Mansoura University

Higher Education Enhancement Project Fund
HEEPF
صندوق خدمة مشروعات تطوير التعليم العالي

Mansoura University

أمراض النبات البكتيرية
Plant Diseases Caused by Bacteria

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

المحتويات

نبذة تاريخية عن أمراض النبات البكتيرية

البكتيريا وأمراض النبات

صفات البكتيريا المسببة لأمراض النبات

ما هى المستعمرات البكتيرية

التكاثر فى البكتيريا

منحنى النمو الطبيعى للبكتيريا

أين تتواجد البكتيريا الممرضة للنبات وكيف تنتشر؟

ما هى الطرق الرئيسية لإنتشار أمراض النبات؟

كيف يمكن التعرف على البكتيريا للنبات؟

تشخيص أمراض النبات البكتيرية

كيف يمكن للنبات أن يتحقق من طبيعة البكتيريا المهاجمة له؟

تقدير وتعريف البكتيريا فى الأنسجة النباتية

طرق مقاومة أمراض النبات البكتيرية

أمراض النبات المتسببة عن الإصابات البكتيرية

اللفحة النارية فى الكمثرى والتفاح

إنهاء العرض

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

نبذة تاريخية عن أمراض النبات البكتيرية

- أكتشفت البكتيريا كمسببات لأمراض النبات عام ١٨٧٨ على يد العالم توماس بريل Thomas Burrillأستاذ النبات فى جامعة الينوى Illinois بالولايات المتحدة الأمريكية وهو أحد طلاب لويس باستير. فبينما كان يخدم فى سلك الإرشاد الزراعى لحل المشاكل المرضية إنتشرت أعراض لفحة على أشجار الكمثرى سببت هلاك الاف الأشجار المنزرعة. وبمحاولاتة المستمرة لمعرفة المسبب وتطبيق فروض كوخ أمكنة عزل بكتيريا من هذه الأشجار المصابة وبتنميتها فى مزرعة نقية مستخدماً نفس الأسلوب المتبع فى دراسة البكتيريا الممرضة للأنسان والحيوان والتى تعلمها على يد أستاذة لويس باستير أمكنة إثبات ان المسبب المرضى هو نفس البكتيره المعزولة. وقد أسماها ***Micrococcus amylovorus*** وقد ظهر بعد ذلك أن هذة البكتيره منتشرة فى بقاع كثيرة من العالم وتسمى حالياً ***Erwinia amylovora***. وبذلك فقد كان بريل أول من أكد أن هناك بكتيريا تسبب أمراضاً للنبات. توالت الإكتشافات فيما بعد حيث أكتشفت أنواع كثيرة من البكتيريا المسببة للأمراض النباتية. وقد أعتقد البعض فى تلك الأونة أن البكتيره المسببة للفحة النارية تحدث كعدوى ثانوية. إلا أنه فى سنة ١٩٢٠ حُسم هذا الأعتقاد وثبت بالدليل القاطع أن البكتيره ***E. amylovora*** هى المسبب الحقيقى لمرض اللفحة النارية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

البكتيريا وأمراض النبات

- يهاجم النباتات حوالى مائتى نوعاً من البكتيريا مسببة أمراضاً نباتية. والبكتيريا كائنات إختيارية التطفل أى أنها تعيش معيشة رمية فى العادة، وعند وجود العائل النباتى المناسب فإنها تصيبة وتعيش علية معيشة طفيلية.

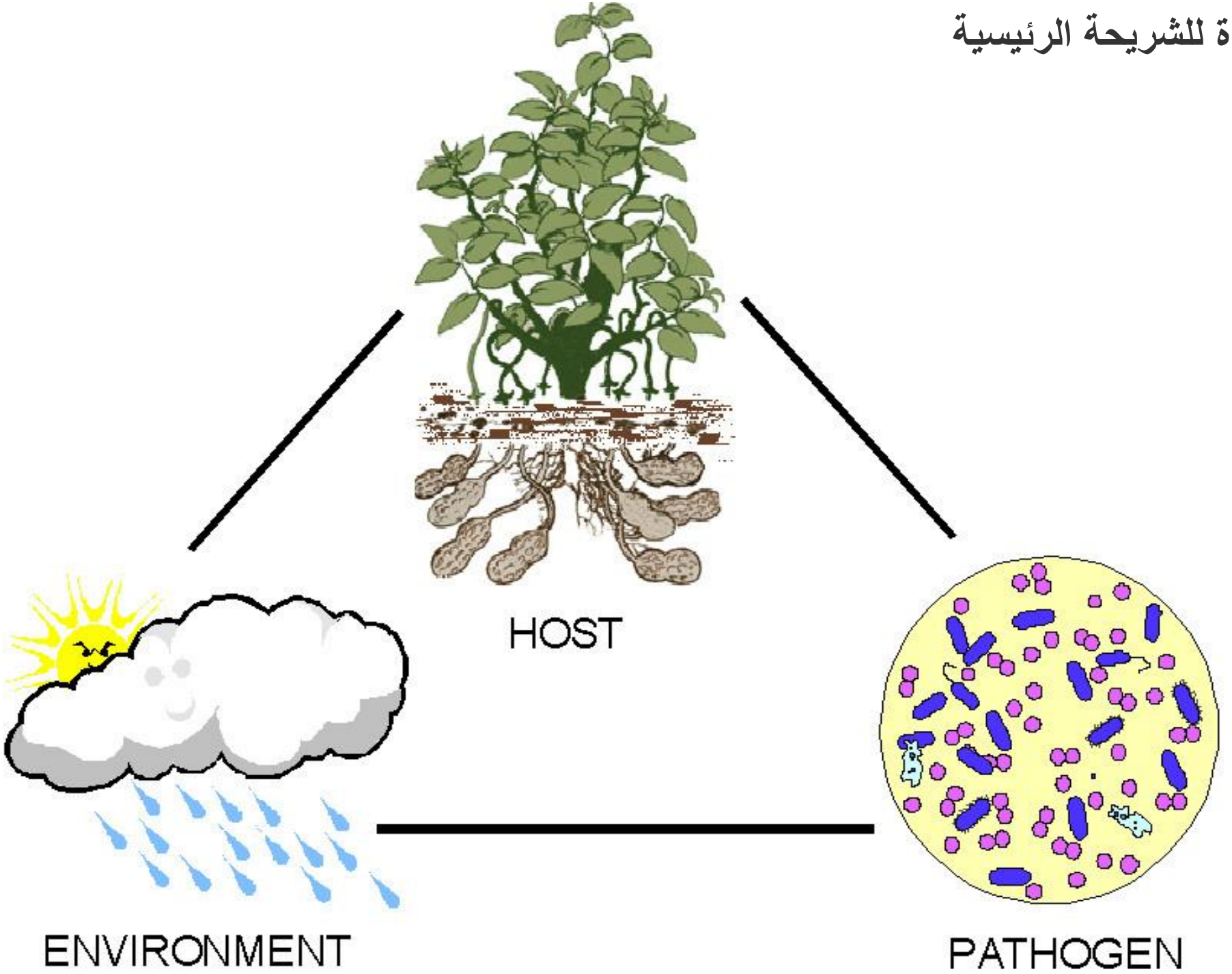
- ومن الناحية الوراثية فهى كائنات دقيقة تحتوى على نواة بدائية غير مميزة تتبع مملكة الكائنات ذات النواه البدائية Prokaryotes حيث تحتوى الخلية البكتيرية على كروموسم حلقى ، ولا يوجد غشاء نووى أو أجسام داخلية تقابل الميتوكوندريا أو الكلوروبلاست.

- تنقسم الخلية البكتيرية إنقساماً ثنائياً بسيطاً لتنتج فى فترة وجيزة عدداً هائلاً من الخلايا. وتنتشر الأمراض البكتيرية أينما توفرت الرطوبة المعتدلة والجو الدافىء. وغالباً ما تصيب معظم أنواع النباتات ، وتحت ظروف بيئية مناسبة لها قد تدمر المحصول كلية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

العودة للشريحة الرئيسية



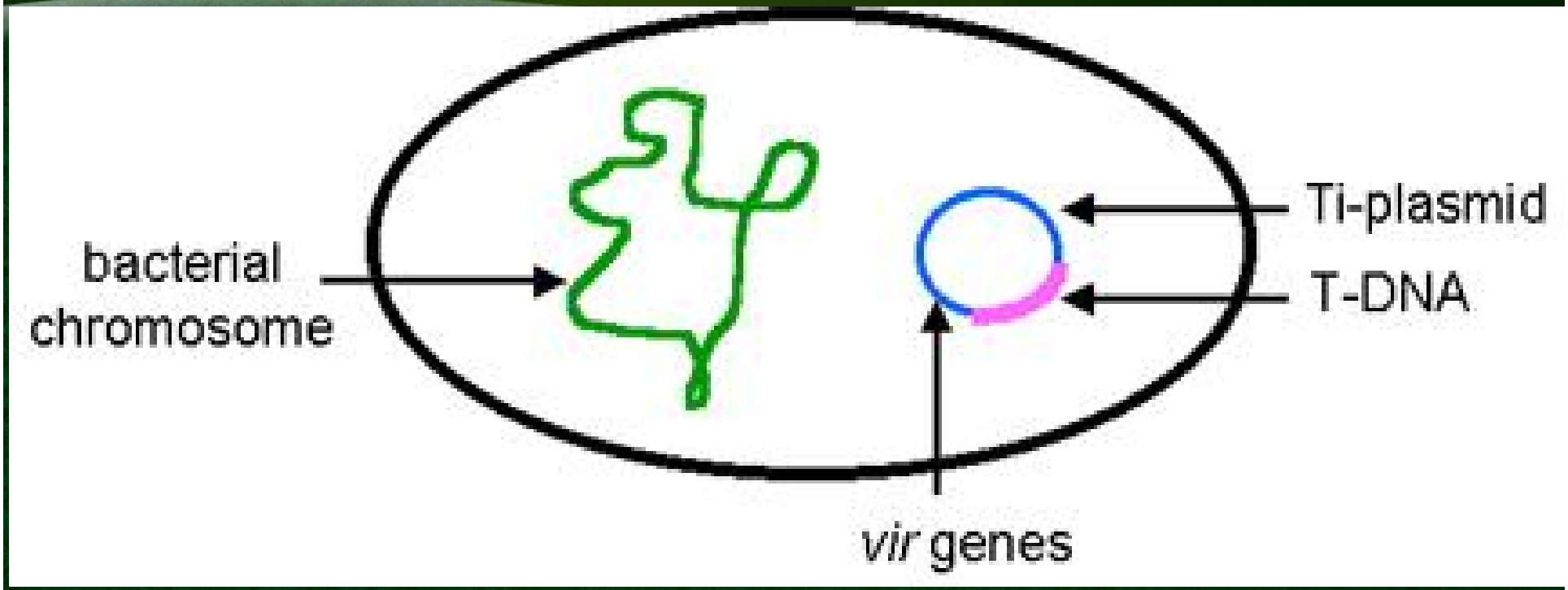
صفات البكتيريا المسببة لأمراض النبات

- تأخذ معظم البكتيريا المسببة لأمراض النبات الشكل العصوى، ويشذ عن ذلك الجنس *Streptomyces* الخيطى الشكل. يتراوح حجم البكتيريا العصوية فى المزارع الحديثة بين ٠.٦-٥.٣ ميكروميتر طولاً ، ٠.٥ ـ ١ ميكروميتر قطراً. وفى المزارع القديمة أو عند درجات الحرارة العالية قد تظهر بعض أنواع البكتيريا العصوية أكثر طولاً، وأحياناً تظهر فى شكل خيطى، تنقسم بعض البكتيريا العصوية منتجة أشكالاً X أو Y أو أشكالاً متشعبة. كذلك قد توجد البكتيريا فى أزواج أو فى سلاسل قصيرة.

- يحاط الجدار الخلوى للبكتيريا فى معظم الأجناس بطبقة هلامية قد يكون رقيقاً ويسمى Slime Layer أوسميكاً ويسمى بالغلاف Capsule.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

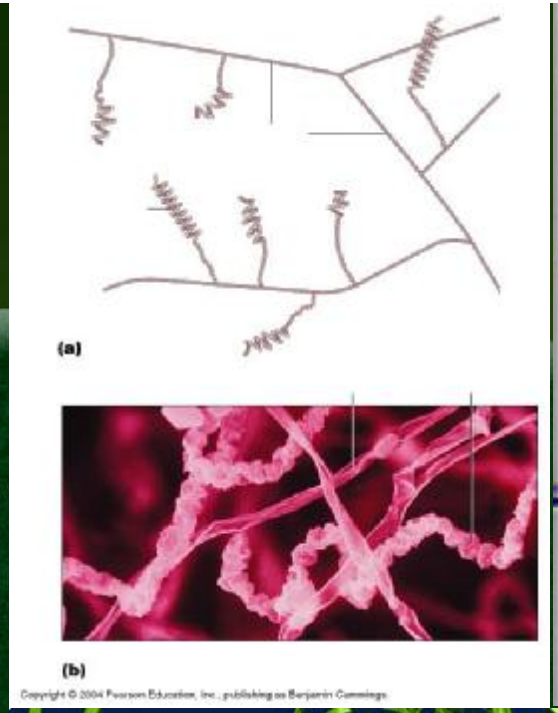
- تحتوى معظم البكتيريا المسببة لأمراض النبات على أسواط منتشرة على أجسامها وعادة ما تكون هذه الأسواط أطول من الخلية نفسها. تحتوى الخلية البكتيرية لبعض الأنواع على سوط واحد بينما يحتوى البعض الأخر على خصلة من الأسواط فى طرف من الخلية، أو قد تحتوى على سوط واحد أو خصلة أسواط عند كل طرف وقد تتوزع الأسواط على كل السطح الخلوى.

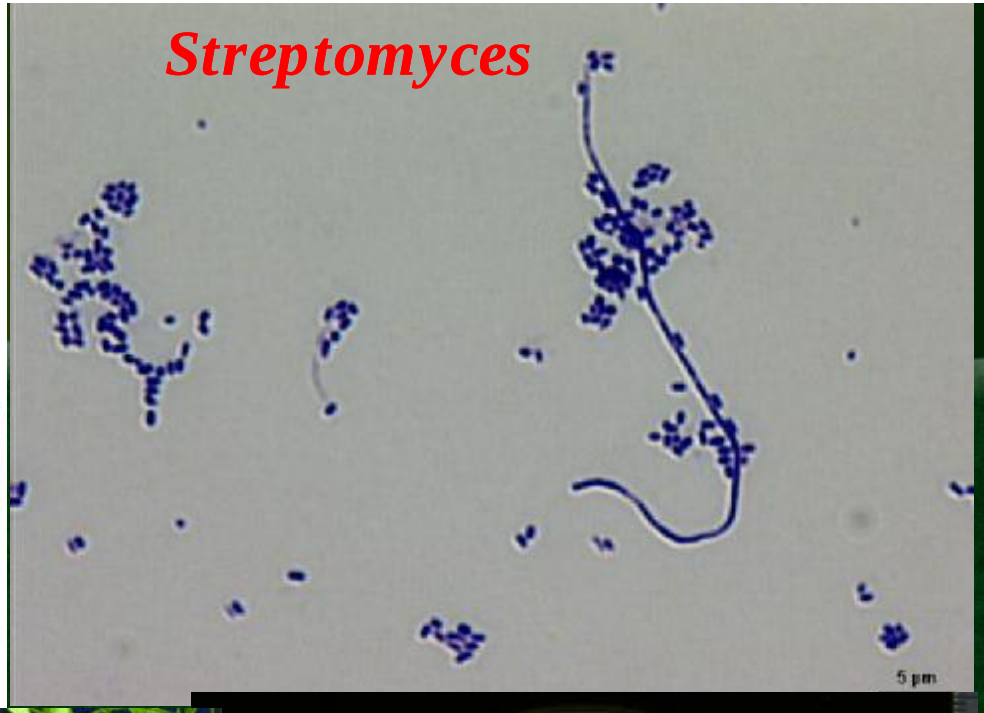
- تتكون خلايا أنواع الجنس ***Streptomyces*** من خيوط متفرعة غير مقسمة قد تأخذ فى مجموعها شكلاً لولبياً وتنتج الجراثيم الكونيدية فى سلاسل محمولة على هيفات هوائية.

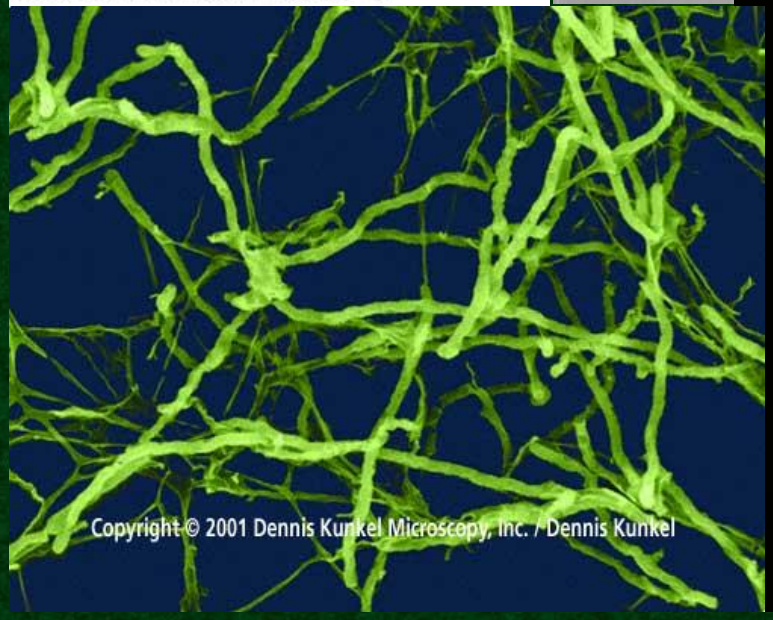
- تظهر البكتيريا عند فحصها ميكروسكوبياً شفافة ذات لون أبيض يميل للإصفرار وعادة ما يصعب مشاهدة التفاصيل الداخلية للخلايا بالمجهر العادى.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية





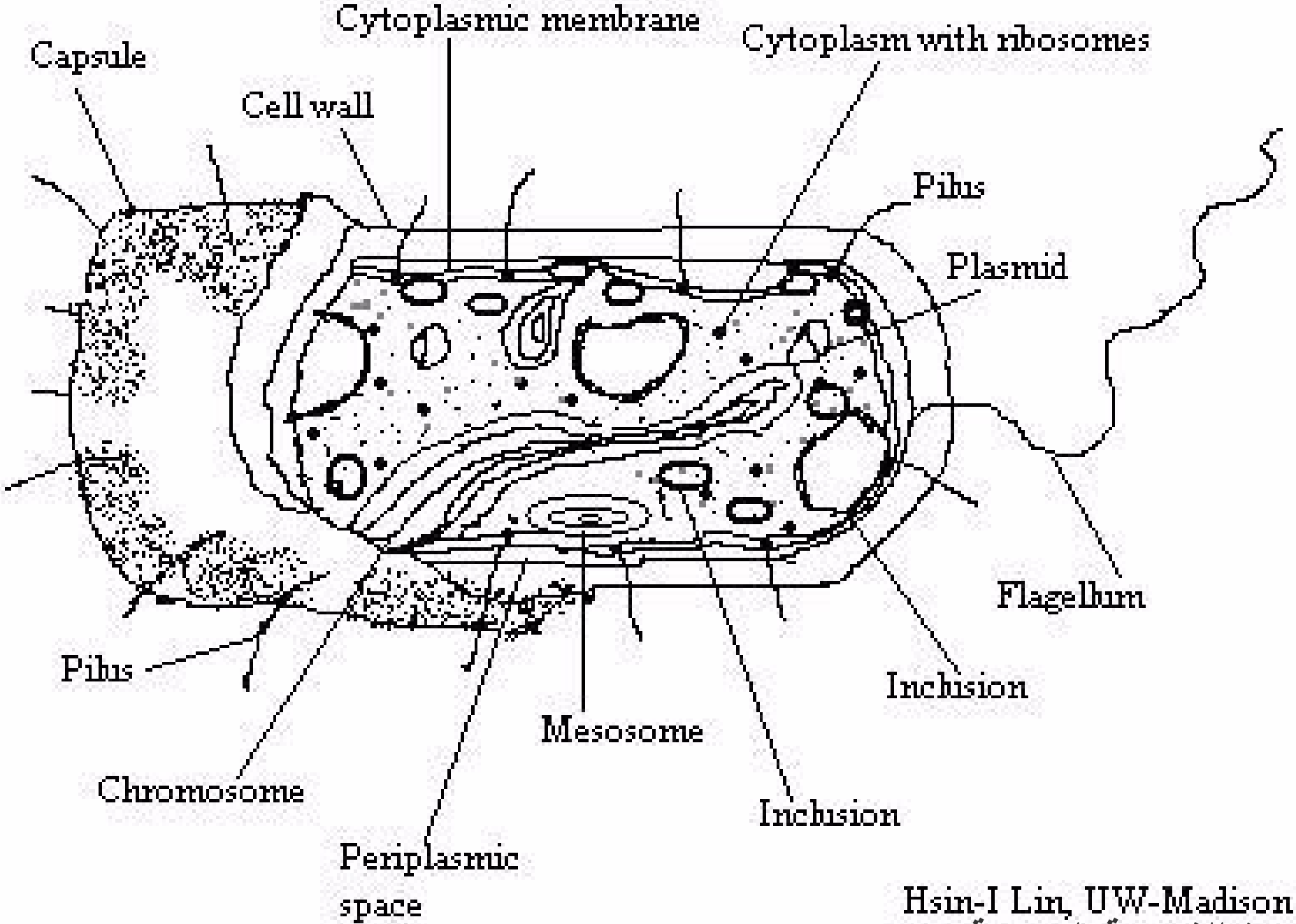


Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

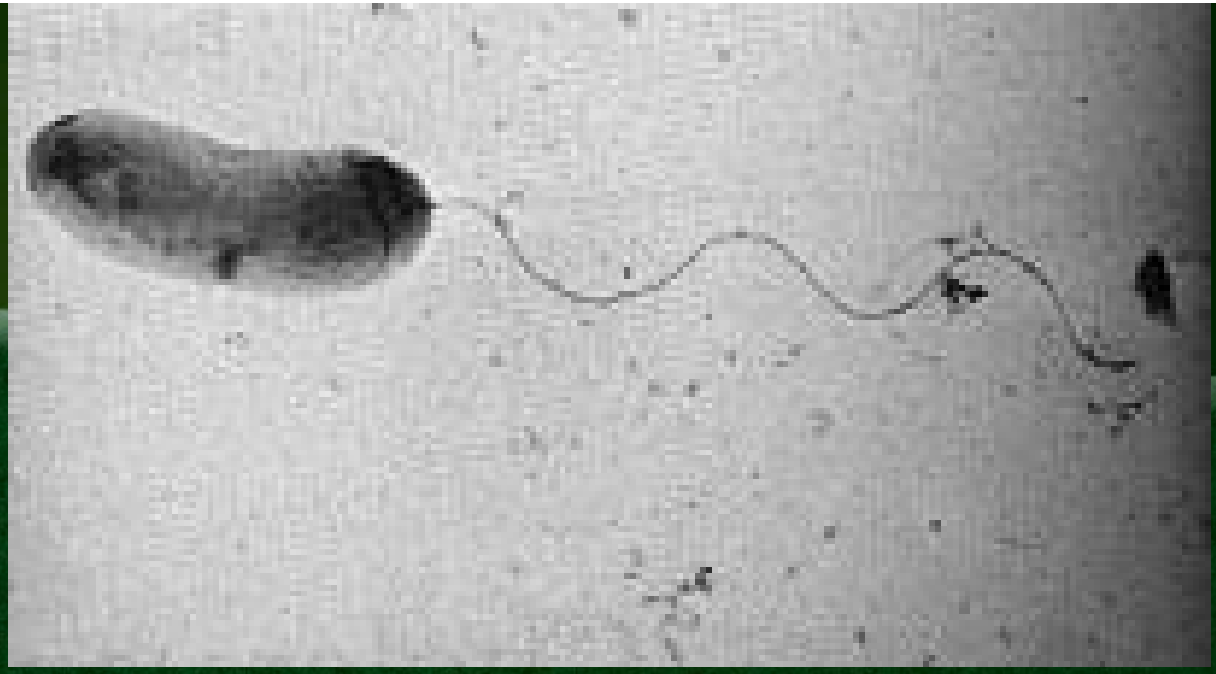
العودة للشريحة الرئيسية

العودة للشريحة الرئيسية



Hsin-I Lin, UW-Madison

العودة للشريحة الرئيسية

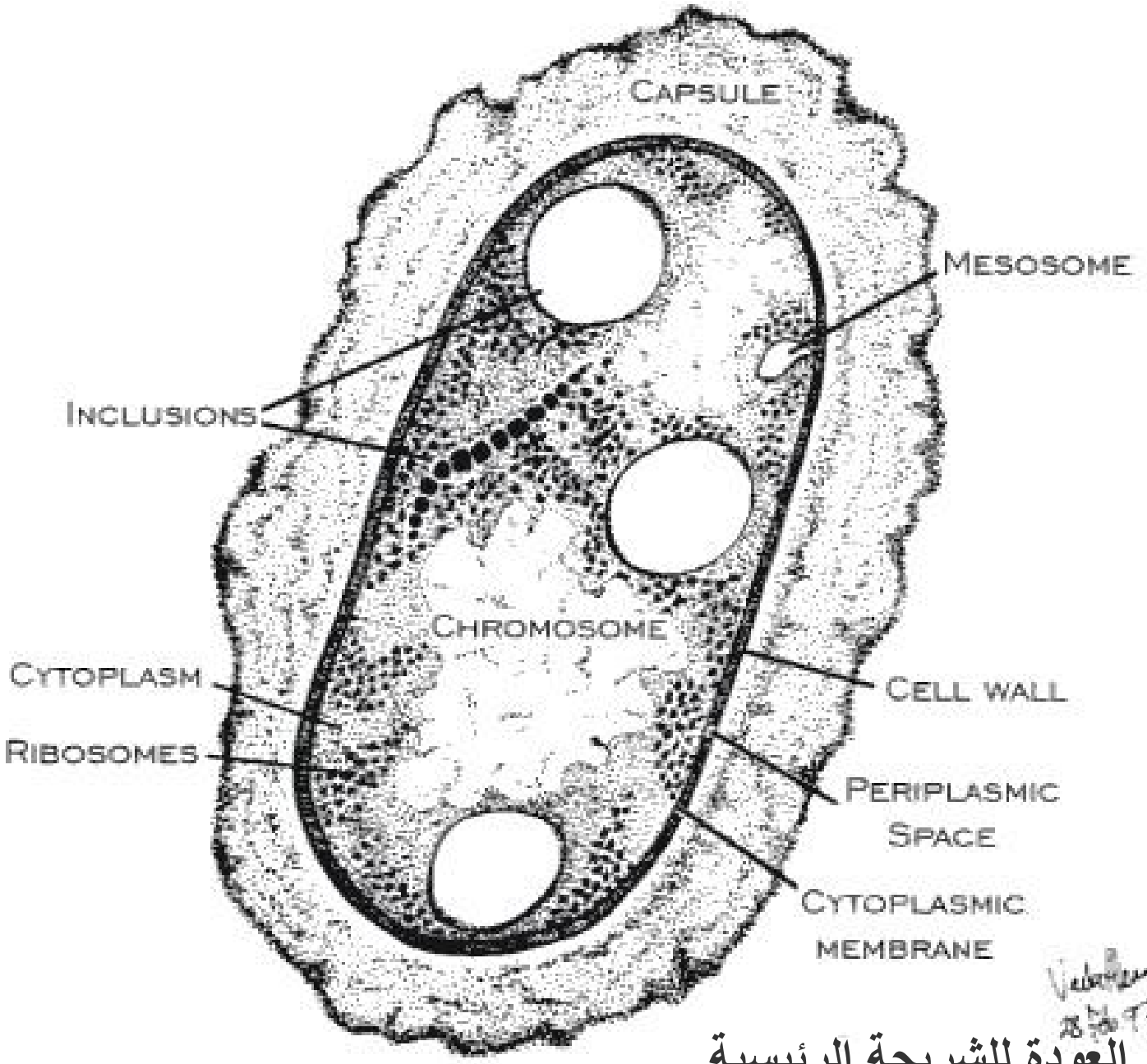


العودة للشريحة الرئيسية

Figure. Bacterial colonies growing in a Petri-dish containing nutrients.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية



العودة للشريحة الرئيسية

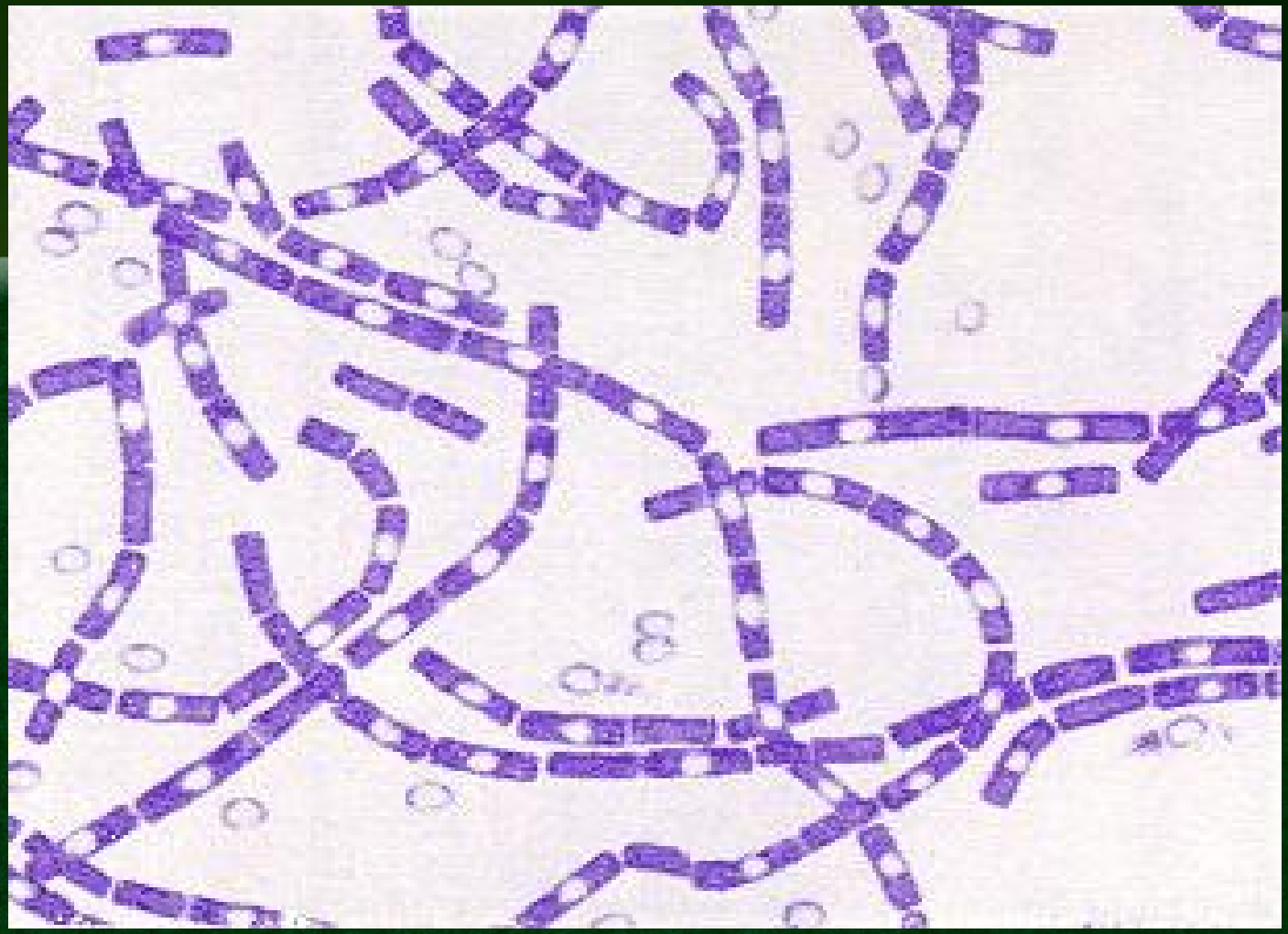
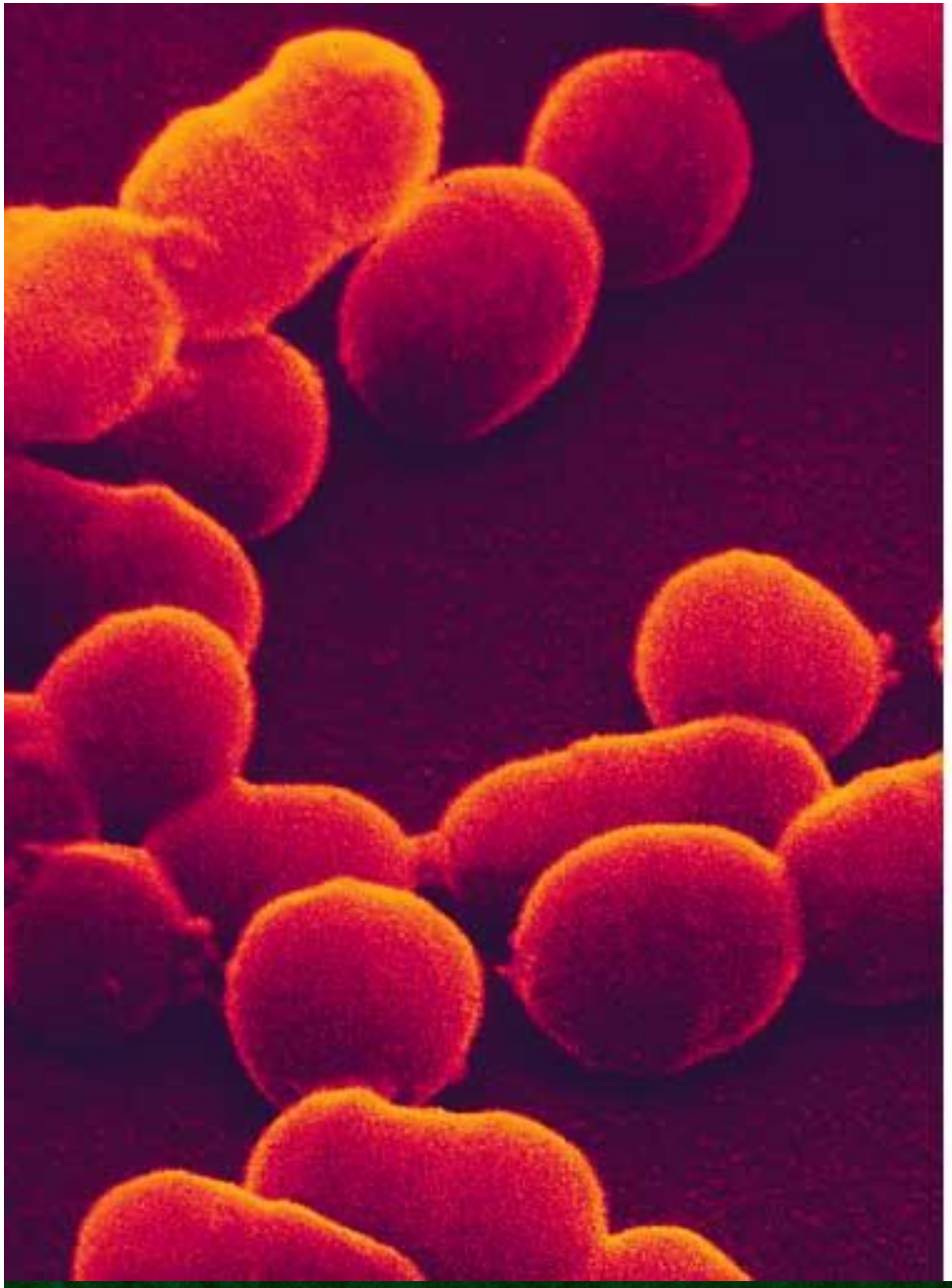


Figure. Gram stain

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

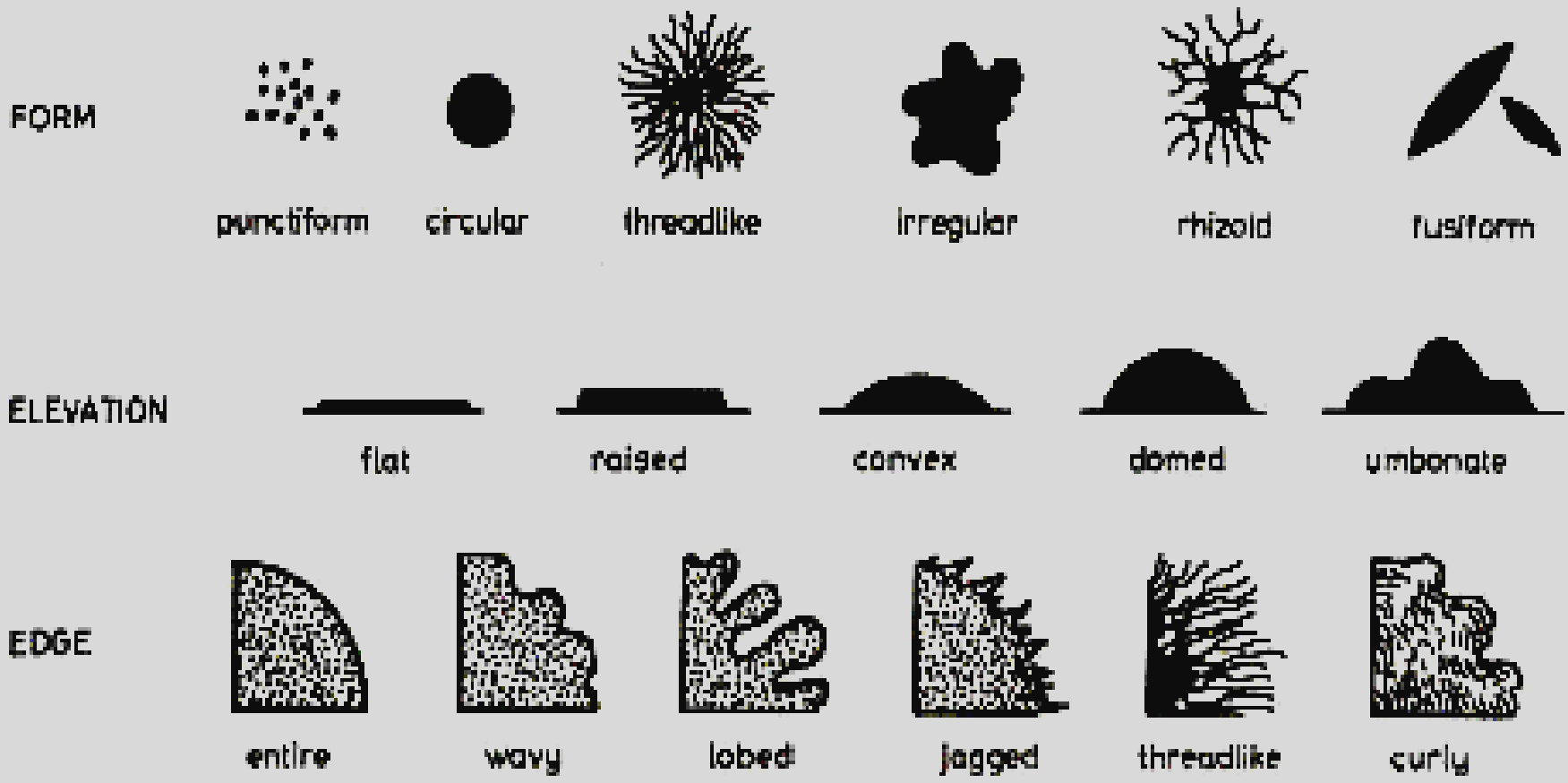


Size and fundamental shapes of Bacteria

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

ما هى المستعمرات البكتيرية؟



Characterization of bacterial colonies by appearance (from Mazzucchi, 1977)

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

- عندما تتاح الفرصة لخلية بكتيرية ان تتكاثر على سطح بيئة غذائية فإنها تنتج وبسرعة كتلة من النمو مرئية تعرف بإسم مستعمرة. تختلف المستعمرات للأنواع المختلفة فى الحجم والشكل والإرتفاع والحافة واللون الخ . وهذه الصفات تساعد فى التعرف على هذه البكتيريا. يتراوح قطر المستعمرات بين ١ مم إلى عدة سنتيمترات. وهى أما دائرية أو بيضية أو ذات أشكالاً منتظمة. أما حوافها فاما ان تكون ناعمة أو متموجة أو ذات زوايا .. الخ. ومن ناحية الإرتفاع فأما ان تكون مستوية أو مرتفعة أو مجعدة ... الخ. أما من ناحية اللون فيمكن ان تكون مائلة للون الأبيض أو رمادية أو صفراء أو حمراء أو ذات الوان أخرى. وتفرز بعضها صبغات فى البيئة النامية عليها.

- تحتوى الخلية البكتيرية على جدار خلوى صلب نسبياً، كما تحتوى على غشاء خلوى داخلى. ومن خصائص الجدار الخلوى أنه يسمح بمرور المواد الغذائية واخراج مخلفات التغذية والإنزيمات وغيرها من المركبات. يوجد بداخل الخلية البروتوبلاست ويحاط بالغشاء السيتوبلازمى الذى يحدد درجة النفاذية الإختيارية للمركبات المختلفة من والى الخلية اما السبتوبلازم فيتكون من خليط من البروتينات والدهون والكربوهيدرات ومركبات أخرى ومعادن وماء.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

التكاثر فى البكتيريا

- تتزايد أعداد البكتيريا العصوية الممرضة للنبات عن طريق أنقسامها أنقساماً ثنائياً بسيطاً حيث يتكون نتوء فى منطقة الميزوسوم Mesosome. وفى أثناء هذة العملية يتناسخ الكروموسوم البكتيرى ثم يتوزع على الخليتين المتكونين يتبعة إنقسام السيتوبلازم إلى جزئين متماثلين وتكوين طبقتين من الجدر الخلوية فى منطقة الإنفصال تتصل بالجدار الخلوى الرئيسى. وعندما يتم تكوين هذة الجدر تنفصل الطبقتين المتكونتين وتنتج خليتين بكتريتين.

ما هو معدل تكاثر البكتيريا فى الطبيعة؟

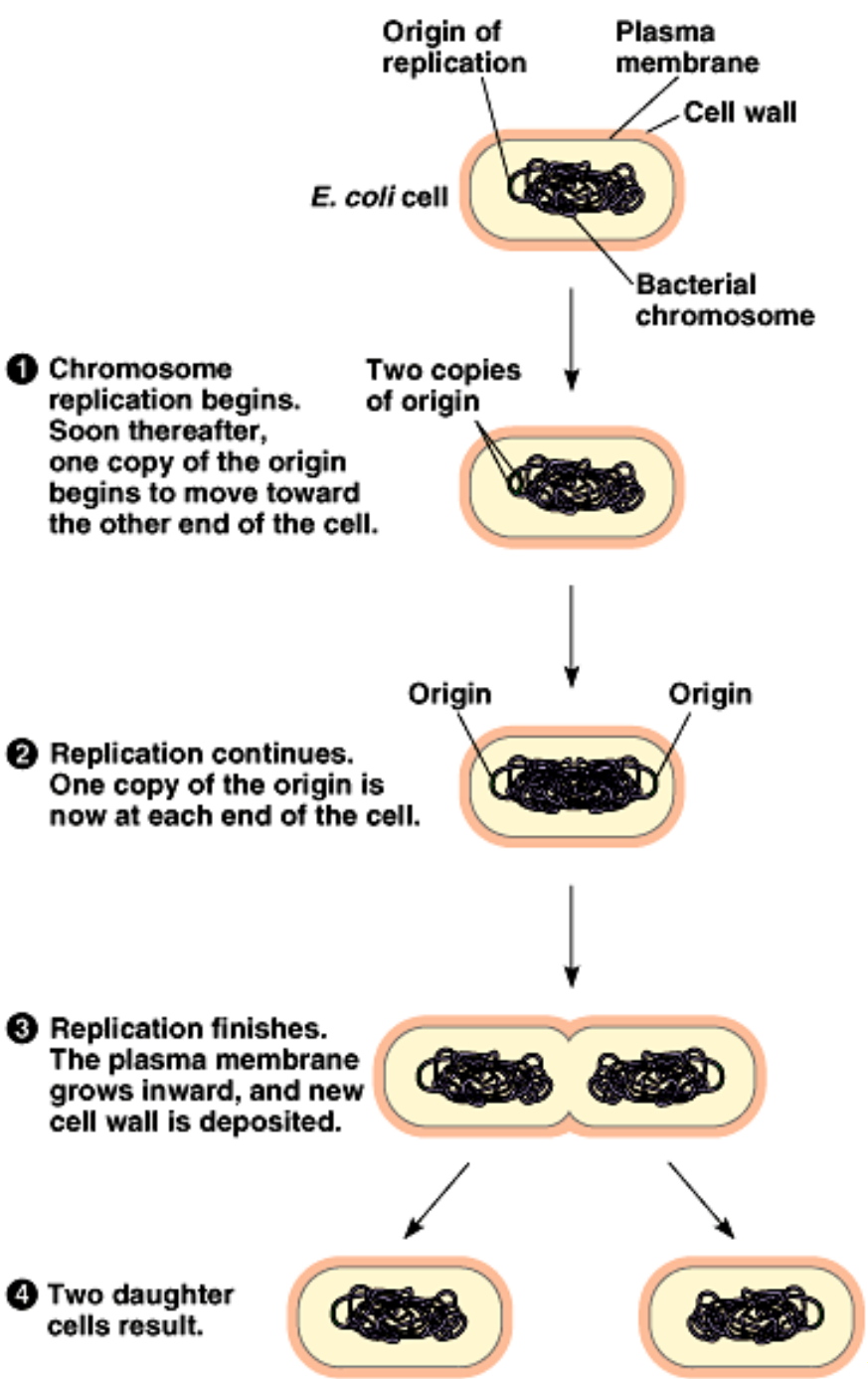
- تكاثر البكتيريا بمعدل سريع للغاية، فتحت الظروف المناسبة تنقسم الخلية البكتيرية لتكون خليتين فى فترة زمنية قد لا تزيد عن عشرون دقيقة. وبذلك يمكن أن تتكون مليون خلية بكتيرية من خلية واحدة فى فترة عشر ساعات.

ما هو معدل تكاثر البكتيريا معملياً فى ظروف البيئة المحدودة؟

- نظراً للعوامل المحددة للإنقسام. مثل كمية الغذاء، وتراكم المنتجات اليضية والعوامل المحددة للنمو فان معدل التكاثر لا يتم على وتيرة واحدة بل يقل بعد فترة وقد يتوقف.

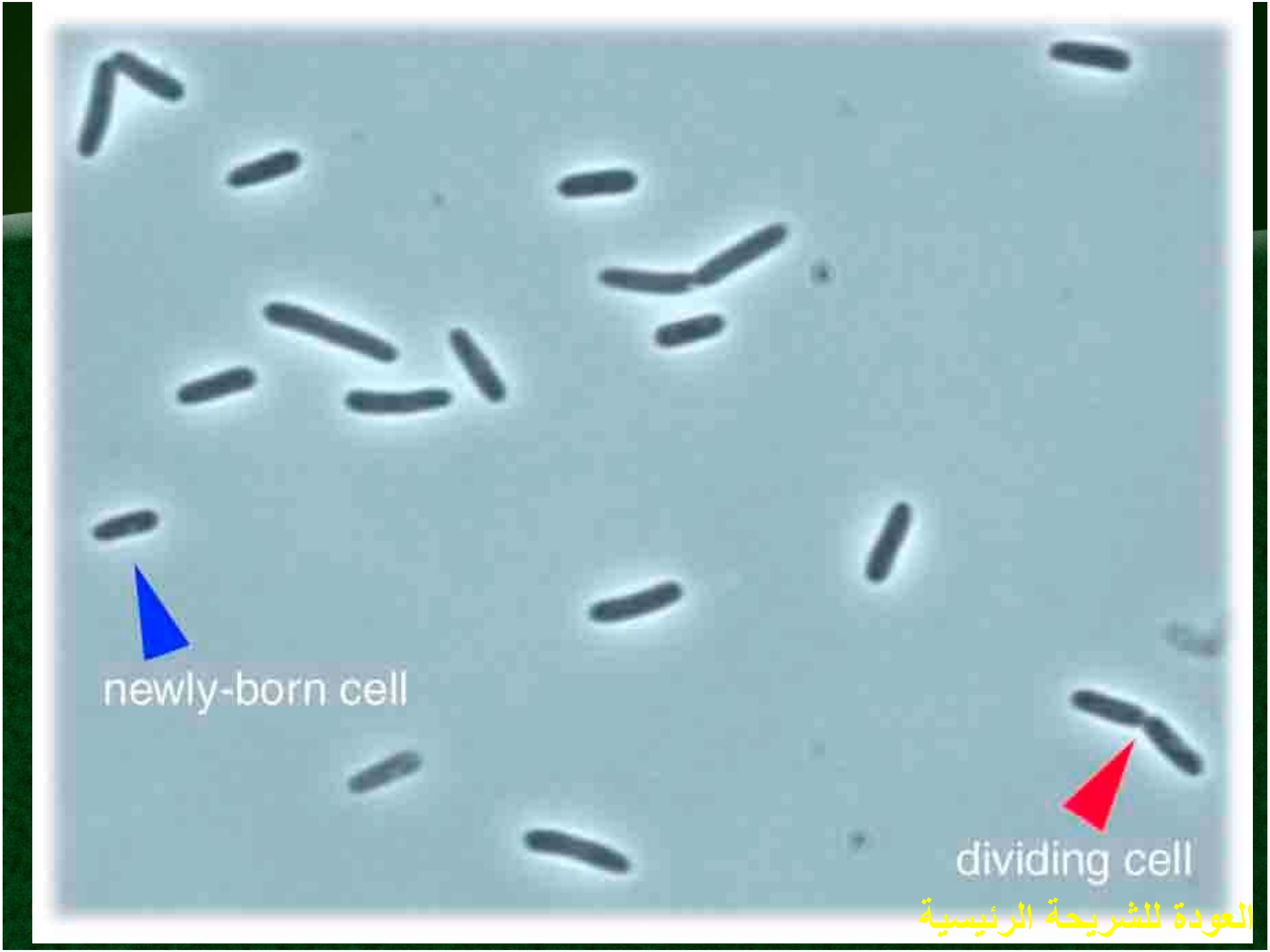
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

العودة للشريحة الرئيسية



العودة للشريحة الرئيسية

منحنى النمو الطبيعى للبكتيريا يتكون من أربعة أطوار هى :

١ ـ طور الركود أو التلكوء : Lag phase

وفيه يكون معدل النمو مساوياً الصفر أى ان عدد الخلايا يظل ثابتاً لفترة زمنية.

٢ ـ طور النمو اللوغارتيمى : Log phase

وفيه يصل معدل النمو إلى أقصى حد له وتنقسم الخلايا بإنتظام ويكون الوقت الجيلى ثابت.

٣ ـ طور الثبات : Stationary phase

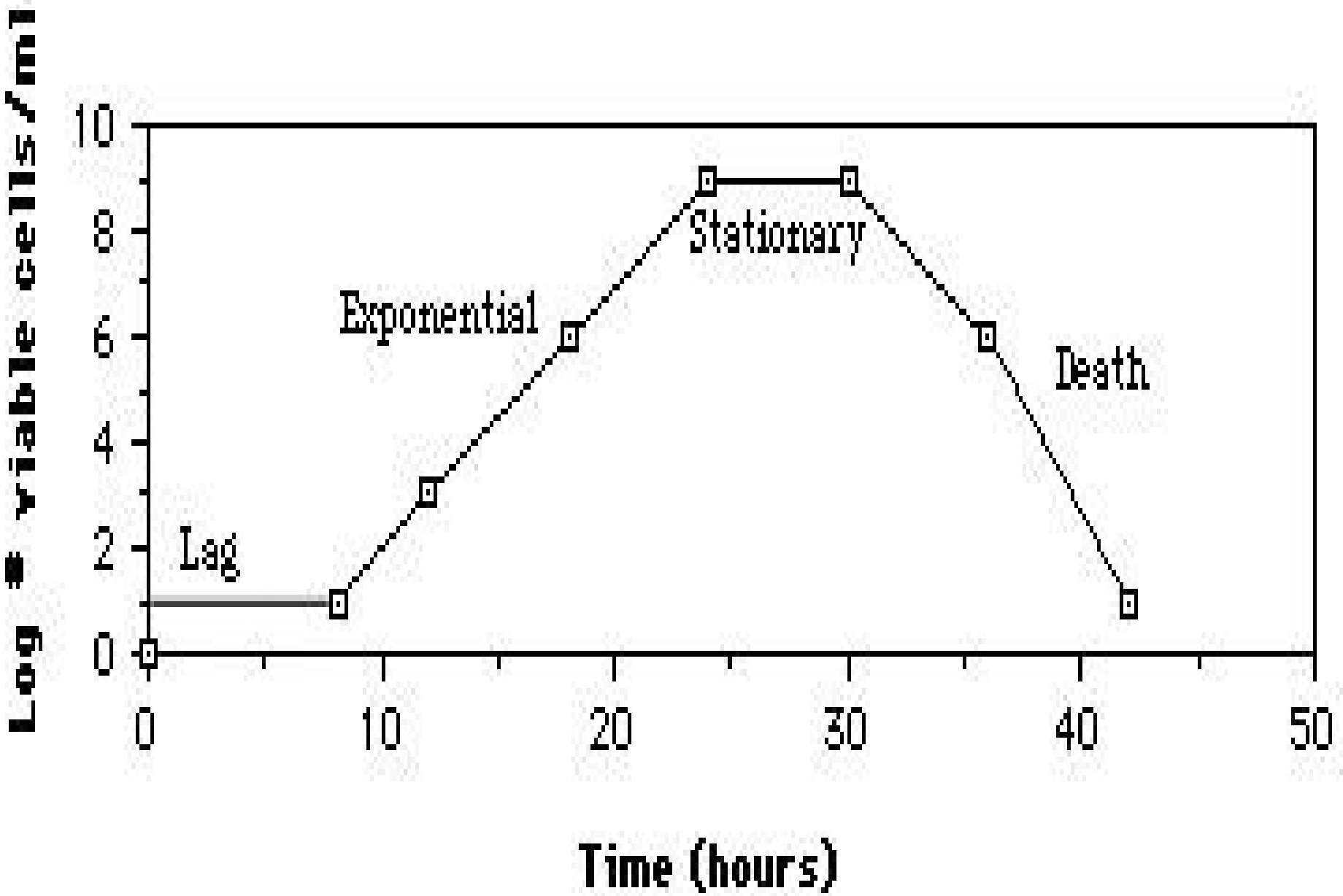
يكون معدل النمو مساوياً الصفر اى ان التعداد يظل ثابت، أو بمعنى آخريتوقف الإنقسام أو يحدث توازن بين معدل التكاثر ومعدل موت الخلايا وذلك نتيجة لتراكم النواتج الأيضية السامة أو لنفاذ المواد الغذائية.

٤ ـ طور الموت أو التدهور : Death or Decline phase

ويكون معدل النمو فيه سالب، اى يتدهور تعداد الخلايا الحية فيحدث طوراً لوغاريتمياً لموت الخلايا عكس الطور اللوغاريتمى للنمو، واحياناً يطلق عليه الموت اللوغاريتمى Phase of Logarithmic Death ويتبع ذلك تحلل الخلايا البكتيرية بعد فترة وبالتالى تقل الكتلة الخلوية البكتيرية.

العودة للشريحة الرئيسية

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



العودة للشريحة الرئيسية

أين تتواجد البكتيريا الممرضة للنبات وكيف تنتشر؟

تعيش معظم البكتيريا الممرضة للنبات فى أنسجة النبات المصابة، واحياناً كمترممات فى التربة. تتباين الأنواع المختلفة من البكتيريا فى درجة إنتشارها تحت الظروف البيئية المتماثلة فمثلاً بعض البكتيريات مثل ***Erwinia amylovora*** التى تسبب مرض اللفحة النارية فى الكمثرى تتكاثر فى أنسجة العائل بينما يقل تعدادها فى التربة بسرعة كبيرة. وبذلك فلا تساهم التربة فى إنتشار المرض من موسم لآخر، وتعتمد فى إنتشارها على الحشرات غالباً، فربما أن طبيعة تواجد البكتيريا الدائم فى أنسجة النبات وفى الأجزاء الخضرية وفى الجذور قد أفقدها القدرة على المعيشة فى التربة. وفى بعض البكتيريات الأخرى مثل البكتيره ***Agrobacterium tumefaciens*** التى تسبب مرض التدرن التاجى فإنها تتكاثر فى أنسجة العائل ولكن تعدادها يقل عندما تتحرر فى التربة، فإذا نما عائل قابل للإصابة فى مثل هذه التربة فإن تعداد البكتيره يزداد فيها نتيجة العدوى. وفى بعض البكتيريا الأخرى من اجناس **Erwinia** و **Psedomonas** يتزايد تعدادها فى التربة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

- عندما تتواجد البكتيريا فى التربة فغالباً ما تعيش على الأنسجة النباتية، وقليلاً ما تعيش مترممة أو على إفرازاتها التى تحميها من العوامل الغير ملائمة لها. ويمكن للبكتيريا ايضاً ان تعيش فى أو على البذور أو فى أجزاء نباتيةأخرى أو فى الحشرات .... الخ.

- قد تعيش البكتيريا سطحياً فى البراعم والجروح **Epiphytically** أوداخل الأنسجة النباتية دون احداث ضرراً لها. تنتشر البكتيريا المسببة للأمراض النباتية من نبات لآخر أو من جزء على نفس النبات بواسطة المياه ـ الحشرات ـ الحيوان ـ الإنسان.
هل للأسواط دوراً فى نشر البكتيريا المسببة لأمراض النبات؟

- لا تلعب الأسواط الموجودة على أجسام بعض الأنواع البكتيرية دوراً هاماً فى إنتقالها من مكان لآخر حيث انها لا تساعد إلا على الحركة لمسافات قصيرة جداً عندما تعتمد على نفسها فى الإنتشار.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved
العودة للشريحة الرئيسية

ما هى الطرق الرئيسية لإنتشار أمراض النبات؟

- تعمل مياه الأمطار على نشر البكتيريا من نبات لآخر على نفس النبات أو من التربة إلى الجزء السفلى من النبات كما تعمل مياه الرى على حمل البكتيريا إلى مناطق أخرى بعيدة حيث العوائل المناسبة، أما عن الحشرات فلا يقتصر فعلها على حمل البكتيريا إلى النباتات ولكنها تعمل أيضاً اثناء تلقيح النباتات على نشر البكتيريا. وفى بعض الأحوال تعتمد البكتيريا الممرضة للنبات كلياً فى حياتها وانتشارها على الحشرات. وفى أحوال أخرى فأن الحشرات يكون لها دوراً هاماً ولكن غير أساسى فى عملية الإنتشار. تعمل الطيور والقوارض التى تزور النباتات على حمل البكتيريا على أجسامها، بينما يعمل الإنسان على نقلها من نبات لآخر اثناء تنقلة وتعاملة فى الحقل، وكذلك يعمل على نقلها لمسافات بعيدة عن طريق نقل النباتات المصابة أو أجزاء منها أو بجلب مثل هذه النباتات المصابة إلى منطقتة. وفى الأحوال التى تصاب فيها البذور فإن البكتيريا تكون محمولة على أو فى البذور حيث تنتقل إلى مسافات قصيرة أو بعيدة بإحدى وسائل النقل المختلفة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

كيف يمكن التعرف على البكتيريا الممرضة للنبات؟

- يمكن عن طريق زراعة البكتيريا على بيئات خاصة التمييز بيم الأجناس المختلفة علماً بأن جنس *Streptomyces* يمكن تميزه بسهولة عن بقية الأجناس بتكوينة الميسيليوم المتفرع وكذلك الجراثيم الكونيدية التى يكونها. أما فيما يختص بالتمييز بين أجناس البكتيريا العصوية فهى عملية صعبة ومعقدة حيث لا تعتمد فقط على الصفات المرئية كالحجم والشكل والتركيب واللون، بل تحتاج إلى دراسة صفاتها الكيماوية والأنتجيينية ونشاطها الإنزيمى وطرق تغذيتها وقدرتها المرضية ودرجة اصابتها بالفيروسات البكتيريه ونموها على البيئات الإختيارية. فمن ناحية حجم وشكل البكتيريا. فأن هذه الصفة تختلف بإختلاف عمر المزرعة وتركيبها ودرجة pH للبيئة ودرجة الحرارة وطريقة الصبغ، فتحت ظروف معينة يمكن الإعتماد إلى حد ما على شكل الخلايا وترتيبها فى التعرف على بعض الصفات. ويمكن الإستعانة أيضاً بوجود أو عدم وجود الأسواط وترتيبها على سطح الخلية وذلك بصبغ الأسواط بصبغة خاصة أو بواسطة الميكروسكوب الألكترونى.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

- يمكن الكشف عن التركيب الكيميائى لبعض المركبات فى خلايا البكتيريا بواسطة بعض طرق الصبغ المتخصصة حيث تفيد هذه المعلومات فى المساعدة على التعرف على البكتيريا.

- تساهم إستجابة أو عدم إستجابة الخلايا البكتيرية لصبغة الجرام فى التمييز بين البكتيريا ولتضعها فى مجموعتين موجبة أو سالبة لصبغة جرام.

- اما بالنسبة لتغذية البكتيريا فيمكن منها الاستدلال على قدرة البكتيريا على إستخدام أو عدم إستخدام مركب معين كمادة غذائية. فالإنزيمات التى تفرزها البكتيريا خارجياً فى البيئة لتحليلها والتغذية عليها يمكن أن تتخذ كأحد الوسائل فى التعرف على البكتيريا.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

• وبخصوص القدرة المرضية للبكتيريا فهو أختبار هام يُجرى لمعرفة مدى قدرة خلايا النبات على التأثر بالبكتيريا المدروسة. ويعتبر هذا الإختبار فى بعض الأحوال كافياً ولو بصورة مبدئية للتعرف على البكتيريا المحدثة للمرض.

• تستخدم الطرق السيرولوجية كوسيلة سريعة ومتطورة للتعرف على البكتيريا الممرضة إلا انها ليست مستخدمة على نطاق واسع لعدم توافر الأمصال المضادة Antisera خاصة فى البلاد النامية. وفى حالات قليلة يمكن التعرف على أنواع البكتيريا وسلالاتها بواسطة إستخدام الفيروس البكتيري أو البكتريوفاج.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

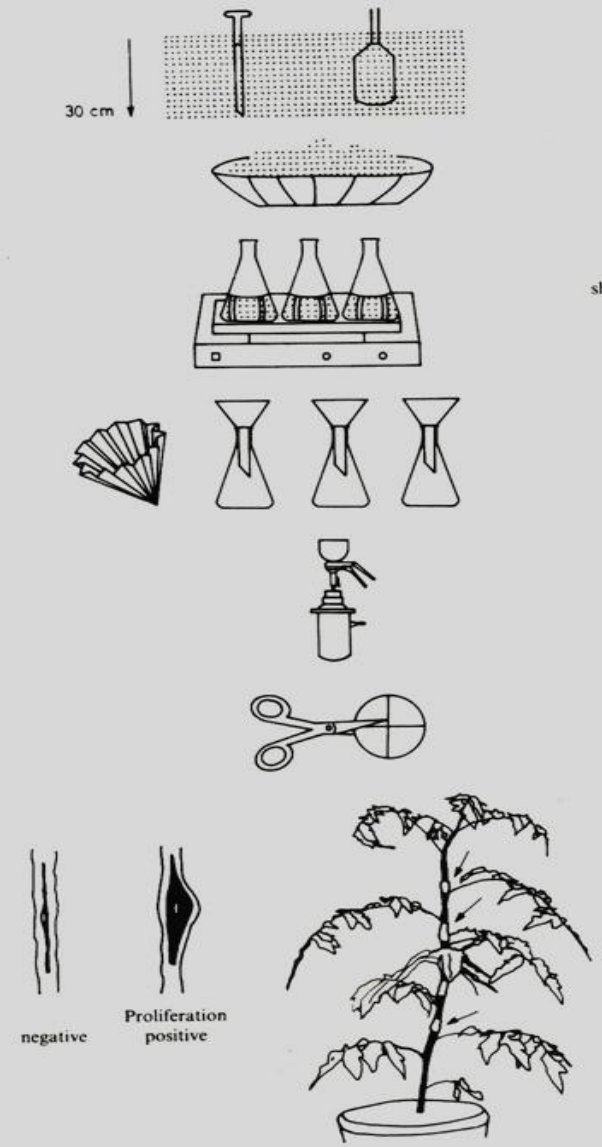
العودة للشريحة الرئيسية

- تستخدم حديثاً مجموعة المركبات المسماه بالبكتريوسين Bacteriocins فى التفرقة بين العزلات البكتيرية بإختبار درجة حساسيتها أو انتلجها لهذه المركبات حيث ان المركبات ما هى إلا مواد مضادة للنمو البكتيرى تنتجها بعض سلالات البكتيريا الممرضة وتفرز فى البيئة بكميات قليلة ويعتقد انها ناتجة عن التحلل التلقائى للخلايا. وتتكون هذه المركبات من بروتينات متخصصة تثبط وتحلل سلالات معينة من البكتيريا فهى تعمل عمل البكتربوفاج من ناحية تحليلية للخلية، إلا انها تختلف عنه فى عدم تناسخها فى خلايا البكتيريا. وتُحكم هذه المركبات بواسطة جينات موجودة على البلازميد Plasmid-DNA والذى يتناسخ فى البكتيريا ويتواجد بها حينما تحتفظ بقدرتها المرضية.

- تعتبر طريقة استخدام بيئات غذائية اختيارية لعزل البكتيريا والتعرف عليها هى أحسن وسائل التعرف المستخدمة لأن البيئة الأختيارية تحتوى على مواد غذائية معينة تسمح بنمو أنواع معينة من البكتيريا بينما تثبط الأنواع الأخرى. وبالرغم من هذا فإنها ما زالت غير شائعة على نطاق واسع بالنسبة للعاملين فى حقل أمراض النبات البكتيرية، وذلك لعدم أمكانية توافرها خاصة فى العمل الروتينى.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية



take soil samples within 30 cm below surface

↓

let air dry

↓

shake 10 g soil in 200 ml 0.85% NaCl for 1 h at 100–160 rev./min

↓

decant and filter through paper

↓

pass 50–100 ml through membrane filters of 0.6 µm pore size

↓

cut membrane filter into pieces

↓

stick filter pieces into slits of tomato stems and wrap with parafilm

Fast diagnosis of the crown gall pathogen, *Agrobacterium tumefaciens* in soil by means of membrane filtration and bio-assay (from Knösel, 1988)

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

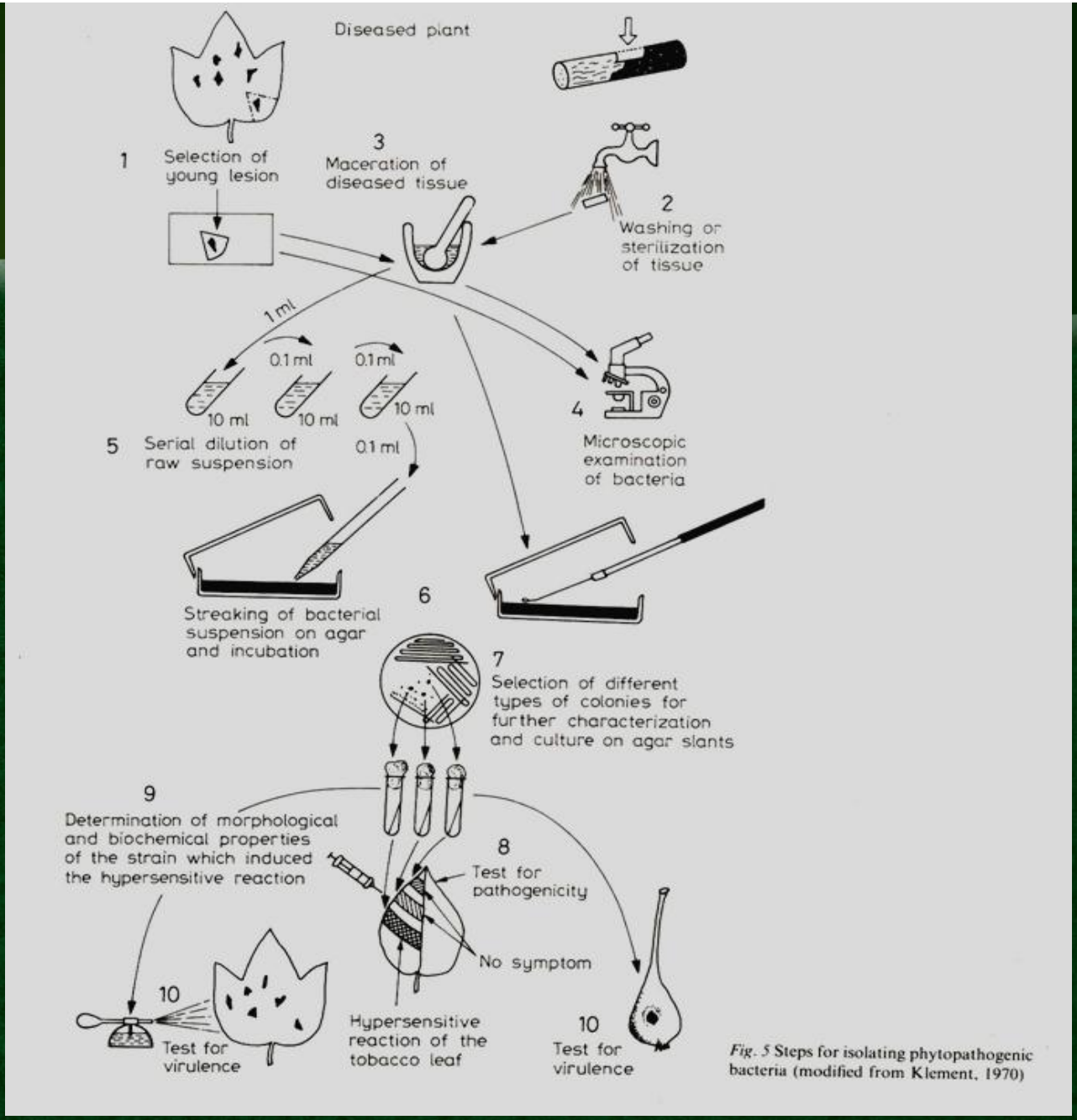
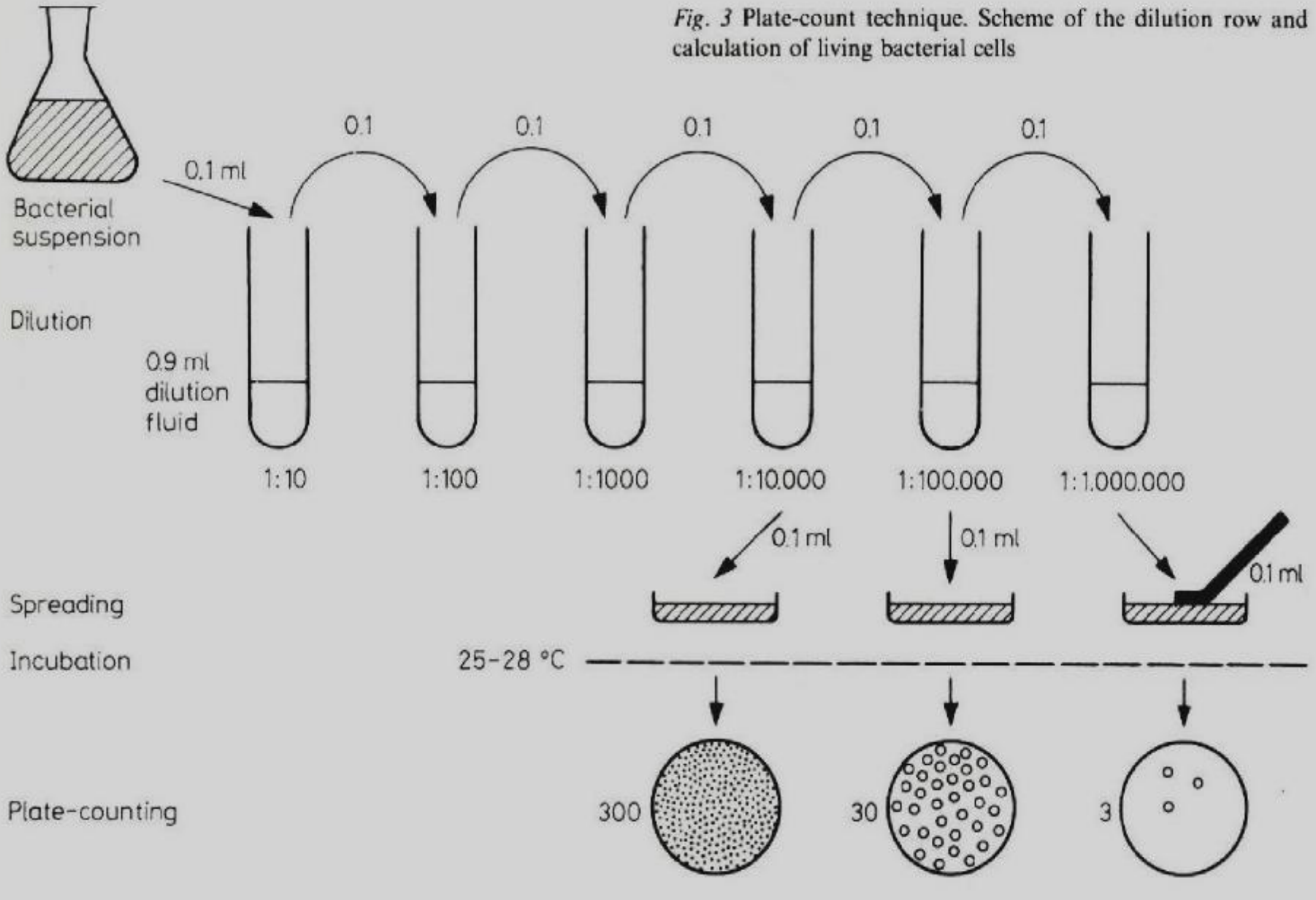


Fig. 5 Steps for isolating phytopathogenic bacteria (modified from Klement, 1970)

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Fig. 3 Plate-count technique. Scheme of the dilution row and calculation of living bacterial cells



العودة للشريحة الرئيسية

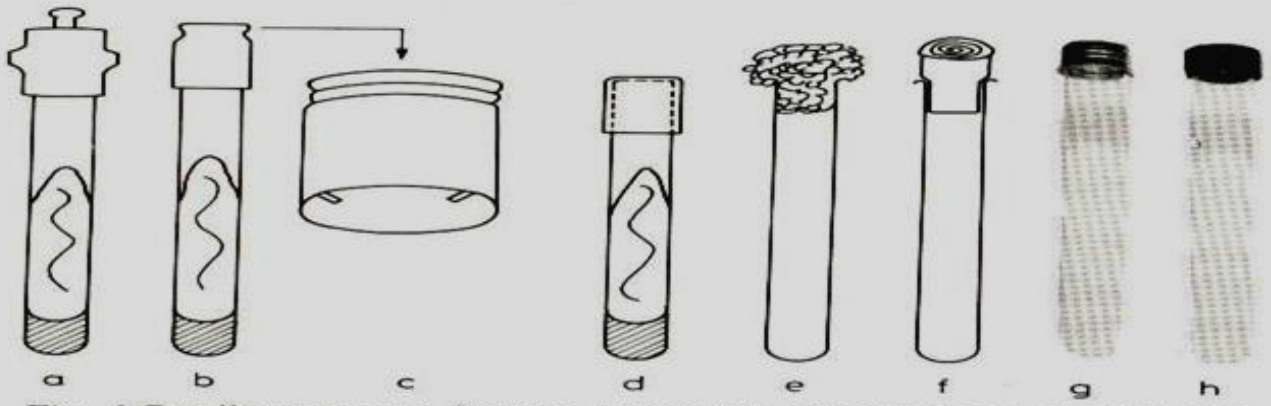


Fig. 1 Sterile stoppers for test tubes (a): Kapsenberg cap (b), (c): Cap-0-Test cap (d): straight aluminium cap (e): hand-made (rolled) cotton plug (f): machine-made cotton or cellulose plug (g): aluminium screw cap (h): plastic screw cap Rimless test-tubes used for stoppers (a-d) and lipped test-tubes for stoppers (e) and (f)

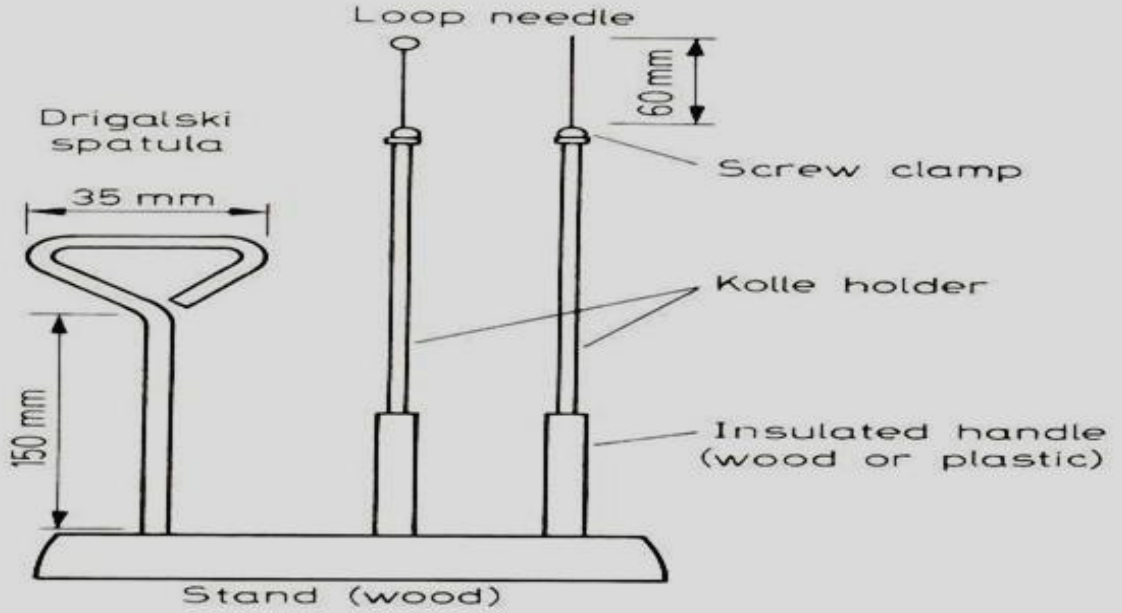


Fig. 2 Tools for transferring bacteria

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

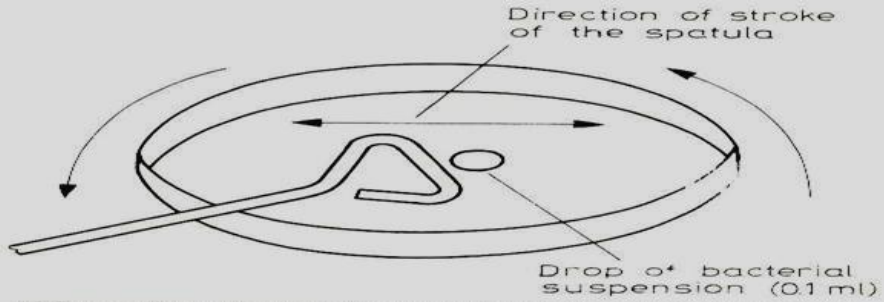


Fig. 13 Spreading a bacterial suspension on the agar surface of a Petri dish

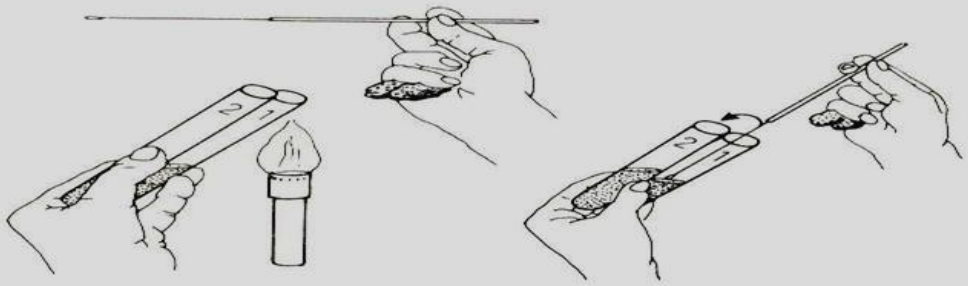


Fig. 14 Transfer of culture from tube 1 to tube 2 with a loop. The cotton stoppers are held with the little finger

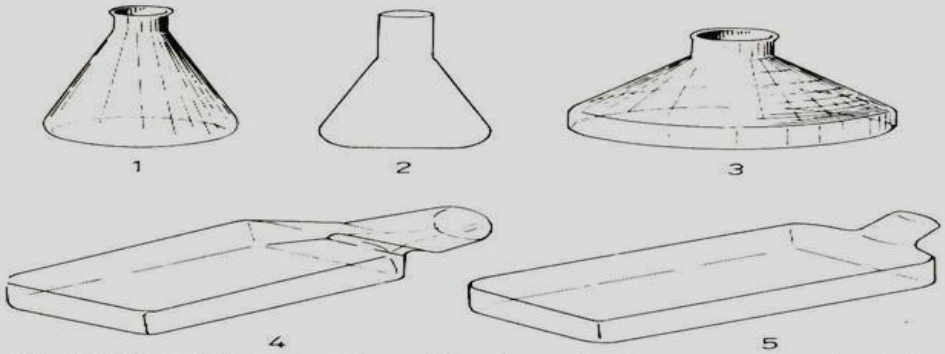
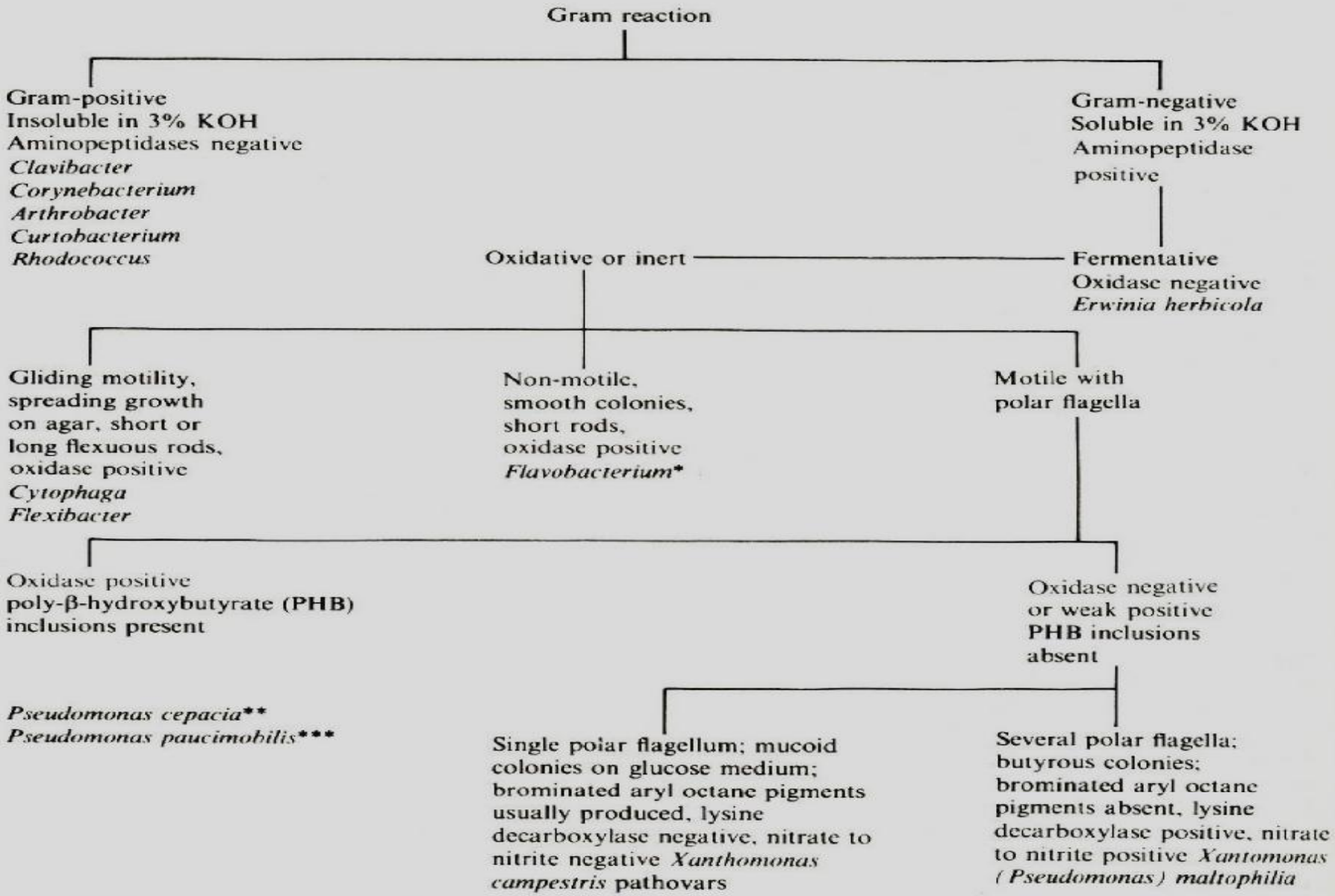


Fig. 15 Vessels for aerobic cultivation of microorganisms in thin layer cultures (modified from Schlegel, 1985) 1: Erlenmeyer flask for cotton stoppers 2: Erlenmeyer flask for Kapsenberg caps or other metal caps 3: Fernbach flask 4: Kolle flask 5: Penicillin flask

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

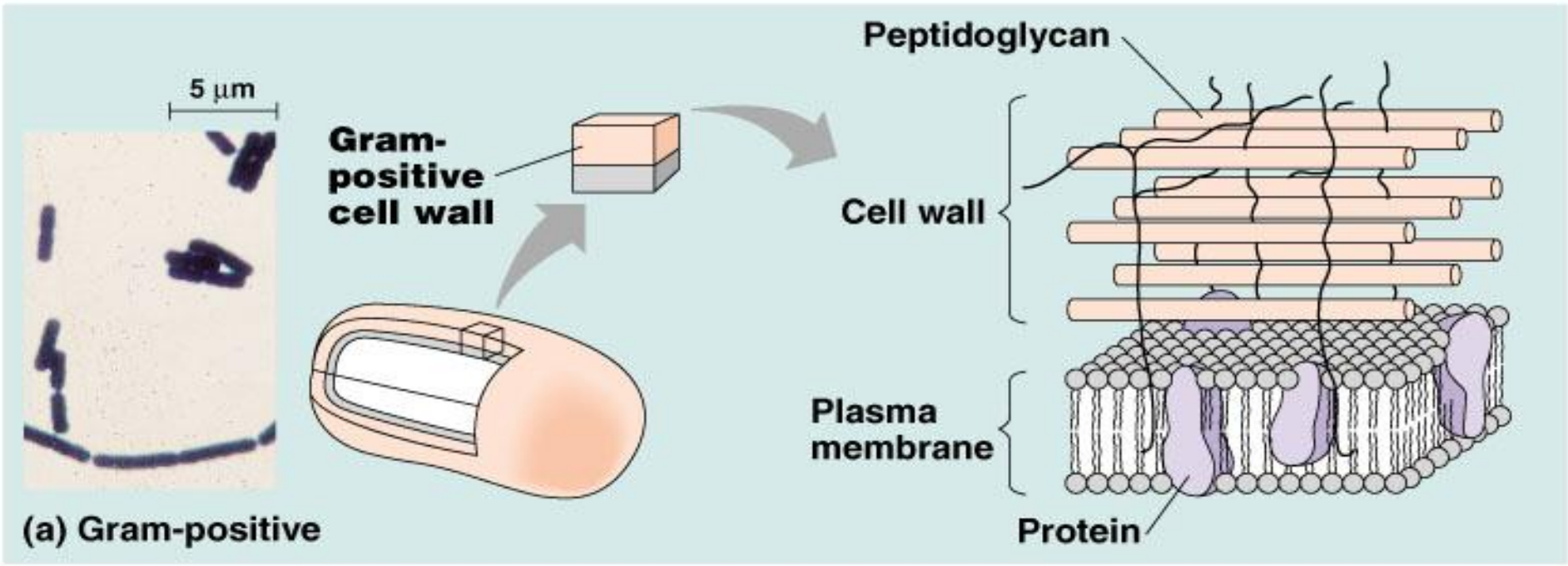
العودة للشريحة الرئيسية

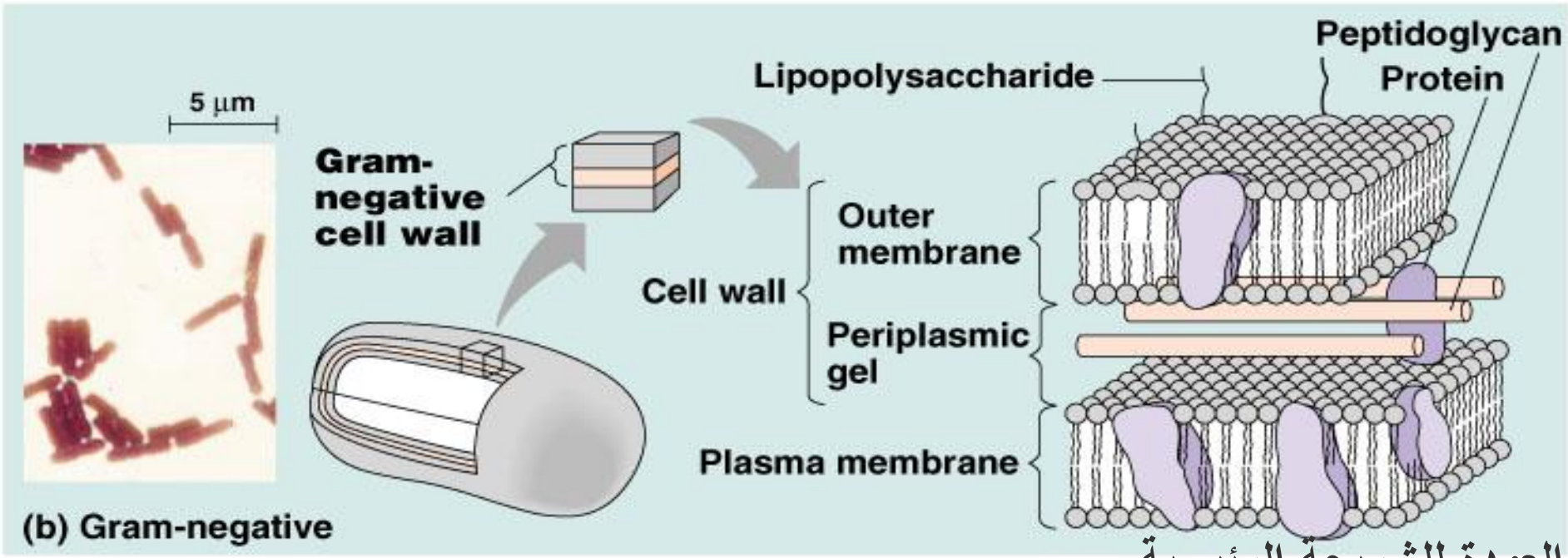


* Flavobacteria with peritrichous flagella have been recorded but appear to be rare (Hayes *et al.*, 1979).
** *P. cepacia* is often pigmented, variable diffusible pigments may be present.
*** Pigment identified as a carotenoid (nostoxanthin) (Jenkins *et al.*, 1979).

Flowchart 1. Primary differentiation of aerobic or facultatively anaerobic rod-shaped bacteria from plants which may produce yellow or orange colonies (modified from Fig. 2.3, p. 23 in Fahy and Presley, 1983)

العودة للشريحة الرئيسية





Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

العودة للشريحة الرئيسية

تشخيص أمراض النبات البكتيرية

- من الثابت أنه لا يمكن الاعتماد على الأعراض الظاهرية كوسيلة لتشخيص المرض وذلك لتشابه الأعراض. فعلى سبيل المثال تتشابه أعراض العفن الطري البكتيري والعفن الطري الفطري. وتتشابه التدرنات البكتيرية **Bacterial galls** والحشرية **Insect galls**.
- كما يتشابه الذبول البكتيري والذبول الفطري.
- ومن ناحية أخرى نجد أن العفن الطري البكتيري قد تسببه أجناس من البكتيريا ***Erwinia*** أو من البكتيريا ***Pseudomonas***. وهناك العديد من الأمثلة تؤكد أنه لا يمكن الاعتماد على الأعراض بمفردها لتعريف المرض فمثلاً العديد من لفحات الفاصوليا وتبقعات الأوراق والثمار فى الطماطم والتخطيط في قصب السكر والذرة والسورجم كلها تحتاج إلى عزل ثم تعريف المسبب حتى يصبح التشخيص سليماً.
- كذلك يجب معرفة الهدف الرئيسي من التشخيص حيث تتداخل عوامل الوقت والجهد والتكاليف في الهدف فمثلاً هناك تشخيص سريع هدفه إعطاء توصية للمزارع أو البستاني للمقاومة "وهو تشخيص إفتراضى". وقد يكون المطلوب هو تحديد المسبب بدقة وهذا يحتاج إلى جهد وتكاليف أكبر وعادة ما تحتاج معظم الحالات إلى التشخيص السريع وقليل منها يحتاج إلى عزل وتنقية... إلخ.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved
العودة للشريحة الرئيسية

تشخيص أمراض النبات البكتيرية التى تظهر فى صورة

تبقعات أوراق – تخطيط – لفحات – أورام – عفن طرى – ذبول وعائى

أولاً: الأعراض وجمع العينات:

- يعتمد التشخيص السليم للمرض فى البداية على التسجيل الدقيق للأعراض المرضية وأيضاً التعريف السليم للعائل وهناك العديد من المراجع العلمية يمكن الاستعانة بها في التعرف على الأعراض من الصور الفوتوغرافية وأيضاً تفيد العينات المحفوظة Herbarium في ذلك.
- من الشائع عدم فحص العينات المصابة مباشرة بعد جمعها من الحقل لذلك قد يؤدى طول فترة النقل والتخزين إلى فشل عمليات العزل.
- ولتلافى ذلك يجب أن توضع العينات النباتية فور جمعها في أكياس من البولى إثيلين ثم توضع الأكياس في صندوق حفظ Ice Box به Blue Ice مع تجنب تعريض العينات أو الصندوق للشمس. كما يجب تجفيف العينات قبل وضعها في الأكياس من الماء الزائد. ومن الضرورى أن تكون العينات ممثلة للأعراض سواء كانت أعراضها على الجذر أو الساق أو الأوراق أو الأزهار أو الثمار .... إلخ.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

- في حالة الأمراض التي تصيب الجذور يغسل جزء من العينة لتخليص الجذر من الأتربة ثم تجفف من المياه والرطوبة الزائدة قبل نقل العينة ويترك الجزء الآخر بدون إزالة التربة حيث قد يحتاج العزل إلى إستخدام التربة الملاصقة للجذر فى العزل مع ضرورة لف الكيس جيداً حول الجذر لمنع تساقط الأتربة من حوله.
- من الثابت أن إستخدام عينات تمثل الأعراض المبكرة للإصابة أفضل بكثير من إستخدام عينات تُظهرالأعراض المتأخرة وذلك لتسهيل عملية العزل ومنع فرصة عزل مسببات أخرى ثانوية.
- الأعراض المرضية التى تظهر على الأوراق والتى تسبب بقع شبه مائية Water soaked فى مظهرها أو أعراض شبه شفافه عند تعرضها للضوء تكون أفضل فى العزل من العينات ذات المظهر البنى أو المتقرحة Necrotic.
- فى حالة تبقعات الأوراق يجب الإحتفاظ ببعض النماذج جافة بعد ضغطها بين طبقتين من الورق الخالى من الأصباغ أو ورق الترشيح للرجوع إليها عند اللزوم كمعشب وأيضاً يمكن العزل منها.
- لوحظ أن العديد من البكتيريا الممرضة يمكنها أن تعيش فى الأنسجة الجافة لمدد تتراوح بين شهر لعدة سنوات ويمكن إستخدامها فى العزل مرات أخرى فمثلاً معظم البكتيريا من الجنس *Xanthomonas* يمكنها المعيشة فى الأنسجة الجافة لمدد تزيد عن العام.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

ثانياً: الفحص الميكروسكوبى:

- قبل محاولة العزل يجب الفحص الميكروسكوبى للإصابات البكتيرية الواضحة.
- يمكن التأكد من خروج راشح من إفرازات لزجة Oozes من العينات المصابة عن طريق النظر إلى أسطح الأوراق المصابة فيمكن مشاهدة آثار طبقة رقيقة لامعة وقد يشاهد ذلك أيضاً على أسطح السيقان وعلى البتلات.
- إذا ما حضنت الأجزاء المصابة وهي مازالت حية لعدة أيام فى وجود رطوبة عالية فغالباً ما تظهر الـ Oozes علىالتقرحات.
- البطاطس الطازجة المصابة بالبكتيريا *P. solanacearum* يجب فحص عيونها أولاً فقد تخرج منها البكتيريا فى صورة Oozes كما يخرج Ooze أيضاً من مدادات الدرنة.
- فى حالة تبقعات الأوراق والتخطيط يجب قطع حوالى ٤ مم من الحزم الوعائية المجاورة للمنطقة المصابة ثم تحمل فى قطرات من المياه وتفحص ميكروسكوبياً بعد وضعها على شريحة وتغطيتها بـ Cover وإستخدام تكبير X100 ، X40 ويفضل الفحص بإستخدام Phase contrast microscopy
- إذا كانت الأنسجة النباتية طازجة فإن الـ Ooze سيخرج منها مباشرة أما إذا كانت مسنة فسيخرج ببطئ خاصة عند حواف القطع.
- معظم البكتيريا الممرضة متحركة بالأسواط ويمكن مشاهدة الحركة فى الـ Oozes.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

- تختلف طبيعة Oozes من مسبب لآخر فالـ Ooze الخارج من الأنسجة المصابة بـ *Xanthomonas* أكثر تماسكاً من الناتج عن البكتيريا *Pseudomonas*.
- بإستثناء البكتيريا *Agrobacterium* فإن الـ Oozes تخرج من الإصابات البكتيرية أو تظهر كتل من النموات البكتيرية فى مكان القطع. وعلى الرغم من ذلك فقد تغيب هذه الظاهرة فى بعض الحالات فيظن البعض خطأ عدم وجود إصابة بكتيرية وقد يكون السبب فى ذلك هو تداخل مسبب آخر ثانوى مثل الفطريات ويمكن ملاحظة ذلك بالفحص الميكروسكوبى أو بالعدسات المكبرة.
- يجب الدقة التامة عند الفحص الميكروسكوبى حتى لا يختلط الأمر فيشخص اللبن النباتي Latex أو البلاستيدات أو حبيبات النشا على أنها خلايا بكتيرية فالاختلاف بينهم واضح فى الشكل والحجم ودرجة إنعكاس الضوء عليهم فى حالة إستخدام الـ Phase contrast microscopy.
- قد تظهر البكتيريا المعزولة من الـ Oozes مختلفة مورفولوجياً عن شكلها في المزرعة الصلبة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved
العودة للشريحة الرئيسية

ثالثاً: طرق العزل:

- عند التأكد من وجود الـ Ooze فإن الخطوة التالية هو قطع جزء من العينة المصابة بإستخدام أدوات تشـريح معقمـة ثم تعلق فى ٢-٣ مم ماء معقم أو Phosphate buffer معقم أو بيئة سائلة معقمة حتى تنتشر البكتيريا فى السائل.
- تترك العينة لمدة ٢٠-٣٠ دقيقة على درجة حرارة الغرفة ثم تغمس الإبرة البكتيرية من المعلق وتخطط على البيئة الصلبة المناسبة وتكرر في عدة أطباق.
- من الضرورى جداً أن يكون سطح البيئة جاف وإلا فإن البكتيريا ستسبح على السطح المبلل وتتكون نموات ممتزجة ولا يمكن الحصول على مستعمرات فردية. ولتنفيذ ذلك تبرد البيئة إلى ٤٥ درجة مئوية قبل صبها وتترك الأطباق المصبوبة علي درجة حرارة الغرفة لمدة ٢٤-٤٨ ساعة. ويمكن اختصار الوقت إذا ما ترك الطبق مفتوحاً فى Biological safty cabinet (Laminar flow apparatus) لمدة ١٥ دقيقة مع ملاحظة أن يكون الفلتر الخاص بالتهوية صالح للإستعمال.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

- عند التأكد من وجود الـ Ooze فإن الخطوة التالية هو قطع جزء من العينة المصابة بإستخدام أدوات تشـريح معقمـة ثم تعلق فى ٢-٣ مم ماء معقم أو Phosphate buffer معقم أو بيئة سائلة معقمة حتى تنتشر البكتيريا فى السائل.
- تترك العينة لمدة ٢٠-٣٠ دقيقة على درجة حرارة الغرفة ثم تغمس الإبرة البكتيرية من المعلق وتخطط على البيئة الصلبة المناسبة وتكرر في عدة أطباق.
- من الضرورى جداً أن يكون سطح البيئة جاف وإلا فإن البكتيريا ستسبح على السطح المبلل وتتكون نموات ممتزجة ولا يمكن الحصول على مستعمرات فردية. ولتنفيذ ذلك تبرد البيئة إلى ٤٥ درجة مئوية قبل صبها وتترك الأطباق المصبوبة علي درجة حرارة الغرفة لمدة ٢٤-٤٨ ساعة. ويمكن اختصار الوقت إذا ما ترك الطبق مفتوحاً فى Biological safty (Laminar flow apparatus) cabinet لمدة ١٥ دقيقة مع ملاحظة أن يكون الفلتر الخاص بالتهوية صالح للإستعمال.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

- 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. عند التأكد من وجود الـ Ooze فإن الخطوة التالية هو قطع جزء من العينة المصابة بإستخدام أدوات تشـريح معقمـة ثم تعلق فى ٢-٣ مم ماء معقم أو Phosphate buffer معقم أو بيئة سائلة معقمة حتى تنتشر البكتيريا فى السائل.
- تترك العينة لمدة ٢٠-٣٠ دقيقة على درجة حرارة الغرفة ثم تغمس الإبرة البكتيرية من المعلق وتخطط على البيئة الصلبة المناسبة وتكرر في عدة أطباق.
- من الضرورى جداً أن يكون سطح البيئة جاف وإلا فإن البكتيريا ستسبح على السطح المبلل وتتكون نموات ممتزجة ولا يمكن الحصول على مستعمرات فردية. ولتنفيذ ذلك تبرد البيئة إلي ٤٥ درجة مئوية قبل صبها وتترك الأطباق المصبوبة علي درجة حرارة الغرفة لمدة ٢٤-٤٨ ساعة. ويمكن اختصار الوقت إذا ما ترك الطبق مفتوحاً فى Biological safty (Laminar flow apparatus) cabinet لمدة ١٥ دقيقة مع ملاحظة أن يكون الفلتر الخاص بالتهوية صالح للإستعمال.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

طريقـــــة عـــــــــــزل أخـــــــــرى:

وهى طريقة إقتصادية ويستخدم فيها أدوات زجاجية معقمة مثل المستخدمة فى عزل الفطريـــــــــــات كالاتـــــــــــي:

- يوضع جزء صغير من النسيج النباتى المصاب قرب حافة الطبق المحتوي علي بيئة صلبة ثم يوضع علي هذا النسيج قطرة من ماء معقم ويترك لمدة ١٥-٢٠ دقيقة.

يخطط هذا المعلق مباشرة فى الطبق والهدف من ترك العينة لهذه المدة هو السماح للبكتيريا بالخروج من النسيج المصاب إلى الماء وتحررها.

- يمكن رفع كفاءة هذه الطريقة بالضغط على النسيج النباتى بإبرة معقمة.

التعقيم السطحى بالمطهرات غير مطلوب فى عزل البكتيريا إلا فى حالات نادرة وأيضاً فى حالة ما إذا كان السطح طارد للماء كما فى حالة أوراق قصب السكر.أما السبب فى عدم التعقيم هو أن المواد الداخلة فى التعقيم تمتص بسرعة فائقة فى الأنسجة النباتية وتقتل البكتيريا الموجودة بها.

- أهم المواد المستخدمة فى التعقيم هى هيبوكلوريت الصوديوم ويستخدم بنسبة ٠.٥% لمدة دقيقتين ثم الشطف بالماء المعقم عدة مرات.

- وعموماً فإن الأفضل هو غسل الأجزاء النباتية بالماء الجارى عدة مرات ثم المعقم وذلك قبل إجراء تقطيع للنسيج.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

طريقة العزل بـ Needle puncture method:

- نفذها Goth, 1965 وذلك لعزل البكتيريا من الفاصوليا وتستخدم الآن على نطاق واسع فى محاصيل أخرى وتتم كالاتي.
- للعزل من القرون المصابة تغمس إبرة مدببة معقمة فى مكان الإصابة ثم يعاد غمسها فى بيئة الآجار ويوضع قطرة ماء معقم فى مكان الثقب ثم تفرد بإبرة البكتيريا.
- فى تبقعات الأوراق توضع العينة المغسولة سطحياً على سطح الآجار ثم تغمس الإبرة المدببة المعقمة فى مكان البقعة ثم ترفع العينة ويوضع قطرة ماء معقم عليها وتفرد بإبرة البكتيريا.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

البيئات الاختيارية:

- تعتبر عملية العزل من التربة أو من الأجزاء النباتية المتحللة عملية صعبة نظراً لوجود خليط من المترممات والمتطفلات والأولى أسرع فى نموها وقد تخلق ظروف بيئية غير ملائمة لنمو البكتيريا الممرضة وذلك من خلال التنافس على الغذاء أو خلق pH غير مناسب أو إنتاج مضادات حيوية ..... إلخ.

- ولحل هذه المشكلة نلجأ إلى البيئات المسماة مجازاً إختيارية وهى فى الواقع شبه إختيارية وهذه تقلل من نمو المترممات بينما تنمو المتطفلات. والفكرة منها هى تنشيط ظهور الأعداد القليلة من المسببات المرضية المخلوطة بأعداد كبيرة من الكائنات الأخرى الموجودة فى التربة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

- **وهناك عدة ثغرات فى إستخدام هذه البيئات:**
  - معقدة - مرتفعة التكاليف – صعبة التحضير.
  - قد تعطى نتائج غير حقيقية عن تعداد البكتيريا المعزولة وذلك لوجود المواد المثبطة فى البيئة.
- إلا أنها ذات فوائد عديدة خاصة فى حالة الدراسات الكمية لحياة البكتيريا الممرضة والرمية فى منطقة الريزوسفير Rhizosphere وفى منطقة الـ Phyllosphere وأيضاً على البذور والأجزاء النباتية.
- أيضاً مهمة في دورة العدوى حيث يمكن التعرف على الدورة خاصة فى وجود مصادر عدوى فى الحقل.
- وتعتمد هذه البيئات على التحكم في مصادر الكربون في البيئات المختلفة ذات التركيب المعقد.
- وأيضاً في التداخل Inclusion للصبغات والمضادات الحيوية أو المضادات الحيوية المحببة للمسبب.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

رابعاً: إختبارات العدوى:

هى الخطوة التالية بعد العزل وذلك استكمالا لاشتراطات كوخ لإثبات القدرة المرضية.

لا تعتبر الطرق الخاصة بتلقيح الثمار أو شرائح الأنسجة النباتية إختبارات عدوى بالرغم من دورها الهام فى التشخيص والمساعدة على فصل البكتيريا الممرضة عن المترممة.

الإختبارات الشائعة:

فرط الحساسية فى أوراق الدخان Hypersensitive reaction.

تلقيح قرون الفاصوليا "لإختبار أمراض الفاصوليا".

الحقن Infiltration technique.

الرش Otomization.

تلقيح السيقان والجذور.

تلقيح شرائح البطاطس وهى طريقة مفيدة فى التعرف على البكتيريا التابعة لـ *E. carotovora* مع ملاحظة أن هذه ليست طريقة عدوى ولكنها مجرد إختبار.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

كيف يمكن للنبات أن يتحقق من طبيعة البكتيريا المهاجمة له
PLANT RECOGNITION SYSTEM

١- التوافق والإنسجام COMPATABILITY

* Rhizobium.
* *Agrobacterium tumefaciens* (Dicot Interaction).

- تعتبر البكتيريا *Agrobacterium tumefaciens* هى المثال الوحيد فى الأمراض البكتيرية التى يوجد بها:
- Positive host recognition.
- Compatibility of plant pathogenic bacteria مصحوباً بـ
- لحدوث إصابة بسلالة ممرضة من البكتيريا *Agrobacterium tumefaciens* لابد من حدوث الآتى:
- التصاق طبيعى لخلايا البكتيريا مع خلايا النبات المجروحة وهذا الإلتصاق لابد من أن يتبعه نقل متسلسل للـ Ti-Plasmid من البكتيريا إلى خلايا العائل وتنتج الخلايا النباتية Opines الذى تستخدمه البكتيريا وبالتالى تصبح متطفلة وراثياً.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

- يشـــترك الـبروتين الكربوهيدراتى Carbohydrate protein الموجود فى Lipopoly saccharides (LPS) الخاص فى كبسول هذه البكتيريا فى ربط البكتيريا بخلايا العائل.
- ج ـ تعمل المركبات البكتينية فى جدر خلايا "ذوات الفلقتين" كمستقبلات تسهل إلتصاق البكتيريا.
- أما لماذا تفشل هذه الخطوة فى ذوات الفلقة الواحدة؟! فذلك يرجع إلى كثرة مجاميع المثيل (CH3-) فى بكتين ذوات الفلقة الواحدة والذى يؤدى ذلك إلى فشل البكتيريا *Agrobacterium tumefaciens* فى تكوين الأورام بها. فمن الثابت أن البكتين الغنى بمجاميع المثيل يعتبر مستقبل فقير جداً لهذه البكتيريا.
- * The highly methylated pectic substance of several monocots are relativily poor receptors for the bacteria.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

٢- التنافر INCOMPATIBILITY

أ. Lectins

* الـ Lectins هى بروتينات أو جليكوبروتينات Glycoproteins مرتبطة مع بعضها ببعض التراكيب الكربوهيدراتية.
* الـ Lectins ذات تخصص أنتيجينى عالى مما يساعد على إستخدامه فى دراسة طبيعة الكربوهيدرات الموجودة على سطح الخلايا البكتيرية.
* إن وجود الـ Lectins فى جدر الخلايا والأغشية البلازمية فى النباتات الراقية تعمل كعناصر للتعرف Recognition elements للسلالات الغير متوافقة (غير الممرضة) عن الممرضة (المتوافقة).
* ثبت أن لبعض الـ Lectins القدرة على تخثير الخلايا البكتيرية Agglutinate bacterial cells معملياً In-vitro.
* وجد أن بعض البكتيريات التى تفرز Lypopolysaccharides (LPS) بكميات كبيرة وهو المعروف بإسم Extra cellular polysaccarides (EPS) لا يُحدث لها النبات Recognition وأيضاً التصاق Attachment بخلايا العائل.

وعليه فيمكن إعتبار EPS عامل هام فى إحداث القدرة المرضية ومنع مقاومة النبات (مع وجود حالات شاذة).

وبمعنى آخر أن بعض البكتيريا لها القدرة على منع Plant recognition عن طرق إفرازها لكميات كبيرة من EPS وبالتالى يمكن القول أن EPS تلعب دورها فى إحداث الإصابة عن طريق تقليل النبات فلا يمكنه تمييز البكتيريا المهاجمة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

ب. The Apple *Erwinia amylovora* system

- لماذا تحدث بعض السلالات إصابة بينما لا تحدثها سلالات أخرى؟
- يعزى فشل بعض السلالات فى إحداث الإصابة إلى ٣ وسائل دفاع ميكانيكية محفزة Induced فالسلالات "الغير ممرضة" عندما تلتصق بالخلايا البارانشيمية يحدث لها:
- * Hypersensitive reaction.
- * وإذا انتشرت بين بارانشيمة الخشب فإنها تتحطم.
- * وإذا إنتقلت إلى أوعية الخشب فى الأوراق فإنها تتجلط.
- وعكس ذلك تماماً يحدث للخلايا البكتيرية الممرضة – ولكنها تبدأ فى تكوين كبسول غنى بالـ Polysaccharides يسمى أميلوفرين Amylovorin (جلاكتوز غنى بالبولىسكريدز)
- "Galactose- rich capsular polysaccharide called amylovorin"
- وهذا المركب يعمل كأحد السموم المتخصصة Host specific toxin. وبهذا يمكن بوضوح معرفة دور Capsular EPS فى وقف عملية الـ Recognition عندما تسقط الخلايا البكتيرية على خلايا العائل وبالتالى الإمتناع عن طلب الدفاع الكيماوى النشط Active defense mechanism.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

ج. The soybean-*Pseudomonas syringae* pv *glycinea* system

* من المعروف أن إنتاج الـ Phytoalexins بواسطة خلايا العائل يؤدى إلى حدوث فرط الحساسية HR.
* وجد أن توقف البكتيريا عن النمو والإنتشار فى هذه الحالة كان متلازماً مع إنتاج الـ Soybean phytoalexins المعروف بإسم جليسالن Glyceollin فى الأنسجة Hypersensitive tissue.
* بمعنى أن الأنسجة النباتية التى يحدث بها HR (مقاومة) ربما يكون سبب ذلك هو إفراز Glyceollin بكمية كبيرة فى هذه الأنسجة فيحد من تعداد البكتيريا.
* وجد أن تراكم هذا المركب يحدث فقط فى الأوراق التى تصيبها سلالات بكتيرية متوافقة كما إن بخلطها بسلالات غير متوافقة يحدث التوافق.

av	v	av+v
↓	↓	↓
HR	-	HR

* يتضح من ذلك أن تراكم الجليسيالن يكون مصاحباً بقلة فى تعداد البكتيريا التى تتكون فى النبات الغير المتوافق (الذى لا يصاب).

إتضح أيضاً أن الأصناف المقاومة من فول الصويا تمتلك Recognition mechanism يمكنه التمييز بين الخلايا الغير متوافقة والمتوافقة من البكتيريا *Pseudomonas syringae* pv *glycinea* كما أن للجليسالن دور فى عملية المقاومة.

العودة للشريحة الرئيسية

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

3. Bacterial Elicitors of phytoalexins and the hypersensitive reaction (HR)

CELL SURFACE POLYSACCHARIDES AND RECOGNITION

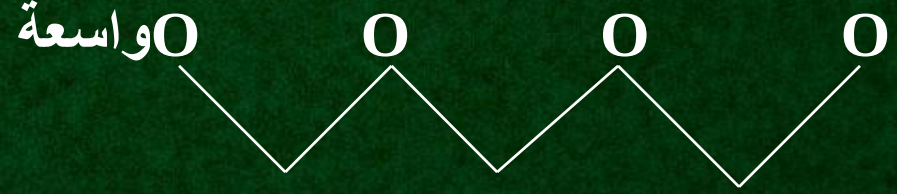
- ثبت أن للكربوهيدرات الموجودة فى جدر الخلايا البكتيرية دوراً هاماً فى تفاعلات المقاومة.
- وهناك عوامل تتحكم فى كفاءة EPS , LPS لإحداث HRوتراكم Phytoalexins وهى:
- من الضرورى حدوث تراكم للبكتيريا فى النبات الغير متوافق قبل حدوث عملية التعرف (Recognition) وهذا يستلزم دخول أعداد كبيرة من البكتيريا فى البيئة النباتية تمهيداً لحدوث فرط الحساسية HR.
- ومعنى ذلك أن وجود أعداد قليلة من البكتيريا قد يسبب حدوث المرض لأن شرط Recognition وجود أعداد كبيرة من البكتيريا.
- ومن ناحية أخرى فإن تركيز EPS , LPS فى خلايا النبات يجب أن تكون مرتفعة سواء وجدت البكتيريا أم لم توجد. ومما يؤكد ذلك أن البكتيريا الممرضة تفقد المادة اللزجة EPS , LPS عند دخولها لأنسجة النبات ففقد البكتيريا للكبسول يساعدها على المهاجمة ودخول العائل.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

• أوضحت الدراسات الخاصة بالفيروس البكتيرى أن للكربوهيدرات فى LPS على الخلايا البكتيرية دوراً فى تحديد الـ Pathovars.

• تركيب O-chain للـ LPS فى الخلايا السالبة لجرام بها تباين كبير حتى فى البكتيريا ذات العلاقات المتقاربة وهذه المطاطية (Plasticity) تجعل O-chain تعمل كمادة وسطية يمكن تمييزها بدقة عن طريق النباتات التى يحدث بها Gene for gene interaction. وعليه يمكن إعتبار التراكيب الكربوهيدراتية المعقدة وأيضاً , LPS EPS مستقبلات متخصصة لتفاعل Gene for gene interaction.



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

تقدير وتعريف البكتيريا في الأنسجه النباتيه
Detection and Identification of Bacteria

تعتمد كفاءه المقاومه علي درجه النجاح في إجراء إختيار سريع ودقيق في تعريف البكتيريا وتقدير كثافتها.

طرق تقدير كثافه البكتيريا في الأجزاء النباتيه المختلفه بما فيها البذور:

أ ـ طرق مباشره .

ب ـ طرق غير مباشره.

ـ تعتمد هذه الطرق علي عده عوامل هي: الغرض المطلوب (هل بحث علمي أو إجراء روتيني)

ـ موقع البكتيريا في النبات ـ عامل الزمن (هل مطلوب الأختيار علي وجه السرعه أم ان هناك متسع من الوقت) ـ الأجهزه المعاونه ومدي توافرها ـ مهاره المشخصين كثافه البكتيريا في العينه ـ مستوي تعداد البكتيريا في الجزء النباتي والذي عنده تموت الأعراض.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

أ ـ الطـــرق المبـــــــاشره Direct Detection

البـــــذور:

١ ـ طريقه الانبات والنمو Growing – on – test

ويمكن تنفيذ هذه الطريقه في الصوبه الزجاجيه أو في الحقل مباشره.
وهي تناسب البكتيريا التي تتواجد بنسبه عاليه في البذور (١ ـ ١٠%) أي نسبه ١ ـ ١٠% بذور مصابه في اللوط. وهذه الطريقه اكثر مناسبه في حاله الفطريات المحموله علي البذور عن البكتيريات حيث نجد ان الأصابه بالبكتيريات لاتتعدي ١و٠% او أقل أي كثلفتها قليله.
ـ وعليه فإننا قد نحتاج الي ١٠و٠٠٠(عشره الآف) بذره كعينه للحصول علي تعداد مقبول من الخلايا البكتيريه. لذلك فإن هذه الطريقه مكلفه جداً ومضيعه للوقت.
ـ من عيوب هذه الطريقه أيضاً هو تأثر البذور بالظروف البيئيه ـ مشاكل المحافظه علي نباتات خاليه من المرض لفتره طويله ـ التداخل في الأعراض مع الكائنات الممرضة الأخري.
ويعتمد تنفيذ هذه الطريقه علي زراعه البذور المحتمل إصابتها مباشره في التربه ثم متابعه الأعراض المرضيه المتوقع ظهورها علي هذه العينه من النباتات.
وقد أستخدمت هذه الطريقه في التعرف علي البكتيريات.

X . campestris pv. Phaseoli - P. syringae pv. glycinae
X . campestris pv. Campestris P . syringae pv. pisi
X . campestris pv. malvacearum

٢ ـ طريقه الزراعه علي البيئات الغذائيه مباشره خاصه البيئات نصف الاختياريه Semi selective media

العودة للشريحة الرئيسية

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

أمثله تطبيقيه لتقدير البكتيرايا
في بذور الصليبيات

تعقم البذور في محلول هيبوكلوريت الصوديوم (محلول الكلور) تركيزه 5% لمده ٣ دقائق ثم تشطف وتجفف إما تحت Laminar flow hood أو بين ورق ترشيح معقم.
تزرع البذور تحت ظروف معقمه في اطباق بتري بها البيئات الغذائيه الملائمه ثم تحضن فتظهر النموات البكتريه حول البذور المصابه.
{توجد طرق ميكانيكيه سريعه لتنفيذ هذه الطريقه في أحواض بها بيئات غذائيه تتسع كل منها لـ ١٠٠٠بذره في المكرره الواحده}.
تناسب هذه الطريقه التقديرات الروتينيه في الشركات المنتجه للبذور لفحص أنتاجها قبل عرضه للبيع.
تظهر كفاءه هذه الطريقه في الكشف عن البكتيريا *X . campestris pv. campistris* المسببه للعفن الأسود أو العرق الأسود في الصليبيات

Black rot or Black rein in crucifers

مطلوب عينات من الأوراق "في الأسواق".
تزرع شتلات كرنب وتعدي بالبكتيريا المعزوله وتتابع الأعراض

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved
العودة للشريحة الرئيسية

ب ـ الطرق الغير مباشره Indirect Methods

١ ـ الطريقه الحيه Viable method

*** تلقيح النبات العائل**

ومنها يتم حقن النبات بالمعلق المستخلص من البذور مباشره.

أو الرش بالمستخلص الخام مباشره.

أو إدخال الخلايا البكتيريه الي البذور تحت تفريغ Vacuum infiltrated with extract

ثم تزرع البذور في غرفه نمو Growth chambers

وعيب هذه الطريقه الأخيره هو إمكانيه ظهور أعراض اخري ناشئه عن الإصابه ببعض المترممات أو بسبب الأسلوب الخشن في التلقيح أو بسبب الظروف البيئيه الغير ملائمه لنشاط الميكروب ولتفادي ذلك يكون من الضروري إعاده عزل المسبب من النباتات المصابه ثم يعاد زراعه البذور واختبارها وبذلك تصبح هذه الطريقه مكلفه للفايه ومضيعه للوقت.

أما ميزه هذا الأختبار ان النبات العائل يعمل كطعم Bait حيث ان عدداً محدوداً من البكتيريا يمكنها ان تتكاثر داخله وتعطي أعراضاً.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

*العزل علي بيئه الآجار

يعتمد نجاح هذه الطريقه علي توافر Semi-selective media ومع ذلك فإنه من الممكن الأعتماد مبدئياً علي العزل علي البيئات العاديه مثل البكتيريا *P . syringae pv. phaseolicola* التي يمكن عزلها علي بيئه (KB) King's Medium "B" واما البكتيريا *X . campestris pv. Phaseoli* فيمكن عزلها علي بيئه Nutrient Agar

وهذه الطريقه تُظهر كفاءه في عينات البذور الملوثه بدرجه كبيره بهذه المسببات السابقه أو باعداد بسيطه من المترممات لذلك وبسبب عدم توافر هذه الظروف عاده فهذه الطريقه محدوده النجاح.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

٢ ـ الطرق الغير حيه Non Viable Methods

ليس من الضروري في هذه الطرق وجود الكائن الحي نفسه حيث يعتمد التعريف علي التفاعل الكيماوي وتتميز هذه الطريقه بسرعتها وقله تكلفتها إلا ان نتائجها لاتعطي دليلاً قلطعاً علي صحه النتائج لان الخلايا تكون ميته وأن الطرق السيرولوجيه للخلايا الميته اقل حساسيه من طرق العزل والعدوي وبالرغم من ذلك فإنها مازالت تستخدم في الأختبارات الروتينيه.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

أ ـ الطرق السيرولوجيه

أسرع الطرق للتعريف واكثرها فائده كطرق معترف بها للتعريف خاصه للبكتيريات الناميه وهذه تشمل علي الآجار

١ ـ إختبار التجلط **Agglutination test**

وهذه تستخدم في حاله ***P . s. pv. Phaseolicola***

٢ ـ الآجار المنتشر **Agar Diffusion test**

وتصلح في حاله ***P. s. pv. phaseslicala***

X. c. pv. phasesli

٣ ـ **Immun of luoresence Staning (I F)**

طريقه حساسه جداً ويمكن مشاهده الخلايا مورفولوجيا

P.s.pv. phaseolicola

X.c.pv. campestris

X.c.pv. phaseoli

٤ ـ **Enzyme Linked Immunosorbant Assay [ELISA]**

وتصلح في حاله **p.s.pv. phasealicala**

وهذه الأختبارات تحتاج الي كميات كبيره من البذور وبالرغم من ذلك فهي أساسيه في بعض الدول ممتلا القانون الفرنسي لايسمح بدخول بذور الطماطم الي فرنسا دون شهاده لاختبار **(I F)**

العودة للشريحة الرئيسية

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

وللطرق السيرولوجيه اشكال مختلفه فمثلاً الـ Agar diffusian test طريقه غير حساسه ويمكن للاتتسيرم Antiserium ان يتفاعل مع كل السلالات فلا يظهر التخصص.

أما أهم اعتراض علي استخدام الطرق السيرولوجيه هو ان اذا ظهرت نتيجتها موجبه فإن النتائج تكون غير نهائيه.

وطريقة الايليزا ELISA test

Enzyme linked Immunosorbant Assay أدخلها Clark & Adams 1977 وأصبحت اكثر الطرق السيرولوجيه إستخداماً للتعرف علي البكتيريا والفيروسات.

فكره الأختبار

إحداث تفاعل بين Antibodies & antigen يمكن مشاهدته عن طريق تعليم الـ Antibodies بإنزيم ثم الكشف عن هذا الانزيم بإضافه ماده يتفاعل معها فيتكون لون يمكن تقديره وقياسه شدته بالطرق اللونيه.

طريقه الـ DNA probes أو سلاسل الـ DNA Long chain polymer تشتهر هذه الطريقه في تعريف الـ Viroids وتستخدم في تقدير الـ *P. s. pv. phasoolicala*

وبالتقدم السريع في تكنولوجيا الـ DNA وإختبارات العدوي ربما لاتحتاج مستقبلاً الي تعريف البكتيريا خاصه عندما يتم التعرف علي الجين المرضي.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

ـ طريق إستخدام الفاج البكتيري

Combination of Viable and non viable methods

يمكن إستخدام الطريقتين الحيه والغير حيه في الفحص فمثلاً في هولندا في البذور تفحص اولاً بـ "I F" ثم تزرع علي اطباق لتقيم القدره المرضيه.

وتستخدم بنجاح في حاله *X. c. pv. campestris*

الخـــــــــلاصه

أفضل الطرق المتاحه حالياً خاصه في البكتيريات المحموله علي البذور هي عزل المسبب المرضي علي بيئه نصف إختياريه ثم الأختبارات السيرولوجيه (I F) والعينات التي تعطي نتائج موجبه يجري لها اختبارات العدوي الصناعيه.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

* طرق مقاومة أمراض النبات البكتيرية

- تعتبر عملية مقاومة أمراض النبات البكتيرية عملية صعبة للغاية، لذلك يجب اتخاذ وسائل مختلفة لتقليل تلوث الحقل والمحاصيل المنزرعة بالبكتيريا المسببة للأمراض وذلك عن طريق زراعة بذور أو نباتات سليمة واتخاذ التدابير الوقائية لتقليل اللقاح المرضى فى الحقل، بالتخلص من النباتات أو الأفرع المصابة وتقليل انتشار البكتيريا من نبات لآخر بمنع تلوث الأدوات الزراعية والأيدى عقب التعامل مع النباتات المصابة. كذلك التحكم فى نسب الإحتياجات الغذائية مثل الأسمدة والرى حتى لايصبح النبات عصارى أكثر من اللازم خلال الفترات التى يكون فيها عرضة للإصابة.
- تفيد الدورة الزراعية فى حالة الأمراض ذات المدى العوائلى المحدود، ولكنها ليست فعالة فى حالة البكتيريا التى لها مدى عوائلى واسع. اما بالنسبة لإستخدام أصناف مقاومة لبعض الأمراض البكتيرية فتعتبر واحدة من احسن طرق المقاومة حيث ان درجات المقاومة موجودة بالفعل بين أصناف النوع الواحد، وهناك جهود مستمرة فى محطات تربية النباتات لزيادة درجة المقاومة فى الأصناف المنتجة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

- وعموماً فإن إستخدام أصناف مقاومة مقرونة بالإحتياطات الزراعية التى تقلل من شدة الإصابة مع اللجوء للمقاومة الكيماوية اذا لزم الأمر لهى الطريقة التى يجب اتباعها لمقاومة الأمراض البكتيرية خاصة عندما تكون الظروف البيئية ملائمة لإنتشار المرض، مع ملاحظة أن المقاومة الكيماوية للأمراض البكتيرية تعطى نتائج أقل فاعلية عنها فى حالة الأمراض الفطرية.
- يمكن مقاومة الأمراض البكتيرية فى التربة الملوثة بواسطة التعقيم بالبخار الساخن أو بالحرارة أو بالكيماويات مثل الفورمالدهيد أو الكلوربيكرين، لكن هذا يطبق فقط على مستوى البيوت الزجاجية والمزارع الصغيرة. وحالياً تجرى بعض البلاد تطبيقات الطاقة الشمسية Solarization لمقاومة الأمراض فى التربة معتمدة فى ذلك على نشر قطع شفافة من شرائط البلاستيك الطرى فوق التربة الزراعية حيث تعمل هذه على حفظ درجة الحرارة الساقطة من الشمس ورفع درجة حرارة التربة إلى الحد الذى يعمل على تقليل اللقاح الميكروبى لكثير من الكائنات الحية الممرضة فى التربة أو حتى القضاء عليها كلية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

- يمكن معاملة البذور الملوثة خارجياً بالبكتيريا وذلك بمحلول هيبو كلوريت الصوديوم أو محلول حامض الهيدروكلوريك أو بغمرها لعدة أيام فى محلول مخفف من حامض الخليك. وعندما يكون المسبب المرضى فى داخل غلاف البذرة أو فى الجنين فان هذه المعاملة السابقة تكون غير مجدية.
- أما معاملة البذور بالماء الساخن فأنها لاتفيد فى مقاومة الأمراض البكتيرية حيث ان البكتيريا تتحمل درجة حرارة أعلى نسبياً من التى يتحملها جنين البذور.
- يعطى الرش بمركبات النحاس نتائج جيدة لمقاومة أمراض المجموع الخضرى ومع هذا فان النتيجة قد تكون غير مُرضية عندما تكون الظروف البيئية مثالية لإنتشار المسبب المرضى.
- ويعتبر مزيج بوردو ومركبات النحاس هما أكثر المواد المستخدمة فى مقاومة أمراض اللفحة البكتيرية وتبقع الأوراق البكتيرى كما يستخدم الزينب Zineb ايضاً لنفس الغرض، مركبات الكبريت العضوى لرش النباتات الصغيرة التى قد تتأثر بإستخدام مركبات النحاس.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

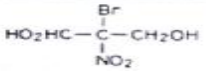
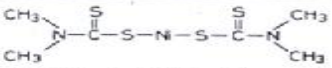
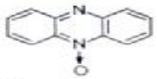
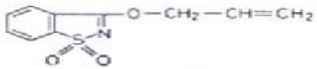
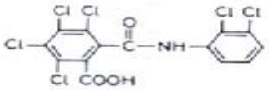
- تستخدم أحياناً المضادات الحيوية حيث تعطى نتائج مشجعة فى المقاومة، فبعض المضادات الحيوية تمتص بواسطة النبات وتتوزع داخلة بطريقة وعائية وبذلك يمكن استخدامها على هيئة رش أو لغمر البادرات قبل شتلها. ويعتبر المضاد الحيوى سترتبوميسين أو مخلوط منه مع الأوكس تتراسيكلين من أهم المضادات الحيوية المستخدمة فى مقاومة أمراض النبات البكتيرية. بالإضافة إلى وجود مضادات حيوية أخرى حديثة ذات فاعلية عالية إلا أنها لم تدخل نطاق الإستخدام التجارى حتى الأن. أما عن المقاومة الحيوية فقد وجد ان بعض البكتريوفاج (الفيروس البكتيرى) متخصص على أنواع معينة من البكتيريا الممرضة للنبات. ومن المتوقع أن يلعب هذا دوراً فى مقاومة الأمراض البكتيرية، ففى بعض الحالات وعلى نطاق التجارب أمكن خفض شدة الإصابة ببعض الأمراض البكتيرية بواسطة رشها بالبكتويوفاج المتخصص عليها أو بواسطة البكتريوسين Bacteriocins (بروتين متخصص ينتج بواسطة بعض سلالات من البكتيريا يضاد سلالات أخرى) حيث يستخدم أما فى صورة نقية أو تستخدم السلالات المنتجة له للمقاومة كما فى حالة مقاومة البكتيريا *Agrobacterium tumefaciens* بواسطة البكتيريا *A.radiobacter* strain 84 .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

ومن أمثلة المبيدات البكتيرية المستخدمة ما يلى:

Table 1 Synthetic bactericides currently used for crop protection

Chemical structure and name	Target plant disease and causal organism	Manufacturer
	Blackarm disease (cotton) *X. c. malvacearum*	The Boots Co. Ltd., Nottingham, U. K. Imperial Chemical Industries, Ltd., Cheshire, U. K.
2-Bromo-2-nitropropanol-1,3-diol (bronopol, Bronocot*) (Worthing, 1979) Remark: Bronopol is a seed dressing bactericide in the formulation of 12.5% seed dressing dust with Captan for dressing cotton seeds to protect cotton against the blackarm disease. The compound is known as a bacteriostatic substance active against a wide range of plant pathogens considering a safe substitute for the common mercury agents.		
	Bacterial leaf blight (rice) *X. c. oryzae*	Mikasa Chemical Industries, Ltd., Fukuoka, Japan
Nickel dimethyldithiocarbamate (Sankel*) (Hori, 1973) Remark: Nickel dimethyldithiocarbamate is a bactericide in the formulation of 65% wettable powder or 6% and 8% dust to protect rice plants agains bacterial leaf blight. The *in vitro* antibacterial activity is moderate.		
	Bacterial leaf blight (rice) *X. c. oryzae*	Meiji Seika Kaisha Ltd., Tokyo, Japan
Phenazine mono-oxide (Phenazin*) (Sekizawa *et al.*, 1965) (Oda *et al.*, 1966) (Watanabe and Sekizawa, 1969) Remark: Phenazine mono-oxide is a bactericide in the formulation of 10% and 20% wettable powder or 1.5% dust to protect rice plants against the bacterial leaf blight. The *in vitro* antibacterial activity is moderate.		
	Bacterial leaf blight (rice) *X. c.* pv. *oryzae* Bacterial grain rot (rice) *P. glumae* Angular leaf spot (cucumber) *P. s.* pv. *lachrymans* blast (rice), *pv. oryzae*	Meiji Seika Kaisha Ltd., Tokyo, Japan
3-allyloxy-1,2-benzisothiazole 1,1-dioxide (probenazole, Oryzemate*) (Watanabe *et al.*, 1977) (Sekizawa *et al.*, 1985) (Haga *et al.*, 1986) (Sekizawa, 1986) (Tomita *et al.*, 1976) Remark: Probenazole is the bactericide-fungicide in the formulation of 8% granule to protect against rice bacterial leaf blight, rice bacterial grain rot, cucumber angular leaf spot and rice blast. The *in vitro* antibacterial and antifungal activity are none. The metabolic activation of probenazole in the rice plant is not observed. The current observations have revealed that probenazole may convert the compatible combination to incompatible relating to the host recognition process.		
	Bacterial leaf blight (rice) *X. c.* pv. *oryzae*	Ube Industries Co. Ltd., Tokyo, Japan Sankyo Co. Ltd., Tokyo, Japan
2-(2,3-dichlorophenyl)-aminocarbonyl-3,4,5,6-tetrachlorobenzoic acid (teclof-talam, Shirahagen*) (Nakagami *et al.*, 1980) (Nakagami and Honda, 1981) (Takahi, 1985) Remark: Cumulative research demonstrates that tecloftalam acts not only as a protective but also as a curative agent having long residual activity against rice bacterial leaf blight. Tecloftalam does not kill the causal bacterium (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*) *in vitro* using potato-sucrose agar, but it does exhibit strong inhibitory activities relating to the multiplication of the bacterium in rice plant. Tecloftalam was recently commercialized in Korea. Formulation distributed is 10% wettable powder.		

العودة للشريحة الرئيسية

Table 2 Traditional inorganic bactericides and the relatives

Chemical structure and name	Target plant disease and causal organism	Manufacturer
$(Cu(OH)_2) \cdot CaSO_4$ (Bordeaux mixture and its relatives) (Egli and Sturm, 1981)	Bacterial blight (walnut) *X. c. juglandis* Bacterial leaf blight (rice) *X. c. oryzae* Bacterial blight (pepper) *X. c. vesicatoria* Pustule disease (soybean) *X. c. glycines* Citrus canker (orange) *X. c. citri*	
Remark: The traditional Bordeaux mixture has to be prepared immediately before use by mixing copper sulphate and lime solution. To obtain stable spray suspension instantly, the ready-to-use formulation of tribasic copper sulphate ($CuSO_4 \cdot 3Cu(OH)_2 \cdot H_2O$) with appropriate emulsifiers and stickers has become available. In Europe, most commercial copper formulations for agricultural use consist of copper oxychloride ($CuCl_2 \cdot 3Cu(OH)_2 \cdot nH_2O$); Cupravit® (Bayer), Grünkupfer® (BASF), Vitigran® (Hoechst), Cuprasol® (Spiess-Urania) and Waker 73. A mixture of the copper salts of fatty and resin acids serves as an emulsifiable non-corrosive foliar protectant with better plant tolerance than inorganic coppers.(Egli and Sturm, 1981).		
Basic copper chloride kasugamycin mixture		Hokko Chemical Industry, Co., Ltd, Tokyo, Japan
Basic copper chloride Kasugamycin-HCl Surfactant and mineral powder (Kasumin®-Bordeaux) (Suhara *et al.* 1966) (Kanda *et al.* 1977) (Kawaguchi and Wada, 1985) (Tsujimoto and Sato, 1983) (Wada, 1985) (Wada *et al.*, 1986)	75.6% (45% as Cu) 5.7% 18.7% **Bacterial diseases:** **Angular leaf spot** **(cucumber, melon, lettuce)** ***P. s.* pv. *lachrymans*** **Bacterial soft-rot (onion)** ***E. c. carotovora*** **Bacterial soft-rot (lettuce)** ***P. cichorii*** ***P. marginalis*** ***P. viridiflava*** **Bacterial shoot blight (tea)** *P. s.* pv. *theae* Bacterial brown spot (water melon) *P. marginalis* Citrus canker (orange) *X. c.* pv. *citri* Fungal diseases: **Blast (rice)** ***Pyricularia oryzae*** **False smut (rice)** ***Ustilaginoidea virens*** **Gray blight (tea)** *Pestolatio theae* or sp. Leaf mould (tomato) *Cladosporium fulvum* Cercospora leaf spot (sugar beet) *Cercospora beticola* Early blight (tomato) *Alternaria solani* Leaf blight (tomato) *Phytophthora infestans* Powdery mildew (melon) *Sphaerotheca fuliginea* Downy mildew (cucumber) *Pseudoperonospora cubensis* Anthracnose (cucumber) ***Colletotrichum lagenarium*** Anthracnose (tea) ***Colletotrichum theaesinensis***	
Remark: Kasugamycin is an antibiotic used solely for agricultural use without the cross-resistance for aminoglycoside antibiotics of human use. Kasugamycin exhibits a wide range of *in vivo* antibacterial activities against plant pathogens. The mixture with basic copper chloride strengthens the wide range of activities against plant pathogens.		

العودة للشريحة الرئيسية

Table 3. Synthetic bactericides formerly used for crop protection

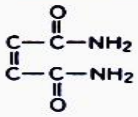
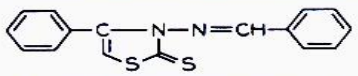
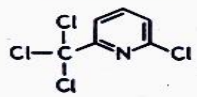
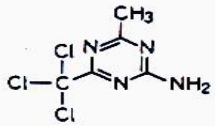
Chemical structure and name	Target plant disease and causal organism	Manufacturer
	Bacterial leaf blight (rice) *X. c.* pv. *oryzae*	Nihon Noyaku Co. Ltd., Osaka, Japan
Acetylene dicarboxamide (cellocidin, Cellomate®) (Suzuki *et al.*, 1958) (Okimoto and Misato 1963) Remark: Cellocidin was originally isolated as the antibiotic active against *Escherichia coli* from the broth filtrate of *Streptomyces chibaensis*. Later its synthetic preparation had been used as the bactericide against rice bacterial leaf blight in 10% wettable powder formulation. Cellocidin exhibited strong antibacterial activity against *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*.		
	Bacterial leaf blight (rice) *X. c.* pv. *oryzae* Bacterial shot hole (peach) *X. c.* pv. *pruni*	Takeda Chemical Industries Ltd., Osaka, Japan
3-benzylideneamino-4-phenyl-1,3-thiazoline-2-thione (fentiazon, Celdion®) (Yakushiji *et al.*, 1967) (Yakushiji *et al.*, 1968) Remark: Fentiazon had been used as the bactericide against rice bacterial leaf blight in the formulation of 50% wettable powder. Fentiazon does not have direct antibacterial activity against *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*. The metabolic activation of this compounds in rice plants was suggested but it has not been defined chemically.		

Table 4. Soil nitrification inhibitors

Chemical structure and name	Manufacturer
	The Dow Chemical Co., Agro-Organic Dept. Michigan, U. S. A.
2-chloro-6-(trichloro-methyl)pyridine (nitrapyrin, N-Serve®) (Goring, 1962)	
	Mitsubishi Chemical Industries Ltd., Tokyo, Japan
2-amino-4-methyl-6-trichloromethyl-s-triazine (MAST®) (Wakabayashi and Okuzu, 1969) (Wakabayashi *et al.* 1970) Remark: The nitrification inhibitors are the compounds which inhibit the oxidative conversion of ammonium cation to nitrate via nitrite in soil. The conversion is operated by soil bacteria such as *Nitrosomonas*, *Nitrosococcus*, *Nitrosocystis*, *Nitrosogloea*, *Nitrobacter*, *Nitrospira* or *Nitrocystis*. As the nitrate formed is easily eluted and lost from arable soil, the availability of nitrogen fertilizer is thus diminished.	

أمراض النبات المتسببة عن الإصابات البكتيرية

أ ـ أمـراض الـذبول الـبكتيرى Bacterial vascular wilts

تؤثر أمراض الذبول البكتيرى الوعائى على النباتات العشبية فقط كالخضراوات والمحاصيل الحقلية، نباتات الزينة ونباتات المناطق القارية.

وأهم هذه البكتيريا المسببة لتلك النوع من الأعراض هى:

جنس *Corynebacterium* : يتبعة أربعة أنواع هامة هى :

C. Insidiosum وتسبب الذبول البكتيرى فى البرسيم الحجازى Alfalfa

C. Flacumfaciens وتسبب الذبول البكتيرى فى الفاصوليا.

C. Sepedonicum وتسبب العفن الحلقى فى البطاطا (البطاطس).

C. Michiganense وتسبب التقرح والذبول فى الطماطم.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Bacterial vascular wilts

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

جنس *Erwinia* ومنه الأنواع:

E. stewartii وتسبب الذبول أو **Stewart's wilt** فى الذرة والبكتيره

E. tracheiphila وتسبب الذبول البكتيرى فى القرعيات.

جنس *Pseudomonas* ومنها :

P. solanacearum وتسبب الذبول البكتيرى فى النباتات التابعة للعائلة الباذنجانية كذلك مرض موكو **Moko** فى الموز والبكتيره ***P. earyophylli*** وتسبب الذبول البكتيرى فى القرنفل.

جنس *Xanthomonas* ومنه :

X. campestris وتسبب العفن الأسود أو العرق الأسود فى الصليبيات و ***X. vascularum*** وتسبب مرض التصمغ فى قصب السكر.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

تدخل بكتيريا الذبول الوعائى إلى أوعية النباتات حيث يؤثر وجودها وتحركها فى الجهاز الوعائى على عملية إنتقال المياه والعناصر الغذائية فتترهل أجزاء النباتات النامية فوق سطح التربة وتذبل ثم تموت. تتشابة هذه الأعراض مع الأعراض المتسببة عن الذبول الوعائى الناشىء عن الإصابات الفطرية بالفطريات ***Ceratocystis*** , ***Fusarium*** , ***Verticillium***. إلا أنه فى حالة الذبول الفطرى فأن المسببات تظل موجوده بالأنسجة الوعائية حتى يموت النبات. بينما فى حالة الذبول البكتيرى فأن البكتيريا غالباً ما تُحطم أو تذيب جزاءاً من الجدار الخلوى لأنسجة الخشب الوعائية أو تسبب تمزقها فى المرحلة الأولى من حدوث الإصابة وبإنتشارها وتكاثرها فى الأنسجة الملاصقة للأوعية تسبب موتها وإذابة جدرها مكونة جيوباً ممتلئة بالبكتيريا والضموغ وبقايا الأنسجة المتهتكة. فى بعض أعراض الذبول البكتيرى الوعائية التى تصيب الذرة وقصب السكر تخرج البكتيريا بمجرد وصولها للأوراق عن طريق الحزم الوعائية لتنتشر فى المسافات البينية لنسيج الورقة وربما تخرج إفرازاتها للخارج من خلال الثغور أو التشققات الموجودة على سطح الورقة. ومن أمثلة ذلك الذبول الوعائى فى القرنفل حيث تخرج البكتيريا على هيئة إفرازات من سطح الساق خلال الشقوق المتكونة فوق الجيوب البكتيرية وأحياناً يمكن الكشف عن وجود إصابة بالذبول الوعائى البكتيرى عن طريق قطع الساق بسلاح حاد قطعاً عرضياً وسحب الجزئين المقطوعين ببطىء. عندئذ يمكن مشاهدة مواد لزجة موجودة بين سطحى القطع عند بداية فصلها. كما يمكن أيضاً أخذ جزء صغير من الساق أو أعناق الأوراق المصابة. ووضعة فى قطرة من الماء ثم فحصة ميكروسكوبياً حيث تظهر كتل من البكتيريا خارجة من الحافة المقطوعة للحزم الوعائية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

ميكانيكية عمل بكتيريا الذبول الوعائى:

لا يختلف ميكانيكية عمل بكتيريا الذبول الوعائى كثيراً عن ميكانيكية الذبول الوعائى المتسبب عن الفطريات. حيث تسبب إفرازات البكتيريا المكونة أساساً من عديدات التسكر Polysaccharides فى سد بعض الأوعية كما تفرز البكتيريا أيضاً إنزيمات محللة للمواد البكتينية Pectinases ومحللة للسليلوز Cellulases لتكسر مكونات الجدر الخلوية وتحمل هذة الأجزاء المتهتكة إلى نهايات الأوعية الناقلة خلال النظام النتحىللنبات لتكون تكتل جيلاتينى أو صمغى فى هذه الأجزاء يعمل علي سد الثقوب ومنع حركة المياه. كذلك يسبب نشاط هذه الإنزيمات فى ضعف الجدر الخلوية وطراوتها فتترهل الأنسجة وتذبل. قد تُفرز إنزيمات فينول أوكسيديز Phenoloxidas بواسطة البكتيريا أو بواسطة الخلايا النباتية المتهتكة فتتأكسد المركبات الفينولية إلى مركبات كينونية تتجمع مكونة ميلانين Melanoid substances وهذه الأخيرة تعطى لوناً بنياً للجدر الخلوية أو لأى نسيج. تفرز بعض منظمات النمو بواسطة البكتيريا الممرضة فتسبب زيادة فى عدد الخلايا Hyperplasia لبارنكيمية الخشب فتدفع أوعية الخشب لتكوين تايلوزات Tylosis وهناك بعض أنواع البكتيريا المسببة للذبول الوعائى تفرز سموماً متنوعة.

تقضى بكتيريا الذبول الوعائى الشتاء فى بقايا النباتات أو فى التربة أو فى البذور والأجزاء الخضرية التكاثرية، وفى بعض الأحوال فى أجسام الحشرات الناقلة. تدخل البكتيريا النباتات خلال الجروح ومنها إلى الأنسجة الوعائية لتتكاثر وتنتشر فيها وتنتقل من نبات لآخر عن طريق تلوث الأدوات الزراعية والنيماتودا بما تحدثة من جروح تسهل دخول البكتيريا إلى الجهاز الوعائى للنبات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

الـــمقاومة:

يصعب مقاومة هذا النوع من الأمراض إلا أنه يمكن إستخدام أصناف مقاومة فى الزراعة مع إتباع دورة زراعية مناسبة. وإستخدام بذور أو أجزاء خضرية تكاثرية خالية من الإصابة. كذلك مقاومة الحشرات الناقلة إن وجدت مع التخلص من النباتات المصابة وبقاياها.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

١ ـ الذبول الوعائى فى القرعيات : Bacterial wilt of cucurbits

المسبب : *Erwinia tracheiphila*

ينتشر هذا المرض ليصيب كثيراً من النباتات البرية التابعة للعائلة القرعية. ويعتبر الخيار من أكثر العوائل تأثراً بالمرض، يلية الكوسة فالقرع العسلى Pumpkin ثم القاوون (البطيخ الأصفر) Muskmelon أما البطيخ فهو مقاوم لهذا المرض.

يظهر المرض فى صورة ذبول مفاجىء للمجموع الخضرى والعروق ينتهى بموت النباتات كما تسبب البكتيريا عفناً هلامياً على ثمار القرع فى المخزن وتختلف شدة الإصابة من موسم لآخر ومن منطقة لأخرى ومن إصابة فردية إلى شديدة قد تصل إلى هلاك ٩٥٪ من المحصول فى الحقل.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

HGIC, U of MD
العودة للشريحة الرئيسية

العودة للشريحة الرئيسية

العودة للشريحة الرئيسية

الأعــراض :

تبدأ الأعراض على هيئة ترهل لورقة أو أكثر فى أحد تفرعات النبات. تنتشر هذه الأعراض لتسبب ذبولاً لبقية أوراق النبات وضعفاً للتفرعات المصابة. تجف الأوراق الذابلة وتصبح السيقان المصابة طرية شاحبة اللون ذابلة ثم تجف. تنتشر الأعراض ببطىء فى النباتات الأقل قابلية للإصابة أو تحت الظروف الغير ملائمة لإنتشار المرض فيقل معدل النمو ويندفع النبات للتزهير السريع والكثيف قبل إكتمال النمو الخضرى. بعمل قطع عرضى فى ساق النبات المصاب ثم الضغط علية بين الأصابع تخرج منه قطرات فاتحة اللون عبارة عن الإفرازات البكتيرية. تلتصق هذه الإفرازات اللزجة بالأصابع وعلى السطح المقطوع من الساق. فاذا سحبت هذه الإفرازات برفق فإنها تكون خيوطاً رهيفة ربما تستطيل لعدة سنتيمترات. ويستخدم فى بعض الأحوال المظهر اللزج واللبنى لعصارة النباتات المصابة كأحد الصفات التشخيصية لهذا المرض.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

عند تكشف الأعراض على ثمار القرع فى المخزن فأن العفن الهلامى ينتشر داخل الأنسجة ويسبب فساداً لكل أجزاء الثمرة فى الوقت الذى قد يظهر فية السطح الخارجى لها سليماً. وعادة تتقدم الإصابة فتظهر على سطح الثمرة فى صورة بقع سوداء أو لطع تتصل ببعضها وتكبر لتكون مساحة كبيرة من الأنسجة السوداء. قد يستمر إنتشار المرض لعدة أشهر فى المخزن تتعرض أثنائها الثمار المصابة إلى مهاجمة الكائنات الأخرى المسببة للعفن الطرى.

لاتستطيع بكتيريا الذبول الوعائى المعيشة فى أنسجة مصابة جافة لفترة أكثر من أسابيع قليلة حيث أنها شديدة الحساسية للجفاف. ويمكنها أن تعيش فى الجهاز الهضمى لكل من خنفساء الخيار المخططة *Acalymma vittata* وخنفساء الخيار المنقطة *Diabrotice undecimpunctata* حيث تعتمد عليهما فى إنتشارها وإنتقالها وقضاء فترة الشتاء فى أجسامها.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

دورة الـمرض :

تكمن البكتيريا أثناء فصل الشتاء فى القناة الهضمية لعدد قليل نسبياً من خنافس الخيار المخططة والمنقطة. فى الربيع وأثناء تغذية هذه الحشرات على أوراق القرع تحدث جروحاً عميقة تدخل منها البكتيريا الموجودة فى براز هذه الحشرات. تسبح البكتيريا فى العصير الموجود فى الجروح لتدخل إلى أنسجة الخشب حيث تتكاثر بها وتنتشر إلى كل أجزاءا النبات. ويلاحظ أنها غير قادرة على دخول الأنسجة خلال الثغور.

عندما تنتشر البكتيريا فى أنسجة الخشب فإنها تقلل من كفاءة الأوعية الإمتصاصية بالإضافة إلى أنها تترك مواد صمغية فى هذة الأوعية. وأحياناً تتكون تايلوزات فى النباتات المصابة. فى بعض الأحوال تسبب المواد الصمغية والتايلوزات فى أعاقة عمليات النتج. فعندما تبدأ أعراض الذبول فى الظهور ينخفض معدل النتج فى النباتات المصابة عنها فى النباتات السليمة. وقد لوحظ أن قوة اندفاع المياه فى النباتات الذابلة يصل إلى خمس نسبتها فى النباتات السليمة. ويشير ذلك إلى فعل البكتيريا فى سد الأوعية الناقلة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

تنتقل البكتيريا من نبات لآخر فى بادىء الأمر عن طريق الخنافس، وأحياناً عن طريق حشرات أخرى مثل النطاطات. فعندما تتغذى هذه الحشرات على النباتات المصابة تتلوث أجزاء فمها بالبكتيريا، وبانتقالها الى نباتات سليمة تحمل معها البكتيريا حيث نضعها فى الجروح الجديدة التى تحدثها. وتتسبب خنفساء واحدة فى عدوى ٣ ـ ٤ نباتات سليمة على الأقل عقب تغذية واحدة من نبات مصاب. هذا وقد وجد أن بعض الخنافس قادرة على استمرار نشر البكتيريا لمدة تزيد عن ثلاثة أسابيع عقب تغذية واحده من نبات مصاب. ويلاحظ أن العدوى لاتحدث إلا عند توفر غشاء من الماء على الأنسجة النباتية حتى تتمكن البكتيريا من الوصول إلى الجروح والإنتقال إلى أنسجة الخشب. تبدأ أعراض الذبول فى الظهور بعد ٦ ـ ٧ أيام من حدوث العدوى فتصبح كل النباتات مصابة بالذبول وذلك بعد ١٥ يوماً. تموت البكتيريا الموجودة فى الأوعية المصابة فى خلال شهر إلى شهرين بعد موت النباتات وجفافها. لايمكن للبكتيريا أن تعيش فى التربة أو فى بذور النباتات أو عليها.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

تصاب ثمار القرع عن طريق الأوعية الناقلة وأيضاً عن طريق الأزهار والثمار حيث تتغذى عليها الخنافس خلال فصل النمو فتعمل على إنتشار البكتيريا.
تؤثر الظروف البيئية على إنتشار المرض حيث تشتد الإصابة عند تواجد أعداداً كبيرة من الخنافس فى المنطقة وأيضاً عندما تكون النباتات صغيرة عصارية في وجود جواً مشبعاً بالرطوبة.

المقاومة:

تعتمد المقاومة على إبادة خنافس الخيار بإستخدام المبيدات الحشرية مثل (sevin) أو Carbory أو Methoxyehlor أو Rotenone وتعتبر المقاومة المبكرة للخنافس من أهم العوامل التى تحد من إنتشار المرض. كذلك يجب التخلص من النباتات المصابة وحرقها. ولتجنب حدوث عفن لثمار القرع فى المخزن بصفة دورية.
أما من جهة الأصناف المقاومة فيوجد لكل نوع من أنواع القرعيات عدة أصناف مقاومة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved
العودة للشريحة الرئيسية

٢ ـ العفن الحلقى فى البطاطس : Ring rot of Potato

المسبب : *Corynebacterium sepedonicum*

لا يظهر على النباتات المصابة أعراض فوق سطح التربة قبل إكتمال النمو. وقد تظهر الأعراض متأخرة فتختبىء فى أعراض أمراض أخرى مثل مرض اللفحة المتأخرة. فى السنوات ذات الربيع البارد والصيف الحار فإن الإصابة تبدأ بظهور تقزم على الساق أو أكثر من سيقان النبات بينما تظهر بقية أجزاء النبات طبيعية. تصفر المنطقة الظهرية للوريقات وتلتف حوافها إلى أعلى، ويظهر بها مناطق متقرحة.

يصاحب إصفرار الأوراق حدوث ذبول يستمر حتى يشمل كل الأوراق وعندئذ يجف الساق. لا يظهر على السيقان الذابلة تلون داخلى ملحوظ. ولكن إذا قطع الساق عند القاعدة وضغط علية بين الأصابة يخرج من أنسجتة الوعائية إفرازات لزجة ذات لون أصفر فاتح.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

الأعراض:

تظهرالأعراض المميزة للمرض على الدرنات سواء قبل أو بعد الحصاد، وربما توجد على البعض دون الآخر. وتبدأ الأعراض فى الإنتشار مبتدئة بنهاية إتصال الساق مع الدرنة فتتجة إلى الأنسجة الوعائية. وعند عمل قطع من درنة مصابة يظهر عليها تلون حلقى ذو لون أصفر فاتح فى منطقة الحزم الوعائية. وربما تخرج بعض الإفرازات البكتيرية من هذه المناطق عند الضغط على الدرنة. بتقدم المرض يتكون عفن أصفر أو بنى فاتح فى مناطق الحزم الوعائية فإذا ضغط على الدرنة فإنها تخرج إفرازات لزجة من المناطق المصابة. تزداد الجيوب المتكونة بزيادة تعفن الأنسجة فى منطقة الحزم الوعائية حيث تصبح عرضة للإصابات الثانوية ببكتيريا العفن الطرى والتى تأتى عليها. من الصفات المورفولوجية المميزة لهذه البكتيريا أنها موجبة لصبغة جرام. ويمكن التعرف المبدئى للمرض عن طريق الأعراض التى يحدثها على المحصول. وتصيب هذه البكتيره عدداً محدوداً من العوائل منها الطماطم والفلفل.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

تقضى البكتيريا فترة الشتاء فى الدرنات المصابة أو على هيئة إفرازات جافة على الأدوات الزراعية وأكياس التعبئة والأقفاص ..... الخ. تنتشر البكتيريا بسهولة عن طريق سكاكين التقطيع فأثناء تقطيع الدرنات إستعداداً لزراعتها تتلوث السكاكين وتعمل على نشر البكتيريا. ويعمل تلوث السكين مرة واحدة على نشر البكتيريا فى حوالى ٢٠ قطعة على الأقل من الدرنات. تدخل البكتيريا النباتات خلال الجروح فقط لتصيب أنسجة الخشب وتتكاثر بها وربما تسبب إنسدادها. تستطيع البكتيريا التحرك إلى الأنسجة البارنكيمية المحيطة بأوعية الخشب مكونه جيوباً ممتلئة بالبكتيريا. تغزو البكتيريا الجذور مسببه تلف الجذور الصغيرة فتشارك بذلك فى ظهور الأعراض على النباتات فوق سطح التربة قرب نهاية الموسم.

ويعزى ذبول النباتات إلى إنسداد الأوعية بالبكتيريا وكذلك إلى إفراز سماً بكتيريا يتركب أساساً من الجليكوببتيدات glucopeptides.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

brown vascular bundle more severe infection

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

الـــمقاومة :

يقاوم هذا المرض بزراعة درنات بطاطس مختبرة خالية من الإصابة. وبالنسبة للتربة فلم يسجل أن البكتيريا تقضى فترة الشتاء بها. ولكن يمكنها قضاء فترة الشتاء على هيئة إفرازات جافة فى اداوات الزراعة والنقل وأيضاً فى المخزن ..... الخ. لذلك يجب معاملة هذه الأدوات والأماكن بالمطهرات مثل كبريتات النحاس والفورمالدهيد. أما سكاكين التقطيع فيجب غمرها بصفة دورية فى محلول هيبوكلوريت الصوديوم أو فى الماء المغلى.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Botrytis

٣ ـ الذبول البكتيرى : Bacterial wilt

يطلق على هذا المرض عدة أسماء أخرى منها : Granville wilt فى التبغ نسبة إلى منطقة ظهوره لأول مرة فى الولايات المتحدة. واسم Slime disease فى جاوة وسوماطرا واسم Kuromushi أو Lchobyo فى اليابان ويصيب الموز ويطلق علية اسم Moko disease والعفن البنى Brown sot عندما يصيب البطاطس.

المسبب : *Pseudomonas solanacearum*

ينتشر المرض أينما تزرع نباتات تابعة للعائلة الباذنجانية. وبإستثناء البكتيريا *Agrobacterium tumefaciens* فإن هذه البكتيريا *P. solanacearum* هى أكثر البكتيريات إصابة للأنواع النباتية المختلفة حيث تصيب أكثر من ١٩٧ نوعاً نباتياً تابعاً إلى ٣٣ عائلة نباتية معظمها من ذوات الفلقتين وقليل منها تابع لذوات الفلقة الواحدة. وتحتوى العائلة الباذنجانية على أكثر عدد من الأنواع القابلة للإصابة. ويعتبر الجنس *Nicotiane* أشهر الأجناس التى تصاب بالمرض. وقد درست درجة مقاومة كثير من المحاصيل الهامة لهذا المرض فوجد أن فول الصويا واللوبيا لاتصاب فى الطبيعة. أما القطن والبطاطا الحلوة والبطيخ فمنيعة. إلا أن الدراسات الحديثة أثبتت وجود عدداً من السلالات لهذه البكتيريا.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Botrytis

يسبب المرض أضراراً بالغة لزراعات الطماطم والبطاطس خاصة فى المناطق الدافئة. فيصيب التبغ مؤدياً إلى هلاكة كما يقضى على أشجار الموز فى المناطق الإستوائية. ويسبب المرض عفناً بنياً **Brown rot** على درنات البطاطس. ويوجد على الأقل ثلاث سلالات من هذه البكتيره يمكن التفريق بينها عن طريق النطاق العوائلى فالسلالة الأولى Race 1 تصيب التبغ والطماطم والعديد من نباتات العائلة الباذنجانية والموز ثنائى الأساس الكرموسونى أما **Race 2** فتصيب الموز ثلاثى الأساس الكروموسومى و **Race** 3 ممرض أساساً للبطاطس والطماطم وقليلة القدرة المرضية على نباتات العائلة الباذنجانية الأخرى .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

الأعـــراض :

تبدأ ظهور الأعراض بحدوث ذبول مفاجىء على البادرات يؤدى إلى موتها. أما على النباتات الكبيرة فقد يظهر عليها أعراض ذبول وتلون للأوراق ثم سقوطها وتموت النباتات فى النهاية. قد ينشأ على جذور النباتات المصابة كما فى حالة الطماطم جذوراً عرضية غزيرة وتتلون الأنسجة الوعائية للسيقان والجذور والدرنات فى حالة البطاطس باللون البنى. أما عند عمل قطع عرضى في هذه الأجزاء فيشاهد سائل لزج منها حيث توجد الجيوب البكتيرية عادة حول الحزم الوعائية فى النخاع وفى القشرة تتعفن الجذور ويظهر الذبول التدريجى على النباتات وتموت فى النهاية أما سبب الذبول فيعزى إلى إنسداد الأوعية بالبكتيريا بجانب تكوين مواد عديدة التسكر يعتقد أنها سامة للنبات وتساعد فى إحداث الذبول.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

دورة المرض :

تسكن البكتيريا الشتاء فى الدرنات المصابة والريزومات وعلى البذور فى بعض المحاصيل القابلة للإصابة سواء منزرعة أو برية ثم تنتشر مع مياه الرى وكذلك بواسطة السكاكين المستخدمة فى تقطيع الدرنات والريزومات وفى بعض الأحوال بواسطة الحشرات الناقلة.

تدخل البكتيريا إلى النباتات من خلال الجروح التى تحدثها الآلات الزراعية وأيضاً عن طريق الجروح الطبيعية التى تتكون نتيجة خروج الجذور الثانوية. تصل البكتيريا إلى أوعية الخشب ومنها تنتشر فى النباتات على امتداد الأوعية. تتسرب البكتيريا من خلال المسافات البيئية إلى الخلايا البارنكيمية فى القشرة والنخاع حيث تحلل الجذر الخلوية وتكون جيوباً ممتلئة بكتل لزجة من الخلايا البكتيرية وبقايا النباتات المتحللة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

الـــمقاومة :

الأساس فى المقاومة السليمة هو إستخدام أصناف مقاومة فى حالة توفرها وإتباع دورة زراعية سليمة فى حالة عدم توفر الأصناف المقاومة. كذلك انتقاء التقاوى النظيفة وتعقيم الأدوات الزراعية مثل السكاكين بوضعها فى محلول فورمالدهيد ١٠٪ أو ماء مغلى عقب كل أستخدام. حرق النباتات والدرنات المصابة وكذلك النباتات المحيطة بدائرة الإصابة والتى لم يظهر عليها الأعراض بعد. وفى حالة التربة الملوثة يمكن تبويرها لمدة عام مع تقليبها المستمر وذلك للأسراع فى تجفيف بقايا النباتات كى تموت البكتيريا.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

٤ ـ العفن الأسود أو العرق الأسود فى الصليبيات:

Black rot or black vein of crucifers

المسبب : *Xanthomonas campestris*

ينتشر المرض فى كل أنحاء العالم ويصيب العائلة الصليبية. ويؤدى أحياناً إلى نقص شديد فى المحصول المنزرع. يصيب المرض النباتات فى أى عمر من أعمارها حيث تبدأ الأعراض فى الظهور على الأجزاء الموجودة فوق سطح التربة. ولكن فى بعض العوائل مثل اللفت والفجل والتى تكون جذوراً شحمية فإن هذه الأجزاء قد تصاب مكونة عفناً جافاً. تتقزم البادرات المصابة كما يتشوه نمو النبات حيث ينمو جانباً واحد منه. تسقط الأوراق السفلية على الساق.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

الأعـــراض :

تبدأ الأعراض فى الظهور فى صورة تبقعات مصفرة قرب حواف الأوراق تأخذ شكل حرف V وغالباً ما تنتشر الإصابة تجاه العرق الوسطى للورقة ويتحول لون العروق بين المناطق المصفرة إلى اللون الأسود. كما تتحول المناطق المصابة أيضاً إلى اللون البنى ثم تجف. يمتد تلون العروق إلى الساق فى الإتجاهين إلى أعلى وإلى أسفل ومنه ينتشر إلى الأوراق والبذور. وعندما تصبح الأوراق مصابة وعائياً بالبكتيريا يظهر عليها وفى أى مكان من النصل بقع مصفرة تؤدى إلى سقوط الأوراق المصابة واحدة تلو الأخرى قبل تمام نضجها. لايظهر على الساق فى النبات المصاب أعراضاً ظاهرية. ولكن عند عمل قطع عرضى به يشاهد تلون وأسوداد فى الأنسجة الوعائية وربما تتكون كميات قليلة من إفرازات لزجة مصفرة من البكتيريا وأحياناً تتكون جيوب ممتلئة بالبكتيريا فى النخاع والقشرة. تتأثر أيضاً رؤوس الكرنب والقرنبيط وتتلون. كذلك تصاب الجذور الشحمية فى اللفت والفجل ... الخ. تهاجم الأنسجة المصابة فيما بعد ببكتيريا العفن الطرى حيث تحلل الأنسجة وتخرج منها رائحة كريهة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

تقضى البكتيريا الشتاء فى بقايا النباتات المصابة وعلى البذور أو فى داخلها. وعندما تتلوث الأوراق الفلقية أو المستديمة بالبكتيريا فإنها تدخل إليها خلال الثغور والثغور المائية أو الجروح حيث تتنتشر فى المسافات البينية للخلايا ومنها تصل إلى الأنسجة الوعائية لتغزوها وتتكاثر بداخلها وتنتشر بعد ذلك إلى كل أجزاء النبات بما فى ذلك البذور. وفى نفس الوقت وأثناء تواجد البكتيريا فى نسيج الخشب فإنها تنتشر فى المسافات البيئية لخلايا بارنكيمة الخشب حيث تميت هذه الخلايا ثم تكون جيوباً ممتلئة بالبكتيريا. عندما تصاب الورقة فإن البكتيريا تصل إلى سطح الأوراق خلال الثغور المائية أو الجروح سواء التى تحدثها الحشرات أثناء تغذيتها أو التى تحدث نتيجة العمليات الزراعية حيث تنتشر بواسطة طرطشة مياه الأمطار والرياح كما تنتقل بواسطة الأدوات الزراعية إلى أوراق النباتات السليمة لتغزوها. وبزيادة أنتشار المطر خاصة فى الجو الدافىء تظهر الأعراض فى غضون عدة ساعات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

الـــمقاومة :

من الأمراض التى يصعب مقاومتها وتعتمد مقاومتة على أستخدام بذور نظيفة والإقتصار على نقل الشتلات المتأكد من عدم ظهور أعراضاً عليها فى المشتل وأيضاً عدم الزراعة فى الأرض التى ظهر بها المرض فى السنوات السابقة حيث تترك على الأقل لمدة ٢ ـ٣ سنوات دون زراعة نباتات تابعة للعائلة الصليبية. قد تفيد معاملة البذور بالماء الساخن (٥٠ ْ م لمدة نصف ساعة) فى مقاومة البكتيريا.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

ب ـ التبقعات واللفحات البكتيرية

يتسبب عن بعض البكتيريا الممرضة للنبات أعراض تبقعات مختلفة الحجم على الأوراق والسيقان والبراعم والثمار. وتظهر بعض الأعراض على صورة تقرحات تتصل مع بعضها بتقدم الإصابة محدثة ما يسمى باللفحات. ومن الممكن أن تنتشر اللفحة على كل النبات لتقتلة وقد تبدأ الإصابة في آن واحد من نقط مختلفة على النبات كما هو الحادث فى مرض اللفحة النارية فتظهر الأعراض على كل النبات فى نفس الوقت. تظهر البقع المتقرحة مستديرة أو غير منتظمة وفى بعض الأحوال تحاط بهالة صفراء. تتحدد التبقعات البكتيرية فى أوراق النباتات ذوات الفلقتين بواسطة العرق الوسطى أو العروق الثانوية الكبيرة حيث تظهر بقع ذات أركان. أما فى ذوات الفلقة الواحدة فأن الإصابة تظهر على الأوراق والسيقان فى صورة خطوط أو شرائط يحددها فى ذلك نظام التعريق فى الورقة وفى الجو المشبع بالرطوبة غالباً ما يخرج من الأنسجة المصابة إفرازات لزجة من البكتيريا تنتشر إلى الأنسجة المتجاورة أو لنباتات جديدة فتتكرر الإصابة. وغالباً ما يحدث فى مثل هذه الظروف البيئية أن تسقط الأنسجة الميتة تاركة ثقوباً مستديرة أو غير منتظمة الشكل ذات حواف صلبة. تحدث معظم أمراض التبقعات البكتيرية على الأوراق والسيقان والثمار .... الخ بواسطة البكتيريا التابعة لجنس ***Pseudomonas*** و***Xanthomonas*** ، بينما تتسبب اللفحات عن البكتيريا التابعة لجنس ***Pseudomonas , Erwinia*** .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

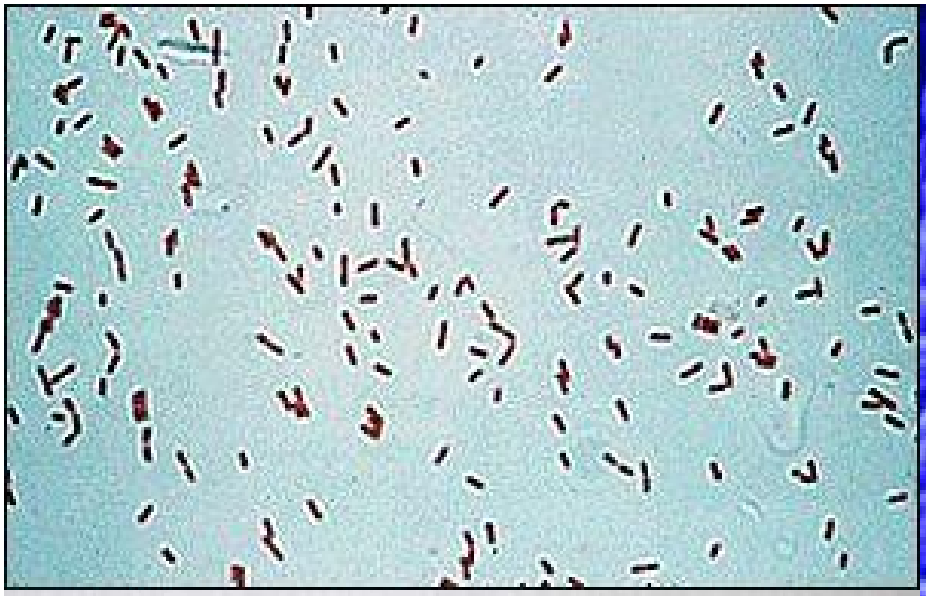
ويوضح الجدول التالى أهم اللفحات التى تسببها الأنواع البكتيرية التابعة لهذه الأجناس على النباتات المختلفة:

جنس *Pseudomonas* spp.

النوع	المرض
P. tabaci	إحتراق أوراق التبغ (الدخان) Wildfire
P. angulata	التبقع الزاوى أو الأحتراق الأسود للأوراق فى التبغ Angular leaf spot or blackfire of tobacco
P. lacrymans	التبقع الزاوى فى الخيار Agular leaf spot of cucumber
P. phaseolicola	اللفحة الهالية فى الفاصوليا Halo bligt of beans
P. cronafaciens	اللفحة الهالية فى الشوفان Halo bligt of Oats
P. pisi	اللفحة البكتيرية فى البازلاء Bacterial blight of peas
P. delphinil	البقعة السوداء فى الدلفينيم (العايق) Black spot of delphinium
P. woodsii	التبقع البكتيرى فى القرنفل Bacterial leaf spot of carnation
P. gardeniae	التبقع البكتيرى فى الفردنيا Bacterial leaf spot of gardinia
P. glycinae	اللفحة البكتيرية فى فول الصويا Bacterial leaf spot of soybean
P. syringae	اللفحة البكتيرية فى الليلج Bacterial leaf spot of lilac

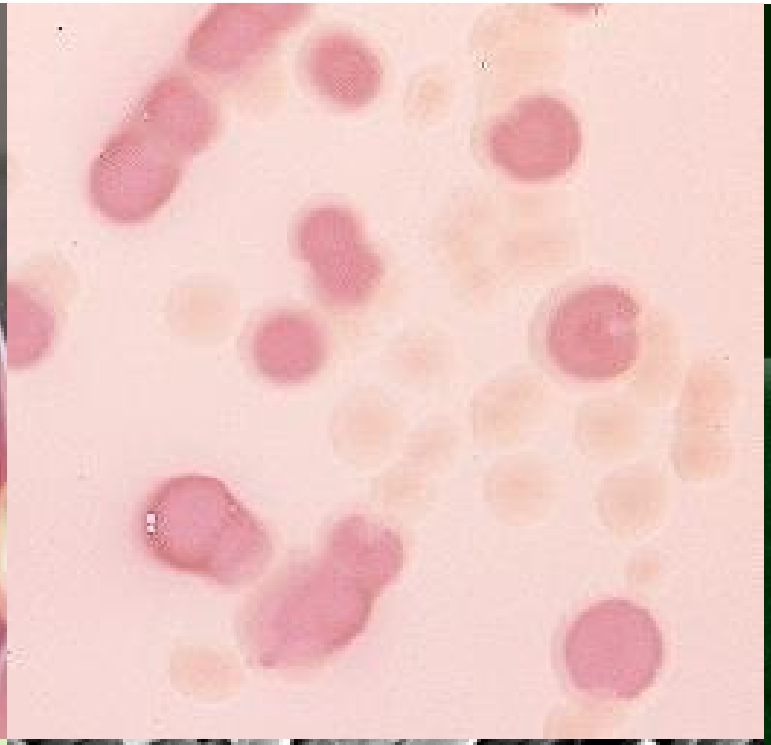
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

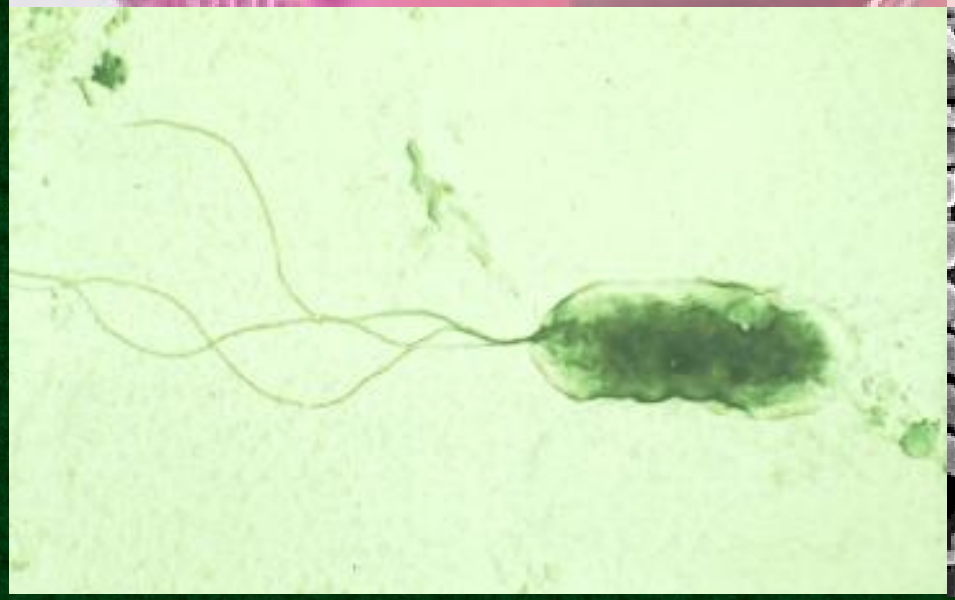
العودة للشريحة الرئيسية

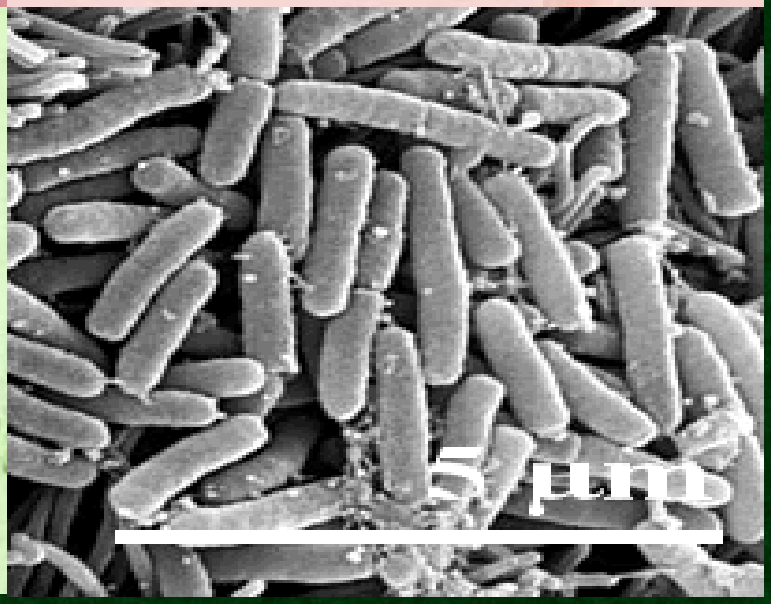


Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

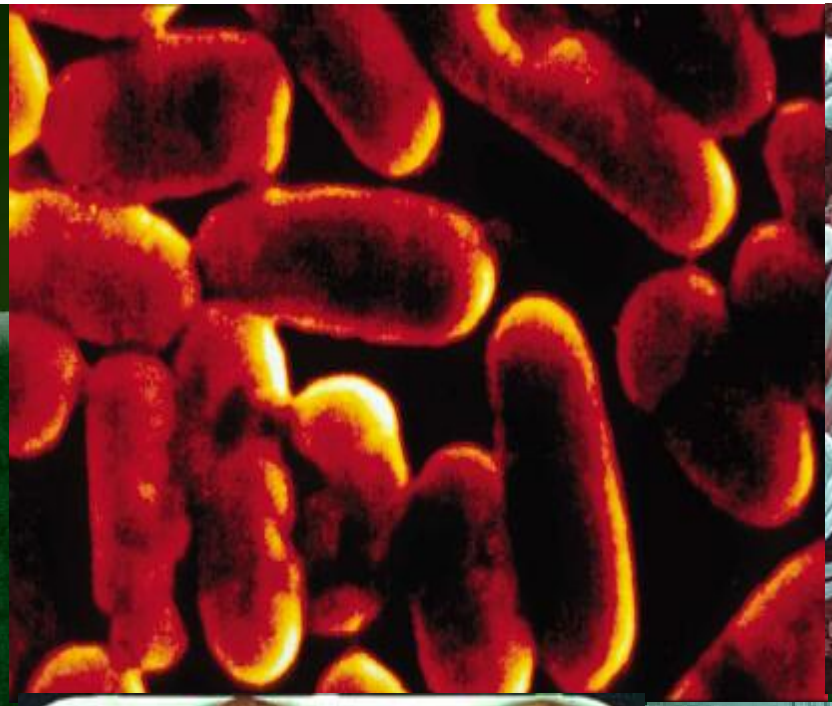


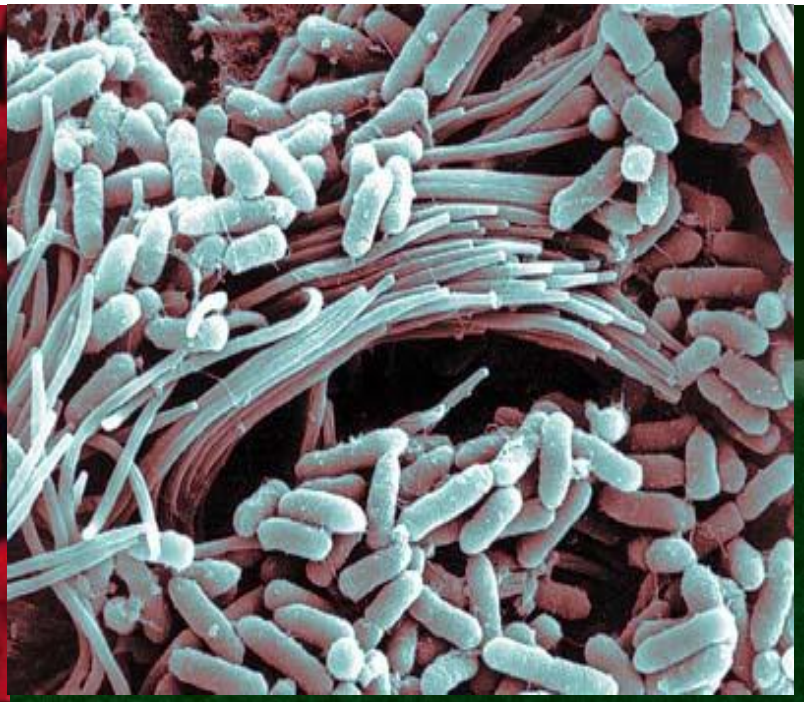




Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية





العودة للشريحة الرئيسية

Halo blight

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Angular leaf spot of cucumber

Angular leaf spot of cucumber

Halo blight

Halo blight
العودة للشريحة الرئيسية

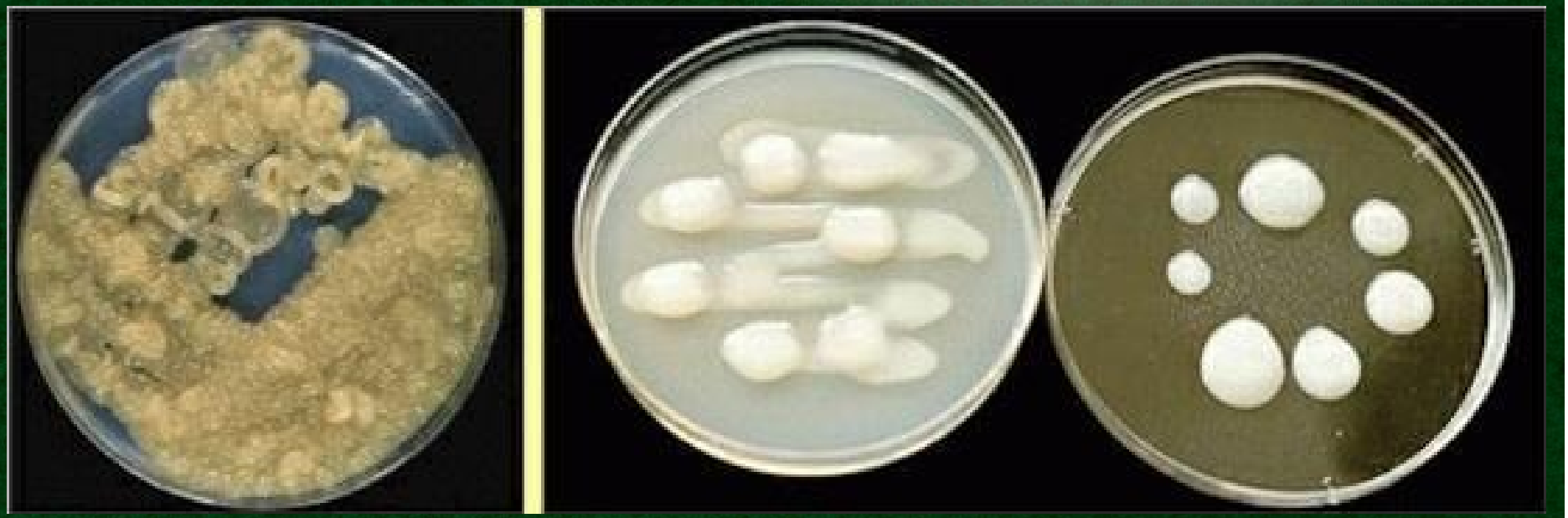
جنس *Xanthomonas*

النوع	المرض
X. phaseoli	اللفحة العادية فى الفاصوليا Common blight of beans
X. phaseoli var. sojensis	التبثرات البكتيرية فى فول الصويا Bacterial pustule of soybean
X. malvasearum	التبقع الزاوى فى القطن Angular leaf spot of cotton
X. oryzea	لفحة الأوراق البكتيرية فى الأرز Bacterial leaf blight of rice
X. translucens f. sp. oryzicola	التخطيط البكتيرى فى أوراق الأرز Bacterial leaf streak of rice
X. pruni	التبقع البكتيرى فى الثمارات ذات النواه الحجرية Bacterial spot of stone fruits
X. vesicatoria	التبقع البكتيرى فى الطماطم والفلفل Bacterial spot of tomato and peppe
X. rubrilineans	التخطط الأحمر وعفن القمة فى قصب السكر Red stripe and top rot of sugarcan
X. bogoniae	التبقع الورقى البكتيرى فى البيجونيا Begonia leaf spot top rot of sugarcaneiceاكز البقع وتعطى مظهر البثرات.ى للورقة ـ ن فى آن واحد حيث تختلط الأعراض وتظهر الأعراض بكرة فى صورة
X. gummisudans	لفحة الأوراق فى الجلاديوس Leaf blight of gladiolus
X. plargonii	التبقع الورقى وعفن الساق فى الجيرانيوم Geranium leaf spot and stem rot
X. juglandis	لفحة الجوز Walnut blight

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

العودة للشريحة الرئيسية



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

UC Statewide IPM Project
© Regents, University of California
العودة للشريحة الرئيسية

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

جـــنس *Erwinia*

النوع	المرض
E. amylovora	اللفحـة الناريـة فـى الكمثـرى pome fruits والتفاح وعوائل اخرى — Fire blight of
E. carotovora var chrysanthemi	اللفحـة البكتيريـة فـى الداوودى (الكريزنثيم) chrysanthemum — Bacterial blight of

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Bacterial Soft Rot
العودة للشريحة الرئيسية

Bacterial Soft Rot
العودة للشريحة الرئيسية

Bacterial Soft Rot
العودة للشريحة الرئيسية

العودة للشريحة الرئيسية

العودة للشريحة الرئيسية

يعتمد التشخيص المبدئي للأمراض المسببه للتبقعات البكتيرية واللفحات على مظهر الإصابة ولكن لا يمكن بالفحص الميكرسكوبى المباشر الكشف عن وجود البكتيريا فى داخل الأنسجة كما هو حادث فى الفطريات التى تصيب الأنسجة النباتية. إلا أنه أمكن لـ Bashan وآخرون سنة ١٩٨١ من مشاهدة البكتيريا المسببة للأصابات الورقية بالفحص المباشر لأنسجة الورقة بإستخدام الميكروسكوب الضوئى وذلك بعد عدة معاملات لها تتمثل فى ترويق الأنسجة ثم معاملتها بالقلويات فصبغها بصبغة الانين الزرقاء Alanine blueفتنصبغ الخلايا البكتيرية باللون الأزرق الداكن بينما يظل النسيج النباتى عديم اللون أو ملون تلويناً ضعيفاً بالون الأزرق الباهت.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

تقضى البكتيريا المسببة لهذا النوع من الأعراض فترة الشتاء على الأجزاء المصابة أو السليمة من النباتات المستديمة أو على البذور أو على بقايا النباتات المصابة أو الأدوات الزراعية المستخدمة فى النقل أو فى التربة. تنتشر من مكان لآخر بواسطة الأمطار خاصة المصحوبة بالرياح أو عن طريق الملامسة المباشرة بالحشرات الناقلة كالنحل أوالنمل أو الذباب أو عند نقل النباتات أو شتلها أو بواسطة أدوات الزراعة ... الخ. حيث تدخل إلى خلايا العائل من خلال الفتحات الطبيعية والجروح وتغزوه حتى المسافات البينية للأنسجة البارنكيمية ويساعدها فى ذلك تشبع الأنسجة بالمياه خاصة خلال فصل المطر. قد تفرز هذه البكتيريا أنزيمات بكتينية وسليلوزية تذيب بها الجدر الخلوية.

تقاوم التبقعات واللفحات البكتيرية (بالإضافة إلى إستخدام الأصناف المقاومة والدودة الزراعية) بواسطة رشها عدة مرات خلال الفصل الذى تكون فيه النباتات عرضة للإصابة حيث يستخدم مزيج بوردو أو مركبات النحاس المختلفة أو الزينب أو المضادات الحيوية مثل ستريتوميسين والتتراسيكلين. وفى الأشجار المعمرة يمكن حقنها بالمضادات الحيوية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Case study دراسة حالة

Fire Blight اللفحة النارية في الكمثري والتفاح

"العوامل المؤثرة على المرض وطرق مقاومتها"

ما هى اللفحة النارية؟

اللفحة النارية هو مرض تسببه البكتيريا ***Erwinia amylovora*** يصيب الكمثري والتفاح و السفرجل وعديد من نباتات الزينة التابعة للعائلة الوردية. وتصاب الأزهار أولاً حيث تبدو البتلات مائية الملمس ثم تذبل وتتحول إلي اللون الأسود في النهاية.

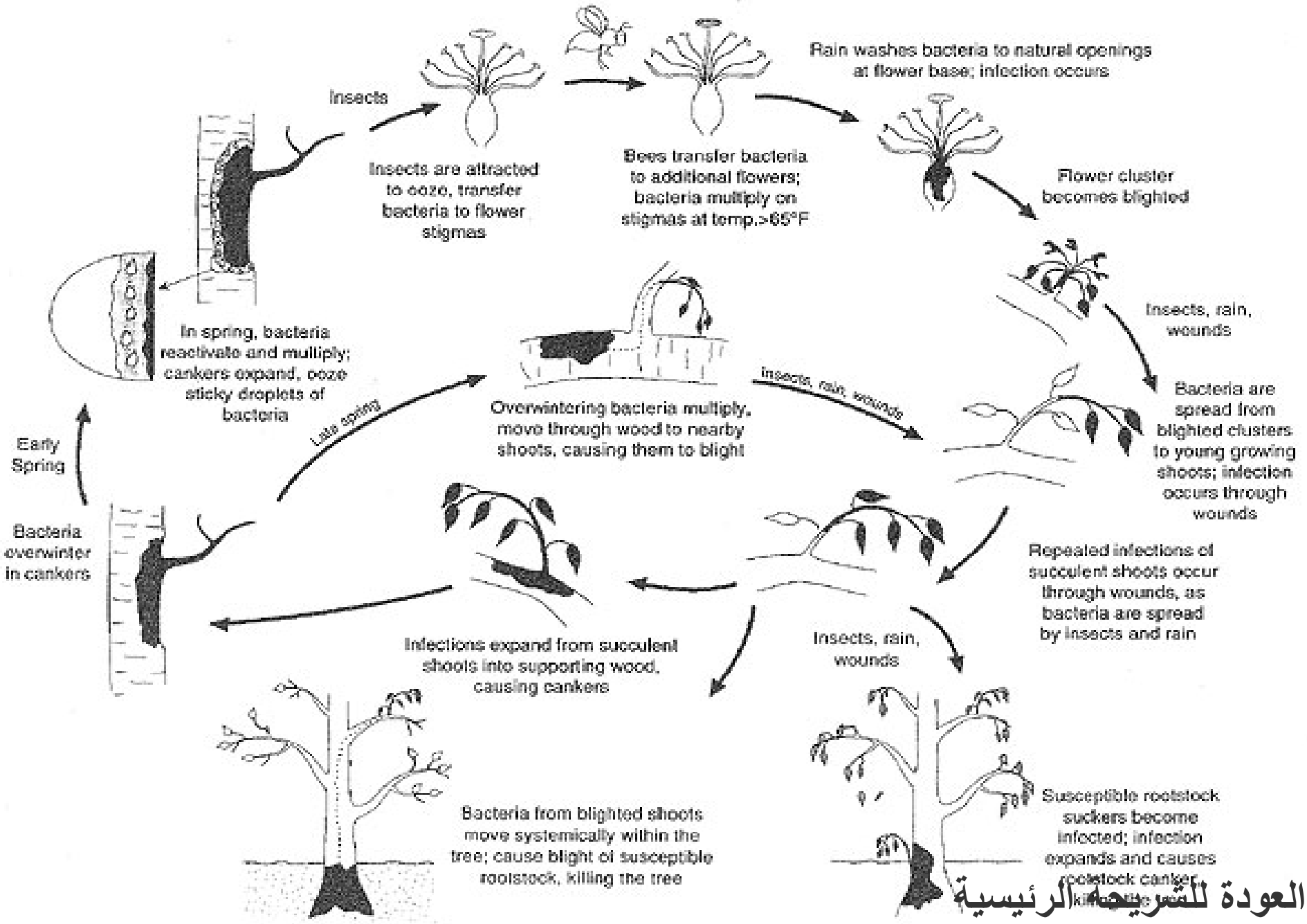
ما هى الاعراض المميزة للمرض؟

أهم الأعراض المميزة للمرض هو اسوداد الأوراق والأفرع وفي الحالات الشديدة تصاب الأفرع وتتحول الي شكل الخطاطيف وقد يخرج من الأجزاء المصابة سائل لزج يحتوي علي ملايين الخلايا البكتيرية. وتظهر الأعراض بدءًا من موسم الصيف ويمكن للبكتيريا قضاء فترة الشتاء في الأنسجة المتقرحة وحتي بدء موسم الربيع التالى.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

FIRE BLIGHT DISEASE CYCLE



العودة للشريحة الرئيسية

العودة للشريحة الرئيسية

Apple flowers infected with *Erwinia amylovora*

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Apple fruit infected with *Erwinia amylovora*

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Fire blight infected pear fruit with bacterial ooze

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

The "shepard's crook" symptom on apple shoots

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Shoot blight on pear produced by *Erwinia amylovora*

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Canker blight on apple trunk

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Rootstock blight on apple

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

Bacterial ooze from canker on apple

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

العودة للشريحة الرئيسية

العودة للشريحة الرئيسية

العودة للشريحة الرئيسية

العودة للشريحة الرئيسية

ما هى خـــطورة الــمرض؟

تعتبر اللفحة النارية واحدة من أهم الأمراض المدمرة لأشجار الكمثري والتفاح ويظهر المرض في مواسم متفرقة ولكن يمكنها إحداث إصابة شديدة للأشجار لينتشر المرض بصورة وبائية فيقضي علي الأزهار والأفرع الخضرية ـ وأحياناً علي الشجرة بأكملها.

ما هى البيئة الملائمة لإنتشار المرض؟

يعتمد انتشار مرض اللفحة النارية في الكمثري علي التفاعل بين أشجار الكمثري والبكتيريا المسببة "ايروينيا أميلوفورا" وذلك تحت مظلة من الظروف البيئية والتي تشتمل علي الطقس ووجود الحشرات الناقلة للبكتيريا. وهناك عوامل اساسية تحدد درجة القابلية للإصابه بالمرض وهي موقع المزرعة و حالة التربة و تغذية الأشجار والعمليات الزراعية في البستان والظروف البيئية المناسبة لكل من البكتيريا والعائل وتفاعلهما خلال موسم النمو.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

أعراض المرض على الاجزاء النباتية المختلفة

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

كيف تتحول الاصابة إلى صورة وبائية؟

ولحدوث المرض في صورة وبائية يستلزم أن تكون الظروف مثلي لكل العوامل لصالح البكتيريا "ايروينا اميلوفورا" وتتلخص هذه العوامل في:

أولاً : العائل

ا- مقاومة النبات للفحة:

- سجلت اللفحة النارية علي حوالي ٢٠٠نوع نباتي تتبع ٤٠ جنساً من العائلة الوردية اهمها الكمثري والتفاح.
- يعتبر مرض اللفحة النارية من الأمراض المدمرة للكمثري "بيرس كميونس".
- من الملاحظات أيضا أن الأنواع الجيدة من الكمثري الملساء ذات الرائحة الذكية هي أكثر الأصناف عرضة للمرض.

ب-العضو النباتي وعمره:

- يمكن للبكتيريا "أيروينيا أميلوفورا" احداث لفحة للأزهار و لفحة للنموات الخضرية العصارية و لفحة للثمار. ففي لفحة الأزهار ليس من الضروري إحداث جروح في الأزهار لذلك فان برنامج المكافحة للمرض يجب أن يتجه بداية الي تقليل حدوث لفحة الأزهار.
- من الثابت أيضاً أن الأنسجه العصارية سريعة النمو تكون أكثر قابلية للأصابة من البطيئة لذلك تكثر الإصابة في المزارع الحديثة عن القديمة من نفس النوع.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

ج- حالة التربة وتغذية الأشجار:

ـ تؤثر ظروف التربة (نوع التربة ـ محتواها من الرطوبة ـ درجة حموضتها ـ المحتوي الغذائي) علي درجة الإصابة بمرض اللفحة النارية والتربة التي تساعد علي انتشار المرض عادة ما تكون تربة ثقيلة ذات صرف سيىء حامضية أو تسميدها زائد. وينتشر المرض بدرجة عالية في الأشجار المنزرعة في أرض فقيرة في الصرف تميل للحامضية مع مستوى بوتاسيوم قليل إذا ما قورنت بالاشجار المنزرعة في أرض جيدة الصرف ذات المستوي العالي من البوتاسيوم. لذلك يجب أن يوضع ذلك في الحسبان عند عمل برنامج التغذية. والجدول الاتي يبين المستويات المطلوبة من العناصر الكبري والصغري في الأوراق (المجموعة في نهاية أغسطس).

العنصـــــر	المستوي المطلوب
النيتروجيـــن	٢و٤ ـ ٢و٦%
الفوســفـــور	٠و١٣ ـ ٠و٣٣%
البوتاسيـــوم	١و٣٥ ـ ١و٨٥%
الكالسيـــوم	١و٣٠ ـ ٢و٠٠%
الماغنســيوم	٠و٣٥ ـ ٠و٥٠%
البـــورون	٣٥ ـ ٥٠ جزء/ مليون
الـــزنـــك	٣٥ ـ ٥٠ جزء/ مليون
النـــحـــاس	٧ ـ ١٢ جزء / مليون
المنجنيـــز	٥٠ ـ ١٥٠ جزء / مليون
الحديـــد	٥٠ فأكثر جزء / مليون

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

- أما التسميد النيتروجيني الزائد فيجب تجنبه مع الوضع في الاعتبار مصدر السماد فيجب تجنب السماد العضوي حيث أنه في المناطق الباردة يعمل علي تنشيط أنسجة عصارية في مرحلة متأخرة من موسم النمو تجذب اليها البكتيريا.
- أما أضافة مستوي عالي من البوتاسيوم فانه يعمل علي تقليل تركيزات الكالسيوم والمغنسيوم في الأوراق وله تأثير علي مسك هذين العنصرين. وقد أثبتت الأبحاث أن الأشجار التي تحتوي علي نسبة عالية من الكالسيوم والمغنسيوم في أوراقها تكون أكثر مقاومة لمرض اللفحة النارية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved
العودة للشريحة الرئيسية

د- العمليات الزراعية

- تؤثر العمليات الزراعية علي انتشار اللفحة النارية من خلال تأثيرها علي وجود النيتروجين فتأخيرالعمليات الزراعية يساعد علي تكوين نموات حديثة وهذه تكون شديدة التأثر بالبكتيريا.
- ويشتد المرض أيضاُ في الحدائق التي تزرع فيها محاصيل تحميل مثبتة للنيتروجين مثل البرسيم وقد وجد بالفعل أن المرض قد قلت حدته عندما استبدلت هذه بمحاصيل تحميل نجيلية.
- وقد وجد أن التقليم الجائر يعمل علي تنشيط تكوين النموات الغضة شديدة التأثر بالمرض لذلك فان التقليم التدريجي الموسمي المحدود يعتبر أسلوباً للوقاية من المرض كما وجد أيضاً أن التقليم قبل التزهير مباشرة يؤدي الي دخول البكتيريا من خلال الجروح وانتشارها.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

- اثبتت التقارير الفنية ان الري بالرش يؤدي الي زيادة الرطوبة الجوية حول الأشجار وحدوث إصابات شديدة للأفرع أما أثناء التزهير فإن ارتفاع الرطوبة يؤدي إلي حدوث لفحة للبراعم.
- الحدائق الموجودة في المناطق المنخفضة تكون أكثر عرضة للاصابة.
- يوضع في الإعتبار ايضاً ان البكتيريا تنتشر عن طريق الملامسة والملابس والأحذية و إطارات الآلات الزراعية عند ملاصقتها لأجزاء مصابة.
- استخدام منظمات النمو تزيد من كمية الأزهار المصابة.
- تعتبر الطيور المهاجرة والرياح من أهم وسائل الأنتشار من قارة لأخري.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved
العودة للشريحة الرئيسية

ثانياً: المسبب

ـ تتواجد البكتيريا "أيروينيا أميلوفورا" عادة في الإفرازات اللزجة التي تصاحب الأعراض المرضية وتبعاً لحالة الجو تكون حالة الإفرازات فأبسطها هي الحالة السائلة كما توجد أيضاً في صورة خيوط طولية تبدأ من السيقان أو الثمار. أما في الأزهار فإن البكتيريا تتمركز في العضو المؤنث من الزهرة.

ـ تتواجد البكتيريا أيضاً في صورة غير نشطة علي الأوراق وأسطح البراعم بأعداد قليلة كما توجد أيضاً في الأنسجة البراتشيمية للجهاز الوعائي ووجودها في الحالة الأخيرة غير مفهوم حتي الآن.

ـ يعتمد انتشار المرض علي وجود عدد كافي من الخلايا البكتيرية ففي المناطق التي يستوطن فيها المسبب ويحدث المرض بصورة منتظمة فإن الإصابة تحدث من ناتج التقرحات الموجودة من الموسم السابق.

ـ وفي المناطق التي لايحدث فيها المرض بصورة منتظمة فإن شدة الإصابة تعتمد علي اللقاح الذي يصل إلي الحديقة عن طريق العدوي خاصة النقل بالحشرات ولمسافات كبيرة. ومن المألوف أن الرياح والطيور تعمل علي نقل البكتيريا لمسافات بعيدة عبر القارات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

ثالثاً: الظروف البيئية

١- الطـقـــــــس:

- تعتمد البكتيريا "أيروينيا أميلوفورا" علي الطقس اعتماداً رئيسياً في نموها وتكاثرها (المطر ـ الندي -الرطوبة النسبية ـ الحرارة).
- تنتشر اللفحة بدرجة عالية في درجات حرارة تتراوح بين ٢٤ ـ ٢٩ه م بالرغم من أن المرض يحدث في مدي واسع من درجات الحرارة يتراوح بين ٤ ـ ٣٢ ه م.
- عندما ترتفع درجة الحرارة عن ٢٥ ه م مع توفر رطوبة نسبية عالية فإن ذلك يعمل علي إنتاج نموات زائدة من الأنسجة العصارية وهذه تكون شديدة القابلية للإصابة.
- يعمل المطر علي نشر المرض وحدوث الإصابة خاصة في بداية موسم النمو فاذا تبع ذلك جو دافيء ورطوبة نسبية عالية فالمتوقع أن ينتشر المرض بدرجة كبيرة وتقل الإصابة في المناطق التي ينعدم فيها المطر.

وعلي أية حال فقد تحدث إصابات وبائية للأزهار فتتساقط بالرغم من جفاف الجو.

- تؤدي الرياح الشديدة الي إحداث جروح في الأوراق تعمل علي دخول البكتيريا.
- معروف ايضاً أن حدوث رطوبة جوية عالية يلازمها رطوبة أرضية عالية أيضاً يؤدي إلي زيادة الرطوبة في المسافات بين الأنسجة وهذه تنشط معدل تكاثر وبقاء البكتيريا.
- ليس من الضروري توفر الأمطار لانتشار البكتيريا فتكفي ٧٠% رطوبه نسبية في صورة ضباب أو ندي أو حتي في صورة رطوبة علي أسطح الأنسجة لحدوث العدوي.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

ب ـ الحشـــــــرات:

ـ تلعب الحشرات دوراً رئيسياً في انتشار المرض حيث تحمل البكتيريا علي أجسامها أو أثناء تغذيتها وأهم الحشرات التي تساعد علي انتشار المرض هي : (النمل ـ من التفاح الصوفي ـ البق ـ الذبابة المنزلية ـ نحل العسل ـ نطاطات الاوراق ـ الذبابة البيضاء ـ الذنابير).

والحشرات التي تتغذي علي إلافرازات البكتيرية اللزجة تحمل الميكروب معها فإذا كان لها دور في التلقيح فتنقله للأزهار واذا كانت حشرات ماصة فتنقله إلي الأفرع الخضرية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

ما هى كيفية مقاومة اللفحة النارية فى الكمثري؟

ـ لاتوجد طريقة منفردة يمكن الإعتماد عليها في مقاومة المرض بل يجب تنفيذ برنامج متكامل يشتمل علي العمليات الزراعية والمقاومة الكيماوية لكل من البكتيريا المسببة والحشرات مع إحكام مواعيد تنفيذها.

ـ قبل التفكير في زراعة بستان كمثري أو إعادة زراعتها يجب ان يوضع في الحسبان تهديد مرض اللفحة للحديقة وذلك علي ضوء معرفتنا السابقة بنوع التربة ـ الصرف ـ حموضة الارض وعلاقة ذلك بشدة المرض وأيضاً درجة قابلية الأصول والأصناف للإصابة.

ـ من الثابت أن معظم مشاكل مرض اللفحة النارية تتركز في المزارع الفقيرة سيئة الصرف حيث أنه في الغالب ما تختار هذه المزارع لزراعة الكمثري لتحملها المعيشة فيها دون غيرها من أشجار الفاكهه كالخوخ إلا أنها تنتج أشجاراً ضعيفة وضعف التربه يعمل علي جذب المرض لاشجار الكمثري.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

أولاً : التسميد والزراعة

يصمم برنامج التسميد لتنفيذ الآتي :

١ ـ عدم تشجيع تكوين الأفرع الخضرية المتأخرة.

٢ ـ إحداث توازن غذائي للعناصر الرئيسية مع الوضع في الإعتبار تجنب الزيادة في التسميد النيتروجيني.

٣ ـ الإهتمام بحالة التربة.

٤ ـ إضافة الجير لمعادلة الحموضة الزائدة إن وجدت وتحسن التربة.

٥ ـ تحسين الصرف بأي أسلوب حسب طبيعة المنطقة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

٦ ـ بالرغم من أن التسميد يتم عادة في موسم الربيع إلا أنه من المفضل فصل التسميد النيتروجيني عن البرنامج ويتبع له برنامج خاص فتضاف نصف الكمية في التربة قبل بدء النمو بشهر علي الأقل اذا كانت عدوي الأزهار لاتحدث عادة في المنطقة ويضاف النصف الآخر في صورة سماد ورقي أو رشاً علي الأرض بعد سقوط البتلات في صورة نيتروجين ذائب.

٧ ـ في التربة سيئة الصرف يضاف النيتروجين في صورة نترات حيث أنها تكون في متناول الأشجار مباشرة وتفضل نترات الكالسيوم حيث سيساعد الكالسيوم علي مقاومة الأشجار للفحة.

٨ ـ يجب تجنب الزراعة المتأخرة لأنها تشجع النمو المتأخر بتوفير كميات كبيرة من النيتروجين الصالح للأشجار.

٩ ـ يجب حش محاصيل التحميل مبكراً ثم يسمح لها بالنمو في منتصف الصيف.

١٠ـ يفضل الحشائش النجيلية عن البقوليات مثل البرسيم حيث الأخير يعمل علي منافسة الأشجار في النمو كما لايمكن معه التحكم في كمية النيتروجين المطلوبة للأشجار كما سبق شرحه.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

ثانياً : التقليم والتخلص من التراكيب الضارة

ـ يفضل دائماً التقليم الموسمي المتدرج أي تقليم الأشجار تقليماً محدوداً علي مراحل حيث أن التقليم الجائر يشجع نمو العديد من الأفرع شديدة القابلية للأصابة بالإضافة إلي أن التقليم الدوري يعطي الفرصة للتخلص من التقرحات.

ـ يحظر التخلص من السرطانات المتكونة حيث أن إحداث جروح قد يؤدي الي دخول البكتيريا الي الشجرة وموتها بالكامل. والتخلص منها يجري في موسم السكون حيث تزال علي مسافة قليلة من سطح التربة وهذه الأجزاء المتبقية فوق سطح التربة تعمل علي نمو أنسجة حديثة في الموسم الجديد وعليه فتكرار تلك العملية لعدة سنوات سيعمل علي تكوين تراكيب مقاومة للفحة.

ـ رش المبيدات الحشائشية علي السرطانات يساعد علي احتمالات الإصابه باللفحة.

ـ يجب التخلص من المهاميز التي تتكون علي جذوع الشجرة حتي لاتتعرض للإصابه بالمرض.

ـ يجب تشجيع الإثمار المبكر للأشجار لأن ذلك سيساعدها علي الهروب من الإصابه باللفحة ولكن علي المزارعين معرفة ان التزهير المبكر له خطورته في احتمال إصابه الأزهار باللفحه إذا كانت لفحة الأزهار شائعة الحدوث بالمنطقة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

ثالثاً : خفض لقاح البكتيريا

ـ نظراً لأن البكتيريا ايروينيا أميلوفورا تبيت في التقرحات فانه يجب التخلص من هذه التقرحات بإزالتها إزالة كاملة حتي مع جزء من الأنسجة الحية.

ـ في بدايه موسم النمو ترش أشجار الكمثري بمزيج بوردو مضاف إليه زيت معدني وذلك لتقليل اللقاح السطحي وبالتالي تقل العدوي الثانوية التي تسبب خسائر للأشجار.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

رابعاً : التخلص من تقرحات الموسم السابق

١ ـ عند وجود تقرحات علي الأشجار من الموسم الماضي يجب ازالتها ولو استدعي الأمر إلي التخلص من الشجرة بأكملها. وأسهل الطرق هي التخلص منها في نهاية موسم الشتاء وتحرق مع مراعاة تطهير الأدوات المستخدمة في ازالة هذه التقرحات وفي حالة إجراء عمليات التقليم والتخلص من هذه الأجزاء في مواعيد أخري غير نهاية الشتاء فيكون من المحتم تطهير الأدوات عقب كل قطع في محلول مطهر ويفضل محلول الكلور ١٠% مع الوضع في الإعتبار إن هذا المحلول كاو للأدوات ويجب في نهاية اليوم غسلها بالماء ثم تجفيفها وتزييتها.

٢ ـ يلجأ الي كشط التقرحات عندما لايزيد قطر القرحة عن نصف محيط الفرع الكبير أو الجذع مع العلم بأن هذه التقرحات تكثر في مناطق التقاء المهاميز والأفرع الصغيرة بالأفرع الكبيرة. ويتم كشط كل القلف في المناطق المتقرحه حتي نصل الي القلف السليم ولمسافه ٢سم علي الأقل من حافة القرحة ويستخدم في ذلك سكين تقليم ذو حافه مقوسه وذلك لتكوين كشط ذي شكل بيضاوي وعمودي علي الفرع لتشجيع تكوين الكالوس. وعقب الكشط يجب مسح المكان بالكحول ٧٠% أو بالكلور ١٠% ثم تغطي الأجزاء المعاملة بعجينة الجروح.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

خامساً : التخلص من إصابات الأزهار المبكرة

ـ إذا ظهرت مجاميع من الأزهار مصابة باللفحة فيجب أن يتم إزالتها بعناية بالغة حتي لاتنتشر إلي مجاميع أخري سليمة ويتم التخلص منها لمسافة ١٥ ـ ٣٠سم اسفل المناطق المصابة حيث أن الأنسجة تكون حاملة للبكتيريا دون أن يظهر عليها الأعراض.

ـ قبل التزهير بمدة تتراوح بين ١٠ ــ ١٤ يوم يجب الكشف علي الأشجار لاحتمال وجود اصابات فاذا وجدت إصابات علي الأفرع المصابه فتكسر الأفرع المصابه باليد أسفل المناطق المصابه واذا وجدت مهاميز مصابة فيتم التخلص منها لمسافة ١٥ سم أسفل مناطق الأصابه.

ويتم الكشف الدوري والتخلص من هذه الأجزاء مرتين أسبوعياً ولعدة أسابيع تالية.

سادساً : منع تقدم المرض في الأشجار

يتم ذلك عن طريق التحكم في انتشار المرض في الأشجار عن طريق مقاومة الحشرات الناقلة للبكتيريا والتحكم في الظروف المحيطة بالعائل عن طريق المعاملة الكيماوية لتثبيط تكاثر البكتيريا.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

سابعاً: المقاومة الكيماوية

تؤثر المبيدات البكتيريه علي مرض اللفحة النارية في فترات محددة من نمو الأشجار وهي طور الكمون ـ طور التزهير ـ طور ما بعد التزهير. ونتيجة المعامله بالكيماويات في تلك الفترات يتحدد انتشار البكتيريا ويقل المرض في الحديقة وتمتنع الإصابات الجديده. والمبيدات البكتيرية (المضادات الحيوية) ذات تأثير محدود وقليلة العدد.

هناك نظامان للمقاومة الكيماوية:

إما استخدام مركبات النحاس أو استخدام المضادات الحيوية. ومن الثابت أن مركبات النحاس ليست في كفاءة المضادات الحيويه وأشهر مركبات النحاس المستخدمة في مقاومة اللفحة النارية هو خليط ايدروكسيد النحاس والكبريت (كوسيد ١٠١) ومزيج بوردو ويستعمل بكثره.

معروف أيضاً ان مركبات النحاس تؤدي الي حدوث اصفرار في الأوراق أو تشوهات علي الثمار.

ـ أهم المضادات الحيوية هي ستربتوميسن (أجريميسن ـ اجريسترب) وهي أكفاء المضادات المتداولة للمقاومة حيث تحد من تكاثر البكتيريا إلا أن انتشارها الوعائي المحدود يجعلها غير فعالة لرش الأزهار غير المتفتحة.

ويستخدم الاجريسترب بتركيز ٥٠ ـ ١٠٠ جزء في المليون رشاً ولرفع كفاءته يضاف اليه عامل قابل للبلل مثل ريجيوليد علي أن يتم الرش مع بداية الظلام أو خلاله لتتمكن الأشجار من الأمتصاص الجيد في ظل ظروف الجفاف المحدود.

ـ قد تظهر سلالات من البكتيريا مقاومة للاستربتوميسن ولايكون هناك بديل عن استخدام الاوكسيتتراسيكلين (تيراميسن) أو مركبات النحاس.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

مواعيـــــد الـــــــــرش :

١- طور السكون :

في البساتين التي ظهر فيها المرض بشدة في الموسم السابق يرش تركيز عالي من مزيج بوردو مع الزيت المعدني أو ايدروكسيد النحاس مع الزيت المعدني وهذا يؤخر انتاج لقاح مرضي في التقرحات. والنسب المفضلة هي ٨ : ٨ : ١٠٠+١% زيت معدني أو ١ ـ ٢ كيلو من ايدروكسيد النحاس أو خليط من ايدروكسيد النحاس والسلفيث لكل ١٠٠ جالون ويضاف الزيت المعدني. وهذه الكمية تكون كافية لكمية ٣٢٠ جالون/ فدان بعد مرحلة امتلاء البراعم أو قبل التفتح (قمة نامية بطول ٦ ملليمتر).

- يلاحظ تجنب استخدام مركبات النحاس في المراحل المتأخرة من النمو حيث يكون لها سمية شديدة في هذا الطور.
- المعاملة بالزيوت في طور السكون تلعب دوراً في تقليل تعداد الحشرات والأكاروسات التي تنقل المرض.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

ب- طور التزهير:

ـ من الثابت أن أزهار جميع الأصناف قابلة للأصابة فعندما ترتفع درجات الحرارة عن 18°م خاصة إذا تواجدت الأمطار أو رطوبة نسبية ٦٠% وجب الرش فوراً رشاً وقائياً ويكون الرش كل ٥ أيام بالتبادل أو عندما تكون نسبه التزهير ٥ ، ٥٠ ، ١٠٠% وحتي إذا لو كان التزهير سريعا بحيث لايمكن معه تحديد هذه النسب بدقة فلابد من الرش وذلك لأن الأزهار المتفتحه حديثاً تكون شديده الحساسيه للإصابة كما أن المركبات المستخدمة في المقاومة لاتؤثر علي الأزهار الغير متفتحة.

ـ تتباين التوصيات الخاصة بالرش الوقائي أثناء التزهير من منطقة جغرافية لأخري.

ـ للمضادات الحيويه ومركبات النحاس تأثير وعائي محدود يساعد علي مقاومة المرض لذلك يجب المعاملة بهذه المركبات قبل حدوث الإصابة في إطار برنامج المكافحة. فمثلاً مزيج بوردو بتوليفته ٢:٦ : ١٠٠ أو ٣ : ٣ : ١٠٠ يناسب لفحة الأزهار.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

ج- طور ما بعد التزهير:

- إذا استمرت درجة الحرارة المناسبة لانتشار اللفحة فيستمر الرش كل ٧ ـ٢١ يوم بالتناوب حسب ظروف البيئة والصنف. ففي الصيف يكون الرش ٣ مرات بعد التزهير وحيث تلعب الحشرات دوراً هاماً في نقل البكتيريا فإنه من الضروري المقاومة الجيدة للحشرات أثناء النمو الخضري للأشجار.
- كثيراً ما تتكون أفرع جديدة في نهاية أغسطس وسبتمبر خاصه عندما ترتفع الرطوبة بعد موسم جفاف وهذه تعمل علي انتشار المن الذي يساعد علي نقل البكتيريا وانتشار المرض لذلك كان من الضروري مقاومته مباشرة.

د- مقاومة الحشرات الناقلة:

تلعب الحشرات دوراً أساسياً في الإصابة الأولية لذلك كانت مقاومتها قبل موسم التزهير حتمية.

- معاملة الأشجار بالزيوت في فترات السكون تساعد علي الحد من انتشار الحشرات الزاحفة.
- الحشرات الماصة خاصة المن تعتبرمن عوامل نقل العدوي للأفرع الخضرية خاصة في المشاتل حيث تكون النموات الخضريه كثيفه. وأثناء التغذية فإنه بجانب احداثها للجروح فانها تعمل علي دخول البكتيريا بالإضافه الي أنها تساعد علي الانتشار من مكان لآخر علي الفرع.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

تلخيص لبرنامج المكافحة المتكاملة لمقاومة اللفحة النارية وللحفاظ علي أدني مستوي من الإصابة

أولاً : اختيار مكان البستان والحفاظ عليه

١ـ يختار البستان الجيد ألصرف ويمكن تطويره بتحسين طرق الصرف المعروفة.
٢ـ تحش باستمرار محاصيل التحميل لتقليل تعداد الحشرات بالبستان.
٣ـ تخلص من السرطانات في موسم الكمون.
٤ـ تخلص من الأفرع المصابة باللفحة في البستان سواء علي أشجار الكمثري أو أشجار الزينة والشجيرات من نفس العائلة ويجب أن يشمل ذلك مسافة ٨٠٠ م علي الأقل حول البستان.
٥ـ تجرى عملية تقليم دورياً غير جائر لتجنب تكون جروح كبيرة.
٦ـ يجري كشفاً دورياً للبستان خلال موسم التزهير وبداية الصيف للتخلص من الأفرع المصابه باللفحه وحرقها مع ملاحظة ان يكون قطع الأفرع المصابه ٤٥ ـ ٦٠ سم أسفل الأعراض المرئية.
٧ـ تعقم الأدوات عقب كل قطع في محلول كلور ١٠% ولمده ٢ ـ ٣ ثواني وتغسل الأدوات بالماء في نهاية اليوم ثم تجفف وتزيت لمنع الصدأ.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved
العودة للشريحة الرئيسية

ثانياً : اختيار الأشجار والتغذية وتحليل التربة

١ ـ كلما أمكن تختار الأصول والأصناف المقاومة.

٢ ـ اختبر الحالة الصحية للأشجار خلال تحليل دوري للأوراق واهتم بالتسميد للحفاظ علي مستوي متوازن من العناصر الغذائية (نيتروجين ـ فوسفور ـ بوتاسيوم).

٣ ـ قم بتحليل التربة لارشادك عن احتياجاتها.

٤ ـ تجنب الري بالرش ويمكن استخدام الري بالتنقيط.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية

ثالثاً : اعتبارات في المقاومه

١ ـ حافظ علي مستوي أداء آلآت الرش ونظافتها بصورة جيدة.

٢ ـ عقب الأنتهاء من التقليم للحديقة المصابة قم برش الحديقة باكملها بمزيج بوردو (٣ر٥ كجم كبريتات نحاس + ٣ر٥ كجم جير حي + ١٠٠ جالون ماء) مضافاً اليه ١% زيت معدني وذلك عند ظهور القمم الخضراء لطول ٦ ملليمتر.

٣ ـ اجر عملية الرش بالمضادات الحيوية عند ٥% ، ٥٠ % تزهير أو كل خمسه أيام بالتناوب خاصة إذا استمر الطقس دافئاً ـ ممطراً ـ رطباً خلال موسم التزهير.

٤ ـ امتنع عن الرش بالمبيدات الحشرية أثناء التزهير ولكن حافظ علي برنامج مقاومة الحشرات خلال موسم لنمو.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العودة للشريحة الرئيسية