المحاضرة الثانية البكتريا الممرضة للنبات

المجموعة الثانية : البكتريا سالبة الغرام

تنتمي البكتريا الممرضة للنبات والسالبة الغرام إلى الأجناس التالية :

١- **جنس Pseudomonas**

ويضم مجموعتين :

أ: بكتريا وميضية

ب: بكتريا غير وميضية

٢- **جنس Xanthomonas**

٣- **جنس Agrobacterium**

٤- **جنس Erwinia**

أولا الجنس Pseudomonas

تقسم البكتريا الممرضة للنبات والتابعة لهذا الجنس إلى مجموعتين أساسيتين وذلك حسب قدرتها على إفراز صبغات (في بيئة الزرع King B) حيث تعطي لونا أخضرا مصفرا إذا ما عرّضت إلى مصدر أشعة فوق بنفسجية ويطلق على هذه الصفة اسم الوميض (Flourescence)

١- **البكتريا الوميضية Pseudomonas Flourescnt**

يتبع لهذه البكتريا ٢٣ نوع يملك تسعة منها صفة الوميض وتصنف معظم البكتريا الوميضية تحت النوع (Pseudomonas syringae) ولتمييز قدرة البكتريا على إصابة مضيفاتها أضيفت كلمة Pathovar (P.V) واسم العائل إلى اسم النوع . مثال على ذلك : يطلق على البكتريا التي تسبب اللفحة الهالية على الفاصولياء اسم

Pseudomonas syringae pv.phaseolicola

والبكتريا التي تسبب تبقع أوراق البندورة اسم

Pseudomonas syringae pv.tomato

لقد قام العالم (Lelliott) عام ١٩٦٦ بتقسيم البكتريا الوميضية الممرضة للنبات Pseudomonas إلى خمس مجموعات وذلك بإجراء خمس اختبارات أساسية جمعت بكلمة (Lopat) وهي:

L : إنتاج سكر اللوفان

O :الكشف عن أنزيم الاوكسيداز

P : تحلل البكتين بافراز البكتريا أنزيم البكتيناز

A : تخمر الارجنين

T : فرط الحساسية على أوراق نبات التبغ (حيث يتم حقن العرق الرئيسي بالمعلق البكتيري لاكتشاف أن البكتريا ممرضة أم لا)

المجموعات التي تنتمي إلى البكتريا الوميضية :

المجموعة الأولى :

وتضم جميع البكتريا والطرز الممرضة التابعة للنوع (Pseudomonas syringae) ويصل عددها إلى ٤١ طرزا ممرضا pathovar (p.v) والأمثلة على ذلك :

١- مرض سل الزيتون Pseudomonas syringae pv. Savastanoi

٢- اللفحة الهالية على الفاصولياء Pseudomonas syringae pv.phaseolicola

٣- التبقع البكتيري على أوراق البندورة Pseudomonas syringae pv.tomato

٤- التبقع الزاوي على الخيار

٥- اللفحة البكتيرية على الدخان

٦- اللفحة البكتيرية على البازلاء

المجموعة الثانية :

وتضم فقط البكتريا (Pseudomonas veridtlanai) التي تسبب تحلل وتعفن أنسجة العديد من النباتات

المجموعة الثالثة :

وتضم فقط البكتريا(Pseudomonas cichorii) التي تسبب تماوت أعناق وأنصال أوراق نباتات الخس

المجموعة الرابعة :

وتضم النوع البكتيري (Pseudomonas marginalis) الذي يقسم إلى ثلاث طرز ممرضة pathovar(p.v) وهي :

١- تبقع حواف أوراق الخس Pseudomonas marginalis pv. marginalis

٢- تحلل جذور الجزر الأبيض Pseudomonas marginalis pv.pastinacae

٣- تلوث جذور الفصة Pseudomonas marginalis pv. alfalfa

المجموعة الخامسة : وتضم البكتريا التالية

١- Pseudomonas tolasii تسبب مرض اللطخة البكتيرية على فطر المشروم

٢- Pseudomonas aeruginosa يسبب أمراض مختلفة على الدخان والبصل والموز

٣- Pseudomonas Flourescens

٤- Pseudomonas pulida

} تتواجد في التربة وعلى الأجزاء الهوائية للنبات

البكتيريا غير الوميضية : Pseudomonas non Flouresce nt

تتميز هذه البكتريا بعدم إفرازها صبغات وميضية عند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية وتضم حوالي (١٥) نوعا ممرضا منها :

١- مرض التقرح البكتيري على اللوز **Pseudomonas amygdali**

٢- مرض تماوت النقري على البندورة (تعفن وتلون لب ساق البندورة) **Pseudomonas currugata**

٣- الذبول البكتيري على نباتات العائلة الباذنجانية **Pseudomonas Solana cearum**

ثانيا الجنس Xanthomonas

تسبب معظم البكتريا التابعة لهذا الجنس أمراضا للنبات أو يمكن أن تتواجد على سطح النبات مع بكتريا ممرضة أخرى وتصنف هذه البكتريا في ستة أنواع هي :

١- **Xanthomonas campestris**

يضم هذا النوع ١٢٥طرزا بكتيريا ممرضا pathovar (pv) يسبب كل منها مرضا على عائل أو عدة عوائل محددة . ويتم تمييزها عن طريق الأعراض التي تحدثها على النبات وقدرتها على إصابة نباتات محددة ونذكر من هذه الطرز

أ- اسوداد عروق أوراق الصليبيات **Xanthomonas campestris pv. campestris**

ب- التقرح البكتيري على الحمضيات **Xanthomonas campestris pv . citris**

ج- اللفحة البكتيرية على القطن **Xanthomonas campestris pv . malvacearum**

د- التبقع البكتيري على اللوزيات **Xanthomonas campestris pv . pruni**

٢- **Xanthomonas albilineans** : يسبب لفحة أوراق قصب السكر

٣- **Xanthomonas ampelina** : يسبب مرض بكتريوز الكرمة

٤- **Xanthomonas axanopodis** : يسبب التصمغ على الأعشاب

٥- **Xanthomonas Fragaria** : يسبب تبقع أوراق الفريز

٦- **Xanthomonas populi** : يسبب التبقع البكتيري على الحور

ثالثا الجنس Agrobacterium

تسبب البكتريا التابعة لهذا الجنس زيادة في انقسام خلايا النبات حيث تشكل أورام أو جذور شعرية ومنها ما يعيش حياة رمية في التربة

يتبع لهذا الجنس الأنواع التالية :

١- **النوع Agrobacterium tumefaciens:**

يسبب مرض التدرن التاجي على غراس الأشجار المثمرة ويميز لهذا النوع ثلاثة طرز حسب صفاتها البيوكيميائية هي : biovar I ,biovar II , biovar III

٢- **النوع Agrobacterium rhizogenes** : يسبب مرض الجذر الشعري على أشجار التفاح والخيار وتنتمي سلالات هذا النوع إلى الطرز Biovar II

٣- **النوع Agrobacterium radiobacter** :وهي بكتريا رمية ولا تسبب أورام على النباتات ويمكن تمييز طرزين منها , Biovar II, Biovar I (يستفاد من بعض سلالاتها في المكافحة الحيوية)

٤- **النوع – Agrobacterium Rubi** تسبب أورام على توت السياج

رابعا الجنس Erwinia

تسبب معظم البكتريا التابعة لهذا الجنس أمراض مختلفة على النبات ويمكن أن تتواجد على سطح النبات أو في التربة . ويتبع لهذا الجنس ثلاث مجموعات وهي لا تعد تقسيمات تصنيفية وإنما لها فوائد عملية

١- **مجموعة Amylovora** : وتضم البكتريا التي تسبب بقع تماوتية وذبولا . وهي لا تفرز أنزيمات تحلل البكتين ولا صبغات صفراء اللون ويتبع لهذه المجموعة سبعة أنواع أهمها :

أ- Erwinia Amylovora تسبب مرض اللفحة النارية على الأشجار المثمرة (التفاحيات)

ب- Erwinia Salicis تسبب الذبول الوعائي على الصفصاف

ج- Erwinia tracheiphila تسبب ذبول القرعيات البكتيري

٢- **مجموعة Carotovora:**

تتميز البكتريا التابعة لهذه المجموعة بقدرتها على إفراز كميات كبيرة من الأنزيمات المحللة للبكتين والتي تسبب العفن الطري ويتبع لهذه المجموعة :

١- العفن الطري على البطاطا Erwinia carotovora subsp.carotovora

٢- الساق السوداء على البطاطا Erwinia carotovora subsp.atroseptica

٣- **مجموعة Herbicola** :تنتج بكتريا هذه المجموعة صبغات صفراء غير منحلة بالماء وتسبب بعض الأمراض الثانوية على النبات أو الحيوان أو الإنسان ويتبع لهذه المجموعة:

١- العفن البني على الأناناس Erwinia ananas pv . ananas

٢- بكتريا رمية تتواجد على سطح النبات Erwinia herbicola pv . herbicola

٣- مرض الذبول على الرز Erwinia stewartii

طرق دخول البكتريا الى النبات

لا تستطيع البكتريا الممرضة للنبات اختراق أنسجة النبات مباشرة وإنما تدخل إلى النبات عن طريق الفتحات الطبيعية أو عن طريق الجروح

أولا : دخول البكتريا عن طريق الفتحات الطبيعية

١- **الثغور** : توجد الثغور التنفسية على سطحي الورقة النباتية حيث تسمح بمرور البكتريا من خلالها بسهولة وتختلف سرعة دخول البكتريا حسب قدرتها على الحركة

٢- **العديسات** : تستطيع البكتريا الدخول إلى أنسجة النبات الحية من خلال العديسات الموجودة على الثمار والأفرع وتقوم بإحداث الإصابة

٣- **الندبات الورقية** : يمكن للبكتريا أن تدخل إلى أنسجة النبات من خلال الندبات الورقية وهي الأماكن التي تنفصل فيها الأوراق عن النبات في فصل الخريف . ويلاحظ هذا الشيء عند أنواع كثيرة من البكتريا ومثال على ذلك بكتريا سل الزيتون

٤- **الغدد الرحيقية والأوبار الورقية** : يمكن أن تحدث الإصابة البكتيرية نتيجة دخول البكتريا عبر الغدد الرحيقية للأزهار . كما هو الحال عند إصابة أشجار التفاح والاجاص ببكتريا اللفحة النارية (erwinia amylovora) كما تبين من خلال التجارب أن الأوراق الحديثة أكثر حساسية للإصابة بالبكتريا من الأوراق المعمرة وذلك يعود إلى غزارة الاوبار على الأوراق الحديقة . كما تستطيع البكتريا الدخول من خلال الفتحات المائية الموجودة في نهاية الأوراق إلى الأوعية الناقلة ثم تحدث الإصابة (اسوداد عروق أوراق الصليبيات)

ثانياً : دخول البكتريا عن طريق الجروح

١- **الجروح الناتجة عن التشقق** : إن زيادة التسميد الازوتي والري سوف يؤدي إلى زيادة النمو الخضري الذي يؤدي إلى حدوث تشققات في القشرة عند بعض المحاصيل الدرنية كالبطاطا حيث يسمح للبكتريا بدخول النسيج النباتي وإحداث العفن الطري erwinia carotovora subsp.carotovora

كما يمكن للبكتريا أن تدخل إلى أنسجة النبات وتحدث الإصابة من خلال أماكن تشكل الجذور الثانوية

حيث تشكل نقاط ضعيفة كما هو الحال عند بكتريا (pseudomonas solanacearum) التي تسبب الذبول عند الكثير من نباتات العائلة الباذنجانية

٢- **الجروح الناتجة عن الأدوات والآلات الزراعية**

إن الجروح التي تحدثها أدوات التقليم والتطعيم تعتبر منافذ هامة لدخول البكتريا إلى أنسجة النبات . فمعظم أورام التدرن التاجي تحدث على الغراس في أماكن التطعيم . كما أن الآلات التي تستخدم في جمع المحصول تؤدي إلى حدوث جروح سطحية تسمح للبكتريا بالدخول إلى أنسجة النبات كما هو الحال عند بكتريا العفن الطري على البطاطا ومرض بكتريوز الكرمة الذي تسببه البكتريا (Xanthomonas ampelina) (مقصات التقليم)

٣- **الجروح التي تحدثها الحشرات والنيماتودا:**

تلعب الحشرات دورا هاما في تأمين منافذ للبكتريا بالدخول إلى أنسجة النبات لان الحشرات تتغذى على كامل أجزاء النبات مخلفة ورا١ءها جروحا وثقوبا وأنفاقا كثيرة .

كما تؤدي الجروح التي تحدثها النيماتودا على جذور النباتات إلى إدخال الكثير من أنواع البكتريا إلى داخل أنسجة النبات

٤- **الجروح الناتجة عن الصقيع والبَرَد:**

إن انخفاض درجات الحرارة إلى ما دون الصفر المئوي أثناء فصل الربيع يؤدي إلى تجمد الماء في الفراغات البينية للخلايا مما يحدث خدوشا وجروحا للطبقة السطحية للنبات تسهل دخول البكتريا بعد ارتفاع درجات الحرارة وذوبان البلورات الجليدية بين الخلايا (لفحة أزهار الاجاص)

كما أن سقوط البَرَد يؤدي إلى حدوث جروح وأضرار كبيرة على المحاصيل والأشجار المثمرة وهذا ما يسمح بانتشار كثير من الأمراض البكتيرية كما هو الحال عند مرض سل الزيتون

د. كنوش العلي