

ويتعين رى الحقل قبل المعاملة بالنيوماتودا وبعدها لتحقيق أكبر كفاءة ممكنة، فالماء الحر ضرورى لحركة النيوماتودا، ولنقلها إلى العمق الذى قد تتواجد فيه الحشرات. ويكفى — عادة — ٦ مم من ماء الرى قبل المعاملة بالنيوماتودا، و ٦-١٢,٥ مم بعدها مع استمرار ترطيب التربة لعدة أسابيع بعد المعاملة.

وتتأثر النيوماتودا سلبيًا بالتعرض — ولو لدقائق معدودة — للأشعة فوق البنفسجية ولحرارة تزيد عن ٣٣م°؛ الأمر الذى تجب الاحتياط له عند المعاملة (Martin ١٩٩٧).

ولقد أمكن مكافحة القواقع *Arion ater*، و *Deroceras reticulatum* فى زراعات الخس المحمية — جوهرياً — بمعاملة التربة — قبل الزراعة — بالنيوماتودا المتطفلة *Phasmarhabditis hermaphrodita* (Wilson وآخرون ١٩٩٥).

كما أمكن أيضاً مكافحة اليرقانة (البزاقة العريانة) slug (الاسم العلمى *D. reticulatum*) فى الكرنب الصينى حيويًا بمعاملة التربة بنفس النيوماتودا *P. hermaphrodita* (Wilson وآخرون ١٩٩٦)، ويكفى مجرد رش التربة بمعلق النيوماتودا حول النباتات (Hass وآخرون ١٩٩٩).

ولقد أعطت المعاملة بالنيوماتودا *X. nematophilus* نتائج مماثلة لمعاملة الرش باللانيت Lannate فيما يتعلق بمكافحة الخنفساء *Tropinota squalida* على القنبيط فى مصر (Abdel-Razek ٢٠١٠).

المنتجات التجارية للمكافحة الحيوية

تبعاً لـ Fravel (٢٠٠٥).. فإن مبيعات منتجات مكافحة الحيوية — على كثرة عددها — لا تمثل سوى حوالى ١٪ من إجمالى مبيعات المركبات الكيميائية الزراعية. ومن بين الكائنات الدقيقة المستخدمة فى مكافحة الحيوية، والتحضيرات التجارية لها، ما يلي (Gardner & Fravel ٢٠٠٢).

التحضيرات التجارية	الكائن الدقيق للمكافحة الحيوية
	● بكتيريا :
Galltrol	<i>Agobacterium radiobacter</i>
Nogall	
Companion	<i>Bacillus</i> spp.
HiStick N/T	
Kodiak	
Serenade	
YieldShield	
Deny	<i>Burkholderia cepacia</i>
Intercept	
BioJect Spot-Less	<i>Pseudomonas</i> spp.
Bio-save	
BlightBan	
Cedomon	<i>Streptomyces</i> spp.
	● فطريات :
AQ10	<i>Ampelomyces quisqualis</i>
Aspire	<i>Candida oleophila</i>
Contans WG/Intercept WG	<i>Coniothyrium minitans</i>
DiTera	<i>Myrothecium verrucaria</i> (مقتول)
Plantshield/Rootshield/ T-22 Planter box	<i>Trichoderma</i> spp.
Soilgard	<i>Gliocladoium</i> spp.
Primastop	

وتضم القائمة التالية تفاصيل عن أهم التحضيرات التجارية المستخدمة في مكافحة الأمراض النباتية الفطرية، وطرق المعاملة بها (عن Navi & Bandyopadhyay ٢٠٠٢، و Gardner & Fravel ٢٠٠٢):

١- المنتج التجارى AQ10:

يحتوى على العزلة M-10 من الفطر *Ampelomyces quisqualis*. يستخدم فى مكافحة البياض الدقيقى فى الطماطم والفراولة والقرعيات. يتوفر فى صورة حبيبات تنتشر فى الماء. يستخدم رشاً.

إنتاج Ecogen, Inc. فى ولاية بنسلفانيا الأمريكية.

٢- Bio-Fungus (سابقاً: Anti-Fungus):

يحتوى على *Trichoderma spp.*

يُستخدم فى مكافحة أمراض الخضر والفراولة التى تسببها الفطريات:

Sclerotinia *Phytophthora*

Rhizoctonia solani *Pythium*

Fusarium *Verticillium*

يتوفر فى صورة حبيبات، ومسحوق قابل للبلل.

يُعامل به بعد تبخير التربة، وذلك بخلطه بالتربة، أو رشاً أو حقناً.

إنتاج De Ceuster, Meststoffen, N. V. فى بلجيكا.

٣- Binab T:

يحتوى على العزلة ATCC20476 من *Trichoderma harzianum*، والعزلة

ATCC20475 من *Trichoderma polysporum*

يُستخدم في مكافحة أمراض الخضر الفطرية التي تُسبب الذبول، وأعفان الجذور.
يتوفر في صورة مسحوق قابل للبلل وأقراص.

إنتاج Bio-Innovation AB في السويد.

٤- Biofox C :

يحتوى على عزلة غير ممرضة من الفطر *Fusarium oxysporum*.

يُستخدم في مكافحة أمراض الطماطم التي تُسببها فطريات *F. oxysporum*، و *F. moniliforme* إنتاج S.I.A.P.A. في إيطاليا.

٥- Contans :

يحتوى على الفطر *Coniothyrium minitans*.

يُستخدم في مكافحة أمراض الخضر (مثل الخس والفاصوليا والطماطم) التي يسببها الفطرين: *Sclerotinia minor*، و *Sclerotinia sclerotiorum*.

يتوفر في صورة حبيبات تنتشر في الماء.

يُستخدم رشاً.

إنتاج Prophyta Biologischer Pflanzenschutz GmbH في ألمانيا.

٦- Fusaclean :

يحتوى على عزلة غير ممرضة من الفطر *Fusarium oxysporum*.

يُستخدم في مكافحة أمراض الطماطم والأسبرجس التي يسببها الفطر *Fusarium oxysporum*.

يتوفر في صورة جراثيم وحبيبات دقيقة.

يُخلط بمخاليط الزراعة وتُعامل به خطوط الزراعة.

إنتاج Natural Plant Protection في فرنسا.

:Koni -٧

يحتوى على الفطر *Coniothyrium minitans*.

يُستخدم فى مكافحة أمراض الخيار والخس والفلفل والطماطم فى الزراعات المحمية التى يسببها الفطرين *Sclerotinia sclerotiorum*، و *S. minor*.

يتوفر فى صورة حبيبات.

تُخلط الحبيبات بالتربة أو بمخاليط الزراعة.

إنتاج BIOVED بالمجر.

-٨ Paecil (يعرف كذلك باسم Bioact):

يحتوى على الفطر *Paecilomyces lilacinus*.

يُستعمل فى مكافحة مختلف أنواع النيما تودا التى تُصيب الطماطم والبطاطس.

يتوفر فى صورة مركز من الجراثيم الجافة.

تُسقى البادرات أو التربة بمعلق المستحضر.

إنتاج Technological Innovation فى النمسا

-٩ Polyversum (سابقاً: Polygandron).

يحتوى على الفطر *Pythium oligandrum*.

يُستخدم فى مكافحة أمراض الطماطم والبطاطس والفلفل والخيار والصلبيبات والفراولة والبقوليات وغيرها من الخضر التى تسببها فطريات:

Pythium spp.*Fusarium* spp.*Botrytis* spp.*Phytophthora* spp.*Aphanomyces* spp.*Alternaria* spp.

*Tilletia caries**Rhizoctonia solani**Sclerotium cepivorum*

يتوفر في صورة مسحوق قابل للبلل.

يُستخدم رشًا وسقيًا للجذر والساق.

إنتاج Bioperparaty Ltd في جمهورية التشيك.

:Primastop - ١٠

يحتوى على الفطر *Gliocladium catenulatum*.

يُستخدم في مكافحة خضر البيوت المحمية التي تُسببها فطريات:

Pythium spp.*Rhizoctonia solani**Botrytis* spp.*Didymella* spp.

يتوفر في صورة مسحوق قابل للبلل

يُستخدم سقيًا وخطًا بالتربة.

إنتاج Kemira Agro Oy في فنلندا

:Protus WG - ١١

يحتوى على العزلة V117b من الفطر *Talaromyces flavus*:

يُستخدم في مكافحة أمراض الطماطم والخيار والفراولة التي تسببها فطريات:

*Verticillium dahliae**Verticillium albo-atrum**Rhizoctonia solani*

يتوفر كمسحوق ينتشر في الماء يحتوى على جراثيم أسكية للفطر.

يُستخدم في معاملة التربة أو البذور، وسقيًا للتربة، وفي غمس الجذور.

إنتاج GmbH في ألمانيا.

:Root Pro – ١٢

يحتوى على الفطر *Trichoderma harzianum*.

يُستخدم في مكافحة أمراض الخضر التي تسببها الفطريات:

Rhizoctonia solani

Pythium spp.

Fusarium spp.

Sclerotium rolfsii

يتوفر في صورة جراثيم للفطر مخلوطة مع البيت ومادة عضوية.

يُخلط التحضير التجارى مع بيئة الزراعة وقت زراعة البذور أو الشتل.

إنتاج Mycontrol Ltd في إسرائيل:

١٣ – RootShield T22G (ويعرف كذلك باسم T-22 Planter Box، و Bio

:Trek)

يحتوى على السلالة T-22 من الفطر *Trichoderma harzianam*.

يُستخدم في مكافحة أمراض الشتلات وأمراض الطماطم والخيار والفاصوليا

والكرنب والبطاطس التي تسببها الفطريات:

Pythium spp.

Rhizoctonia solani

Fusarium spp.

Sclerotinia spp.

يتوفر في صورة حبيبات، ومساحيق جافة أو قابلة للبلل.

تُضاف الحبيبات في خطوط الزراعة آليًا، أو تخلط مع التربة ومخاليط الزراعة،

أو تضاف نثرًا.

إنتاج Bioworks, Inc. في نيويورك.

:Trieco - ١٤

يحتوى على الفطر *Trichoderma viride*.

يُستخدم فى مكافحة أمراض الخضر التى تسببها فطريات:

Rhizoctonia spp.

Pythium spp.

Fusarium spp.

وبخاصة أمراض أعفان الجذور وأعفان البادرات وعفن الرقبة وسقوط البادرات والذبول الفيوزارى.

يتوفر فى صورة مسحوق.

يُستخدم فى المعاملة الجافة أو المبتلة للبذور والدرنات والبصيلات، أو يضاف سقيًا للتربة، أو نثرًا على سطح التربة.

إنتاج Ecosense Labs فى الهند.

:Trichodex - ١٥

يحتوى على الفطر *Trichoderma harzianum*.

يُستخدم فى مكافحة أمراض الخيار والطماطم والفراولة التى تُسببها فطريات:

Botrytis cinerea

Fulvia fulva

Colletotrichum spp.

Pseudoperonospora cubensis

Rhizopus stolonifer

Sclerotinia sclerotiorum

يتوفر في صورة مسحوق قابل للبلل.

يُستخدم رشاً.

إنتاج Makhteshim Chemical Works, Ltd في نيويورك.

١٦- Trichopel (يعرف كذلك بالإسمين: Trichoseal، و Trichobject):

يحتوى على الفطرين *Trichoderma harzianum*، و *T. viride*.

يُستخدم في مكافحة الفطريات:

Fusarium *Phytophthora*

Pythium *Rhizoctonia*

إنتاج Agrimm Technologies, Ltd في نيوزيلندا .

١٧- Trichoderma 2000:

يُستخدم في مكافحة أمراض المشاتل التي تُسببها الفطريات:

Rhizoctonia solani *Pythium* spp.

Sclerotium rolfsii *Pythium* spp.

Fusarium spp.

يخلط مع مخاليط الزراعة أو مع التربة.

إنتاج Mycontrol, Ltd في إسرائيل.

١٨- المنتج التجارى Actinovate:

يحتوى على الفطر *Streptomyces lydicus*.

يستخدم في مكافحة أمراض التربة في المشاتل والبيوت المحمية.

يتوفر في صورة حبيبيات تنتشر في الماء.
يستخدم سقياً للتربة.

إنتاج Natural Industries, Inc. في ولاية تكساس الأمريكية.

١٩- المنتج التجاري BlightBan A506:

يحتوى على السلالة A506 من البكتيريا *Pseudomonas fluorescens*.

يستخدم في الحماية من الصقيع وفي مكافحة *Erwinia amylovora* في البطاطس والطماطم والفراولة.

يتوفر في صورة مسحوق قابل للبلل.

يُستخدم رشاً وقت الإزهار والإثمار.

إنتاج NuFarm Inc. بالولايات المتحدة.

٢٠- المنتج التجاري Companion:

يحتوى على سلالات من *Bacillus subtilis* منها السلالة GB03، والبكتيريا *B.*

lischenformis، و *B. megaterium*.

يُستخدم في مكافحة فطريات: *Rhizoctonia*، و *Pythium*، و *Fusarium*، و

Phytophthora في المشاتل والبيوت المحمية.

يتوفر في صورة سائلة.

يُستخدم سقياً للتربة وقت زراعة البذور أو الشتل.

إنتاج Growth Products في ولاية نيويورك الأمريكية.

٢١- المنتج التجاري Deny:

يحتوى على البكتيريا *Burkholderia cepacia* type Wisconsin.

يُستخدم في مكافحة فطريات: *Rhizoctonia*، و *Pythium*، و *Fusarium*، والأمراض التي تسببها نيماتودا التقرح والنيماتودا الواخذه والنيماتودا الحلزونية والنيماتودا الرمحية في البقول والخضر.

يتوفر في صورة كتلة بيولوجية مجففة لبيئة زراعة أساسها البيت موس، وكذلك كمعلق مائي.

يُستخدم في معاملة البذور مع استخدام مادة لاصقة، ويستخدم المعلق المائي مع ماء الري بالتنقيط.

إنتاج Stine Microbial Products بولاية تَنسَى الأمريكية.

٢٢- المنتج التجاري Mycostop:

يحتوى على السلالة K61 من *Streptomyces griseoviridis*.

يُستخدم في مكافحة فطريات: *Fusarium spp.*، و *Alternaria brassicola*، و *Phomopsis spp.*، و *Pythium spp.*، و *Phytophthora spp.* التي تسبب أعفان البذور والجذور والسيقان، والذبول في محاصيل الخضر.

يتوفر في صورة مسحوق.

يستخدم سقيًا للتربة، ورشًا، ومع ماء الري بالتنقيط.

إنتاج Kemira Agro Oy بفنلندا.

٢٣- المنتج التجاري Serenade:

يحتوى على السلالة QST716 من البكتيريا *Bacillus subtilis*.

يُستخدم في مكافحة البياض الدقيقى، والبياض الزغبى، وتبقع أوراق سركسبورا، والندوة المبكرة، والندوة المتأخرة في الخضر.

يتوفر في صورة مسحوق قابل للبلل.

يُستخدم رشاً.

إنتاج AgraQuest, Inc. بولاية كاليفورنيا الأمريكية.

٢٤- المنتج التجاري SoilGard:

يحتوى على الترايكودرما *Gliocladium virens* (السلالة GL-21).

يُستخدم فى مكافحة مسببات أمراض تساقط البادرات وأعفان الجذور - وخاصة تلك التى يُسببها *Rhizoctonia solani*، و *Pythium spp.* - فى البيوت المحمية والمشاتل.

يتوفر على صورة حبيبية.

يُستخدم خلطاً بالتربة أو بينات الزراعة قبل الزراعة.

إنتاج Certis, inc. بولاية ميدلاند الأمريكية.

ونقدم فى جدول (٨-٨) قائمة أخرى مفصلة - بها بعض التكرار - لأهم المنتجات التجارية المستخدمة فى مكافحة الحيووية، وما تحتوى عليه من كائنات دقيقة، والمحاصيل التى تُستخدم معها، والأمراض والمسببات المرضية المستهدفة بالمكافحة.

جدول (٨-٨): بعض المنتجات المستخدمة فى مكافحة الحيووية (عن Vann ٢٠١٢).

الأمراض المستهدفة ومسبباتها	المحاصيل المستخدمة معها	كائنات مكافحة الحيووية	المنتج التجارى
Bacterial spot in pepper and tomatoes and bacterial speck in tomatoes	الطماطم والفلفل	Bacteriophages of <i>Xanthomonas spp.</i> and <i>Pseudomonas syringae</i> dv. <i>tomato</i>	Agriphage™
Ice-inducing bacteria and biological decay	ثمار الحلويات والحمضيات بعد الحصاد	<i>Pseudomonas syringae</i> strain ESC10	Bio-Save® 10LP
Fire blight (<i>Erwinia amylovora</i>)	التفاح والكمثرى	<i>Pantoea agglomerans</i> strain E325	Bloomtime Biological™

يتبع

الأمراض المستهدفة ومسبباتها	المحاصيل المستخدمة معها	كائنات مكافحة الحيوية	المنتج التجارى
Fire blight (<i>Erwinia amylovora</i>)	التفاح والكمثرى		Bloomtime Biological TM FD
Soilborne pathogens: <i>Pythium</i> spp. <i>Rhizoctonia</i> spp. <i>Phytophthora</i> spp. <i>Fusarium</i> spp. <i>Verticillium</i> spp., <i>Phymatotrichum omnivorum</i> and other root decay fungi. Foliar pathogens: <i>podosphaera</i> spp., <i>Botrytis</i> spp., <i>Sclerotinia</i> spp. <i>Monillinia</i> spp., <i>Alternaria</i> spp., <i>Peronospora</i> spp. and other foliar fungi.	الخضراوات وعديد من الفواكه ونباتات الزينة والنباتات الطبية والمحاصيل الجذرية	<i>Streptomyces lydicus</i> WYEC108	Actinovate [®] AG
Soilborne pathogens: <i>Pythium</i> spp. <i>Rhizoctonia</i> spp. <i>Phytophthora</i> spp. <i>Fusarium</i> spp. <i>Verticillium</i> spp., <i>Phymatotrichum omnivorum</i> and other root decay fungi. Foliar pathogens: <i>podosphaera</i> spp., <i>Botrytis</i> spp., <i>Sclerotinia</i> spp. <i>Monillinia</i> spp., <i>Alternaria</i> spp., <i>Peronospora</i> spp. and other foliar fungi.	نباتات البيوت المحمية والمشاتل والمسطحات الخضراء		Actinovate [®] SP
Rust, powdery mildew, <i>Cercospora</i> and brown spot	فول الصويا والحبوب والبطاطس	<i>Bacillus pumilus</i> QST 2808	Ballad [®] Plus Biofungicide
<i>Sclerotinia minor</i> , <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	التربة الزراعية	<i>Coniothyrium minitans</i> strain CON/M/91-08	Contans [®] WG
<i>Rhizoctonia</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Aspergillus</i> and others that attack the root systems of plants	الحبوب والقطن والفول السوداني والبقلة والفاصوليا	<i>Bacillus subtilis</i> GB03	Kodiak [®] Concentrate Biological

تابع جدول (٨-٨).

الأمراض المستهدفة ومسبباتها	الحاصليل المستخدمة	كائنات مكافحة الحيوية	المنتج التجارى
<i>Fusarium, Pythium and Rhizoctonia</i>	جميع الخضراوات ونباتات الزينة والزراعات المائية ونباتات المشاتل والحلويات والفاكهة ذات النواة الحجرية والنقل	<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai strain KRL-AG2	Plant Shield® HC Biological Foliar and Root Fungicide
<i>Fusarium, Pythium and Rhizoctonia</i>	جميع الخضراوات ونباتات الزينة والزراعات المائية ونباتات المشاتل والحلويات والفاكهة ذات النواة الحجرية والنقل		RootShield® Granules
Bacterial spot, powdery mildew, rust, gray mold, leaf blight, scab and more	الخضر والفاكهة والزهور	<i>Bacillus subtilis</i> strain QST713	Serenade® Garden Disease Control Concentrate
Bacterial spot, powdery mildew, rust, gray mold, leaf blight, scab and more	الخضر والفاكهة ونباتات الزينة والأشجار والشجيرات		Serenade® Garden Disease Control Ready to Use
Fire blight, botrytis, sour rot, rust, <i>Sclerotinia</i> , powdery mildew, bacterial spot and white mold	الخضر والفاكهة والنقل		Serenade® MAX™
Fire blight, Botrytis sour rot, rust, <i>Sclerotinia</i> , powdery mildew, bacterial spot and white mold	الخضر والفاكهة والنقل		Serenade® Wettable Powder Biofungicide
Fungi and bacteria that cause scab, powdery mildew, sour rot, downy mildew and early leaf spot, early blight, late blight, bacterial spot and walnut blight diseases	الخضر والشيرى		Serenade® ASO

يتبع

تابع جدول: (٨-٨).

الأمراض المستهدفة ومسبباتها	الحاصليل المستخدمة معها	كائنات مكافحة الحيوية	المنتج التجارى
<i>Pythium, Rhizoctonia</i> and root rots	الزراعات المحمية ونباتات الزينة	<i>Trichoderma virens</i> (formerly <i>Gliocladium virens</i>)	SoilGard 12G
Fungal pests such as molds, mildews, blights and rusts	الزراعات المحمية والمشاتل والأشجار	<i>Bacillus pumilus</i> QST 2808	Sonata®
<i>Fusarium, Pythium</i> and <i>Rhizoctonia</i>	الحاصليل الحقلية ومحاصيل الخضر والمحاصيل الجذرية والبقولية	<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai strain KRL-AG2	T-22™ HC
<i>Fusarium, Pythium</i> and <i>Rhizoctonia</i>	الحاصليل الحقلية ومحاصيل الخضر والمحاصيل الجذرية والبقولية		T-22™ Planter Box
<i>Rhizoctonia, Fusarium</i>	البقوليات	<i>Bacillus pumilus</i> GB34	Yield Shield® Concentrate Biological Fungicide
Fungal and bacterial diseases: brown patch, anthracnose and dollar spot	الخضر ونباتات الزينة والزهور والمسطحات الخضراء	<i>Bacillus subtilis</i> QST 708	Rhapsody®

ولزيد من التفاصيل المتعلقة بالمنتجات التجارية المستخدمة فى مكافحة الحيوية ..

يراجع Ristaino & Thomas (١٩٩٧)، و Navi & Bandyopadhyay (٢٠٠٢)،

و Schisler وآخرين (٢٠٠٤).