المكافحة الحيوية لأمراض النبات

د. محمد عبد الستار المليجي

يعتمد الإنتاج الزراعي الوفير في معظم بلاد العالم على الاستخدام المكثف للمبيدات الكيميائية المصنعة لمكافحة الحشرات والحلم والحشائش والفطريات والبكتيريا والديدان، وهناك زيادة مطردة في إنتاج واستخدام المبيدات سنوياً . وقد أدى إستخدام المبيدات المستمر كوسيلة وحيدة لمكافحة الآفات الزراعية إلى ظهور العديد من المشاكل التي تواجه الإنسان وتؤثر بصورة مباشرة على البيئة ، وأصبحت هناك أخطار تواجه المنتج والمستهلك .

ولاشك أن هذه المشاكل والأخطار تحتم التقليل من استخدام المبيدات الكيميائية والإتجاه نحو إيجاد وسيلة مكافحة بديلة لها مثل المكافحة الحيوية .

أضرار المكافحة الكيميائية

تتلخص المشاكل والأخطار الناجمة عن الإستخدام المكثف للمبيدات الكيميائية في مكافحة الآفات فيما يلي :-

١- معظم مبيدات الآفات ذات مجال إبادي واسع لايقتصر فقط على الكائن المستهدف مكافحته بل يمتد أثره ليقضي على العديد من الكائنات النافعة في الطبيعة .

٢- تدمير المبيدات الكيميائية للكائنات النافعة الموجودة في الطبيعة يؤدي إلى ظهور سلالات أخرى ضارة ومدمرة للمحاصيل والحيوانات نظراً لإختفاء أعدائها الطبعيين .

٣- تهديد مصادر المياه بالتلوث بالمبيدات المستخدمة بكثافة في المزارع .

٤- تلوث المنتجات الغذائية والفواكه والخضر بالمبيدات مما يؤثر مباشرة على صحة المستهلك خاصة عندما يقل الوعي بكيفية استخدام وتسويق المبيدات .

٥- نشوء سلالات من الكائنات الدقيقة والحشرات مقاومة لبعض المبيدات مما يجعل استخدام المبيدات غير مجدى ضدها .

٦- عدم اكتشاف مبيدات بديلة للمبيدات التي أزيلت من الأسواق لإكتشاف أضرارها البيئية .

٧- التكلفة المادية العالية لإكتشاف وتسويق مبيد جديد .

المكافحة الحيوية

مما سبق ذكره نجد أنه لابد من الإتجاه إلى إيجاد بديل لمكافحة الآفات بالمبيدات الكيميائية وتطوير هذا البديل بما يقلل أو يحد من استخدام تلك المبيدات ، وهذا البديل هو المكافحة الحيوية ، وهي إستخدام كائنات حية لمكافحة كائنات حية أخرى ضارة بالإنسان وممتلكاته النباتية أو الحيوانية ، وهذه المكافحة تستخدم ضد الحشرات الضارة ومسببات الأمراض النباتية والديدان والحشائش ، ففي الحشرات يكون هناك توازن طبعي في أعداد العوائل وأعداد أعدائها الطبعيين من المفترسات والمتطفلات والكائنات المسببة لأمراض الحشرات ، أما في الأمراض النباتية فالتنافس أو التضاد بين الكائنات الدقيقة قد يؤدي إلى حدوث المرض أو فشل الطفيل في إحداث المرض النباتي ، بينما تستخدم في حالة الحشائش كائنات ممرضة لها لمكافحتها . ويعد استخدام الكائنات الدقيقة لمكافحة أمراض النبات في مراحله الأولية ولايزال تحت البحث ، والأمثلة المستخدمة بصورة تجارية محدودة نسبياً ، ويبين الجدول أمثلة من الكائنات الحية الدقيقة المستخدمة حالياً لمكافحة بعض الأمراض النباتية ، أما باستخدام الكائنات الدقيقة في مكافحة الحشرات . فقد أصبح من الحقائق المعروفة والمطبقة عملياً في الكثير من بلاد العالم ، حيث أصبحت بعض السلالات البكتيرية أو الفطريات متوفرة تجارياً لإستخدامها ضد حشرات محددة ، ومن أمثلتها :- باسيلس ثيرنجينسيس Bacillus thuringiensis ، باسيلس بوبيلي B.Popilliae، نوموريا Nomuraea sp.، ميتاريزيم Metarhizium sp.، إنتومورفثورا Entomorphthora sp. ، سيولومايسيس Coelomyces sp.

الحصول على الكائنات النافعة

توجد الكائنات الدقيقة النافعة في كل بيئات النبات تقريباً ، ويقصد بالكائنات النافعة الكائنات التي يمكن استخدامها لمكافحة الكائنات الممرضة للنبات سواء أكانت فطريات أم بكتيريا أم فيروسات أم ديدان ، فأينما وجدت الكائنات الممرضة يوجد معها في الغالب أعداء طبعيون سواء في التربة أم على أسطح الجذور أم السيقان أم الأوراق أم في البذور ، ولكن قد لاتكون هذه بالأعداد الكافية لوقف النشاط المرض ، ومهمة الباحث هي التعرف على هذه الكائنات النافعة وإكثارها وإستخدامها لمجابهة الكائنات الممرضة ، ولإجراء ذلك تتبع عادة الخطوات التالية :-

١- عزل الكائن الدقيق وتنقيته ، ويحتاج هذا إلى مجهود كبير وإلى استخدام العديد من البيئات الإصطناعية .

٢- إختبار قدرة الكائن الدقيق على التضاد أو التنافس مع الكائنات الأخرى الممرضة للنبات على بيئات صناعية ، شكل (١) .

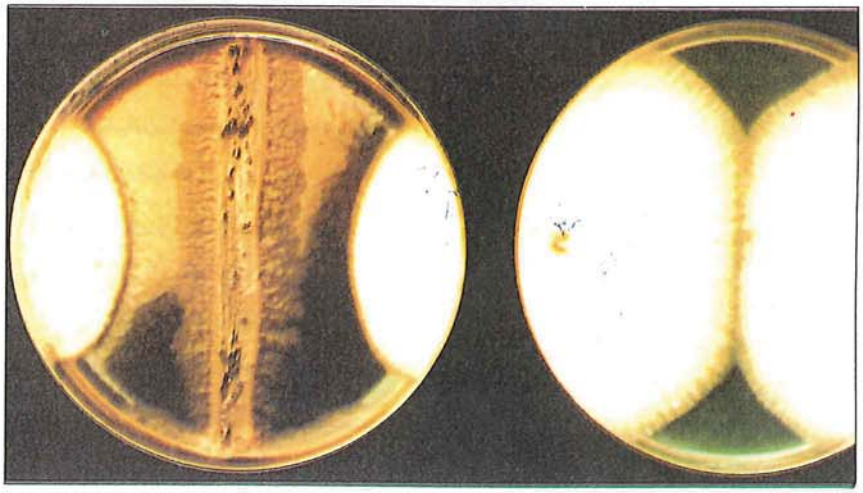
٣- إختبار قدرة الكائن النافع على الحد من انتشار المرض النباتي في الطبيعة ، شكل (٢) .

٤- إختبار قدرة الكائن النافع على إحداث أي أمراض للنبات أو النباتات الأخرى الإقتصادية .

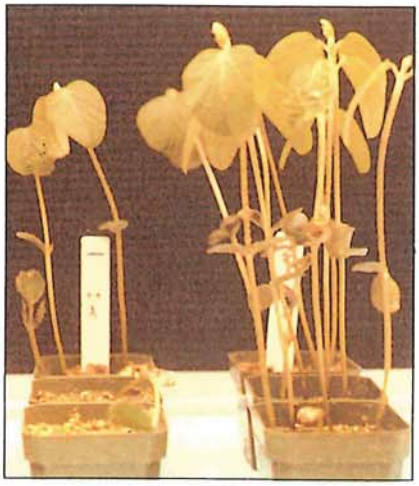
٥- إختبارات حقلية متكررة لمدى تأثير الكائن المكتشف حديثاً على زيادة المحصول والخفض من المرض المستخدم ضده ، شكل (٣) .

٦- معرفة كيفية إكثار الكائن النافع المكتشف بطريقة اقتصادية ، وأفضل الطرق لاستخدامه سواء أكان عن طريق معاملة التربة أم البذور أم إضافته مع ماء الري .

٧- تسجيل الكائن الدقيق ليصبح من حق الباحث والمؤسسة التابع لها التحكم في تداول هذا الكائن والإحتفاظ بسلالة نقية منه حتى لاتتدهور صفاته فيما بعد .

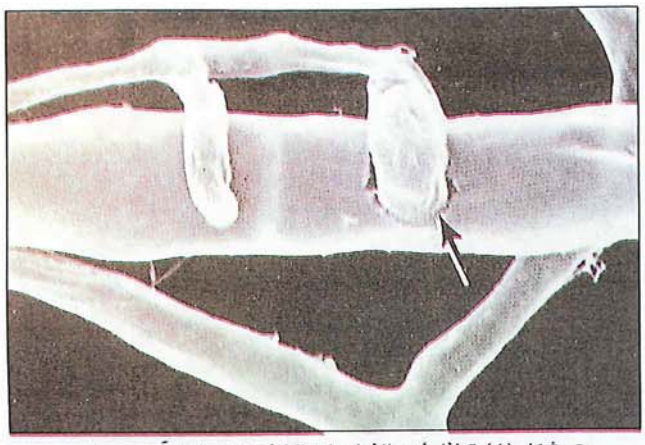


● شكل (١) إختبار قدرة البكتيريا على تثبيط نمو فطر ممرض .



● شكل (٢) تأثير بعض البكتيريا على نمو نبات فول الصويا .

● شكل (٣) تأثير بعض البكتيريا على نمو نبات الذرة الرفيعة .



● شكل (٤) تطفل أحد الفطريات النافعة على فطر آخر ممرض .

أثر الكائن النافع

هناك عدة وسائل يستطيع بها الكائن الدقيق النافع إحداث الضرر بالكائن الممرض ، وقد يعتمد الكائن الدقيق على وسيلة واحدة أو أكثر من الوسائل التالية :

١ـ يفرز الكائن النافع مواداً مضادةً سامة أو موقفة لنمو الكائن الممرض ، وتسمى هذه العملية بالتضاد (Antagonism) .

٢ـ يتغذى كائن نافع على كائن ممرض بحيث يخترق جسم الكائن الممرض ويتغذى على محتوياته الداخلية ، ويسمى هذا بالتطفل (Parasitism) ، شكل (٤) .

٣ـ يتزايد الكائن النافع في العدد بسرعة بحيث يحل محل الكائن الممرض في الوسط ويسمى هذا بالإحلال (Displacement).

٤ـ يحث الكائن النافع النبات على إفراز مواد تؤثر على الكائن الممرض ، ومثال ذلك معاملة نباتات الطماطم في البيوت المحمية بسلالة ضعيفة من الفيروس (TMW) مما يؤدي إلى عدم الإصابة بالسلالات الشرسة من هذا الفيروس ، وتسمى هذه الحالة بالحماية المتبادلة (Cross protection) .

٥ـ المنافسة على الغذاء (Competition) ، حيث يقوم الكائن النافع بحرمان الكائن الممرض من مصادر غذاء هامة له فيمنعه من التكاثر والزيادة في العدد .

م	المرض النباتي	الكائن المسبب للمرض ونوعه	الكائن المستخدم في المكافحة
١	عفن الجذور الفيتوفيوري في حوالي ٩٥٠ عائل نباتي	فطر Phytophthora cinnamomi	Trichoderma sp.
٢	الجرب العادي في البطاطس	بكتيريا Streptomyces scabies	Bacillus subtilis
٣	نيماتود الحويصلات	نيماتود Heterodera avanae	Nematophthora gynophila Verticillium chlamydosporium Catenaria auxiliaris
٤	عفن الجذور الأرميلاري في الأشجار	فطر Armillaria mella	Trichoderma viride
٥	مرض الترسيتزا الفيروسي	فيروس Clostero virus	سلالة ضعيفة من الفيروس
٦	الذبول الطري للبادرات	فطر Pythium sp. Rhisoctonia solani	Trichoderma sp. Bacillus subtilis Penicillium sp.
٧	عفن الجذور والقدم في القمح	فطر Fusarium sp.	Pseudomonas sp.
٨	تعفن الجذور النيماتودي	نيماتودا Meloidogyne sp.	Bacillus penetrans Dactylella oviparasitica
٩	التدرن التاجي	بكتيريا Agrobacteriun sp.	Agrobacterium radiobacter P.V. radiobacter strain k84

● جدول يبين الكائنات الدقيقة المستخدمة في مكافحة بعض الأمراض النباتية .

المكافحة الحيوية في المملكة

تبذل في المملكة العربية السعودية محاولات جادة للحصول على سلالات فطرية وبكتيرية نافعة لمكافحة أمراض الجذور ، وهناك دلائل مبشرة بالخير ولكن الأمر يحتاج إلى مجهودات مستمرة حيث أنه من الصعب إستيراد سلالات نافعة من الخارج بل الأجدى الكشف عن سلالات محلية مستوطنة ومتأقلمة مع البيئة المحلية وإجراء التجارب لإستخدامها لحماية المحاصيل الزراعية في البيوت المحمية وفي الحقول المفتوحة . وقد أدى إستخدام بعض العزلات النافعة من بكتيريا سيدوموناس (Pseudomoas sp) إلى زيادة ملموسة (حوالي ٢٠٪) في محصول حبوب القمح في تجارب حقلية أولية بالقصيم، كما أدى استخدام الكائنات النافعة المضادة لبعض مسببات الأمراض في مناطق أخرى من العالم إلى زيادات ملموسة في محاصيل الذرة والبطاطس والجزر والبنجر . وتهتم العديد من مؤسسات الهندسة الوراثية الآن بتحسين صفات بعض الكائنات الدقيقة المستخدمة لهذا الغرض بحيث يمكن الاستفادةمنها بأفضل صورة ممكنة في تحسين إنتاجية المحاصيل الزراعية والإستغناء كلياً أو جزئياً عن استخدام المبيدات الكيميائية كلما أمكن ذلك .