

8.2.5 *Trichoderma* spp. (*T. harzianum*, *T. asperellum*, *T. gamsii*)

Riccardo Bugiani (Servizio Fitosanitario Regione Emilia Romagna)

Informazioni generali

Il funghi appartenenti al genere *Trichoderma* sono Ascomiceti (ord. *Hypocreales*) presenti ed attivi in natura ed agiscono come antagonisti di diversi funghi patogeni delle colture, in particolare tellurici.

Essi hanno una distribuzione geografica cosmopolita e sono considerati tra i principali componenti della microflora del suolo. Si sviluppano in modo ottimale con valori termici attorno ai 25°C e si mantengono attivi in un intervallo compreso tra 10 e oltre 30°C (esistono però ceppi attivi a temperature vicine allo 0 o superiori a 35°C). I funghi del genere *Trichoderma* sono considerati tra i pochi casi di applicazione pratica in campo per il controllo di talune avversità fungine del terreno. I funghi antagonisti, dopo l'applicazione, colonizzano il terreno e le radici delle colture sottraendo spazio ed elementi nutritivi ai funghi patogeni o parassitizzandoli.

Tutti i formulati contenenti ceppi di *T. harzianum*, *T. asperellum* e *T. gamsii* sono stati registrati per applicazioni al terreno per il controllo di diversi patogeni di alcune colture. Ogni specie e ceppo di *Trichoderma* ha una sua efficacia selettiva in funzione della coltura, del patogeno da controllare e dell'ambiente. Il terreno gioca un ruolo fondamentale: ad esempio un ceppo può agire contro *Phytium* spp. e crescere in un suolo a basse temperature, mentre un altro può contenere efficacemente *Rhizoctonia* spp. e colonizzare l'intero capillizio radicale.

Autorizzato in agricoltura biologica 

Caratteristiche del microrganismo

ORGANISMI BERSAGLIO	
spettro d'azione	La maggior parte dei prodotti in commercio in Italia sono impiegabili contro le malattie del terreno <i>Phytium</i> spp., <i>Phytophthora</i> spp., <i>Fusarium</i> spp., <i>Rhizoctonia</i> spp., <i>Sclerotinia</i> spp., <i>Thielaviopsis basicola</i> , <i>Sclerotium rolfsii</i> , <i>Verticillium</i> spp.
COME AGISCE	
modalità di azione	Non ha azione curativa, quindi in caso di infezioni in corso non consente di ottenere effetti benefici sulle colture. Le modalità di azione del genere <i>Trichoderma</i> sono complesse e differiscono a seconda del ceppo, della specie, del patogeno e della coltura: <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> il principale modo di azione avviene tramite l'insediamento nella rizosfera (ecosistema complesso in cui si sviluppano le radici) e il suo sviluppo può costituire una "barriera" all'attacco dei patogeni tellurici<input type="checkbox"/> si moltiplica seguendo l'accrescimento delle radici (almeno per alcuni ceppi) di cui utilizza gli essudati<input type="checkbox"/> produce enzimi chitinolitici in grado di interagire, arrecando danni irreparabili, con le pareti cellulari dei funghi patogeni<input type="checkbox"/> i conidi di <i>Trichoderma</i> che germinano sulla superficie del vegetale prima di quelli del fungo parassita, sfruttano per primi le risorse nutritive disponibili e creano condizioni sfavorevoli allo sviluppo dei patogeni che, nelle prime fasi del ciclo, vivono come saprofiti (es: Botrite)
comportamento sulla pianta o nel terreno	L'antagonista applicato per contrastare i funghi che attaccano l'apparato radicale, si moltiplica, almeno per alcuni ceppi, seguendo l'accrescimento delle radici di cui utilizza gli essudati.
EFFETTI SU ORGANISMI NON BERSAGLIO	
tossicità su vertebrati	Al momento non conosciuta.
selettività nei confronti di organismi utili e impollinatori	Selettivo.

Formulati in commercio (aggiornamento a ottobre 2013)

In Italia sono attualmente registrati 8 formulati contenenti diversi ceppi di *Trichoderma*. 3 formulati sono a base di *T. harzianum* (ceppo T22), 2 contengono una miscela di due specie (*T. asperellum*, ceppo ICC012 e *T. gamsii* ceppo ICC080), mentre altri 3 formulati sono a base di *T. asperellum* (ceppo TV1).

ASPETTI COLLATERALI	
<i>fitotossicità</i>	al momento non conosciuta
<i>compatibilità con altri prodotti fitosanitari</i>	<input type="checkbox"/> è preferibile applicare il prodotto da solo e comunque a distanza di almeno 7-10 giorni dall'applicazione di fungicidi <input type="checkbox"/> controllare la compatibilità con insetticidi, fungicidi ed erbicidi indicati in ogni etichetta

Microorganismo	Ceppo	Formulato	Ditta distributrice	Intervallo di sicurezza	Pericolo per la SALUTE		Pericolo per l'AMBIENTE			
					Simbolo e indicazione di pericolo	Frase di rischio	Simbolo e indicazione di pericolo	Frase di rischio		
<i>T. harzianum</i>	Rifai ceppo KRL-AG2 (T-22)	TRIANUM G	Koppert Italia	-		Xi	R43 R36 R38	-	-	
		TRIANUM P	Koppert Italia	-		Xi	R43 R36 R38	-	-	
<i>T. asperellum</i>	TV 1	MONEY GEO	Gowan	-		Xi	R43	-	-	
		XEDASPER	Terranalisi	-		Xi	R43	-	-	
		XEDAVIR	Xeda	-		Xi	R43	-	-	

Xi	Irritante
N. c.	Non classificato
R36	Irritante per gli occhi
R38	Irritante per la pelle
R43	Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle

IMPIEGHI AUTORIZZATI

Coltura	Avversita'	Specie e ceppi		
		<i>Trichoderma harzianum</i> KRL-AG2 ceppo T-22	<i>Trichoderma asperellum</i> ceppo TV 1	<i>Trichoderma asperellum</i> ceppo ICC 012 + <i>T. gamsii</i> ceppo ICC 080
Aglio	<i>Fusarium</i>	X		
	<i>Sclerotinia</i>	X		
	Marciumi radicali		X	
Asparago	Marciumi radicali		X	
Basilico	<i>Pythium</i>	X	X	
	<i>Fusarium</i>	X		
	<i>Rhizoctonia</i>	X	X	X
	<i>Sclerotinia</i>	X		X

Bietola da costa e da foglia	<i>Rhizoctonia solani</i>		X	
	<i>Pythium</i>		X	
Carciofo	<i>Rhizoctonia solani</i>		X	X
	<i>Sclerotinia</i>			X
Carota	<i>Rhizoctonia solani</i>		X	
	<i>Sclerotinia</i>			
Cavoli a testa	<i>Rhizoctonia</i>	X	X	
	<i>Pythium</i>	X	X	
	<i>Sclerotinia</i>	X		
Cavoli a infiorescenza	<i>Rhizoctonia</i>	X	X	
	<i>Pythium</i>	X	X	
	<i>Sclerotinia</i>	X		
Cavoli a foglia	<i>Sclerotinia</i>	X		
	<i>Rhizoctonia</i>	X	X	
Cetriolo	<i>Sclerotinia</i>	X		X
Cicoria	<i>Sclerotinia</i>	X		
	<i>Pythium</i>	X	X	
Cipolla	<i>Fusarium</i>	X		
Cocomero	<i>Sclerotinia</i>	X		
	Marciumi radicali		X	
Erbe aromatiche	<i>Rhizoctonia</i>	X	X	
	<i>Pythium</i>	X	X	
	<i>Sclerotinia</i>	X		X
Fagiolo	<i>Rhizoctonia</i>	X	X	X
	<i>Fusarium</i>	X		
Fagiolino	<i>Rhizoctonia</i>		X	X
Finocchio	<i>Rhizoctonia</i>	X	X	X
	<i>Pythium</i>	X	X	
	<i>Sclerotinia</i>	X		X
Fragola	<i>Pythium</i>	X	X	
	<i>Rhizoctonia</i>	X	X	X
	<i>Sclerotinia</i>	X		X
Indivia riccia	<i>Sclerotinia</i>	X		X
	<i>Pythium</i>	X	X	
Indivia scarola	<i>Sclerotinia</i>	X		X
	<i>Pythium</i>	X	X	
Lampone	<i>Rhizoctonia</i>	X		
Lattuga	<i>Pythium</i>	X	X	
	<i>Rhizoctonia</i>	X	X	X
	<i>Fusarium</i>	X		
	<i>Sclerotinia</i>	X		X
Melanzana	<i>Botrytis</i>			
	<i>Verticillium</i>		X	X
	<i>Sclerotinia</i>	X		X
	<i>Thielaviopsis</i>	X		X
	<i>Phytophthora</i>		X	X
Melone	<i>Fusarium</i>	X		
	<i>Sclerotinia</i>	X		X
Patata	<i>Rhizoctonia</i>	X	X	
	<i>Fusarium</i>	X		
Peperone	<i>Phytophthora</i>		X	X
	<i>Pythium</i>	X	X	
	<i>Botrytis</i>			
Pisello	<i>Rhizoctonia</i>	X		
	<i>Fusarium</i>	X		

Pomodoro Coltura Protetta	<i>Fusarium</i>	X		
	<i>Verticillium</i>		X	X
	<i>Botrytis</i>			
	<i>Pythium</i>	X	X	
	<i>Sclerotinia</i>	X		X
Prezzemolo	<i>Sclerotinia</i>		X	
	<i>Pythium</i>		X	
	<i>Rhizoctonia</i>		X	
Radicchio	<i>Sclerotinia</i>	X		X
	<i>Rhizoctonia</i>	X	X	X
	<i>Pythium</i>	X	X	
Rucola	<i>Sclerotinia</i>	X		X
	<i>Rhizoctonia</i>	X	X	X
Sedano	<i>Pythium</i>	X	X	
	<i>Rhizoctonia</i>	X	X	X
Valerianella	<i>Pythium</i>		X	
	<i>Rhizoctonia solani</i>		X	
Zucca	<i>Pythium</i>		X	
Zucchini	<i>Sclerotinia</i>	X		X
	<i>Rhizoctonia</i>	X	X	X
	<i>Pythium</i>	X	X	
	<i>Phytophthora</i>		X	X

Modalità di applicazione

- il prodotto non ha azione curativa, di conseguenza in caso di infezioni in corso il prodotto non consente di ottenere effetti benefici sulle colture
- è importante applicare il prodotto prima che i funghi patogeni siano insediati
- applicare il prodotto con temperatura del terreno di almeno di 10°C
- su terreni secchi si consiglia di intervenire con una leggera irrigazione
- in terreni particolarmente poveri di sostanza organica (< 1%) si consiglia di miscelare il prodotto ad un fertilizzante fluido ricco di sostanza organica
- il prodotto può essere applicato attraverso gli impianti di fertirrigazione in miscela con i più comuni fertilizzanti
- controllare le dosi e le modalità di applicazione indicate in etichetta

A cosa fare attenzione: informazioni pratiche

- orario del trattamento:** eseguire l'intervento nelle ore serali e incorporare nel giro di qualche ora il prodotto nel terreno (se non applicato per fertirrigazione)
- conservazione dei formulati:** assicurarsi che la confezione commerciale sia stata correttamente conservata secondo le indicazioni riportate dall'etichetta di ogni singolo prodotto
- miscela:** fare attenzione alle miscele con fungicidi; solo alcuni principi attivi sono selettivi. Consultare le tabelle di selettività fornite dal produttore