطرق المتبعه فى مقاوماتها غير اقتصادية ـ لذلك تصبح الطريقة الوحيدة لأنتاج محصول مقبول هو انتاج أصناف مقاومة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Resistance

Susceptible

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٤- الحماية المباشرة للنبات بإستخدام المقاومة الكيماوية
Direct Protection By Chemical control

- تعتبر المقاومة الكيماوية من أشهر الطرق الشائعة لمقاومة أمراض النباتات حيث تستخدم مواد كيماوية سامة للمسبب المرضى تعمل علي تثبيط نموة أوإنباتة أو تكاثرة أو تعمل علي قتلة ويتوقف ذلك علي نوع المسبب المرضى وصفاتة٠وتقسم هذه الكيماويات الي:

- ١- مبيدات بكتيرية *Bactericides*
- ٢- مبيدات فطرية *Fungicides*
- ٣- مبيدات فيروسية *Viriocides*
- ٤- مبيدات نيماتودية *Nematicides*
- وتتباين درجة سمية هذه المركبات فمنها من هو سام لمعظم أو كل المسببات المرضية ومنها من يؤثر علي نوع واحد منها ومنها من يؤثر علي مجموعة محدودة من المسببات المرضية٠

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- معظم الكيماويات تستخدم لمقاومة أمراض المجموع الخضري والأجزاء النباتية فوق سطح التربة.
- بعضها يستخدم لحماية وتطهير البذرة والأبصال والدرنات من الإصابة.
- بعض الكيماويات الأخري مثل المبيدات الحشرية *Insecticides* تستخدم لمقاومة الحشرات الناقلة للأمراض.
- معظم الكيماويات المستخدمة تحمي النبات من الإصابه وانها لاتوقف أو تعالج المرض بعد حدوثة.
- غالبية هذه الكيماويات تؤثر فقط علي أجزاء النبات المعاملة فلا تمتص أو تنتقل في النبات.
- قليل من هذه الكيماويات تنتقل بعد إمتصاصها إلي الجهاز الوعائي وتسمي مبيدات أو كيماويات وعائية ومنها المبيدات الجهازية *Systemic Fungicides* والمضادات الحيويةِ *Antibiotics*.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

طرق المقاومة الكيماوية

١ - رش المجموع الخضري ← Foliage Sprays and Dusts .

٢ - معاملة البذور ← Seed treatment .

٣ - معاملة التربة ← Soil treatment .

٤ - معالجة الجروح ← Treatment of tree wounds .

٥ - مقاومة الأمراض التي تظهر بعد الحصاد ← Control of post harvest diseases .

٦ - تطهير المخازن Disinfestation of warehouse

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

طبيعة الكيماويات المستخدمة لمقاومة أمراض النبات

Types of chemicals used for plant disease control

- يوجد في الوقت الحالي عدة مئات من الكيماويات المستخدمة للحماية أو العلاج في صور مختلفة مثل المدخنات - العجائن – الرش – الدهانات – معاملة البذور – التعفير – المقاومة الجهازية.وتتباين درجه السميه لكل مركب من ١ شديد السميه إلى ٤ .

- أولاً: مركبات النحاس *Copper Compounds*

مزيج بوردو Bordeaux mixture (class III)

عبارة عن تفاعل بين كبريتات النحاس وأيدركسيد (الكالسيوم) (لبن الجير)

ويعتبر هذا المركب أوسع المركبات النحاسية إستعمالا في مقاومة أمراض النبات في كل أنحاء العالم حيث يعطي نتائج جيدة في مقاومة العديد من التبقعات المتسببة عن الفطريات والبكتيريا – اللفحات – الأنثراكنوز – البياض الزغبي – التقرحات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- من عيوبه أنه يسبب إحتراق الأوراق ولكن يمكن تقليل سمية هذا المزيج بزيادة نسبة الجير: الكبريتات حيث ان النحاس هوالذي يحدث السمية. وأشهر توليفة له هو٣.٥ كجم جير : ٣.٥ كجم كبريتات : ١٠٠ جالون ماء. لرش النباتات الصغيرة يجب تقليل نسبة كبريتات النحاس والجير لتصبح ١كجم نحاس : ١كجم جير :١٠٠ جالون ماء.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ب- النحاس الغير ذائب (*Class Fixed* coppers) III ,II ,I .

وأشهر مركباته المتاحة هي Hydrocop - oxycop – Tricop - Bordocop Cuprox - وهي اقل قابلية للذوبان في الماء ولكنة أقل فاعلية من بوردو ولكنه أقل سمية للنبات لقلة ايونات النحاس المذابة.

جـ – كوسيد (*Class*) I *kocide* .

عبارة عن مبيد يصلح للفطريات والبكتيريا وتركيبة Cupric hydroxide (OH)2 or Copper hydroxide Cu ويتميز بأنه سريع الذوبان في الماء – لايسبب إنسداد بشايير الرشاشات أشهر مشتقاتة Coppercide 50 و Kocide 101.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

أستخداماته:

مقاومة الأمراض السابقة في المحاصيل الأتية . البرقوق – الأفوكادو – اللوز – الفاصوليا – الكرنب – القرنبيط – البطيخ – الكانتالوب – الشمام – الجزر – الموالح – الخيار – العنب – الخوخ – النكتارين – الفول السوداني – الكمثري – البسلة – الفلفل – البطاطس – القرع العسلي – قرع الكوسة – الفراولة – التفاح – الباذنجان – الخس – البصل – بنجر السكر – الطماطم.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ثانياً: مركبات الكبريت *Sulfur Compounds*

- ١- مركبات الكبريت الغير عضوية *Inorganic Sulfur compounds*
- الكبريت: فعله "وقائي علاجي"
- يستخدم عنصر الكبريت في صور عديدة منها التعفير – عجائن – سائل وذلك لمقاومة البياض الدقيقي علي عديد من النباتات – بعض الأصداء – تبقعات الأوراق – عفن الثمار
- ومركبات الكبريت شديدة التأثير علي أمراض البياض الدقيقي واللفحات والتبقعات.
- يستخدم رشا للحماية حيث تعمل أبخرتةعلي منع جراثيم الفطريات من الإنبات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- يستخدم رشا للعلاج حيث يعمل الكبريت علي:

أ - ذوبان الدهون في خلايا الفطر.

ب- يربط العناصر المعدنية في الفطر (حديد – منجنيز – نحاس – زنك) خاصة في انزيماتة ويكون sulfidsيؤدي إلي إضطراب في عمليات الميتابولزم في الفطر.

ج- يعمل كمستقبل للهيدروجين H2 receptor وبالتالي تتوقف تفاعلات الديهيدروجينيز Dehydrogenises نتيجة تكوين H2S

د– H2S المتكون سام أيضا للإنزيمات الكاتاليز – اللكتيز – سيتوكروم اوكسيديز.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- الكبريت الجيري *Lime Sulfur (Class I)*

- يتكون بغليان الجير مع الكبريت ويستخدم في مقاومة الأنثراكنوز – البياض الدقيقي – جرب التفاح – العفن البني في ثمار الحلويات – التفاف أوراق الكمثري وأيضاً مبيد حشرى للحشرات القشرية Scalecide والحلم miticide.
- - يسبب أضراراً للعين ، تهيج للجلد فى حالة تعرض العين تغسل بالماء الجارى لمدة ١٥ دقيقة متصلة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٢- مركبات الكبريت العضوية

Organic Sulfur Compounds (Carbamates)

- ا- زيرام (*Thiram* أهم)(Toxicity , *class* III استخداماته:
  - حماية البذور *Seed protection* .
  - يقلل من تحلل البذور في التربة.
  - لمقاومة *Damping off* ولفحات البادرات المتسببة عن عديد من الأمراض المحمولة في التربة وعلي البذور.
  - مبيد فطري لعديد من الأمراض في التفاح – الخوخ – الفراولة – البصل – الكرفس – الطماطم وفي المسطحات الخضراء.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ب -فربام *Ferbam* (*IV class*) "يدخل في تركيبة الحديد "

- مبيد فطري ضد جرب التفاح – التفاف أوراق الخوخ وللحماية ضد عدة أمراض فطرية في محاصيل أخري.

ج- زينب (*Zineb class IV*) يشتهر بأسم Dithane Z-78

- يدخل في تركيبة الزنك ويعتبر من المبيدات متعددة الإستخدامات ويصلح في مقاومة التبقعات الورقية – اللفحات – أعفان الثمار في الخضر والفاكهة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ثالثاً: الكينونات *Quinones*

- مركبات يكونها النبات وتنشأ من اكسدة المركبات الفينولية وقد أمكن تخليقها صناعيا وإستخدمها في المقاومة وأهمها:

- ا- كلورانيل *Chloranil* (*class* III)

يشتهر بإسم *Spergon* ويستخدم في معاملة البذور والأبصال – رش المجموع الخضري لمقاومة بعض الأمراض مثل البياض الدقيقي في البطيخ – ذبول البادرات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ب-داي كلون *Dichlone* (*class* III)

يشتهر باسم *Phygon* ويستخدم في معاملة البذور لبعض النجيليات والخضر للحماية والتخلص من بعض اللفحات - أعفان الثمار – التقرحات في الخضر والفاكهة..

رابعاً : مركبات البنزين الحلقية *Aromatic Compounds*

يوجد عديد من المركبات الحلقية ذات تأثير سام للكائنات الدقيقة وتستخدم علي نطاق تجاري وأهمها :

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- أ- Dinitro–O-Cresol يشتهر بـ Elgetol

ويستخدم لمقاومة أمراض أشجار الفاكهة والزينة و معالجة الجروح إلا أن إنتاجة قد توقف منذ ١٩٩٣ في أمريكا.

- ب- (*class* IV) *Hexachlorobenzene* (*HCB*)

يستخدم في معاملة البذور.

- ج- (class III) *Pentachloronitrobenzene* (*PCNB*) (انتاجه يتوقف قريبا في أمريكا)

يستخدم لمعاملة التربة وفي مقاومة عديد من الفطريات المحمولة في التربة والتي تصيب الخضر والعشبيات ونباتات الزينة – كما يستخدم ضد الفطريات الآتية: Rhizoctonia، Sclerotinia , Plasmodiophoraلكنه لايؤثر علي الفطر Pythium.

- د- دينوكاب (*class* III) *Dinocap* يطلق عليه *Karathane or Mildex*

مبيد فطري واكاروسي – يستخدم رشا لمقاومة البياض الدقيقي علي محاصيل الخضر والفاكهة ونباتات الزينة يستخدم تعفير – سائل – مسحوق قابل للبلل.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- هـ - ديازوبن *Diazaben (class* II) ويشتهر بأسم Dexon

لمعاملة البذور والتربة في الصوب وضد أمراض ذبول البادرات – عفن الجذور لعديد من نباتات الزينة والخضر والفاكهة التي تسببها الفطريات Pythium و Phytophthora.

- و - كلوروثالونيل *Chlorothalonil* I (class l)ويشتهر بأسم *Bravo*

وهو مبيد واسع الطيف يستخدم لمقاومة عديد من تبقعات الأوراق – البياض الزغبي – الأصداء – الأنثراكنوز - الجرب – عفن الثمار٠ (الغي في مصر سنة ١٩٩٦)٠ وحل محلة ريزولكس تي ٥٠% في الفول السوداني. للعفن الأسود في القطن (روبيجان ١٢% وكوبروكسات ١٩% وديلسين Delsene٥٠%) ولعلاج الندوة المبكرة في البطاطس والطماطم (جاليين نحاس ٤٦%)٠

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

خامساً : المركبات الحلقية المتباينة
Heterocyclic Compounds

- تحتوي هذه المجموعة علي مبيدات هامة أهمها:

ا- كابتان *Captan* (الغي في مصر سنة ١٩٩٦) يشتهر بأسم أرثوسيد *Orthocide*

يستخدم لمقاومة تبقعات الأوراق – اللفحات – عفن الثمار في الفاكهة والخضر – نباتات الزينة ولحماية البذور الخاصة بالخضر والفاكهة٠الغي سنة ١٩٩٦ في مصر والبديل المتاح هو *Kemazid* 50 – *Topsin M* 70 لعلاج إعفان البذور والذبول والجرب في القرعيات والتفاح.

ب- فولبيت *Folpet*

له تأثير الـ Captan بالأضافة إلي تأثيرة الفعال علي أمراض البياض الدقيقي. الغي في مصر سنة ١٩٩٦ والبديل المتاح *Kocid* 101 – *Ridomil plus*.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

سادساً : المبيدات الفطرية الجهازية
Systemic Fungicides

- تمتص هذه المبيدات من خلال المجموع الخضري أو الجذري وتنتقل إلي أعلي داخليا خلال نسيج الخشب وعادة تنتقل مع تيار النتح وقد يحدث لها تجمع عند حواف الأوراق.
- نادرا" ما يحدث لها إنتقال لأسفل خلال نسيج اللحاء وبالتالي فأنه لاينتقل الي النموات السفلية.
- معظم هذه المبيدات تصبح جهازية اذا ما عوملت بها البذور أوغمرت فيها الجذور أو حدث تبلل للتربة وأيضا عند حقن جذوع الأشجار.
- تؤثر هذه المجموعة علي أنزيمات Succinic dehydrogenases الأساسية في عملية تنفس الفطريات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

أهم المبيدات الجهازية

أ- الأسم الشائع: بنليت Benlate الأسم العلمي: Benomyl سميتة: ClassIV

صفاتة :

١. مبيد واسع الطيف يؤثر أيضا علي الحلم (الأكاروس) ويستخدم في الخضر ومحاصيل الفاكهة والنجيل .
٢. يستخدم لمقاومة تبقعا ت الأوراق- الأعفان - الجرب.
٣. لمقاومة الأمراض المحمولة في البذور وفي التربة.
٤. فعال ضد البياض الدقيقي علي جميع المحاصيل.
٥. فعال ضد جرب التفاح والكمثري والبكان.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٦. فعال ضد العفن البني في أشجار الحلويات وأعفان الثمار.

٧. ضد التبقع السركوسبوري Cercospora leaf spots.

٨. تبقع أوراق الفراولة – لفحة الأرز – أمراض Botrytis.

٩. التفحم السائب في القمح والشعير – التفحم المعظي في القمح والشعير.

١٠. المبيد شديد التأثير علي الفطريات Rhizoctonia, Fusarium,Verticillium

هذا المبيد لايؤثر علي الفطريات الطحلبية Phycomycetes وأيضا لايؤثر علي بعض الفطريات البازيدية

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ب- ريدوميل: Ridomil الأسم العلمي: Metalaxyl السمية: III Class

- يعتبر الـ Ridomil أفضل المبيدات الجهازية لمقاومة فطريات Oomycetes فهو:
- ثابت Long lasting.
- يستخدم بدرجة واسعة في التربة وفي معاملة البذور لمقاومة *Pythium* root - rot *Phytophthora* root rot.
- يستخدم لمقاومة عفن الساق المتسبب عن الفطر*Phytophthora* – التقرحات في الحلويات المستديمة وفي مقاومة بعض أنواع البياض الزغبي.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ج - Ridomil mz (class lv)

- خليط من مبيد جهازي + مبيد للحماية (Metalaxyl + mancozeb)
- ويستخدم لمقاومة أمراض المجوع الخضري المتسببة عن الإصابه بالفطريات البيضية ومنها البياض الزغبي واللفحة في العديد من المحاصيل الحقلية والخضر والفاكهة.

د – ثيوفينات إيثيل Thiophanate ethyl يشتهر بأسم Topsin

- فعال ضد عديد من أمراض الجذور والمجموع الخضري في النباتات العشبية (توقف إنتاجة في أمريكا منذ ١٩٨٩)

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- هـ – ثيوفينات ميثيل Thiophanate methyl يشتهر بأسم Topsin M .
- مبيد واسع الطيف لمقاومة البياض الزغبي *Botrytis* ، عديد من أمراض المجموع الخضري الخضر والفاكهة ـ فول الصويا ـ الفول السوداني ـ القمح ـ الأرز ـ بنجر السكر ـ الموز ـ النجيل وكذلك الجرب و الأعفان والفطريات المحمولة في التربة.
- و ـ كربنداذيم Carbendazim (Delsene)
- مبيد جهازي محدود السمية ClassIV ينتج في العديد من دول العالم وله أسماء تجارية عديدة منها kemdazin , Acidazim , Equitdazin , Fungistemic , Carben , Carzim ,Cekudazim
- ويعتبر هذا المركب الناتج الرئيسي من تحلل البنليت داخل النبات كما يتكون عندما يتعرض البنليت لتأثير الأشعة الفوق البنفسجية أو الحرارة أو عند التخزين في وجود رطوبة عالية.
- ويستخدم لمقاومة العديد من الفطريات الأسكية والناقصة وعدداً من البازيدية خاصة علي الحبوب والثمار والأعناب والموز ونباتات الزينة وبنجر السكر وفول الصويا والنجيل والخضراوات وحتي أمراض المشروم وينجح تحت جميع الظروف البيئية في العالم. كما أنه غير سام لنحل العسل.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- سابعاً : تبخير التربة Soil Fumigations .

- ثامناً : المضادات الحيوية Antibiotics .
- المضادات الحيوية عبارة عن جزيئات عضوية تقتل البكتيريا Organic molecules that kill bacteria ففي الطبيعة تنتج بواسطة بعض أنواع الأعفان والبكتيريا كسلاح كيماوي ضد بعضها.

- **طريقة فعلها** : How Antibiotics Fight Diseases

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

تاسعاً : منظمات النمو Growth Regulators

بعض منظمات النمو تقلل الإصابه بالمسببات المرضية مثل الفيوزاريوم – Phytophthoraوذلك عن طريق تركيزها للمواد التي تعطي صفة المقاومة.

مثال ١:عند معاملة نباتات الدخان بالمنظم Maleic hydrazide لم تتمكن نيماتودآ تعقد الجذور من إتمام دورة حياتها.

مثال ٢: معاملة الأوراق بال Kinetin قبل أو بعد الإصابه مباشرة بالفيروسات يمنع حدوث الإصابه إلا أن إستخدام منظمات النمو في هذا المجال مازالت تستخدم علي نطاق محدود أو تحت التجربة بإستثناء حمض الجبريلك Gibberellic acid.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

عاشرا : مضادات الأكسدة Antioxidants

وجد حديثآ أن لمضادات الأكسدة دورآ هامآ في مقاومة العديد من الأمراض الفطرية في كثير من المحاصيل وأيضا في مقاومة الأمراض المحمولة علي البذور.

أهم مضادات الأكسدة المستخدمة:

Ascorbic acid – Benzoic acid -Tannic acid – Mannitol –sodium benzoate- Sodium citrate – Hydroquinone

وتعتبر مضادات الأكسدة Free- radical Scavengers وتجري بقسم أمراض النبات بزراعة المنصورة البحوث في هذا المجال وكذلك بكلية الزراعة بجامعة المنيا.

وقد ثبت حتي الأن أن مضاد الأكسدة هيدوركينون من أكفأ المركبات التي قاومت الأمراض المحمولة في البذور في الفول السوداني والقمح والعديد من المحاصيل الاخرى (قسم أمراض النبات – زراعة المنصورة

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

تسجيل النتائج

IPR

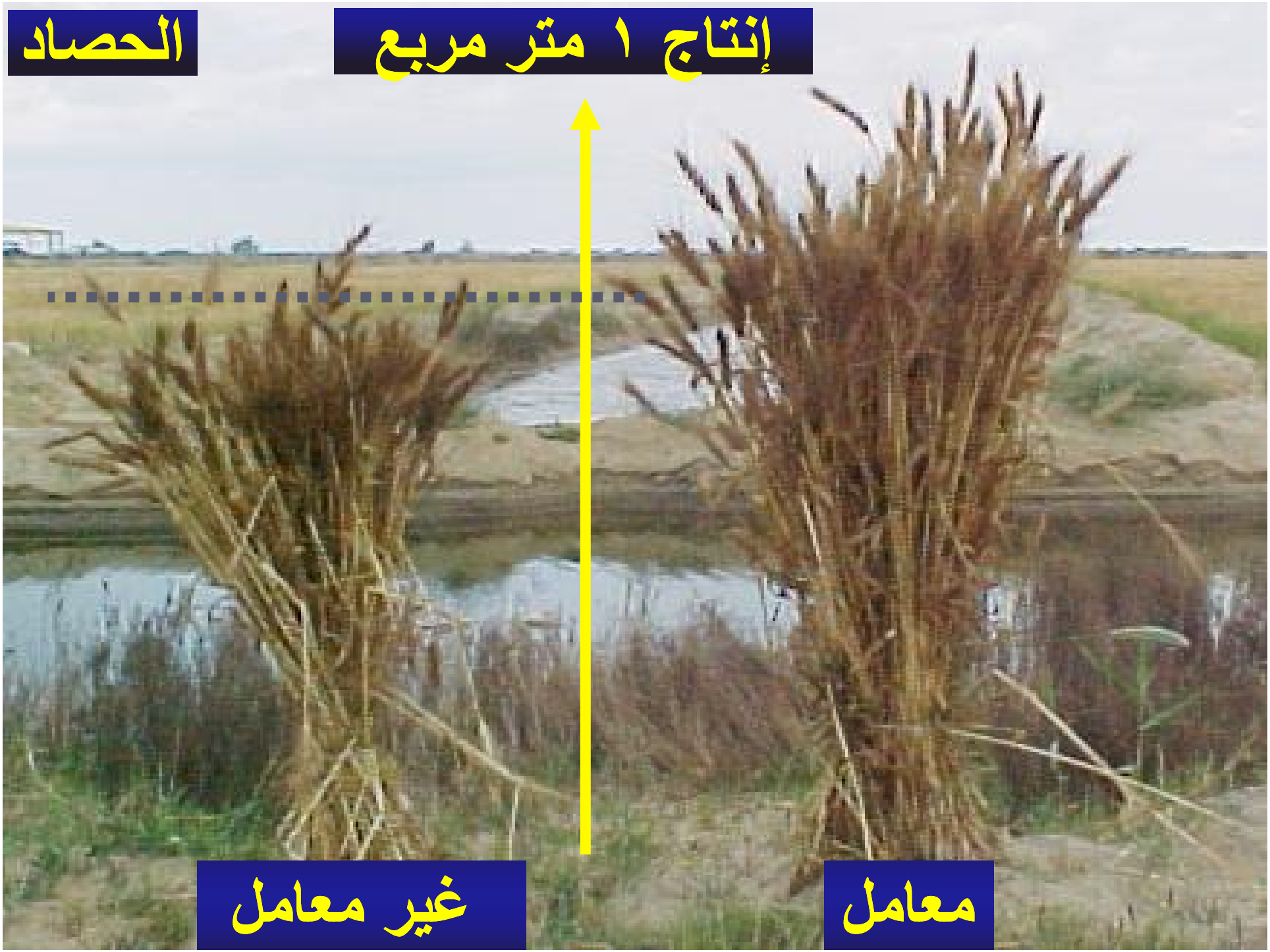
Copyrights © Learning Unit All rights reserved

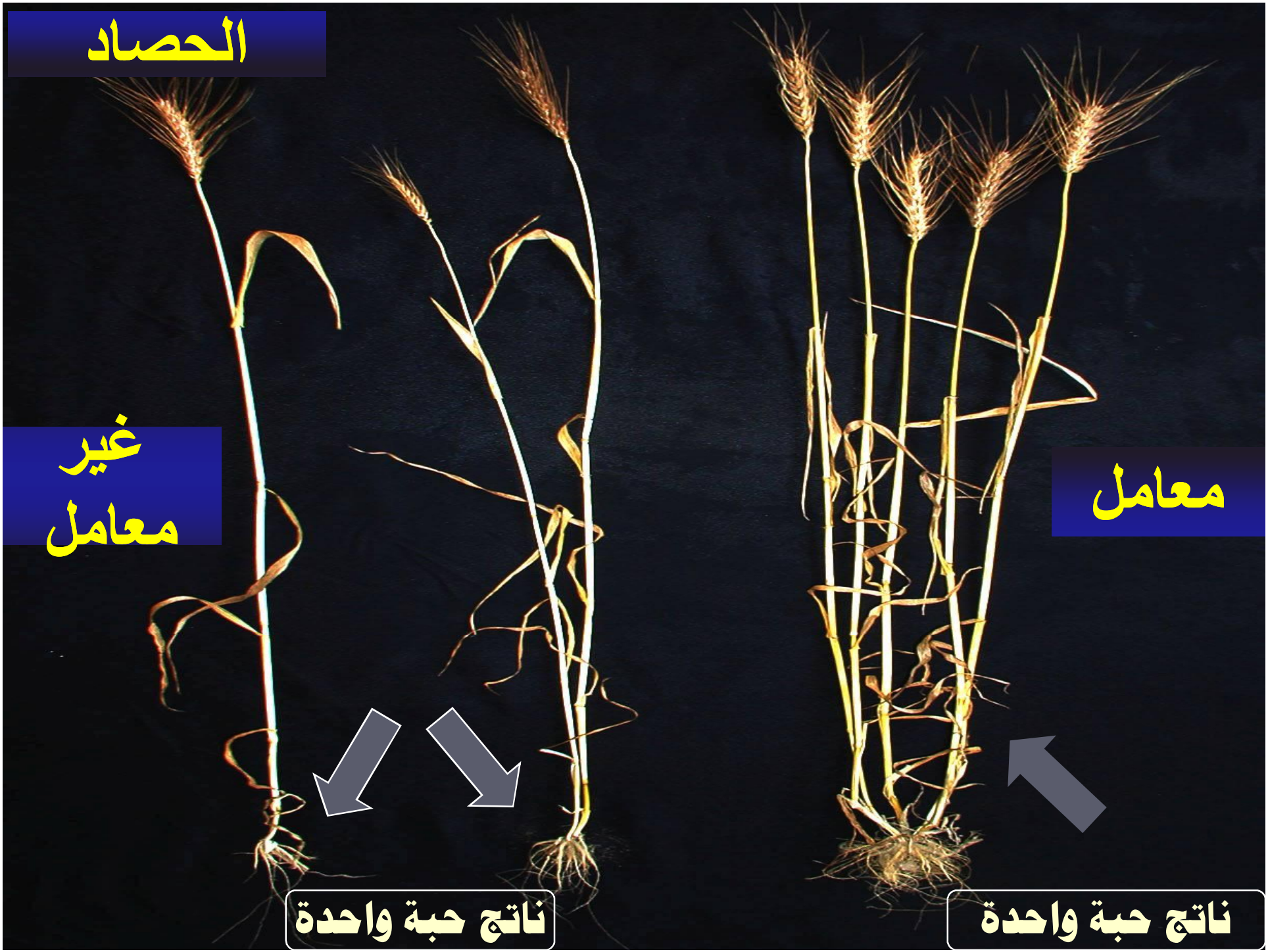
كثافة النباتات

غير معامل

معامل

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved


الحصاد
إنتاج ١ متر مربع
غير معامل
معامل


الحصاد
غير معامل
معامل
ناتج حبة واحدة
ناتج حبة واحدة

الحصاد
غير معامل
معامل
ناتج حبة واحدة
ناتج حبة واحدة
عدد الأشطاء وكثافة المجموع الجذرى

نتائج الحصر الحقلى للتفحم السائب

الإصابة فى المساحات •
الغير معاملة

↓

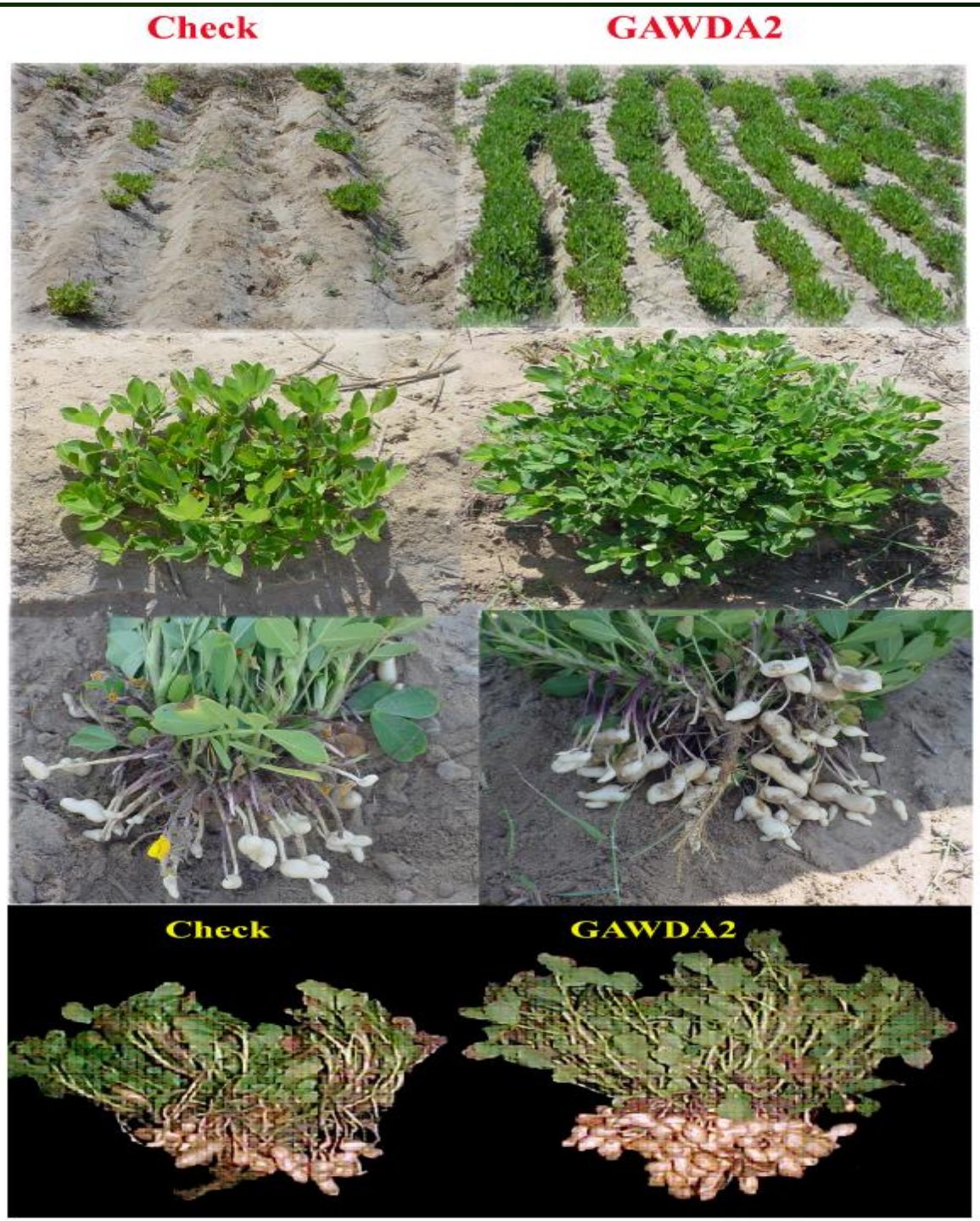
نبات واحد مصاب لكل
١٠٠٠ نبات

الإصابة فى المساحات •
المعاملة

↓

نبات واحد مصاب لكل
٥٠٠٠ نبات

ning Unit All Rights


Check
GAWDA2
Check
GAWDA2

الحادي عشر : الأمــلاح

- أ- مركبات الكربونات Carbonate compounds منها:
- بيكربونات الصوديوم ، بيكربونات الامونيوم ، بيكرونات البوتاسيوم وذلك بتركيز ٠.٠٦ مول (حوالي ٥ جرام/لتر) + زيت معدني ١% لمقاومة امراض البياض الدقيقى فى الورد والعديد من الفطريات التى تصيب الخيار وايضاً التبقع الاسود فى الورد واللفحات المتسببة عن الفطر *Sclerotium rolfsii* والعفن الرمادى المتسبب عن الفطر *Botrytis cinerea*

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ب - مركبات الفوسفات والفوسفونات Phosphate and Phosphonate compounds

وجد ان رش الخيار والعنب بمحلول فوسفات البوتاسيوم الاحادية KH2PO4 أو الثنائية K2HPO4 تعطى نتائج مرضية فى مقاومة البياض الدقيقى لهذين النباتين.

- ج - Ferric chloride

أملاح كلوريد الحديد

وجد أن رش الأرز عدة رشات أثناء أطوار النمو ،،،،،،،،، بمحلول مائي ضعيف التركيز (١٠ مللمول) يعمل علي حماية من مرض اللفحة ويزيد من إنتاج الحبوب.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ميكانيكية عمل المواد الكيماوية المستخدمة في مقاومة أمراض النبات

- مازالت الميكانيكية التي تعمل بها معظم الكيماويات المستخدمة في مقاومة أمراض النبات غير معروفة في حالات كثيرة.
- بعضها يقلل الإصابه عن طريق زيادة مقاومة النبات ضد الطفيل ربما عن طريق تغيير محتويات الجدار الخلوي للخلايا في العائل.
- أو تقليل فرصة الحصول علي مرافق إنزيمي معين من العائل لصالح الطفيل.
- أو تغيير معدل أو إتجاة العمليات الحيوية في العائل تجعلة في وضع أفضل لحماية نفسة من الطفيل.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- الغالبية العظمي من الكيماويات تحدث تأثيرا ساما مباشرآ علي الطفيل وتعمل في منطقة دخول الطفيل عن طريق تثبيط التمثيل الغذائي له التي يستخدم فيها مواد الجدار الخلوي للعائل.
- أو عن طريق إذابتها أو تحطيمها للغشاء الخلوي للمسبب المرضي.
- أو عن طريق تكوين معقدات مع Co – enzymes الخاصة بالطفيل.
- أو تثبيط الإنزيمات وترسيب البروتين الخاص بالمسبب المرضي.
- المبيدات الفطرية الجهازية أكثر تخصصاً وتؤثر علي عملية واحدة من العمليات الحيوية في الطفيل لذلك فإن فرصة حدوث طفرات ونشوء سلالات جديدة من إستخدامها يكون أعلي من غيرها.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

مقاومة الطفيليات للمواد الكيماوية

- كما يحدث للإنسان تنشأ سلالات جديدة مقاومة للمضادات الحيوية نتيجة لإستمرار إستخدامها وكذلك الحال بالنسبة للنبات عند إستخدام المضادات الحيوية أو المبيدات الجهازية .

- فبعد أن كان استخدام المبيدات في مقاومة أمراض النبات مقصورآ علي المبيدات واسعة الطيف التي تؤثر علي عدة عمليات حيوية في آن واحد وبعد أن عرفت المبيدات الجهازية المتخصصة ذات التأثير الفعال جدآ والتي لاتؤثر الاعلي عملية أو اثنين فقط من العمليات الحيوية في الطفيل التي يحكمها عدد محدود من الجينات فقد ساعد ذلك علي ظهور طفرات بسهولة لعدم حدوث تغيير كبير في جينات الطفيل وهذه السلالات لاتتأثر بالمبيد مما يعقد الأمر ومما يدفع الي البحث عن مبيدات بديلة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- لذلك كان من الضروري إستخدام مبيدات واسعة الطيف Wide Spectrum Protectant Fungicides بجانب المبيدات الجهازية وذلك لملاحقة السلالات الجديدة التي قد تنشأ نتيجة إستخدام المبيدات الجهازية حيث يتم الرش بالتناوب بين النوعين من المبيدات أو يرش نصف الموسم بأحدهما والنصف الأخر بالنوع الثاني .

- وبمثل هذه الجدولة فإن المبيد الجهازي يعمل معظم الوقت لمقاومة المرض بينما يقضي المبيد الـ Protectant علي السلالات التي قد تظهر مقاومة للمبيد.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

حدود إستخدام المبيدات الكيماوية في مقاومة أمراض النبات

١. معظم المبيدات المستخدمة في مقاومة الأمراض النباتية أقل سمية من المبيدات الحشرية ولكنها علي أي حال كيماويات سامة وتقسم درجاتها من IV – I تبعا لدرجة السمية فأكثرها سمية رقم I وأقلها رقم IV مع الوضع في الأعتبار أن المبيدات النيماتودية شديدة السمية حيث أنها تتعلق بتركيب حيواني وليس نباتي (النيماتودا) لذلك توضع تحذيرات عند إستخدام كل مبيد وطريقة العلاج السريع في حالة إتصالة بجسم الإنسان أو الحيوان .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

تقسيم السمية
Toxicity (Human)

- I = Danger
  II = Warning.
- III = Caution.
- IV = Caution .

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 في الغير معامل وهذا المخلوط عباره عن خليط من النحاس (كبريتات النحاس) والجير٠ وقد 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 يمكنه أن يقاوم بكفاءه مرض البياض الزغبي في العنب. وقد عرف هذا المخلوط فيما بعد بإسم مزيج بوردو Bordeaux mixture ويستخدم حتى الأن 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 بدرجه كبيره ويدمر مزارع البن في سيلان اكثر منها في البرازيل حيث وجد أن سيلان تزرع مساحات شاسعه من البنMonocltures بينما في البرازيل تتنوع المزارع بها حيث يختلط البن بأنواع أخرى من الأشجار لذلك فقد حذر من زراعه نوع واحد من النباتات في مساحات كبيره لتجنب حدوث كوارث مرضيه.

٤ - في عام ١٩١٣ أدخل ريم Rhiem طريقة معاملة البذور بواسطة مركبات الزئبق العضوية

وظلت هذه المعاملات مستخدمة حتي عام ١٩٦٠ عندما اكتشفت سمية هذه المركبات وسحبت جميعها من الاسواق.

٥ - في عام ١٩١٣ اكتشفت مركبات Dithiocarbamate منها Thiram , Ferbam , Zineb وبعدها ظهرت عدة مبيدات حماية Protectants.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٦ ـ في عام ١٩٦٥ أنتج أول مبيد جهازي systamic fungicides وهو (vitavax) Carboxin

٧ ـ في عام ١٩٥٠ أستخدمت المضادات الحيويه لأول مره في مقاومه أمراض النبات.

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

٩ ـ في عام ١٩٧٢ استخدمت طريقة المقاومة البيولوجية لأمراض النبات بإستخدام سلالات من كائنات حيه مضاده مثل مقاومه التدرن التاجي Agrobacterium tumefaciens

بواسطه السلاله رقم ٨٤ من البكتريا A. radiobacter

١٠ ـ في عام ١٩٧٥ بدأت فكره إستخدام الأمراض النباتيه في مقاومه الحشائش الضاره.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

التخوف من إستخدام المبيدات الكيماويه

Public concern about chemical pesticides

* من المعروف ومنذ زمن طويل أن المبيدات الكيماويه مركبات سامة وكلمة Pesticide معناها

Pest Killer والآفه "Pest" تشمل البكتيريا ـ الفطريات ـ الحشرات ـ الحشائش ـ القوارض وغيرها من الكائنات الحية التي تؤثر سلباً علي حياه الإنسان والحيوان والنبات. واعتماداً علي نوع الآفه يسمي المبيد القاتل لها بإسمها فمثلاً هناك مبيدات بكتيرية تسمي Bactericides والفطرية Fungicides والنيماتودية Nematicides والمبيدات الحشرية Insecticides ومبيدات الحشائش Herbicides الخ.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

* ولقد كانت الأنواع المختلفه من المبيدات تنتج سنوياً بالمئات والعديد منها أكثر سميه مما سبقه فتقتل أو تضر الميكروبات والآفات الحيوانيه والنباتيه وكذلك الحيوانات الراقيه والإنسان بتركيز ضئيل للغايه وبصورة أسرع عن سابقتها.

* بعض هذه المبيدات السامه تتكسر بعد المعاملة بها بفترة قليلة وذلك نتيجه تعرضها للرطوبة والحرارة والشمس والهواء وتتحول الي مركبات أقل سمية أو عديمة السمية.

* بعض هذه المبيدات مثل الـ DDT والـ Chlorinated hydrocarbons تحتوى على تراكيب مقاومة للتكسير تظل سامة لسنوات عديده أو إلي مالا نهايه.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

* إرتفعت الأصوات المناديه بالتحذير من استخدام المبيدات وذلك في الخمسينات من القرن الماضي ولكن هذه الأصوات لم تصل الي المجتمع نظراً للدور الذي لعبته المبيدات في القضاء علي العديد من الآفات والنتائج المفيدة لإستخدامها وقد ساعدها في ذلك دعم العلماء وشركات المبيدات بالتأكيد بأن استخدامها أمن وليس له خطوره علي الأنسان والحيوان.

* ظهرت في الستينات من القرن الماضي كتابات مدعمه بالأدله تحذر من الأثر المميت لهذه المبيدات علي الطيور والأسماك نتيجة تراكمها في أجسامها وزياده تركيزها بها اثناء سلسله الغذاء Food chain وبالرغم من المعارضه لهذه الكتابات والتي استمرت بعض الوقت إلا ان العلماء بدأوا في تفهم القضيه وبدأت التجارب تجري علي الأثر المميت لهذه المبيدات علي الحشرات ـ ديدان الأرض ـ الطيور ـ الأسماك ـ النباتات ـ الحيوانات ـ الأنهار والجداول ـ البحيرات وحتي التربه نفسها والمياه الجوفيه والعيون.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

* في منتصف الستينيات من القرن الماضي جذب التلوث الناشيء عن الملوثات الهوائيه

Air Poleution إهتمام العلماء والذي سببه عوادم السيارات والمصانع ـ المخلفات السائله للمصانع والمخلفات الكيماويه والنوويه وانشغل الرأي العام بهذه القضيه إلي أن ادانت الحكومه الأمريكيه كل المبيدات المحتويه علي عنصر الزئبق Mercury ثم الـ DDT ثم chlorinated hydrocarbons وصدرت قوانين تحرم إستخدام هذه المبيدات التي ثبت أنها تسبب سرطان لحيوانات التجارب أو تسبب طفرات في الكائنات الدقيقه.

* وأصبحت كل المبيدات الموجوده في الأسواق خاضعه لقيود ومراجعه وعندما يثبت أن أحداها يسبب السرطان لحيوانات التجارب أو للكائنات الحيه الدقيقه يستبعد فوراً ويسحب من الأسواق.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

* مع بداية الثمانيات من القرن الماضي 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 الساريه الإستخدام في الطريق إلي الإلغاء ووقف إنتاجها.
* أصبح هناك حاجه ملحه للبحث عن مبيدات أقل سميه وأكثر تخصصاً.

* بدأت المحاولات للبحث عن طرق بديلة للمقاومة مثل إستخدام المقاومة الحيوية (ميكروبات مضادة) وتعديل الطرق الزراعية المستخدمة وإستبدالها بطرق أكثر كفاءه وايضاً إستخدام أصناف مقاومة للأمراض وإنتاجها علي المستوى التجارى سواء بالطرق التقليدية (التهجين) أو بإستخدام تكنولوجيا الهندسه الوراثيه.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الطـــرق البديله لمقاومه أمراض النبـــــات
Alternative Controls For Plant Diseases

* بعد أن أظهرت البحوث والتجارب خطورة المبيدات علي الصحة العامة بدأت المحاولات فى السبعينات من القرن الماضى لتقييم العمليات الزراعية القديمة في محاولة لتطويرها بهدف تطويعها لتكون طريقة مساعده للتخلص من أمراض النبات أو مقاومتها مثل التخلص من المخلفات الزراعية والأجزاء المصابة من النباتات ـ وإستخدام بذور خالية من الإصابات المرضية وإتباع الدورات الزراعية السليمة مع إستخدام نباتات منيعة للإصابه بمسببات مرضية تؤثر علي المحاصيل الأخرى إضافة إلى تبوير الأرضي (إراحتها) لفتره زمنية بين الزراعات وبعضها وتقليل عمليات فلاحة الأرض خاصة في مزارع الفواكة المثمره والقضاء على الحشائش والتسميد بالنسب الملائمة لكل محصول والرى المقنن وضبط ميعاد الزراعة وميعاد الحصاد وتأمين عدم تدفق الحشرات الناقلة للأمراض ـ وأستخدام وسائل الأنذار المبكر لظهور الأمراض الوبائيه حيث يؤدي ذلك الي التنبيه لأتخاذ الأحتياطات المناسبة لعدم إنتشار المرض قبل ميعاد حدوثة فيساعد ذلك علي ترشيد إستخدام الكيماويات في المقاومة وقد أصبحت هذه الوسائل جزءاً من برامج المكافحة المتكاملة للآفات المرضية
Integrated pest management (IPM)

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الأهتمام بالميكانيكيه التي يُحدث بها المسبب المرضي للأصابه
Interest in the Mechanisms by which pathogens cause diseases

- بُدء الأهتمام بمكانيكيه عمل الكائنات الدقيقة في إحداث الأمراض النباتية بمجرد معرفة إنها السبب في احداث المرض.

- لاحظ debarry 1886 أن عفن الجزر الذي تسببة الإصابه بالفطر *Sclerotinia* والمسمي Sclerotinia rot disease of carrot يحدث فية أن تموت خلايا العائل قبل توغل هيفات الفطر فيها كما لاحظ أن العصير الناتج من الأنسجه المتعفنة تتخلل الخلايا السليمة إذا ما عوملت به بينما لاتتأثر اذا سبق غلي هذا العصير وقد استنتج أن المسبب المرضي ينتج إنزيمات وسموم تقوم بتكسير خلايا النبات حتي يستطيع الفطر ان يحصل منها علي غذائه.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- سجل L.R. Jones عام ١٩٠٥ وجود إنزيمات خلويه Cytolytic enzymes في عديد من أمراض العفن الطري Soft rot diseases البكتيرى في الخضر.
- في عام ١٩١٥ سُجل وجود الإنزيمات البكتينيه Pectic enzymes كنتيجه لمهاجمه المسببات المرضيه الفطريه.
- في عام ١٩٢٥ كان هناك إقتراح أن البكتيريا *Pseudomonas tabaci* المسببه لمرض إحتراق الأوراقWildfire في الدخان (التبغ) تنتج سماًToxin مسؤولاً عن حدوث مرض الزبول الوعائي وتبقعات الأوراق ولكن هذه الأقتراحات إحتاجت الي تجارب لتأكيدها وقد تم ذلك عام ١٩٣٤ حيث ثبت ان البكتيريا تفرز سُما هو المسؤول عن وجود تبقعات هالية محيطة بالهالات المحتوية علي البكتيريا .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

- كان السم Wildfire Toxin أول سم بكتيري يعزل في صورة نقية (عام ١٩٥٠).
- سجل في عام ١٩٤٧ أن الفطر Helminthosporium (Bipolaris) المسبب للفحة الشوفان Oat يفرز سماً عرف باسم Victorin وهذا السم يعطي نفس أعراض الإصابه بالفطر.
- سجل إنتاج عديد من السموم البكتيرية والفطرية ودرست ميكانيكية فعلها حيث وجد أن بعضها يؤثر علي موقع محدد في الميتوكوندريا أو علي الكلوروبلاست أو الغشاء البلازمي ـ أو علي انزيمات محددة ـ أو علي خلايا معينة مثل الخلايا الحارسةGuard Cells ـ كما درست ايضاً التفاصيل البيوكيمائية لهذه السموم وذلك بهدف توضيح الميكانيكية التي تؤثر بها السموم لقتل الخلايا النباتية أو الكيفية التي تعمل بها الخلايا لمقاومة وتجنب فعل هذه السموم أو تثبيطها

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved