أعراض الإصابات البكتيرية

من أهم الأعراض التى تسببها الإصابات البكتيرية ما يلى :

١ - الذبول Wilting :

من أمثلة ذلك الذبول البكتيرى فى الطماطم والبطاطس المتسبب عن البكتيريا Pseudomonas solanacearum .

٢ - اللفحة Blight :

من أمثلة ذلك اللفحة النارية فى التفاح والكمثرى المتسببة عن البكتيريا Erwinia amylovora .

٣ - التبقعات Spots :

من أمثلة ذلك التبقعات البكتيرية التى تسببها البكتيريا من جنس Xanthomonas ، كما فى الفلفل والصليبيات .

٤ - الأعفان Rots :

ومن أهم أنواعها العفن الطرى Soft rot الذى يصيب معظم أنواع الخضر والفاكهة ، والمتسبب عن البكتيريا Erwinia carotovora .

٥ - الثآليل Galls :

من أهم أمثلتها مرض التثالل التاجى Crown gall الذى يصيب عددا كبيرا من أشجار الفاكهة ، وذوات الفلقتين عموما ، والمتسبب عن البكتيريا Agrobacterium tumefaciens .

٦ - التقرحات Canker :

من أهم أمثلتها مرض التقرح البكتيرى الذى يصب الطماطم والمتسبب عن البكتيريا Clavibacter michiganensis s.sp. michiganensis .

طرق مكافحة الأمراض البكتيرية

من أهم طرق مكافحة الأمراض البكتيرية ما يلى :

معاملة التقاوى لتخليصها من البكتيريا

بداية .. يجب أن تُستعمل فى الزراعة تقاو معتمدة خالية من الإصابات المرضية المختلفة وموثوق بها ؛ فإن لم تتوفر هذه التقاوى يتعين معاملة التقاوى المستخدمة فى الزراعة بالطريقة المناسبة التى تعمل على تخليصها من مسببات الأمراض البكتيرية .

فمثلا .. يؤدى استخلاص بذور الطماطم بطريقة التخمر إلى تخليصها من البكتيريا المسببة لمرض التقرح البكيترى . أما إن لم تستخلص البذور بطريقة التخمر فإنه يتعين معاملتها بحامض الأسيتيك بتركيز ٠,٦٪ لمدة ٢٤ ساعة فى حرارة ثابتة مقدارها ٢١°م . توضع البذور أثناء المعاملة فى كيس من القماش أو الشاش . ويراعى تقليب البذور جيدا أثناء المعاملة ؛ ليصل المحلول إلى كل البذور (عن Strider ١٩٦٩) .

كذلك أمكن بالمعاملة الحرارية والكيماويات تخليص بذور الطماطم كلية من الأنواع البكتيرية التالية :

Pseudomonas syringae pv. tomato

P. corrugata

Xanthomonas campestris pv. vesicatoria

Clavibacter michiganensis s.sp. michiganensis

وقد أجريت المعاملة بنقع البذور - بنسبة جزء بالوزن من البذور إلى ٤ أجزاء بالحجم من المركب الكيميائى - فى محلول يحتوى على كل من :

Cupric acetate

acetic acid

Pentachloronitrobenzene

5-ethoxy-3(trichloromethyl)-1,2,4-thiadiazole

Triton X -100

وذلك لمدة ساعة كاملة على حرارة ٤٥ ± ١°,٠م فى حمام مائى ، علما بأن البكتيريا Pseudomonas syringae vp. corrugata هى الوحيدة التى احتاجت إلى هذه

المعاملة ، بينما قضى على باقى الأنواع البكتيرية بالنقع فى محلول المركبات الكيميائية لمدة ٣٠ دقيقة على حرارة ٢٥°م. ولم يكن لهذه المعاملة أية تأثيرات سلبية على نسبة إنبات بذور الطماطم أو قوة نمو البادرات ، وقد أرجع تأثير المعاملة إلى تكوين الكيماويات المستعملة لمركب نحاسى عضوى معقد (Kritzman ١٩٩٣) .

وفى الصليبيات . . تنقل البكتيريا Xamthomonas campestris pv. campestris – مسببة مرض العفن الأسود – عن طريق البذور ، ويتم التخلص منها – عادة – بمعاملة البذور فى الماء الدافئ ، ولكن Shiomi (١٩٩٢) تمكن من تخليص بذور الكرنب تماما من هذه البكتيريا بتجفيفها أولا على حرارة ٤٠°م لمدة ٢٤ ساعة ، ثم تعريضها لحرارة ٧٥°م لمدة ٥ – ٧ أيام . ولم تكن لهذه المعاملة أية تأثيرات ضارة على حيوية البذور .

كذلك تعامل البذور – لتخليصها من البكتيريا – بعديد من المركبات ؛ مثل :

١ – مركبات الزئبق والنحاس .

٢ – هيبوكلوريت الصوديوم Sodium hypochlorite .

٣ – الـ malachite green .

٤ – الـ phenacridane chloride .

٥ – حامض الكبريتيك .

٦ – المضادات الحيوية :

يستعمل الاستربتومايسين بتركيز ٤٠٠ جزء فى المليون مع نقع البذور فى محلول المضاد الحيوى لمدة ١٨ ساعة لمكافحة بكتيريا Clavibacter betae التى تسبب تبقعات بالأوراق فى بعض الخضر .

كما أمكن مكافحة بكتيريا Pseudomonas phaseolicola المسببة لمرض اللفحة الهالية فى الفاصوليا بمعاملة البذور بكل من الاستربتومايسين streptomycin ، والكازوجاميسين Kasugamycin .

هذا . . إلا أنه لم يمكن مكافحة Xanthomonas campestris فى بذور الصليبيات بمعاملتها بمضادات حيوية ؛ لأن التركيزات القاتلة للبكتيريا كانت أيضا سامة للبذور (عن Dixon ١٩٨١) .

المكافحة بالمضادات الحيوية

المضادات الحيوية Antibiotics هى المركبات التى تفرزها بعض الكائنات ، وتعمل على حماية النبات من الإصابة بكائنات أخرى . وهى توجه نحو تخليص النبات المصاب من الآفة ، كما أنها توفر له أيضا الحماية من احتمالات الإصابة مستقبلا .

وتعتبر المضادات الحيوية أهم الكيماويات المستعملة فى مكافحة البكتيريا تحت ظروف الحقل . وهى لا تقتل البكتيريا ، لكنها تثبط نموها فقط ؛ أى إنها bacteristatic . ولضمان مفعولها يلزم تكرار الرش كل ١٠ أيام ؛ لأن تركيزها يقل تدريجيا فى النبت بعد الرش .

تنفذ المضادات الحيوية - بسهولة - داخل الأنسجة النباتية ، بعكس المبيدات الأخرى التى لا يمكنها الوصول إلى البكتيريا . والبعض منها يصبح جهازيا داخل النبات ، ويظهر تأثيرها على البكتيريا التى قد توجد بداخله .

ونظرا لأن استعمال المضادات الحيوية قد يكون مكلفا تحت ظروف الحقل ؛ لذلك فإنه ينصح باستعمالها فى تطهير الأجزاء الخضرية المستعملة فى التكاثر ؛ كالدرنات ، وكذلك فى تطهير البذور ورش المشاتل . وتوجد مشاكل تتعلق بظهور طفرات مقاومة للمضادات الحيوية (Kiraly وآخرون ١٩٧٤) .

ومن أمثلة المضادات الحيوية التى استخدمت بنجاح كل من :

Streptomycin
Streptomycin-Terramycin
Actidione

يعتبر الاستربتومايسين مضادا للبكتيريا فقط ، وينتج من الفطر Streptomyces griseus ، ويستخدم فى مكافحة أمراض النبات البكتيرية فى صورة Streptomycin sulphate ، و Streptomycin nitrate .

ومن التحضيرات التجارية للمضادات الحيوية Agri-mycin 100 ، وهو مبيد بكتيرى يذوب فى الماء بسهولة ، ولا يتبقى منه أى أثر ضار بالإنسان عند الحصاد ، ويحتوى على كل من الـ streptomycin ، والـ terramycin (عن تقرير لشركة Chas- Pfizer & Co. ١٩٥٥) .

كما يدخل الاستربتومايسين كذلك فى التحضيرات التجارية التالية :

Hopk-Mycin	Gerox
Chemoform	Agri-Strep
Agrimycin 17	Rimocidin
Phytomycin	

ويستخدم الاستربتومايسين فى مكافحة الأمراض التالية :

١ - اللفحة البكتيرية فى الكرفس المتسببة عن البكتيريا Pseudomonas apii بتركيز ٢٠٠ جزء فى المليون فى مراقد البذور فقط . وتبدأ المكافحة والبادرات فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثانية ، ويستمر الرش كل ٤ - ٥ أيام حتى الشتل .

٢ - العفن الطرى فى البطاطس .

٣ - التبقع البكتيرى فى الطماطم والفلفل بتركيز ٢٠٠ جزء فى المليون فى مراقد البذور فقط حتى الشتل ؛ كما فى الكرفس .

هذا . . بالإضافة إلى استخدامه فى مكافحة عديد من الأمراض البكتيرية التى تصيب نباتات الفاكهة ، والزينة ، ومحاصيل الحقل .

مكافحة الأمراض البكتيرية بالمبيدات

لا يوجد سوى القليل من المبيدات التى يمكن استخدامها فى مكافحة الأمراض البكتيرية ، فمثلا . . أمكن مكافحة اللفحة الهالية فى الفاصوليا فى نيوزيلندا ، والولايات المتحدة بالرش بمحلول بوردو . وفى الولايات المتحدة كان محلول بوردو أفضل من الاستربتومايسين .

كما أمكن مكافحة كل من البكتيريا Xanthomonas phaseoli ، و Pseudomonas

syringe ، المسببتين لمرض اللفحة العادية ، والتبقع البنى فى الفاصوليا على التوالى برش النباتات بكبريتات النحاس Tribasic Copper Sulphate ، أو بأيدروكسيد النحاس Basic Copper Hydroxide .

وتحققت أفضل مكافحة للبكتيريا Xanthomonas التى تسبب مرض تبقع الأوراق البكتيرى فى كل من الفلفل والطماطم برش النباتات بمخلوط من الاستربتومايسين مع كبريتات النحاس ، لكن كفاءة الاستربتومايسين انخفضت مع ظهور سلالات جديدة مقاومة من البكتيريا (Dixon ١٩٨١) .

كما يذكر Kousik وآخرون (١٩٩٤) أن رش نباتات الفلفل دوريا بكل من النحاس مع الـبانيب كان أفضل وسيلة للوقاية من الإصابة بالبكتيريا Xanthomonas campestris pv vesicatoria المسببة لمرض التبقع البكتيرى .

وفيما عدا هذه الأمثلة ، فإن استخدام المبيدات فى مكافحة الأمراض البكتيرية يعد قليل الأهمية بالنسبة لطرق المكافحة الأخرى .

المكافحة بالممارسات الزراعية

١ - يفيد اتباع دورة زراعية مناسبة فى مكافحة عديد من البكتيريا المسببة للأمراض النباتية . فمثلا . . البكتيريا Erwinia carotovora subsp. atroseptica - مسببة مرض الجذع الأسود فى البطاطس - لا تبقى فى التربة - فى غياب عائلها - لأكثر من سنتين .

٢ - تجنب كثرة الرى عند وجود خطورة من انتشار الأعفان البكتيرية ، وتجنب اتباع نظام الرى بالرش فى حالة تعرض النباتات للإصابات البكتيرية التى تزدهر فى هذه الظروف ؛ مثل لفحات الفاصوليا .

٣ - استخدام سواتر بلاستيكية (Plastic Rain Shelters) ، لحماية النباتات من الأمطار التى تعمل على انتشار الأمراض البكتيرية ، فى المناطق والمواسم التى تشتد فيها الأمطار ؛ فمثلا . . كان استخدام هذه السواتر أنجح وسيلة لحماية الطماطم من الإصابة بمرض البقع البكتيرية الذى تسببه البكتيريا Xanthomonas campestris pv. vesicatoria فى كولومبيا (Isshiki ١٩٩٤) .

المكافحة البيولوجية

يمكن استخدام بعض الأنواع البكتيرية فى مكافحة عديد من الأنواع البكتيرية الأخرى المسببة للأمراض النباتية ؛ فمثلا .. وجد Phae وآخرون (١٩٩٢) أن إحدى سلالات البكتيريا Bacillus subtilis (سلالة NB22) ثبطت نمو ثمانية أنواع بكتيرية أخرى فى البيئات الصناعية ، كما ثبطت - بشدة - البكتيريا Pseudomonas solanacearum - التى تسبب مرض الذبول البكتيرى فى الطماطم وغيرها من المحاصيل - عندما أضيف معلقها إلى تربة ملوثة ببكتيريا الذبول ، وترتب على ذلك حدوث نقص كبير فى نسبة النباتات التى أصيبت بالذبول .

وفى مصر .. وجد El Abyad وآخرين (١٩٩٣) أن تركيز ٨٠٪ لراشح مزارع أى من Streptomyces pulcher ، أو S. citreofluorescens (علما بأن الجنس Streptomyces قد يعد من البكتيريا الراقية ، أو من الفطريات الدنيا) كان مثبطا لنمو كل من بكتيريا الذبول البكتيرى P. solanacearum ، وبكتيريا التقرح البكتيرى Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis فى البيئات الصناعية . كما أدى تغليف بذور الطماطم بجراثيم أى من نوعى الـ Streptomyces قبل الزراعة إلى مكافحة كل من الذبول البكتيرى والتقرح البكتيرى فى الطاطم عند عمر ٤٢ يوما ، و٦٣ يوما بعد الزراعة .

كما أحدثت معاملة بذور الخيار أو أوراقة الفلقية - بأى من نوعى البكتيريا المنتجة لمنشطات النمو النباتية Pseudomonas putida ، أو Serratia marcescens - مقاومة جهازية ضد الإصابة بالبكتيريا Pseudomonas syringae pv. lachrymans ؛ مسببة مرض تبقع الأوراق الزاوى (Liu وآخرون ١٩٩٥ أ) .

أمراض المخازن البكتيرية ومكافحتها

الانواع البكتيرية المسببة للأعفان الطرية

تعد الأعفان الطرية من أهم الأمراض البكتيرية فى مصر وأكثرها انتشارا . ويبين جدول (١٠ - ١) قائمة بأهم هذه الأنواع - على المستوى العالمى - والأنواع المحصولية التى تصاب بها ، والمجال الحرارى لانتشارها .