أمراض النبات غير الفطرية (البكتيرية)

السنة الخامسة – الجزء النظري – المحاضرة الرابعة

مكافحة الأمراض البكتيرية

تعتمد طرق مكافحة الأمراض البكتيرية على التدخل في دورة حياة المرض في الوقت المناسب . والتخلص من مصادر العدوى ووسائل انتشارها واهم هذه الطرق :

١ – استخدام الأصناف المقاومة

ويتم ذلك بانتخاب نباتات تتمتع بقدرة عالية على مقاومة الأمراض وتحسينها وراثيا . وبنفس الوقت يجب الانتباه والاستمرار في مراقبة هذه الأصناف الجديدة خوفا من ظهور سلالات جديدة من البكتريا ذات شراسة عالية وقدرة كبيرة على الإصابة لان من صفات البكتريا إحداث تغييرات مستمرة في طبيعتها الوراثية التي قد تنعكس على قدرتها الامراضية

٢ – تطبيق الحجر الصحي الزراعي

ويتم عن طريق فحص البذور والشتول والغراس المستوردة وإرجاع المريض منها بالبكتريا إلى مصدره . ويتم استيراد طوائف النحل من مناطق لا ينتشر فيها مرض اللفحة النارية خوفا من نقل نحل العسل للمرض

٣ – إتباع طرق زراعية مناسبة

تهدف هذه الطرق إلى التخفيف من أعداد البكتريا في الحقل أو عدم توفير الظروف البيئية الملائمة لنمو وتكاثر البكتريا . ومن أهم هذه الطرق

أ– التسميد المتوازن لان زيادة التسميد الازوتي يشجع على النمو الخضري ويضعف مقاومة النبات للمرض

ب– تنظيم الري وعدم الإفراط به لان زيادة الري تساعد على نمو وتكاثر البكتريا بشكل كبير (الري بالتنقيط) وتجنب الري الرذاذي

ج– التخلص من الأعشاب والنباتات الأخرى في الحقل لأنها تعد مضيفات ثانوية للبكتريا تنمو عليها

د– تفادي إحداث الجروح على النباتات أثناء العمليات الزراعية المختلفة لأنها هي المنافذ الرئيسية التي تدخل منها البكتريا إلى النبات

هـ–استخدام بذور وشتول سليمة خالية من البكتريا عن طريق شرائها من مصادر موثوقة وتحمل شهادات صحية

و– مكافحة الحشرات التي تنقل البكتريا الممرضة للنبات كذبابة ثمار الزيتون التي تنقل البكتريا المسببة

لمرض سل الزيتون أو النحل الذي ينقل مرض اللفحة النارية (تطبيق الحجر الزراعي عند الاستيراد)

ز- تعقيم الأدوات المستخدمة في العمليات الزراعية (مقصات – سكاكين التقليم والتطعيم وتقطيع الدرنات) باستخدام المواد الكيميائية (الكحول أو ماء جافيل .....)

٤- <u>المكافحة الحيوية</u>

وهي استخدام بعض الأحياء الدقيقة التي تمنع نمو وانتشار بعض البكتريا الممرضة للنبات مثل :

أ- البكتريا المنافسة . حيث تملك بعض أنواع البكتريا قدرة كبيرة على النمو السريع ومزاحمة البكتريا الممرضة فتحتل مكانها في موقع الإصابة

ب- تفرز بعض أنواع البكتريا مضادات حيوية تمنع نمو البكتريا الممرضة ومثال على ذلك السلالة (K84) من بكتريا (Agrobacterium radiobacter) التي تستخدم في مكافحة مرض التدرن التاجي حيث تفرز هذه البكتريا المضاد الحيوي (أغروسين Agrocine) الذي يمنع نمو البكتريا الممرضة

ج- استخدام البكتريا المحسنة وراثيا . لا زالت هذه الطريقة قيد البحث والدراسة

د- استخدام البكتريوفاج

البكتريوفاج هي عبارة عن فيروسات تهاجم البكتريا وتتكاثر بداخلها وتقضي عليها . لا زالت هذه الطريقة قيد البحث ولم تطبق حقليا لأنها تواجه صعوبات مثل

١- صعوبة إنتاج كميات كبيرة من البكتريوفاج

٢- التكلفة الكبيرة

٣- صعوبة الحفاظ على حيويتها لمدة طويلة أثناء تخزينها

٥- <u>المكافحة الكيميائية</u>

١- المركبات النحاسية (كمزيج بوردو وأوكسي كلور النحاس) حيث أن عنصر النحاس يؤثر في البكتريا

٢- استخدام المضادات الحيوية (Antibiotic) المضادات الحيوية هي عبارة عن مركبات تفرزها كائنات حية دقيقة (فطريات – بكتريا – ميكوبلازما .....) تؤثر على أحياء دقيقة أخرى فتمنعها من النمو والتكاثر (والمضادات الحيوية البكتيرية تكون مانعة لها من التكاثر وليست قاتلة لها) والمستخدم في مجال البكتريا عدد قليل (يوجد حوالي ٢٥٠٠ مضاد حيوي) تؤثر المضادات الحيوية في البكتريا بطرق مختلفة منها

أ- منها ما يؤثر في تكوين الجدار الخلوي (بنسيلين ، فانكومايسين ، نوفوبيوسين)

ب- وبعضها يؤثر في تكوين الغشاء السيتوبلاسمي (عديدات الببتيد والتي منها بولي ميكسين ، وثيرتريسين)

ج- يؤثر بعضها في انفصال سلسلتي الكروموزوم (ميتومايسين)

د- إيقاف نشاط أنزيم (بولي ميراز RNA) كما هو الحال عند المضاد الحيوي (اكتينومايسين ، ريفامايسين)

هـ- خلل في ترجمة المعلومات الوراثية التي يحملها RNA الرسول (مركبات الماكروليد ومنها تيتراسيكلين ، ستربتومايسين)

- تقاس درجة تأثير المضادات الحيوية وحساسية البكتريا لها بـ (C.M.I)

(C.M.I) :هي أقل تركيز من المضاد الحيوي الذي يمنع نمو البكتريا وتقدر بعدد ميكرو غرامات المضاد الحيوي في كل ميلي لتر من بيئة الزرع (mg/ml)

- تقاس قدرة بعض المركبات على قتل البكتريا بـ (C.M.B)

(C.M.B) : هي أقل تركيز من المركب الكيميائي الذي يؤدي إلى قتل البكتريا وتقاس بـ (mg/ml)

وفي معظم دول العالم يمنع استخدام المضادات الحيوية في مكافحة الأمراض البكتيرية وذلك خشية انتشار طفرات وراثية بكتيرية مقاومة للمضادات الحيوية واحتمال انتقالها للإنسان

الأمراض البكتيرية التي تصيب النبات

أولا: الأمراض التي تسببها البكتريا الموجبة الغرام

أولا- أمراض الجنس Clavibacter

١- **مرض التقرح البكتيري على البندورة**

أ-أعراض المرض

تظهر أعراض الذبول على جانب واحد من الورقة المركبة من ثم يمتد ليشمل الورقة بكاملها ثم تلاحظ الأعراض على جانب واحد من النبات على شكل بقع بيضاء فضية ثم تظهر تقرحات بنية فاتحة على الساق وأعناق الأوراق

ويبدأ النبات بالذبول إبتداءاَ من الأوراق السفلية حتى يذبل النبات بشكل كامل

- عند إجراء مقطع طولي بالساق يلاحظ تلون الأوعية الناقلة باللون البني
- تكون الأعراض على الثمار على شكل بقع بيضاء دائرية صغيرة جدا تشبه بذلك عين الطائر لذلك يسمى المرض بهذا الاسم
- تهاجم البكتريا أنسجة الثمرة الوعائية حتى تصل إلى البذور

ب- مصادر العدوى

١- **البذور الملوثة** وهي أهم مصدر من مصادر العدوى حيث تتواجد البكتريا على السطح الخارجي للبذور .ونسبة قليلة تكون ملوثة داخليا

٢- **بقايا البذور** حيث تبقى البكتريا عليها أو داخلها وتعتبر مصادر عدوى أولية

٣- **ملابس العمال وأدواتهم الملوثة** لهم دور مهم في نقل المرض أثناء القيام بالعمليات الزراعية

٤- **تساعد الرطوبة الجوية العالية وتبلل النباتات بالماء على حدوث الإصابة عن طريق (الجروح- العديسات – المسام – الفتحات المائية)**

جـ - البكتريا المسببة

يسبب مرض التقرح البكتيري على البندورة البكتريا

CLAVIBACTER MICHIGANENS SUBSP.MICHIGANES وهي بكتريا عصوية لا تشكل أبواغ – غير متحركة – تشكل مستعمرات ملساء صفراء اللون

د- الأهمية الاقتصادية للمرض

ينتشر المرض في جميع مناطق زراعة البندورة ويصيب العديد من نباتات الفصيلة الباذنجانية ويمكن إحداث العدوى اصطناعياً عليها – ويسبب خسائر في الإنتاج يمكن أن تصل إلى (٧٠%)

هـ- المكافحة

يعد هذا المرض من أصعب أمراض البندورة مكافحة وذلك للأسباب التالية :

١- تعد البندورة من أكثر المحاصيل قابلية للعدوى

٢- صعوبة اكتشاف الإصابة مبكراً

٣- عدم وجود مواد كيميائية تؤثر بشكل جيد على المرض

٤- قدرة البكتريا على البقاء حية لمدة طويلة على بقايا النباتات . ولكن هناك **عدة إجراءات** يمكن أن تحد من نمو وانتشار المرض ومنها:

أ- زراعة بذور سليمة ويمكن التأكد من ذلك بإجراء اختبار الوميض المناعي (I.F)(IMMUNO FLUORESCENCE)

ب- استخلاص البذور بطريقة التخمير للتخفيف من التلوث بالبكتريا

جـ- قلع النباتات التي تبدو عليها أعراض المرض وحرقها مباشرة وعدم الاقتراب من هذه المنطقة وعدم قطف الثمار منها

د- تطبيق دورة زراعية

هـ - إتلاف بقايا المحصول السابق بالحرق وتعقيم التربة بمواد قاتلة للبكتريا (الفورمالين) أو استخدام بخار الماء الساخن

و- استخدام أصناف مقاومة

ز- إيقاف عملية الري الرذاذي عند بدء ظهور أعراض المرض

ح- رش النباتات بالمركبات النحاسية (ثلاث رشات بفارق عشرة أيام بين الرشة والأخرى)

٢- **مرض العفن الحلقي على البطاطا**

أ-أعراض المرض

تظهر أعراض المرض على النبات من الخارج في وقت متأخر من نمو النبات حيث تصفر الأوراق وتلتف حول عروقها الوسطى. ويظهر ذبول جزئي على وريقات وأوراق النبات – وتظهر الاعراض بدءاً من الاوراق السفلى وعند قطع الساق والضغط عليه يخرج افرازات بكتيرية. تنتقل الاصابة من المجموع الخضري الى الدرنات

على الدرنات :تظهر الاعراض على شكل حلقي حيث تتلون الحلقة الوعائية بلون بني او كريمي ويمكن ان تخرج البكتريا من المنطقة الوعائية ملونة سطح الدرنة باللون البني المحمر

ب- مصادر العدوى

١- تنتقل البكتريا من نبات الى اخر عن طريق خنفساء كولورادو البطاطا

٢- تنتقل البكتريا عن طريق احتكاك الجذور ببعضها البعض او مع مياه الري

٣- تنتقل البكتريا عن طريق احتكاك درنات البذار مع الادوات والآلات وصناديق التعبئة الملوثة

٤- عن طريق سكاكين تقطيع الدرنات المعدة للزراعة

٥- الدرنات المريضة المتبقية في الحقل من المحصول السابق

جـ - البكتريا المسببة

يسبب مرض العفن الحلقي على البطاطا البكتريا

CLAVIBACTER MICHIGANENSIS SUBSP.SEPEDONICUS

وهي بكتريا موجبة الغرام عصوية غير متحركة _ يمكن تشخيص هذه البكتريا عن طريق اجراء صبغة غرام لعصير درنة بطاطا مصابة ويمكن استخدام الطريقة المناعية (I.F) او العدوى الاصطناعية على نبات الباذنجان

د - الاهمية الاقتصادية للمرض

تكمن الاهمية الاقتصادية للمرض بالفقد الناتج عن تعفن الدرنات في الحقل او المخزن ويمكن ان تصل نسبة الفقد في الانتاج الى (١٥%) . وهو مرض لا يسمح بإدخاله الى القطر عن طريق درنات البطاطا المستوردة للزراعة

هـ -المكافحة

١- زراعة درنات سليمة كانت مزروعة في حقول خالية من المرض

٢- تفادي احداث الجروح اثناء جمع المحصول

٣- تعقيم الادوات المستخدمة اثناء عملية الزرع بالماء الساخن والمركبات النحاسية وغمس سكاكين تقطيع

الدرنات بالكحول وتمريرها على اللهب

٤- اتباع دورة زراعية لخمس سنوات لا يزرع خلالها نباتات تتبع العائلة الباذنجانية

٥- استخدام اصناف مقاومة

ثانيا : أمراض الجنس Ctreptomyces

١- الجرب الشائع على البطاطا

أعراض المرض

تظهر أعراض المرض على الدرنة على شكل ندب صغيرة غير منتظمة مع حافة خشنة الملمس وبنية اللون ،ويمكن أن يلاحظ ارتفاع حافة النسيج المصاب . وعند الاصابة الشديدة تتحد هذه البقع مع بعضها البعض على سطح الدرنة (كما تعتبر بثرات الجرب منافذ لدخول الاحياء الدقيقة الى الدرنة وتؤدي الى تعفنها)

البكتريا المسببة Streptomyces Scabes

وهي بكتريا ذات شكل خيطي تشكل مشيجة تشبه الفطور لذلك صنفت سابقا ضمن الأمراض الفطرية

مصادر العدوى

١- التربة ومخلفات المحصول السابق

٢- درنات البطاطا المريضة المستخدمة في الزراعة

٣- ينتقل المرض عن طريق مياه الري وحبيبات التربة المحمولة بالرياح

المكافحة

١- استخدام درنات سليمة خالية من البكتريا ومعاملتها بمسحوق المانيب والزنك

٢- اتباع دورة زراعية مناسبة

٣- زراعة أصناف متحملة للمرض

ثانياً: الامراض التي تسببها البكتريا السالبة الغرام

أمراض الجنس Pseudomonas

يعد هذا الجنس من اكبر الاجناس البكتيرية حيث يتبع له العديد من البكتريا الممرضة للنبات. حيث تتواجد على سطحه الخارجي او تعيش بشكل رمي حول الجذور وفي التربة والماء. تكون بكتريا هذا الجنس عصوية الشكل وتتحرك بواسطة أهداب وهي سالبة الغرام

١- **مرض سل الزيتون**

أ- **اعراض المرض**

تظهر اعراض سل الزيتون على شكل اورام او ثآليل على جميع اجزاء النبات حيث تلاحظ بشكل أساسي على افرع النبات ونادرا ما تظهر على الجذور والاوراق . تختلف الاورام في حجمها فهي تبدو صغيرة ثم تكبر تدريجيا حيث تجف وتتخشب وتحتوي من الداخل على تجاويف صغيرة تمتلئ بالبكتريا. يمكن ان تكون هذه الاورام منفصلة عن بعضها ويمكن ان تتصل لتشكل منطقة متورمة كبيرة على الفرع المصاب. **يمكن تمييز نوعين من الاورام :**

١- **اورام اولية :** تتشكل في مكان دخول البكتريا الى انسجة النبات عن طريق الجروح

٢ - **اورام ثانوية :** تظهر اعلى او اسفل الاورام الأولية وهي تتشكل نتيجة انتقال البكتريا من الاورام الاولية الى اجزاء اخرى من النبات عبر الاوعية الناقلة .

هذا وتتشكل اورام سل الزيتون وفق المراحل التالية

١- تتحلل الخلايا النباتية التي تلامس البكتريا الداخلة الى النبات . فتتشكل فجوات صغيرة في النسيج النباتي تمتلئ بعد ذلك بالبكتريا

٢- تتضخم الخلايا النباتية المحيطة بالفجوات المتشكلة

٣- تنقسم الخلايا المتضخمة ابتداء من الخلايا القريبة من منطقة بدء الاصابة وباتجاه المناطق الخارجية (تفرز البكتريا السيتوكينين)

٤- يحدث خلل في وظيفة الكامبيوم وتتشوه الخلايا الخشبية وبالتالي لا تقوم بنقل كميات كافية من الماء وهذا ما يفسر سقوط الاوراق وجفاف الافرع عندما تكون الاصابة شديدة . فتسبب نقصا في الانتاج قد يصل الى (٢٠%)

ب **<u>البكتريا المسببة</u>**

يسبب هذا المرض البكتريا PSEUDOMONAS SYRINGAE PV.SAVASTANOI

وهي عصوية الشكل – سالبة الغرام – لا تشكل جراثيم – تتحرك بواسطة أهداب – درجة الحرارة المثلى للنمو (٢٣-٢٦ م)

<u>جـ : مصادر العدوى</u>

١- الثآليل التي توجد على افرع الزيتون حيث تحتوي على تجاويف تكون مليئة بالبكتريا تخرج الى سطحها الخارجي اذا ما توفرت قطرات الندى او هطلت الامطار

٢- تنتشر البكتريا من المناطق المصابة الى السليمة بواسطة الامطار المترافقة مع الرياح

٣- عن طريق ادوات التقليم والتطعيم

٤- عن طريق نقل غراس مصابة من منطقة الى اخرى او من بلد الى اخر

٥- عن طريق الحشرات (ذبابة ثمار الزيتون)

٦- عن طريق الجروح التي يحدثها الصقيع او البرد

٧- الجروح الناتجة عن سقوط الاوراق (الندبات الورقية) اذ ان معظم الاورام المتشكلة في كل عام تحدث في اماكن سقوط الاوراق

٨- عن طريق الجروح التي تحدث اثناء جني المحصول (الضرب بالعصي)

هـ: القدرة الإمراضية للبكتريا

تصيب بكتريا سل الزيتون نباتات اخرى مثل الدفلة فتشكل اورام صغيرة على الافرع وعلى الاوراق – كما تصيب اشجار الدردار فتحدث عليها مرض التقرح البكتيري الذي يشوه الاشجار ويخفض من قيمة اخشابها . كما تصيب البكتريا الياسمين والليغستروم ونبات الاس (الريحان)

– ينتشر هذا المرض بشكل اساسي في حوض البحر المتوسط حيث زراعة الزيتون – وفي امريكا وروسيا وبلدان اخرى ويوجد في سوريا في المناطق الرطبة وشبه الرطبة من الساحل ويوجد بشكل قليل في الداخل والمناطق الجنوبية

و : المكافحة

١- زراعة اصناف مقاومة

٢- زراعة غراس سليمة (وعدم اخذ عقل من اشجار مصابة)

٣- عدم استخدام العصي في جني الثمار

٤- تقليم الافرع الميته والتي تحوي اعداد كبيرة من الاورام ويجب تغطية الجروح الناتجة عن التقليم بعجينة بوردو

٥- تطهير ادوات التقليم بالكحول بين كل شجرة واخرى

٦- مكافحة كيميائية – للتخفيف من شدة الاصابة ولا تؤدي الى العلاج التام وذلك برش الاشجار بمحلول بوردو خلال الخريف – الشتاء – الربيع

٧- يمكن استخدام مزيج من المضاد الحيوي تتراسكيلين مع البنسلين او البولي مكسين – ولكنه يحظر استخدام المضادات الحيوية في الكثير من دول العالم خوفا من انتشار سلالات مقاومة لتراكيز عالية تنتقل صفة المقاومة الى بكتريا اخرى

٢- مرض اللفحة الهالية على الفاصولياء

أ- اعراض المرض

– تظهر اعراض المرض في الحقل نتيجة زراعة بذور مصابة حيث تكون على شكل بقع مائية صغيرة على الاوراق الاولى تتحول الى لون بني قاتم أو احمر

– على الساق تبدو الاصابة على شكل بقع مائية تتحول الى لون احمر يمكن ان تحيط بالساق فتسبب

موت الاجزاء العليا . كما تخرج من هذه البقع افرازات بكتيرية بيضاء اللون عند توفر الرطوبة العالية

– تظهر الاصابة على الاوراق على شكل بقع مائية زيتية المظهر تتحول الى منطقة ميتة بلون بني محمر . تحاط بهالة خضراء شاحبة او صفراء تحدث هذه الهالة نتيجة افراز البكتريا لسم (فاصيولوتوكسين) وتتوقف مساحة هذه الهالة على طبيعة السلالة البكتيرية التي تنتج السم وعلى درجة الحرارة (١٦–٢٠ مْ) وهي الدرجة المثلى لإنتاج السم وتتوقف البكتريا عن انتاج السم عند درجة حرارة (٢٢ مْ)

– على القرون تظهر الاصابة على شكل بقع مائية دائرية الشكل زيتية المظهر – تجف هذه البقع ويتحول لونها الى اللون البني المحمر – تتصل مع بعضها لتشمل كامل سطح القرون – وتصل الاصابة الى الاوعية الناقلة فتصيب البذور التي تموت داخل القرون

ب: البكتريا المسببة

يسبب مرض اللفحة الهالية على الفاصولياء بكتريا .Pseudomonas Syringae Pv Phaseolicola

جـ: مصادر العدوى

١– من البذور الملوثة (تلوث داخلي او خارجي)

٢– من بقايا المحصول السابق الملوثة بالبكتريا

٣– تنتشر البكتريا من النباتات المصابة الى السليمة نتيجة ظهور الافرازات البكتيرية اثناء الجو الرطب او هطول الامطار المترافقة مع الرياح

٤– تنتقل البكتريا بواسطة الري الرذاذي والانسان والآلات الزراعية وبعض الحشرات

٥–يمكن ان يوجد اعداد كبيرة من البكتريا على سطح الاوراق دون ان تبدي اعراض مرضية – وعند توفر الظروف المناسبة من رطوبة عالية بالإضافة الى الجروح التي تحدثها الامطار وهبوب الرياح فإن البكتريا تدخل نسيج النبات وتحدث المرض

د: المكافحة

١– استخدام بذور سليمة

٢– اتباع دورة زراعية مناسبة

٣– استخدام اصناف مقاومة او قليلة الحساسية

٤– القضاء على النباتات والاعشاب التي تستطيع البكتريا العيش عليها

٥– التقليل ما امكن من الانتقال داخل الحقل المزروع

٦- استخدام المركبات النحاسية (محلول بوردو) عند اكتشاف اعداد كبيرة من البكتريا على اوراق النبات دون ظهور اعراض مرضية خارجية

٣ – مرض اللفحة البكتيرية على التبغ

أعراض المرض

تصيب البكتريا البادرات الصغيرة في المراقد فتتعفن أوراقها الصغيرة ، وتكون الأعراض على شكل بقع صغيرة دائرية خضراء مصفرة ثم تموت هذه البقع وتصبح ذات لون بني أو أسود ويحيط بها هالة صفراء نتيجة إفراز البكتريا لسم التابتوتوكسين ، أما في حالة الاصابة الشديدة فيلاحظ إلتفاف الأوراق وتشوهها وسقوطها قبل أن تنضج

البكتريا المسببة

Pseudomonas syringae pv .Tabaci

مصادر العدوى

١- البذور وبقايا المحاصيل السابقة وبعض الأعشاب

٢- تصيب هذه البكتريا أنواع نباتية كثيرة تابعة للعائلة الباذنجانية

المكافحة

١- تعقيم صناديق الانبات

٢- تعقيم التربة المستخدمة في صناديق الانبات بالبخار الساخن

٣- رش النباتات المصابة بالمضادات الحيوية

٤- زراعة أصناف مقاومة

٥- زراعة بذور سليمة

الدكتور : كنوش العلي