

الفصل الرابع عشر

المواد والمبيدات الحيوية لمسببات الأمراض النباتية

المواد والمبيدات الحيوية لمسببات الأمراض النباتية

١ - مكافحة الحيوية لمسببات الأمراض النباتية

تعتبر مكافحة الحيوية من بين أهم التوجهات لحل المشاكل الناجمة عن مسببات الأمراض النباتية، وذلك باستخدام الكائنات الحية الدقيقة الطبيعية الظهور والأمنة بيئياً، سواءاً بمفردها أو بالارتباط مع إستراتيجيات الإدارة المتكاملة للآفات IPM، وهناك بعض مواد مكافحة الحيوية التي تم إنتاجها تجارياً أو تسجيلها للتجارب الحقلية التجارية، ولكن المشكلة الرئيسية التي تواجه مكافحة الحيوية بصفة عامة تكمن في عدم الثبات لمثل هذه المنتجات. وقد أشار البعض إلى أن الحركة أو الانتقال السريع من نقطة التلقيح لأسطح الجذور حديثة التكوين، علاوة على معدلات النمو السريعة يمكن أن تساعد في تحسين الأداء، وعلى سبيل المثال فقد أشارت أحد الدراسات للعلاقة بين الاستجابة والجرعة على أن الحد الأدنى المطلوب من أعداد الخلايا الحية اللازمة للاستعمار المطرد أو المنتظم وتعزيز نمو نباتات بنجر السكر مع بكتيريا *Pseudomonas fluorescens* يكون بمعدل ١٠^٩ خلية بكتيريا/ بذرة أو ٧١٠ خلية بكتيريا / جرام من الوزن الجاف للقاح، وغالباً فإن عدم نجاح التجارب الحقلية للقاح قد ترجع لاختيار لقاحات لا يتوفر لها المواصفات المشار إليها، وقد يرجع ذلك أيضاً لبعض العوامل المتعلقة بنقص المعرفة المرتبطة بالنواحي الإيكولوجية لمواد مكافحة الحيوية، نقص المقدرة على استعمار التربة، الثبات، ومحدودية تقنيات التوصيل المتاحة.

٢- مواد مكافحة الحيوية لمسببات الأمراض

٢-١- الفطريات

١- يهاجم الميسليوم والجراثيم الساكنة لعدد من فطريات التربة ومنها

Phytophthora, *Pythium*, *Sclerotium*, *Rhizoctonia*
Sclerotinia بفطريات أخرى ليست ممرضة للنبات تتطفل
عليها أو تحللها مثل فطر *Trichoderma harzianum* الذى
يؤدى لخفض الأمراض المتسببة عن هذه الفطريات، وأيضا فطر
Gliocladium virens الذى يتطفل ويضاد بكفاءة فطر
Sclerotinia sclerotiorum المسبب للعديد من الأمراض،
وهناك كثير من الفطريات الأخرى المضادة للكائنات الفطرية التى
تصيب المجموع الخضرى مثل *Chactomium sp.* المثبط لفطر
Venturia inaequalis المسبب لمرض جرب التفاح، وقد تبين
أن الميكروهيذا *Mycorrhiza* تعمل على وقاية بادرات الطماطم
من الإصابة بفطر *Fusarium oxysporum*، والقطن من ذبول
الفيرتسليم ونيماتودا تعقد الجذور، وفول الصويا من فطرى
Fusarium solani، *Phytophthora megasperma*، ومن
بين أكثر المستحضرات المجهزة من الفطر مادة بلانت جارد (من
Trichoderma harzianum) المستخدمة فى مصر لمكافحة
بعض أنواع العفن، والبياض الدقيقى والزرغى، والندوة المبكرة
والمتأخرة، والأصداء.

٢- تتطفل أجناس من بكتيريا الـ *Pseudomonas*, *Streptomyces*

على بعض الفطريات الممرضة للنباتات أو تثبطها مثل فطري *Pythium*، *Gaeumannomyces tritici* الخوخ والمشمش والبرقوق بعد جمعها بمعلق بكتيريا *Bacillus subtilis* يؤدي لحمايتها من الإصابة بالعفن البنى المتسبب عن فطر *Monilinia fruticola*، كما أنه يقلل إصابة ندب أوراق التفاح بفطر *Nectria galligena*، ويسوق المنتج التجارى المجهز من هذه البكتيريا تحت اسم ريزو - ان، ويستخدم لوقاية البذور والبادرات من فطريات التربة المسببة لأعفان البذور والجذور وموت البادرات.

٣- تتطفل النيماتودا آكلة الفطريات *Aphelenchus avenae* على

كل من الريزوكتونيا والفيوزارييم.

ومن الناحية التطبيقية فهناك محاولات لاستخدام مكافحة الحيوية للكائنات الممرضة بالتربة وخاصة المسببة لأمراض الجذور وذلك بالمعاملة المباشرة للتربة أو البذور بالفطريات أو البكتيريا المضادة التى تؤدي لتثبيط أو قتل الكائن الممرض، ويتطلب استخدام طريقة التطبيق المباشر للتربة أن يكون الكائن الحيوى من أحد الكائنات الطبيعية الساكنة للتربة التى تتمكن من النمو والانتشار الجيد بالتربة وعلى الجذور وأيضا البقاء لفترة كافية من الوقت، ويعوق انتشار استخدام هذه الطريقة على المدى الواسع عدم الحصول على نتائج يمكن تكرارها من عام لآخر ومن مكان لآخر، وقد يرجع ذلك للتباين فى نوعية نقاء اللقاح أو للتأثيرات المناخية المختلفة أو

العوامل الوبائية، وبالرغم من ذلك فإن هناك دراسات عديدة أشارت إلى مكافحة البيولوجية لأمراض عديدة تحت الظروف المعملية أو في البيوت المحمية، وأيضاً فإن هناك بعض المواد الحيوية التي أثبتت فعالية في مكافحة وتم اختبارها بجدية لعدة سنوات في أنواع مختلفة من التربة تحت ظروف الزراعة الفعلية، وتشمل هذه المواد بصفة أساسية كل من فطر التريكودرما *Trichoderma* ، وبكتيريا *Bacillus* ، *Pseudomonas* ، وتطبيق التريكودرما عن طريق معاملة البذور أو كمخلوط مع ردة القمح تجاه أمراض الذبول في الطماطم والشمام والقطن والقمح، وبصفة عامة فإنها تنجح في تحقيق ٦٠-٨٣% مكافحة لأمراض الفيوزاريوم في التربة المصابة طبيعياً، ونظراً لمقدرة بكتيريا *Bacillus* على تكوين الجراثيم فإنه يسهل تحضير اللقاح الذي يمتاز بطول فترة الحياة والثبات العالي في التربة والذي يمكن استخدامه في مكافحة الحيوية لعدد من أمراض الجذور، ومنها على سبيل المثال استخدام *B.pumilus*, *B.subtilis* لحماية القمح من فطر الريزوكتونيا، وتتميز بكتيريا *Pseudomonas* بأن زمن الجيل لها أقصر من الـ *Bacillus* ولذا فهي تسكن التربة وخاصة الأسطح الجذرية للنبات وتستعمرها بسهولة أكثر عند حقنها صناعياً، علاوة على أنها منتجة لمضادات حيوية وقد شجع ذلك في استخدامها في مكافحة الحيوية لبعض الأمراض ومنها الذبول الناجم عن الفيوزاريوم.

٢-٢-٢ البكتيريا

١- تستعمل بعض سبيلات معلق بكتيريا *Agrobacterium*

radiobacter لمعاملة بذور وبادرات وعقل التفاحيات والعنب

والفراولة ونباتات الزينة في أغراض مكافحة الحيوية لمرض
السترن التاجي المتسبب عن بكتيريا *Agrobacterium tumefaciens* حيث تقوم هذه السلالة بإنتاج مضاد حيوى يعرف
بالبكتيريوسين (يسوق تجاريا تحت أسم أجروسين ٨٤) الذى يثبط
إختياريا معظم الـ *Agrobacteria* الممرضة.

٢- يؤدى رش المجموع الخضرى بتحضيرات من البكتيريا الرمية أو
سلالات منخفضة الضراوة من البكتيريا الممرضة لتقليل الإصابة
المتسببة عن بعض المسببات البكتيرية، وعلى سبيل المثال فإن
رش أشجار التفاح ببكتيريا *Erwinia herbicola* يقلل من
الإصابة باللفحة النارية المتسببة عن بكتيريا *Erwinia amylovora*، وأيضاً فإن رش أوراق الأرز بعزلات من
Erwinia والـ *Pseudomonas* يؤدى إلى تقليل الإصابة
بمرض تخطيط أوراق الأرز البكتيري المتسبب عن بكتيريا
Xanthomonas translucens.

٢-٣- النيماتودا

١- البكتيريا الممرضة للنيماتودا قد بدأ الاهتمام بها بعد اكتشاف
المقنرة التخصصية لبكتيريا *Pasteuria penetrans* على إصابة
بعض أنواع نيماتودا تعقد الجذور، والتقرح، وتوجد هذه البكتيريا
بالتربة فى صورة جراثيم تلتصق بالجديد الخارجى (الكيوتاكل)
وتثبت مخترقة جدار الجسم لتعطى أجساماً مستديرة أو مستعمرات
صغيرة تنقسم بدورها عدة مرات حتى تملأ تجويف الجسم، ويؤدى

ذلك لموت النيماتودا، وهناك محاولات مستمرة لتطوير تقنيات إكثار هذه البكتيريا بكميات كبيرة في صورة مستحضرات تجارية للاستعمال الحقلّي الواسع.

٢- تشمل فطريات التربة المهلكة للنيماتودا بعض الأنواع المتطفلة والأخرى المفترسة ومن أهمها تلك التابعة لاجناس Meria ، Myzocytiom ، Catanaria ، Harposporium ، Nematophthora وهي طفيليات إجبارية تدخل جراثيمها جسم النيماتودا بالإبتلاع خلال القناة الهضمية أو بالالتصاق بجدار الجسم وإختراقه عن طريق أنبوب الإنبات، وينتشر نمو الميسليوم الفطري الناتج عن إنبات هذه الجراثيم بتجويف الجسم الداخلي، بينما تنمو الحوامل الجرثومية خارج الجسم حاملة معها الجراثيم، أما الأنواع المفترسة والمعروفة بإسم الفطريات الصائدة (أو القانصة) فتقوم بإصطياد أفراد النيماتودا بواسطة أعضاء لزجة خاصة تلتصق بها النيماتودا، ومنها الهيفات اللزجة ويمثلها فطر *Dactylella cionopage* و *D. gephyropage* والشبكات الغزلية اللزجة ويمثلها فطر *Dactylaria candida*، وقد يصطاد الفطر النيماتودا عن طريق حلقات ضاغطة تتكون من خلايا حساسة على حوامل قصيرة تنتفخ للداخل بمجرد ملامسة النيماتودا لها وتضغط بشدة عليها بحيث لا تستطيع الإفلات منها وذلك مثل فطريات *Dactylaria spp* ، *Arthrobotrys spp* وبالإضافة للأنواع المتطفلة والمفترسة السابقة فإنه توجد بعض الفطريات الممرضة

للنيماتودا (وخاصة نيماتودا الحوصلات وتعقد الجذور) من خلال إفرازات إنزيمية معينة، أو توكسينات سامة، ومن أمثلة هذه الفطريات كل من *Paecilomyces lilacinus* ، *Verticillium chlamydosporium* وقد أعطيا نتائج مشجعة في مكافحة الأنواع السابقة من النيماتودا تحت كل من ظروف الزراعة المحمية أو في الحقل.

٣- مزاولة أو ترافق الكائنات الحية الدقيقة للمكافحة البيولوجية وتعزيز النمو

حيث أن نتائج مكافحة الناجمة عن مزاولة أو ترافق طرق التأثير تكون بصفة عامة أكثر فعالية وثباتا من النتائج المتحصل عليها باستخدام وسيلة تأثير منفردة، فإنه من المهم مشاركة بعض طرق التأثير معا بالموافقة بين بعض الكائنات الدقيقة للمكافحة الحيوية. وفيما يلي بعض الأمثلة للمزاولة الميكروبية للمكافحة الحيوية وتعزيز نمو النبات.

٣-١- المزاولة الميكروبية للمكافحة الحيوية

أ - المزاولة بين سلالات غير ممرضة من *F.oxysporum* مع سلالات من *Pseudomonas* spp (Fluorescent) المعزولة من التربة لكبح الذبول الفيوزاريومي *Fusarium milts* ، وقد أشارت التجارب على المستوى التجارى لصحة هذا التوجه عند المزاولة بين سلالة F047 للـ *F.oxysporum* مع سلالة C 7 للـ

P.fluorescens حيث أنها أعطت دائما مكافحة أفضل وأكثر ثباتا عن مكافحة المنفردة.

ب — هناك فطريات أخرى استخدمت للمزاملة مع *Pseudomonas spp* لمكافحة أفضل للذبول الفيوزاريى منها *Acremonium rutilum*، *Verticillium lecanii*، كما تم تجريب كل من *Bacillus spp*، والـ *Trichoderma spp*.

ج — المزاملة بين البكتيريا والميكورهيذا.

٣-٢ - المزاملة الميكروبية لتعزيز نمو النبات

تثبط معظم جذور النباتات الأرضية بواسطة نوع من فطريات تبادل المنفعة (Symbiotic) المشكلة لتراكيب خاصة والمعروفة باسم الميكورهيذا *Mycorrhiza*. وبالاعتماد على العلاقة القائمة (المتأسسة) بين الفطر وجذور النبات، فإن هناك نوعين رئيسيين من الميكورهيذا يمكن تمييزهما الأول الميكورهيذا الخارجية *Ecto- mycorrhiza* والثاني الميكورهيذا الوعائية *Vesicular- arbuscular mycorrhiza*، وفي كلا النوعين فإن المزاملة فيما بين الفطر وجذور النبات تحدث في التربة، ولذا فإنها يمكن أن تتأثر بالكائنات الدقيقة الأخرى الكامنة بالتربة. وقد تم حديثا وصف بعض المزاملات النافعة في هذا المجال منها ما أشار إليه Garbaye, 1994 بأن تأسيس تبادل المنفعة لفطر الميكورهيذا على جذور النبات قد تأثر بطرق مختلفة بواسطة كائنات دقيقة أخرى في منطقة الريزوسفير، حيث وجد أن بعض أنواع البكتيريا وخاصة الـ *Pseudomans* تقوم بتعزيز تطور الميكورهيذا وتعرف بالبكتيريا

المساعدة للميكورهيذا (MHBs) Mycorrhization helper bacteria. وهناك بعض الأبحاث الأخرى التي قررت التأثير المنشط للمزاملة فيما بين الميكورهيذا الوعائية VA-mycorrhiza مع البكتيريا المثبتة للنيتروجين N-fixing bacteria ، وعلى سبيل المثال فقد وصف Azcon *et al*, 1991 التفاعلات المتخصصة فيما بين أنواع مختلفة من الميكورهيذا وسلالات بكتيريا *Rhizobium meliloti* المستخدمة للتطبيق على *Medicago sativa* حيث أدت هذه المشاركة إلى زيادة معنوية، في كمية ومحتوى النيتروجين في المجموع الخضري. وأيضاً فقد قرر Paula *et al*, 1991 التأثيرات المنشطة لكلا من الميكورهيذا الوعائية VA-mycorrhiza وبكتيريا Diazotrophic على تغذية ونمو البطاطا حيث تزايدت مكونات النيتروجين والفوسفور بالدرنات عند تطبيقها معاً.

وبصفة عامة فإن الأمثلة القليلة السابقة تدل على أن المزاملة بين بعض الكائنات الدقيقة ليس مفيداً فقط في مكافحة الحيوية لأمراض النبات ، ولكنها أيضاً تساهم بدرجة كبيرة في تعزيز نمو النبات. وبالرغم من ذلك فإن هذا الاتجاه يلزمه مزيد من الدراسة، حيث أنه من الضروري أن يتم في البداية تقييم التوافق فيما بين الكائنات الدقيقة تحت مختلف الظروف الحقلية، ثم تأتي بعد ذلك الخطوة الثانية وهي تطوير إنتاج وعمليات تجهيز منتج تجارى سهل التطبيق والتداول. ومن ناحية أخرى، فإنه من المعروف أن هناك بعض المنتجات الطبيعية المتوفرة تجارياً والتي تستخدم كمواد معززة للنمو ومنها الجبرلينات Gibberellins والنيتروفينولات Nitrophenolates وحمض الجلوتاميك L-Glutamic acid وحمض أمينو بيوتريك GABA.

٤ - المبيدات الحيوية

٤-١ - المبيدات الفطرية الحيوية

إحتل التطوير التجارى للمبيدات الفطرية الحيوية إهتماما متزايدا فى الأعوام الأخيرة، وقد شجع على ذلك التقدم الكبير فى عزل وتوصيف سلالات حديثة من الكائنات الدقيقة التى يمكن أن توفى بالموصفات الحقيقية للمبيد الفطري الحيوي ، والمتمثلة فى ثبات مقدرتها على كبح المسببات المرضية تحت الظروف الحقلية، وأيضا سهولة إنتاجها بكميات كبيرة من خلال تجهيزات التخمير القياسية.

ويمكن تقسيم عملية تطوير المبيد الفطري الحيوي إلى ثلاث مستويات تشمل مسببات الأمراض الساكنة أو الكامنة بالتربة Soil borne pathogens ، أمراض المجموع الخضرى Foliar disease ، وعفن ما بعد الحصاد Post harvest rots أثناء التخزين، وقد شهد العقد الماضى توثيق مكثف للمستويات الثلاثة، وبالرغم من ذلك فإن عدد قليل فقط من المبيدات الفطرية الحيوية التى أثبتت نجاحها أثناء عملية التسجيل، مما يشير إلى صعوبات فيما بين مراحل التطوير الأساسية ومرحلة التطوير التجارى، والتى ترجع أسبابها لعوامل مختلفة.

وعلى العكس من منتجات الـ *Bt* والتى تعتبر المادة الفعالة بها توكسين بورتينى متبلور، فإن معظم المبيدات الفطرية الحيوية يلزم أن تكون فى صورة خلية حية سليمة لأداء وظيفتها. وعلى الرغم من أن منتجات الـ *Bt* خاملة نسبيا، إلا أنه يمكن تجهيز مستحضر منها للاستخدام بكل سهولة،

أما المبيدات الفطرية المجهزة من خلايا سليمة فإنها تتطلب دقة شديدة علاوة على اتخاذ خطوات أكثر تعقيدا أثناء التجهيز التجارى للتأكد من ثبات المنتج أثناء التخزين والثقة بالنتائج عند التطبيق، وهناك بعض الأبحاث التى اهتمت بتحديد توجهات تعظيم فرص التطوير للكائنات الحية الطبيعية التى يمكن استخدامها، وبصفة عامة فإنه يمكن تلخيص محددات النجاح للمبيدات الفطرية الحيوية فيما يلى:

- ١- أن تكون فعالة فى كبح الممرض الفطرى قبل أن يتسبب فى ضرر اقتصادى هام للمحصول.
- ٢- أداء ثابت تحت ظروف الإدارة الموثقة للمحصول، وأيضا بيئة المحصول.
- ٣- مقدرة على التأقلم مع برنامج الإدارة المتكاملة المتبع لمكافحة الأمراض.
- ٤- سعر منافس للوسائل الأخرى المقاومة لنفس الآفة المستهدفة.
- ٥- التوافق مع المعاملات الكيماوية أو البيولوجية الأخرى المستهدفة لآفة أو آفات أخرى.
- ٦- قدرة على التأقلم مع الإجراءات والطرق المحصولية الشائعة بالمزارع.
- ٧- المحافظة على الكائنات المضادة النافعة الطبيعية لآفة المستهدفة أو الآفات المرتبطة الأخرى.
- ٨- صديقة للمستخدم وللبيئة.

وفيما يبدو فإن العائق الأساسي لتطوير المبيدات الفطرية الحيوية، يتمثل في الصعوبة الشديدة في تسخير الكائنات الحية للخطوات التصنيفية الرامية للإنتاج على نطاق واسع، وبصفة خاصة التخمر في التكتات المعقمة، علاوة على الاتحاد أو الاندماج مع المستحضرات المجهزة للاستخدام. والفهم الواضح للتوازن الدقيق فيما بين الكائنات الحية الدقيقة المضادة وآفات المحصول يمكن أن يؤدي إلى المعالجة البارعة للأنظمة البيئية لتعزيز الحماية المحصولية. وفيما يتعلق بمسببات الأمراض الكامنة بالتسربة وللمجموع الخضرى، فإن الأثر الطبيعي الظهور للـ Sporophytes على كبح الأمراض قد تم توثيقه جيدا، وذلك بالرغم من أنه قد ثبت أنه ليس كافيا الاتكال على الميكروفلورا غير الضارة للتأكد من أن هناك درجة عالية من الحماية المطلوبة للنبات في الزراعة الحديثة. ويمكن إجمال خطوات تطوير المبيد الفطرى الحيوى الفعال فيما يلى:

١- غربلة أو تقييم الكائنات الحية الدقيقة طبيعية الظهور.

٢- إختيار أفضل خطوات التخمر فعالية وتكلفة.

٣- تطوير طرق التقييم الحيوى.

٤- تطوير جهاز صديق للمستعمل.

٥- تأسيس برنامج للاختبار الحقلى المكثف.

٦- إعداد متطلبات التسجيل.

٧- تأسيس برامج للتدريب العملي.

٨- تصميم بروتوكولات صداقة المستخدم.

٤-١-١- المستحضرات المجهزة من الفطريات

تؤثر الظروف الجوية من حرارة ورطوبة في نمو وبقاء المبيدات الحيوية الفطرية المجهزة من الفطريات، والكائنات الحية التي تم دراستها كمواضع للمكافحة الحيوية كانت في البداية فطريات خيطية مثل *Gliocladium virens* والـ *Trichoderma harzianum* ولكن هناك أيضا أمثلة لبعض الفطريات مشابهة الخميرة مثل *Pseudozyma flocculosa* والـ *Tilletiopsis pallescens*، وتطبق هذه المبيدات الحيوية الفطرية لمكافحة ممرضات الجذور مثل *Pythium*، *Rhizoctonia*، والفطريات الممرضة للمجموع الخضري مثل فطريات البياض الدقيقي، والـ *Botrytis*، والمستحضرات التي تم تطويرها تشمل المحبيبات، والكريات: Pellets، ومساحيق التعفير أو المساحيق القابلة للبلل المحتوية على لقاح الجراثيم والتي يتم تطبيقها مباشرة أو كمعلقات في الماء، والمستحضرات المحببة توفر الحماية من الجفاف كما أنها تكون بمثابة القاعدة الغذائية للفطر، في حين أن المساحيق تسهل من إمكانية الرش وتغطية مساحات شاسعة، ومعاملة البذور بالسوائل أو مساحيق التعفير من الطرق المعتادة لتطبيق مواد مكافحة البيولوجية هذه، وذلك بالإضافة إلى أن مستحضرات الجراثيم في المستحلبات العكسية قد تم اختبارها (تجريبها) للخمائر مثل *Tilletiopsis*، واستخدام الجينات (Alginate prill) قد ساعد بنجاح في تجهيز منتج *Gliocladium virens* (Soil Gard) كمستحضر حيوي لمكافحة فطريات الجذور في بيئة (الأصص)، وبالمثل فإن مستحضرات المساحيق أو مساحيق التعفير المحتوية على

Tricholodium مع طين البيوفيليت (Pyrex) قد نجح انتشارها (جدول ١٤-١). وبصفة عامة فإن الإنتاج الحيوي الكبير لهذه المواد يمكن تحقيقه باستخدام تنكات التخمير العميقة المحتوية على مواد مغذية مناسبة، ثم التبليل أو التجفيف قبل التجهيز.

جدول (١٤-١): مستحضرات المبيدات الفطرية الحيوية المجهزة من

الفطريات وطرق التوصيل (التطبيق)

طرق التوصيل	المستحضر	المادة الحيوية (الفطر)	الاسم التجاري
الرش	محببات للاتنشار في الماء	<i>Ampelomyces quisqualis</i> M10	١- بيوفينجيسيد Bio-fungicide AG10
الغمر	جراثيم، محببات دقيقة	<i>Fusarium oxysporum</i> (nonpathogenic) <i>Pythium oligandron</i>	٢- فيوزاكلين Fusachean
معاملة البذور، أو الخلط بالتربة	محبب أو مسحوق	<i>Phlebia gigantea</i>	٣- بولي جاندرن Polygandron
الرش	جراثيم في مسحوق خامل	<i>Trichoderma spp</i>	٤- روت ستوب Rotstop
الرش أو الحق	محببات، مسحوق قابل للبل	<i>T. harizianum</i>	٥- بيو- فينجس Bio-fungus
الرش	مسحوق قابل للبل	<i>T. har/zianum</i> Rifai	٦- تراي كوديكس Trichodex ٧- T-22HB, T-22G
إضافة المسحبات بالنشر العام بباطن الخطوط	محببات أو مساحيق جافة	<i>T. har/zianum</i> ATCC 20476 <i>T. polysporum</i> ATCC 20475	٨- بيناب تي Binab T
الرش، الخلط مع البيئة	مسحوق قابل للبل أو حببات	<i>Gliocladium virens</i> GL-21 <i>Coniothyrium minitans</i>	٩- سويل جارد Soil gard
الخلط في التربة	محببات	<i>Conidia aleophila</i> 1-182	١٠- كونتانس Contans
معاملة التربة	محببات		١١- أسبير Aspire
التشبيع، الغمر، الرش	مسحوق قابل للبل		

الفطريات المسجلة للاستخدام تجاه فطريات ممرضة

يتوفر بالأسواق حاليا العديد من المستحضرات المجهزة من الفطريات والمسجلة للاستخدام تجاه فطريات ممرضة مختلفة منها:

١ - فطر *Gliocladium virens* GL-21

الآفة المستهدفة: الفطريات المسببة لأمراض تساقط أو موت البادرات، وأعفان الجذور.

المحصول/أماكن الاستخدام: المنتج مسجل للاستخدام التجارى والخاص خارج أو داخل الأماكن المغلقة بما فيها البيوت المحمية، وذلك على محاصيل الخضراوات، القطن، ونباتات الزينة.

طرق التطبيق: بخلط الجراثيم المجهزة فى صورة محبة (Soil Gard 12G) مع التربة، أو بيئات النمو الأخرى، وذلك قبل يوم أو فى نفس وقت البذر، الزراعة أو الشتل، والتطبيق مرة واحدة يكون عادة كافيا، ولكنه قد يتطلب الأمر تطبيقات إضافية، ويمكن تخفيف المنتج أيضا بالماء والتطبيق مباشرة بالتربة أو حول المنطقة الجذرية للنبات.

٢ - فطر *Ampelomyces quisqualis* isolate M-10

الآفة المستهدفة: البياض الدقيقي.

المحصول/أماكن الاستخدام: فواكه مختلفة، الخضراوات، نباتات الزينة بالحقول المفتوحة وفى البيوت المحمية.

طرق التطبيق: المنتجات المحتوية على الفطر يتم تطبيقها على الأوراق باستخدام آلات الرش الأرضية، أو من خلال بعض أنواع أنظمة الري بالرش، والتطبيق مسموح به طوال دورة النمو بما في ذلك يوم الحصاد.

٣- فطر *Trichoderma polysporum* ATCC 20475

٤- فطر *Trichoderma harzianum* ATCC 20476

الآفة المستهدفة: الفطريات التي تصيب جروح الأشجار.

المحصول/أماكن الاستخدام: الجروح الناتجة عن التقليم في أشجار الزينة، الظل، والغابات.

طرق التطبيق: بخلط مستحضر الفطريات المجهزة في صورة بودرة مع الماء قبل الاستخدام، ويطبق المحلول المتماسك القوام (العجينة) على الجرح في يوم حدوثه، ثم يغطى الجرح فوراً بسداد جرح الأشجار (يجب ألا تحتوى السداة على أى مبيد فطرى).

٥- فطر *Trichoderma harzianum* Rifai strain T-22

الآفة المستهدفة: بعض الفطريات المسببة لعفن البنور، أمراض الجذور، وغيرها من الأمراض النباتية.

المحصول/أماكن الاستخدام: البيوت المحمية، المشاتل، المروج، حدائق المنازل، صناديق وأصص الزراعة، والتربة بالأماكن المفتوحة، ويمكن استخدامه على جميع المحاصيل الغذائية والأعلاف ما عدا التفاح، الشعير،

الكيوى، الليمون، عيش الغراب، الأرز، قصب السكر، التبغ (وهذه المحاصيل مستثناة حتى يثبت طالبي التسجيل أن الفطر ليس ضار بها). طرق التطبيق: المنتجات المحتوية على هذه المادة يتم تطبيقها على البذور، الشتلات، التربة والمروج.

٦- فطر *Aspergillus flavus* strain AF36

الآفة المستهدفة: سلالات فطر *Aspergillus flavus* المنتجة للأفلاتوكسينات.

المحصول/أماكن الاستخدام: حقول القطن.

طرق التطبيق: المنتج المتداول تجارياً مجهز من حبوب القمح المعقمة المستعمرة بالفطر، ويتم تطبيقها باستخدام الآلات الأرضية أو الجوية مرة واحدة في العام قبل تزهير نباتات القطن مباشرة.

٧- فطر *Pseudozyma flocculosa* strain PF-A22

الآفة المستهدفة: الفطريات المسببة للبياض الدقيقي.

المحصول/أماكن الاستخدام: الورود، والخيار في البيوت المحمية.

طرق التطبيق: المنتج المجهز من المبيدات في صورة سائل، ويتم تخفيفه بالماء عند التطبيق والرش على المجموع الخضري أسبوعياً عند ظهور المرض، وعند تطور الظروف الملائمة للمرض.

٨ - فطر *Coniothyrium minitans* CON/M/91-08

الآفة المستهدفة: فطريات *Sclerotinia* , *Sclerotinia minor* ،
sclerotium المسببة لأمراض العفن الأبيض، العفن القرنفلي، وعفن
الماء الطرى.

المحصول/أماكن الاستخدام: الأراضي الزراعية.

طرق التطبيق: المنتج المجفف يخفف بالماء ويتم تطبيقه بالرش على التربة
ثم الخلط الميكانيكي للطبقة السطحية من التربة على عمق يتراوح بين ١-٢
بوصة، ويتم تطبيق المنتج بعد الحصاد أو قبل ٣-٤ شهور من بداية ظهور
المرض، وبذا يمكن التقليل من أعداد الآفات المستهدفة المتاحة لمهاجمة
المحصول فيما بعد، وغالبا فإن المنتج يكون أقل فعالية عند درجة حرارة
أعلى من ٣٠°م.

٩ - فطر *Gliocladium eatenulatum* strain J1446

الآفة المستهدفة: الفطريات المسببة لسقوط البادرات، عفن البذور، عفن
الجزور والساق، وأمراض الذبول.

المحصول/أماكن الاستخدام: مدى واسع من الخضراوات والنباتات العشبية
والتوابل داخل وخارج الأماكن المغلقة ، ويمكن أن يستخدم أيضا على
المروج، نباتات الزينة، وبادرات الأشجار والشجيرات.

طرق التطبيق: يباع المنتج في صورة مسحوق (بودرة) للخلط مع التربة،
وعند مزجه بالماء فإنه يمكن رش المحلول على المجموع الخضري، أو
يستخدم لغمر الأجزاء النباتية المقطوعة أو الأبصال. وبصفة عامة فإنه

يطبق عند البذر أو وضع البذور في الأصص، أو الشتل، كما يتم إعادة التطبيق بعد أسابيع قليلة من إنبثاق النبات.

١٠ - خميرة *Candida oleophila* isolate 1-182

الآفة المستهدفة: الأعفان التي تصيب النباتات والثمار بعد الحصاد.

المحصول/أماكن الاستخدام: فواكه مختلفة، خضراوات، أزهار، نباتات زينة، وغيرها من النباتات، وعادة ما يستخدم داخل المباني مثل منشآت التصنيع الغذائي، وفي البيوت المحمية.

طرق التطبيق: يستخدم كمحلول للرش أو الغمر، وفي بعض الأحيان يضاف مبيد فطري لمخلوط الخميرة لتعزيز التأثير الإبادي الفطري.

٤-١-٢ - المستحضرات المجهزة من البكتيريا

دل التجميع المرجعي للبكتيريا المسجلة للاستخدام كمبيدات فطرية حيوية إلى أن هناك بعض منتجات الـ *Bacillus* التي تستخدم بصورة عامة في مكافحة الأمراض وتعزيز المحصول، وفي الصين فإن أنواع من الـ *Bacillus spp* تستخدم في تعزيز إنتاج محصول القمح، الأرز، الذرة، بنجر السكر، الشلجم، الكرنب الصيني، واللفت، وفي الولايات المتحدة الأمريكية فإن كثير من المنتجات مثل KodiakHB، Kodiak، Epic (KodiakHB) *Bacillus subtilis* GBO3 متاحة للاستخدام على القطن، البقوليات، الخضراوات، نباتات الزينة وذلك لمكافحة الأمراض التي تسببها أنواع *Rhizoctonia*، *Fusarium* وهذه المنتجات مجهزة في صورة مساحيق قابلة للبلل، وهي قابلة للخلط مع بعض المبيدات الفطرية لمعاملة البذور،

وأيضاً فإن الـ *Agrobacterium tumefaciens* متاحة تجارياً في أستراليا، الولايات المتحدة الأمريكية، ونيوزيلندا، وهي مجهزة في صورة سائل مركز، أو خث رطب، Peat-based (منتج رطب على قاعدة شبه متفحمة)، أو في صورة غير مجهزة بمزرعة أجار، وبعد عمل معلق مائي فإن البكتيريا يمكن تطبيقها على البذور، وأجزاء التكاثر الخضرية، والجذور، وجروح الجذور للأشجار البستانية الحساسة ونباتات الزينة وذلك بالغمر، الرش، التشبيع، والمبيد الفطري الحيوى Mycostop المحضر من بكتيريا *Streptomyces griseoviridis* K61 في صورة مسحوق قابل للبلل والمسجل في دول عديدة لمكافحة أمراض موت البادرات، وعفن الجذور، وعفن التاج لنباتات الزينة والخضروات المتسبب عن *Fusarium*، *Phomopsis*، والـ *Pythium*، ويحتوى المنتج على الميسليوم والجراثيم. ويمكن تطبيق هذه المنتجات على البذور كمساحيق جافة أو معلق مائي وتستخدم بالغمر أو الرش أو التشبيع، وهي قابلة للخلط مع العديد من المبيدات الحشرية، الفطرية، والعشبية، وهناك ثلاث منتجات من سلالات بكتيريا *Burkholderia capacia*، وهي مجهزة في صورة سائل، أو منتج له قاعدة من الخث وذلك لمكافحة فطريات الفيوزاريوم، الفيتوفثورا، والبثيم، ونيماودا *Globodera rostochiensis*، *Heterodera*، *Hoplodaimus Columbus*، *glyciens*.

البكتيريا المسجلة للاستخدام تجاه الممرضات الفطرية

تشتمل المستحضرات المجهزة من البكتيريا المسجلة للاستخدام تجاه الممرضات الفطرية على:

١ - بكتيريا *Bacillus subtilis* GBO3

الآفة المستهدفة: الأمراض النباتية الناجمة عن فطريات *Rhizoctonia*، *Fusarium*، *Alternaria*، *Aspergillus* وغيرها من الفطريات التي تهاجم المجموع الجذري للنبات.

المحصول/ أماكن الاستخدام: بذور المحاصيل، بما فيها بذور القطن، الفول السوداني، فول الصويا، القمح، الشعير، الفاصوليا، البسلة، الفول الأخضر.

طرق التطبيق: معاملة البذور عن طريق خلط منتج المبيد الفطري المجهز من بكتيريا في صورة مسحوق (بودرة) مع البذور في صندوق آلة الزرع عند القيام بعملية الزراعة أو إعداد مخلوط متماسك القوام (في شكل عجينة) من المنتج، البذور، المبيدات الحشرية وغيره من المبيدات الفطرية، والماء، مع الاستمرار في تقليب المخلوط واستخدامه خلال ٧٢ ساعة.

٢ - بكتيريا *Bacillus subtilis* MBI 600129082

الآفة المستهدفة: أمراض الذبول، التعفن التاجي، عفن الجذور، وغيرها من الأمراض الكامنة بالبذور الناشئة عن فطريات *Pythium*، *Fusarium*، *Rhizoctonia*، *Aspergillus*.

المحصول/ أماكن الاستخدام: بذور المحاصيل مثل بذور الفول، البسلة، فول الصويا، الشعير، القمح، الفول السوداني، والقطن.

طرق التطبيق: يستخدم لمعاملة البذور في صورة مخلوط من عجينة متماسكة مكونة من المنتج، البذور، المبيدات الحشرية/ أو الفطرية الأخرى والماء، ويستمر تقليب المخلوط ويستخدم خلال ٧٢ ساعة.

٣ - بكتيريا *Streptomyces griseoviridis* strain K61

الآفة المستهدفة: بعض أنواع الفطريات المتخصصة المسببة لأمراض عفن البذور، عفن الجذور والساق، الذبول، وسقوط البادرات في بعض المحاصيل الغذائية، ونباتات الزينة، والبادرات.

المحصول/ أماكن الاستخدام: بعض النباتات في الحاويات، البيوت المحمية، الحقول.

طرق التطبيق: تبعاً لحالة النبات وغيره من الظروف فإنه يمكن تطبيق المادة على البذور، التربة، الجذور، الشتلات بالغمر أو الرش، وحيث أنها تستخدم لمنع الأمراض الفطرية، علاوة على معالجتها فإنه يجب القيام بالتطبيق قبل وصول الكائن الممرض إلى مواقع العدوى.

٤ - بكتيريا *Burkholderia cepacia* type Wisconsin

Strain M54

٥ - بكتيريا *Burkholderia cepacia* type Wisconsin

Strain J82

الآفة المستهدفة: الفطريات المسببة لمرض سقوط البادرات مثل *Pythium*، *Fusarium*، *Rhizoctonia*، وبعض أنواع النيماتودا التي تهاجم جذور النبات.

المحصول/ أماكن الاستخدام: العديد من المحاصيل الغذائية وغير الغذائية في البيوت المحمية والحقول المفتوحة.

طرق التطبيق: يطبق المنتج مباشرة على التربة، الجذور أو البذور، وغير مسموح باستخدامه في الرش أو في صورة أيروسول.

٦ - بكتيريا *Bacillus licheniformis* Strain SB 3086

الآفة المستهدفة: عديد من الأنواع الفطرية، خاصة المسببة لتبقعات الأوراق وأمراض اللقحة.

المحصول/أماكن الاستخدام: معاملة مروج نباتات الزينة، نباتات الزينة، بادرات الصنوبر والأشجار خارج الأماكن المغلقة، والبيوت المحمية، ومواقع المشاتل.

طرق التطبيق: يخفف المستحضر بالماء ويرش على الأوراق أو يتم تطبيقه على التربة.

٧ - بكتيريا *Bacillus pumilus* Strain GB34

الآفة المستخدمة: فطريات *Rhizoctonia*، *Fusarium* التي تهاجم جذور نباتات فول الصويا.

المحصول/أماكن الاستخدام: بذور فول الصويا.

طرق التطبيق: عجينة المنتج المخلوطة بالماء يتم تطبيقها على البذور، وتجرى العملية في الشركات باستخدام أجهزة ميكانيكية خاصة بمعاملة البذور.

٨ - بكتيريا *Bacillus subtilis* Strain QST 713

الآفة المستهدفة: الفطريات والبكتيريا المسببة للجرب، البياض الدقيقي، العفن، البياض الزغبي، التبقع المبكر للأوراق، اللفحة المبكرة والمتأخرة، التبقع البكتيري، لفحة الجوز.

المحصول/أماكن الاستخدام: مدى واسع من المحاصيل الغذائية، بما فيها الكريز، العنب، الخضراوات الورقية، الفلفل، البطاطس، الطماطم، والجوز.

طرق التطبيق: يباع المنتج في صورة صلبة يتم خلطها مع الماء لتجهيز محلول للرش على المجموع الخضري باستخدام آلات الرش الأرضية، ويختلف عدد مرات الرش وموعدها على المحصول تبعا لمستوى الإصابة.

٩ - بروتين الهاربين Harpin protein

منتج من بكتيريا *Escherichia coli*

المعدلة وراثيا (البروتين منتج طبيعي في بكتيريا *Erwinia amylovora*)

الآفة المستهدفة: مدى واسع من مسببات الأمراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية للنبات.

المحصول/أماكن الاستخدام: جميع المنتجات الغذائية، الأشجار، المروج، ونباتات الزينة.

طرق التطبيق: يتم تطبيق المنتج قبل الزراعة أو الرش على المجموع الخضري باستخدام آلات الرش الأرضية والجوية، أو عن طريق أنظمة الري المعتادة أو الري الكيماوي، وبالإضافة لذلك فإنه قد يستخدم لمعاملة

البذور، أو البيوت المحمية بتبليل التربة، ويستخدم منه معدلات منخفضة جدا من ٢-١١,٥ جرام من المادة الفعالة/ أكر، وذلك كل ١٤ يوما بين كل مرة وأخرى.

١٠- ملح الزنك عديد الأوكسين Polyoxin D-Zinc Salt

(منتج من نوع خاص من بكتيريا بالتربة، ويتم عزله وتنقيته في صورة ملح)

الآفة المستهدفة: أنواع من فطر *Rhizoctonia Solani*.

المحصول/أماكن الاستخدام: المروج غير المعدة للاستخدام التجارى.

طرق التطبيق: يتم تطبيقه بالرش مرة كل أسبوع أو أسبوعين تبعا للحاجة.

٤-١-٣- المنتجات النباتية والحيوانية

١- الشيتوزان (Poly-D-glucosamine) Chitoson

(منتج من أصداف القشريات مثل السرطان أو جراد البحر، الكابوريا،

والجمبرى، وغيرها)

الآفة المستهدفة: الفطريات الممرضة للنبات بما فيها الندوة المبكرة

والمناخرة، البياض الدقيقي والبياض الزغبى، والعفن الرمادى.

المحصول/أماكن الاستخدام: العديد من محاصيل الحقل، نباتات الزينة،

المروج أو النجيلة النامية فى الحقول، حدائق المنازل، المشاتل وغيرها من الأماكن.

طرق التطبيق: الرش على الأوراق طول موسم النمو، مع التطبيق مرة كل أسبوع أو أسبوعين حسب الحاجة.

٢ - كبريتيدات الأكيل الثنائية

داى الكيل سلفايد (DADs) Dialkyle sulfides

(منتج من نباتات العائلة الصليبية)

الآفة المستهدفة: فطر *Sclerotia cepivorum* المسبب للعفن الأبيض.

المحصول/أماكن الاستخدام: المناطق الزراعية المعدة لزراعة الأبصال (مثل الثوم، البصل، الكرات).

طرق التطبيق: يتم حقن المنتج مباشرة في التربة بالمناطق أو الحقول المعدة لزراعة الأبصال عندما تكون الأرض خالية من النباتات أو مراحة، أو في بعض الأحيان منزرعة بمحاصيل أخرى.

٤ - ١ - ٤ - المواد الكيميائية الطبيعية

١ - فوق أكسيد الهيدروجين Hydrogen peroxide

(Hydrogen dioxide)

الآفة المستهدفة: الميكروبات بما فيها الفطريات والبكتيريا المسببة للأمراض النباتية.

الآفة المستهدفة: فطر *Phytophthora* المسبب للعفن البنى، والفطريات المسببة للبياض الزغبي، وبعض الفطريات الأخرى.

المحصول/أماكن الاستخدام: العديد من المحاصيل الغذائية وغير الغذائية بما فيها نباتات الزينة والمروج، ويمكن أن تستخدم خارج وداخل الأماكن المغلقة مثل المشاتل، والبيوت المحمية.

طرق التطبيق: يتم تطبيق المنتجات قبل تطور المرض، وعلى التوالي بفواصل زمنية ٢-٣ أسابيع، وذلك بالرش العادي على الأوراق، أو باستخدام أنظمة الري بالرش، بالإضافة المباشرة للتربة، أو بغمر جذور الشتلات.

٤ - فوسفات البوتاسيوم الثنائي *Dipotassium phosphate*

الآفة المستهدفة: مدى واسع من الفطريات المسببة لأمراض البياض الدقيق، تبقع الأوراق، عفن الجذور، والبياض الزغبي.

المحصول/أماكن الاستخدام: نباتات الزينة الخشبية، نجيلة وأعشاب المروج، أشجار الفاكهة غير المثمرة، أشجار النقل، والعنب.

طرق التطبيق: المنتج المجهز كمبيد فطري (Lexx-A-Phos) يتم تطبيقه بالرش على الأوراق، وتبليل التربة بمحلول تركيزه ١-٢%.

٥- الكاولين Kaolin

الآفة المستهدفة: الفطريات والبكتيريا.

المحصول/أماكن الاستخدام: مدى واسع من محاصيل الخضر والفاكهة بما فيها الفول، بنجر السكر، البطاطس، الباذنجان، ثمار الموالح، التفاح، الخوخ، والتوت.

طرق التطبيق: يتم رشه في صورة معلق كل ٧-١٤ يوما، أو حسب الحاجة.

٦- فوسفات البوتاسيوم ثنائي الهيدروجين

Potassium dihydrogen phosphate

(مسحوق بلورى قابل للذوبان)

الآفة المستهدفة: الفطريات المسببة للعفن الدقيقي.

المحصول/أماكن الاستخدام: التفاح، العنب، الخيار، الشمام، الكوسة الصيفية والشتوية، البطيخ، المانجو، والخوخ، النكتارين، البرقوق، التوت، الفلفل، الطماطم، والورود.

طرق التطبيق: يتم التطبيق بالرش حسب الحاجة، ويجب إعادة التطبيق مرة كل ٧-١٤ يوما، وذلك تبعا لمستوى الإصابة.

٤-٢- المبيدات الحيوية لمسيبات الأمراض البكتيرية

١- بكتيريا *Agrobacterium rodiiobacter* Strain K 84

الآفة المستهدفة: بكتيريا *Agrobacterium rodiiobacter* Strain K84 المسببة لمرض التدرن التاجي.

المحصول/أماكن الاستخدام: يستخدم على بعض النباتات في البيوت المحمية والمشاتل، كما يمكن استخدامها على بعض نباتات الزينة، والفاكهة، والنقل، وتُشترط هيئة حماية البيئة EPA أن يطبق منتج المادة قبل سنة على الأقل من طرح الفاكهة أو النقل للاستهلاك الأدمي للتأكد من أنها خالية من المتبقيات.

طرق التطبيق: يمكن تطبيقه عن طريق الغمر أو الرش أيهما أنسب للبذور النابتة، البادرات، الأجزاء النباتية المقطوعة، والجذور والسوق.

٢-البكتيريا المانعة للصقيع أو التجمد

Pseudomonas fluorescens A 506

Pseudomonas fluorescens 1629 Rs

Pseudomonas syringae 742 Rs

الآفة المستهدفة: البكتيريا المكونة للجليد على الأوراق والمجموع الزهري، ويمكن أن تساعد *Pseudomonas fluorescens* A 506 في كبح اللفحة النارية وتغيير اللون على الكمثرى، التفاح، وعفن عناقيد العنب.

المحصول/أماكن الاستخدام: بعض محاصيل الفاكهة، اللوز، وأيضا البطاطس والطماطم.

طرق التطبيق: الرش من ٢-٤ مرات في بداية موسم النمو.

٣- بكتيريا *Agrobacterium radiobacter*

Strain K1026

الآفة المستهدفة: بكتيريا *Agrobacterium tunefaciens*

Agrobacterium rhizogenes

المحصول/أماكن الاستخدام: البذور المنبئة، وجذور وسيقان وقطع الأشجار غير المثمرة للمشمش، اللوز، التوت، النكتارين، الخوخ، البرقوق، الجوز، البيكان، وأيضا نباتات الزينة بما في ذلك الورد.

طرق التطبيق: يمزج المنتج مع الماء لتكوين محلول، ويتم غمر البذور المنبئة به، أو معاملة السيقان والجذور، وأيضا قطع هذه الأشجار بالمحلول.

٤-٣ المبيدات الحيوية للنيماتودا

١- سيقان السمسم *Sesame stalks*

الآفة المستهدفة: النيماتودا المتطفلة التي تصيب جذور النبات.

المحصول/أماكن الاستخدام: جميع الأماكن أو المواقع الأرضية سواء خارج أو داخل الأماكن المغلقة على العديد من المحاصيل الغذائية أو غير الغذائية بما فيها نباتات الزينة والمروج.

طرق التطبيق: يتم تطبيق السيقان الأرضية بالخلط مع التربة قبل الزراعة أو تستخدم في التغطية.

٢ - الشيتين (Poly-N-acetyl-D-) Chitin (glucosamine)

(منتج من أصداف القشريات)

الآفة المستهدفة: النيماتودا الممرضة التي تهاجم جذور النبات.

المحصول/أماكن الاستخدام: العديد من محاصيل الحقل، نباتات الزينة، المروج أو النجيلة النامية في الحقول، الحدائق المنزلية والمشاتل.

طرق التطبيق: يطبق المنتج كل أسبوعين إلى أربع أسابيع من الزراعة في الحقول، ويؤدي ذلك لتركيزه في طبقة عمقها من ٦-٨ بوصات تحت سطح التربة، وللاستخدام في البيوت المحمية والمشاتل يتم تطبيقه بالخلط مع التربة، وبعد الزراعة فإن المنتج يمكن استخدامه على الأعشاب القصيرة.

٣ - التخمرات الصلبة والسائلة للفطر الميت

Myrothecium verrucaria

الآفة المستهدفة: النيماتودا المتطفلة على جذور النبات بصفة خاصة، وهي غير فعالة على النيماتودا حرة المعيشة التي لا تسبب أمراضا نباتية.

المحصول/أماكن الاستخدام: جميع المحاصيل الغذائية، الألياف، ونباتات الزينة.

طرق التطبيق: يتم خلط منتج المبيد بالطبقة السطحية للتربة على عمق ٣-٦ بوصات باستخدام المعدات الجافة في صورة مسحوق، أو بالرش الأرضي، ويمكن القيام بالتطبيق في أى وقت من دورة حياة النبات، قبل الزراعة، أثناء الزراعة أو بعد الزراعة.

٤ - مستخلص نباتى Plant extract 620

مخلوط من مواد مستخلصة من أربع أنواع من النباتات (البلوط الأحمر، السماق العطرى، المانجو الحمراء، الصبار)

الآفة المستهدفة: النيما تودا المتطفلة وبعض الميكروبات.

المحصول/أماكن الاستخدام: المحاصيل الزراعية، المروج، نباتات الزينة، الحدائق الداخلية.

طرق التطبيق: التطبيق بالرش على التربة، التنقيط أو الرى الكيماوى فى بداية موسم النمو، وقد تصل عدد مرات التطبيق لعشر مرات تبعا لنوع النبات.