أمراض النبات غير الفطرية(البكتيرية)

السنة الخامسة – الجزء النظري – المحاضرة السادسة

رابعا : الامراض التي تسببها البكتريا التابعة للجنس AGROBACTERIUM

تتميز البكتريا التابعة لهذا الجنس بأنها عصوية – وتوجد بشكل مفرد او ازواج – سالبة الغرام – متحركة بواسطة اهداب قطبية . تظهر مستعمراتها على البيئات المغذية بيضاء الى كريمية اللون – دائرية محدبة – تفرز هذه البكتريا مركبات سكرية عديدة تعطي المزرعة البكتيرية الشكل المخاطي اللزج

– تحوي بعض انواع بكتريا هذا الجنس على بلاسميد (TI) يحمل صفات وراثية تحول الخلايا النباتية الى خلايا سرطانية تشكل اوراما على النبات كما هو الحال عند البكتريا (**A.Tumefaciens**)

– بعضها يحوي على البلاسميد (Ri) الذي يدفع النبات لتشكيل جذور شعرية كثيفة كما هو الحال عند A .rhizogenes)

– وهناك بكتريا لا تحمل أيا من هذه البلاسميدات كما هو الحال عند البكتريا الرمية (A.Radiobacter)

– لقد لوحظ ان هذه البلاسميدات يمكن ان تنتقل من نوع بكتيري الى اخر مما يؤدي الى تغيير قدرة البكتريا الإمراضية واعراض المرض الناتجة عنها

١– مرض التدرن التاجي

أ– اعراض المرض

تظهر الاعراض على منطقة التاج وعلى الجذور والافرع . حيث تبدأ الاصابة بالظهور على شكل اورام كروية صغيرة لحمية بيضاء اللون وبتقدم الاورام بالعمر يسود لونها وتصبح صلبة ثم تتشقق وتسمح بذلك لأحياء دقيقة اخرى بمهاجمة نسيج النبات الذي يتعفن ويؤدي الى تدهور الاشجار وموتها

يمكن ان تظهر عند بعض النباتات المصابة اورام ثانوية ناتجة عن انتقال البكتريا عبر الاوعية الناقلة او عبر تشققات تحدث بسبب الصقيع على اجزاء اخرى من النبات

– قد يصل حجم الاورام الى احجام كبيرة جدا

ب– البكتريا المسببة

تسبب مرض التدرن التاجي البكتريا (Agrobacterium Tumefaciens) وقد امكن تمييز ثلاث طرز مختلفة (Biovars) وان لبعض هذه العزلات البكتيرية صفة تخصصية في اصابة عدد قليل من النباتات فالطرز البيوكيميائي الثالث (biovar III) يصيب فقط اشجار الكرمة

جـ – دورة حياة المرض

– تمضي البكتريا فترة الشتاء داخل الاورام او على الطبقة السطحية منها كما تبقى حية لعدة سنوات في التربة

– تنتشر البكتريا لمسافات طويلة عن طريق البذور والطعوم والغراس الملوثة

– في حين تنتشر لمسافات قصيرة عن طريق قطيرات المطر ومياه الري وانجراف التربة والحشرات والعمليات الزراعية المختلفة

– تعد الجروح التي تحدثها الحشرات والنيماتودا او الناتجة عن الصقيع والبرد وعن العمليات الزراعية ضرورية لدخول البكتريا انسجة النبات وحدوث الاصابة ،وتنتهي فترة الاصابة بعد مرور (٢٠) ساعة

على حدوث الجرح وملامسة البكتريا لخلايا النبات ،اذا كانت درجة الحرارة خلال هذه الفترة تساوي (٢٥ مْ)

وتمر الاصابة بالمراحل التالية :

١– تدخل البكتريا الى انسجة النبات عن طريق الجروح

٢– يتم عبور قطعة (DNA–T) التي تمثل ٢٠% من البلاسميد Ti المتواجد في الخلية البكتيرية الى داخل جينوم الخلية النباتية

٣– تتحد قطعة DNA–T مع كروموزوم الخلية النباتية مما يؤدي الى توجيه الخلية النباتية الى:

أ– الانقسام السريع اللانهائي

ب– افراز مركبات الاوبين opines التي لا تفرزها الا الخلايا النباتية المصابة بهذه البكتريا

جـ– انتاج حمض الاندول الخلي IAA والسيتوكينات والاوكسينات التي تحرض الخلايا المجاورة على الانقسام

لقد وجد ان مركبات الاوبين تنتمي الى العائلات التالية :

١– عائلة اكتوبين

٢– عائلة نوبالين

٣– عائلة اغروبين

٤– عائلة أغروسين أوبين

<u>د– المجال المضيفي والانتشار الجغرافي</u>

ينتشر المرض في معظم دول العالم . ويصيب اعداد كبيرة من النباتات ثنائية الفلقة (لوزيات – تفاحيات – كرمة) ويقدر عددها ب (٣٣١ جنس نباتي) كما يصيب نباتات اخرى مثل البندورة وعباد الشمس والتي تفيد في تشخيص البكتريا بإجراء العدوى الاصطناعية عليها بدلا من المضيف الاساسي الذي يستغرق وقتا طويلا

<u>هـ – المكافحة</u>

١– استخدام غراس سليمة خالية من البكتريا

٢– تجنب احداث الجروح اثناء العمليات الزراعية

٣– تعقيم ادوات التقليم والتطعيم بالكحول

٤– تعقيم صناديق التنضيد بمركبات قاتلة للبكتريا

٥– تغطية الجروح الناتجة عن التقليم بالمركبات النحاسية (عجينة بوردو)

٦– اذا تلوثت الغراس أو العقل بالبكتريا يجب معاملتها على درجة حرارة (٣٠ مْ) لعدة أيام

٧- عدم نقل النباتات المصابة الى مناطق خالية من المرض

٨ - المكافحة الحيوية

لقد اكتشف العالمان KERR,NEW عام ١٩٧٢ بان السلالة **k84** التابعة للبكتريا الرمية A.Radiobacter تملك صفة التضاد ضد بكتريا التدرن التاجي . بحيث تقوم هذه السلالة بمنع بكتريا التدرن من النمو على البيئات الاصطناعية وكذلك احداثها المرض على النبات اذا كانت نسبة عدد خلايا السلالة k84 الى خلايا بكتريا التدرن التاجي تساوي واحد او اكثر $\frac{A.radiobacter}{A.tumefaciens}$ = ١ او اكثر

كما تقوم بكتريا السلالة k84 بافراز المضاد الحيوي أغروسين ٨٤ الذي يمنع نمو البكتريا الممرضة

كما لوحظ ايضا ان بكتريا السلالة K84 تؤثر فقط في سلالات بكتريا التدرن التاجي التي تحمل بلاسميدا يحرض خلايا النبات على انتاج مركب النوبالين

ولنجاح عملية المكافحة الحيوية يجب مراعاة التالي :

١- يجب ان تكون بكتريا السلالة k84 حية لذلك يجب الانتباه الى ما يلي :

أ- التأكد من خلو الماء المستخدم في تحضير المعلق البكتيري من مركبات الفلور أ وماء جافيل

ب- ألا يعرض المعلق البكتيري الى درجات حرارة اعلى من ٢٨ مْ

جـ- عدم تعريض المعلق لأشعة الشمس المباشرة

٢- غمس جذور النباتات بمعلق بكتيري حديث التحضير ثم تزرع الغراس مباشرة بعد معاملتها بالمعلق البكتيري

٢- مرض الجذر الشعري

يصيب عددا قليلا من النباتات (الخيار – غراس واشجار التفاح) حيث تشكل جذور خيطية رهيفة بدلا من الجذور الطبيعية وهي تشبه خصلة الشعر لذلك سمي المرض بالجذر الشعري .

تسبب هذا المرض البكتريا Agrobacterium Rhizogenes التي تشبه بكتريا التدرن التاجي بخواصها الشكلية والفيزيولوجية والالية التي تصيب بها النبات . وتختلف عنها بانها تحوي على بلاسميد RI فهي ترسل قطعة منه الى خلية النبات فتحرضها على تشكيل الجذور وافراز مركبات الاوبين

- يمكن التفريق بين بكتريا الجذر الشعري والتدرن التاجي بإجراء العدوى الاصطناعية على اقراص من جذور الجزر والتحضين على درجات حرارة مناسبة لمدة /٢-٣/ اسابيع فنلاحظ ان البكتريا (A.Tumefaciens) تعطي اورام صغيرة او تدرنات على اقراص الجزر وأن البكتريا A.Rhizogenes تعطي جذور غزيرة على اقراص الجزر

خامسا : الامراض التي تسببها البكتريا التابعة للجنس ERWINIA

تتصف بكتريا هذا الجنس بأنها عصوية وتكون مفردة وهي متحركة بواسطة اهداب تتوزع على محيط الخلية البكتيرية – سالبة الغرام – هوائية لا هوائية اختياريا . بعضها يسبب امراضا للنبات وبعضها الاخر يتواجد بشكل

رمي على سطح النباتات الخارجية كالبكتريا **Erwinia Herbicola**

١- مرض اللفحة النارية على الاشجار المثمرة

أ- اعراض المرض

- تظهر اعراض المرض الاولية في فصل الربيع عند تفتح الازهار حيث تصاب بعض الازهار في الباقة الزهرية حيث تجف ويسود لونها ثم ينتشر المرض الى حامل الزهرة ثم الى حامل الباقة الزهرية وتنحني نحو الاسفل .

بعدها تظهر على الأجزاء المصابة وفي الظروف الرطبة قطرات صغيرة بيضاء او كريمية اللون تسيل على اجزاء النبات وتحمل معها اعداد كبيرة من البكتريا

- على النموات الحديثة – تظهر اعراض المرض عليها عند قمة الاشجار حيث تجف هذه النموات الطرفية وتتلون باللون الاسود وتنحني نحو الاسفل لتأخذ شكل العكاز كما يظهر عليها افرازات بكتيرية اثناء الجو الرطب

- يستمر تقدم المرض الى اجزاء اخرى من الشجرة حتى يصل الى الجذع مما يؤدي الى جفاف الاعضاء النباتية المختلفة (الازهار – الثمار – الاوراق – الافرع الغضة) فتبدو الاشجار وكأنها تعرضت الى النار لذلك سمي هذا المرض باللفحة النارية

- تظهر في نهاية الصيف وبداية الخريف على افرع وجذوع الاشجار تقرحات واضحة محددة بتشققات صغيرة

- **ان اهم ما يميز مرض اللفحة النارية الاعراض التالية :**

١- ظهور الافرازات البكتيرية التي تبدو واضحة في الصباح الباكر واثناء الجو الرطب

٢- تلون الانسجة تحت القلف وفي منطقة تقدم المرض بلون بني محمر ذي مظهر رطب ولامع

٣- تقدم المرض الذي يبدأ بالأزهار والطرود الفتية على محيط الشجرة ثم يتجه نحو جذع الشجرة

ب- البكتريا المسببة

يسبب مرض اللفحة النارية البكتريا (Erwinia Amylovora)

وهي عصوية الشكل سالبة الغرام – متحركة بواسطة اهداب موزعة على محيط جدارها الخلوي – لا تحوي على الاوكسيداز ولا ترجع النترات الى نتريت

جـ- المجال المضيفي والانتشار الجغرافي

تعد اللفحة النارية من اهم الامراض التي تصيب الاشجار المثمرة وخاصة التفاحيات – كما ويصيب الاشجار الحراجية التزينية وينتشر بسرعة اذا توفرت له الظروف المناسبة (مناخ ووسائل انتشار) ويسبب فقدا كبيرا في الانتاج لأنه يؤثر على انتاج السنوات القادمة نتيجة مهاجمته للدوابر الثمرية .ويمكن له ان يدمر عدد كبير من الاشجار خلال عدة اشهر

- اول ما اكتشف هذا المرض كان في امريكا عام ١٧٨٠ وانتشر بعدها الى أوروبا والمكسيك واستراليا – شوهد في دول البحر المتوسط (الاردن – فلسطين – لبنان – تركيا) وفي سوريا ظهرت اعراضه على اشجار السفرجل والتفاح في منطقة الزبداني ووادي بردى

- يمكن للبكتريا ان تمضي فصل الشتاء على الاجزاء النباتية (الطرود – الاوراق –الميتة – الثمار المحنطة

العالقة على الاشجار) حيث تعطي جميعها في الربيع افرازات بكتيرية

– تدخل البكتريا الى انسجة النبات عن طريق (الثغورالتنفسية والغدد الرحيقية والندبات الورقية والجروح) ووخز الحشرات

د– مصادر العدوى

١– الحشرات ومنها نحل العسل حيث تنتقل البكتريا من شجرة الى اخرى اثناء احتكاكها بالإفرازات البكتيرية (بالإضافة الى حشرات المن – والبسيلا والنمل)

٢– الطيور– حيث تنقل المرض من بلد الى اخرى (انتقل المرض من شمال اوروبا الى جنوبها بواسطة الطيور)

٣– الامطار والرياح – عند هطول الامطار يتشكل غشاء مائي يعمل على انحلال المفرزات البكتيرية وبالتالي تنتشر البكتريا على الشجرة نفسها – ولكن اذا ترافقت الامطار مع الرياح فان ذلك يؤدي الى نقل البكتريا الى اشجار اخرى ضمن الحقل

٤– الانسان – عن طريق استخدام الادوات الزراعية المختلفة بالإضافة الى عملية التقليم والتطعيم فهو ينقل المرض من شجرة الى اخرى ومن حقل الى اخر

٥– نقل الاجزاء الخضرية المصابة وخاصة بين الدول

٦– الثمار المحنطة الموجودة في التربة

٧– التقرحات على الاشجار

هـ– المكافحة

١– الحجر الصحي الزراعي – وهو تطبيق قوانين تمنع دخول اي مادة زراعية (شتول – غراس – مطاعيم – اصول نباتية) يشتبه بإصابتها ومنع استيرادها من البلدان التي يستوطن فيها المرض – كما ويطبق ذلك بشأن طوائف النحل المستورد

٢– القلع – ويتم بقلع الأشجار المصابة و وحرقها في المكان – بالإضافة الى قلع الاشجار السليمة والمحيطة بمنطقة الاصابة

٣– التقليم – يتم تقليم الاشجار المصابة (حيث تزال الدوابر الثمرية والباقات الزهرية والافرع المتقرحة) وعلى مسافة /١٠–٢٠/ سم تحت المنطقة المصابة ثم تجمع وتحرق

بالإضافة الى تطهير ادوات التقليم باستمرار اثناء العمل مع تفادي اجراء التقليم اثناء وجود الندى او الجو الرطب

٤– مراقبة المشاتل – واتباع اجراءات صحية شديدة اثناء القيام بعمليات الإكثار والتطعيم والتنضيذ والزرع مع تعقيم كافة الادوات المستخدمة

٥– اتباع طرق زراعية سليمة مثل (المحافظة على مستوى منخفض من الرطوبة – استخدام الري بالتنقيط بدل الري الرذاذي او بالراحة – الاعتدال بالتسميد الازوتي – مكافحة الاعشاب)

٦– زراعة اصناف مقاومة او قليلة الحساسية للمرض

٧– المكافحة الكيميائية باستخدام المركبات النحاسية بعد التقليم والرش الوقائي الربيعي والخريفي (مزيج بوردو –

اوكسي كلور النحاس)

٨- الرش بالمضادات الحيوية اذا كان مسموحا به (استخدمت امريكا مركب الستربتومايسين لمكافحة مرض اللفحة النارية) في حين تمنع الكثير من البلدان استخدام المضادات الحيوية لمكافحة الامراض البكتيرية

٢- مرض الساق السوداء على البطاطا

أ- اعراض المرض

تظهر الاعراض النموذجية بعد شهر من الزراعة حيث تبدو النباتات المصابة صغيرة الحجم اوراقها خضراء شاحبة او صفراء ملتفة – وتكون اعراض المرض عند قاعدة الساق(فوق سطح التربة بقليل وتحت سطح التربة) على شكل تحلل للنسيج النباتي ويبدو بلون بني او اسود وتزداد الاصابة تحت الظروف الرطبة مما يؤدي الى ذبول النبات

– في المخزن تصبح الدرنات المصابة طرية يحمر لونها تدريجيا ثم تتحول الى اللون البني ثم الاسود عند ملامستها للهواء . كما يخرج من الدرنات المصابة رائحة كريهة

ب- البكتريا المسببة

يسبب مرض الساق السوداء على البطاطا البكتريا Erwinia Carotovora Subsp.Atroseptica وهي هوائية لا هوائية اختياريا – سالبة الغرام – لا تكون جراثيم – تحلل البكتين – تحدث المرض عندما تكون درجات الحرارة منخفضة ، تصيب نباتات أخرى مثل الشوندر واللفت والفاصولياء

جـ- مصادر العدوى

تحدث الاصابة الحقلية نتيجة توفر مصادر العدوى التالية

١- استخدام درنات تبدو سليمة ظاهريا لكنها تكون ملوثة بالبكتريا

٢- ترك بعض الدرنات المصابة في الحقل اثناء جني المحصول يؤمن مصدر عدوى للسنة القادمة

٣- ان تحلل الدرنات الملوثة المزروعة يؤدي الى تحرر البكتريا منها الى التربة فتلوث الدرنات الحديثة ويزداد هذا التلوث بازدياد الرطوبة وانخفاض درجة الحرارة

– اما بالنسبة للدرنات الملوثة واثناء فترة التخزين فإنها تمر بمرحلتين :

أ- قد تبقى سليمة ظاهريا وتلعب كمصدر عدوى اولية اثناء زراعتها في العام القادم

ب- او تنمو البكتريا وتتكاثر عند زيادة الرطوبة في المخزن

د- المكافحة

١- استخدام اصناف مقاومة او ذات حساسية ضعيفة للمرض

٢- ترك الدرنات في الهواء حتى تجف قبل تخزينها

٣- التحكم بدرجات الحرارة والتهوية اثناء التخزين لمنع تشكل غشاء مائي على الدرنات المخزنة

٤- اخراج الدرنات المصابة من المخزن وحرقها مباشرة

٥- اتباع دورة زراعية مدتها /٣-٤/ سنوات

٦- زراعة درنات سليمة ويتم التأكد من ذلك باستخدام طريقة الوميض المناعي

٧- تطهير ادوات تقطيع الدرنات بالكحول وترك الدرنات المقطعة لمدة /٣-٤/ايام دون زرع حتى تلتئم الجروح وتتكون طبقة متفلنة تمنع نفوذ البكتريا اليها

٣- مرض العفن الطري على البطاطا

أ- اعراض المرض

تهاجم البكتريا المسببة لهذا المرض الانسجة العفنة لكثير من النباتات وتؤدي الى تحلل الصفائح الوسطى لخلايا النبات نتيجة افراز البكتريا كميات كبيرة من الانزيمات المحللة للبكتين . فيخرج من انسجة النبات المصاب سوائل وافرازات كريمية مخاطية ذات رائحة كريهة (الدرنات) (هناك بعض انواع البكتريا تفرز انزيمات محللة للبكتين لكنها غير قادرة على احداث المرض) ، يلاحظ على سطح الدرنة بقع رمادية غائرة لينة متحللة ويمتد تحلل النسيج نحو الداخل

ب – البكتريا المسببة

Erwinia carotovora subsp . carotovora

ج- مصادر العدوى

١- بقايا النباتات السابقة وجذور بعض الاعشاب

٢- سطح الدرنات المصابة

د- المكافحة

١- اتباع دورة زراعية مناسبة للتقليل من اعداد البكتريا في الحقل

٢- التخلص من بقايا المحاصيل السابقة

٣- تجنب تكوين غشاء مائي على سطح النبات او الدرنات اثناء التخزين (تهوية المخازن)

د.كنوش العلي

د.كنوش العلي