

APPROFONDIMENTO N. 01_22 14 NOVEMBRE 2022

BIOINSETTICIDI

Nel corso delle viste effettuate presso le aziende oggetto di monitoraggio ci si confronta spesso con gli agricoltori in merito all'impiego delle principali sostanze ad azione insetticida ammesse in agricoltura biologica. Nel presente approfondimento, con l'intento di realizzare un breve prontuario di agevole consultazione, ne riportiamo le caratteristiche salienti e le modalità d'uso.

PIRETRO

Aspetti generali

Il principio attivo è costituito da una miscela di sei sostanze naturali denominate piretrine. Quest'ultime, sono classi di molecole ad azione insetticida estratte dai capolini floreali di alcune specie appartenenti al genere *Chrysanthemum*. Il processo produttivo prevede l'essiccazione e la successiva macinazione dei capolini floreali. Dalla polvere ottenuta viene estratto, con opportuni solventi, il piretro. La specie più ricca di piretrine è il *Chrysanthemum cinerariaefolium*, pianta erbacea perenne che cresce spontanea in Dalmazia. Attualmente viene coltivato su larga scala in alcune nazioni dell'Africa centro-orientale e in Australia.

Fitofagi controllati

In linea generale, le piretrine risultano efficaci nel controllo di tisanotteri (tripidi), lepidotteri (cavolaia, rapaiola, mamestra, ecc.), coleotteri (dorifora), ditteri (mosche) ed emitteri (afidi, aleurodidi, cicaline, cimici, ecc.). Rispetto alla registrazione dei singoli formulati commerciali nei confronti dei fitofagi riportati si rimanda alle indicazioni di etichetta.

Modalità di azione

Il piretro agisce per contatto e non possiede capacità di penetrare nei tessuti. È inoltre fotolabile e termolabile. Le piretrine vengono infatti rapidamente degradate per ossidazione se esposte alla radiazione solare e a temperature elevate (> 26-28 °C). Per tale ragione nei formulati commerciali vengono aggiunte sostanze ad azione sinergizzante allo scopo di aumentarne la stabilità e potenziarne l'azione insetticida. Quella di più largo impiego è il piperonil butossido (PBO).

L'azione insetticida del piretro interessa il sistema nervoso degli insetti con conseguente difficoltà di coordinazione dei movimenti che culmina con la paralisi o la morte degli stessi. L'azione neurotossica è tuttavia di breve durata e gli effetti, in particolare nel caso di fitofagi di dimensioni notevoli (stadi adulti di rincoti o coleotteri, larve di alcune specie di lepidotteri, ecc.), sono spesso insufficienti a provocarne la morte in quanto il principio attivo viene rapidamente metabolizzato.

Aspetti di carattere tecnico

Trattandosi di un prodotto fotolabile e termolabile i trattamenti vanno eseguiti al tramonto o in giornate con scarsa luminosità. Altro aspetto da tenere in considerazione è legato al pH dell'acqua nella quale il piretro viene miscelato. In presenza di acque con pH superiore a 7 si verificano infatti fenomeni di disattivazione della sostanza attiva. Allo stesso tempo è bene non scendere al di sotto di pH 5, per scongiurare fenomeni di fitotossicità sulla vegetazione interessata dal trattamento. Per acidificare l'acqua si può utilizzare dell'aceto o dell'acido citrico. La variazione di pH, fino al raggiungimento del parametro desiderato, può essere verificata tramite una cartina tornasole o un piaccametro digitale.

Risulta tossico nei confronti delle api, pertanto è necessario evitare trattamenti su colture in fioritura. Il piretro non presenta selettività nei confronti degli insetti utili, va perciò usato con accortezza considerando come punti di forza il potere abbattente, la bassa persistenza e la limitata residualità. L'esecuzione di trattamenti ripetuti, oltre ad abbattere la fauna ausiliaria, può portare alla selezione di popolazioni di fitofagi resistenti, soprattutto nel caso di specie con un alto tasso riproduttivo quali, ad es., *Aphis gossypii*. Se ne consiglia pertanto un impiego limitato e possibilmente localizzato sui focolai dei fitofagi da combattere. Negli ambienti protetti, rilevata l'assenza di predatori o parassitoidi, è possibile intervenire con il piretro allo scopo di ridurre le colonie afidiche e, a distanza di un paio di giorni, effettuare il lancio degli insetti utili. Si prosegue poi con la lotta biologica.

Miscibilità con formulati a base di rame

I principali formulati a base di rame disponibili sul mercato presentano reazione alcalina, fanno pertanto aumentare il pH dell'acqua utilizzata per il trattamento. La miscela tra formulati commerciali a base di piretro e fitofarmaci a base di rame va quindi evitata.

AZADIRACTINA

Aspetti generali

L'azadiractina viene estratta dall'olio ottenuto dalla spremitura dei semi del neem (*Azadiractha indica*), specie arborea originaria del subcontinente indiano ed attualmente diffusa anche in zone tropicali e subtropicali di altri continenti.

Fitofagi controllati

In linea generale, l'azadiractina risulta efficace nel controllo di tisanotteri (tripidi), lepidotteri (cavolaia, rapaiola, ecc.), coleotteri (dorifora, altiche, ecc.), ditteri (mosca del sedano, mosca del cavolo, ecc.) ed emitteri (afidi, aleurodidi, cimici, ecc.). Il prodotto possiede inoltre azione nematocida e, in forma blanda, acaricida. Rispetto alla registrazione dei singoli formulati commerciali nei confronti dei fitofagi riportati si rimanda alle indicazioni in etichetta.

Modalità di azione

Il principio attivo agisce per contatto e ingestione. Manifesta inoltre azione sistemica. Quest'ultima particolarmente interessante nel caso di impieghi in fertirrigazione con traslocazione del principio attivo dalle radici alle porzioni epigee. L'azione di contrasto nei confronti dei fitofagi si esplica secondo diversi meccanismi d'azione, meglio descritti di seguito:

- azione juvenizzante: consiste nell'inibizione della sintesi dell'ecdisione, principale ormone coinvolto nel controllo della muta degli insetti, con conseguente interruzione dell'accrescimento e morte. Tale meccanismo d'azione manifesta efficacia unicamente nei confronti delle forme larvali in quanto gli adulti non sono soggetti a mute;
- attività fago-repellente (antifeeding): si esplica tramite inibizione della nutrizione. È di natura puramente olfattiva;
- riduzione della fecondità nelle femmine adulte.

L'azione insetticida persiste nella pianta per circa 3-4 giorni.

Aspetti di carattere tecnico e miscibilità con prodotti a base di rame

Si tratta di un principio attivo fotolabile che manifesta maggiore efficacia se miscelato con acque acide (pH<7). In merito alle modalità di acidificazione dell'acqua si rimanda alle indicazioni riportate per il piretro.

SPINOSAD

Aspetti generali

Lo spinosad è una sostanza ad azione insetticida ottenuta da *Saccharopolyspora spinosa*, batterio sporigeno comunemente presente nel terreno. La sostanza attiva è costituita da una miscela di due tossine, spinosina A e spinosina D, ad elevata azione insetticida. A livello industriale, il prodotto viene ottenuto dalla fermentazione di un substrato zuccherino inoculato con *S. spinosa*. Al termine del processo si procede all'estrazione delle spinosine.

Fitofagi controllati

Il principio attivo risulta efficace nel controllo di diversi fitofagi; tra i principali si citano tisanotteri, lepidotteri, coleotteri e ditteri.

Modalità di azione

Agisce per contatto e ingestione; la seconda modalità risulta 5-10 volte più efficace della prima. Manifesta una certa azione translaminare, con capacità di penetrazione e parziale spostamento all'interno dei tessuti vegetali. Non presenta azione sistemica, non è quindi trasportato e diffuso all'interno della pianta attraverso le vie percorse dall'acqua e dai nutrienti. Questo potrebbe essere il motivo della scarsa attività nei confronti di afidi, cicaline e cimici. Interferisce a livello del sistema nervoso degli insetti inducendo un'iperattività neuronale. L'attività motoria aumenta provocando contrazioni dei muscoli involontari che culminano con la paralisi. In tali condizioni, il fitofago cessa di alimentarsi e, nell'arco di qualche giorno, muore.

Aspetti di carattere tecnico e miscibilità con formulati a base di rame

Si tratta di un principio attivo scarsamente dilavabile e non fotolabile. Può pertanto essere distribuito sulla vegetazione anche durante il giorno. Non è necessario provvedere all'acidificazione dell'acqua impiegata per il trattamento ed è possibile la miscela con i principali formulati commerciali a base di rame. Al riguardo, si rimanda, in ogni caso, alle indicazioni riportate in etichetta per i diversi formulati commerciali. Spinosad manifesta tossicità nei confronti delle api; effettuare i trattamenti nelle ore serali quando l'attività dei pronubi è ridotta ed evitare, in ogni caso, interventi su colture in fioritura. Nei confronti degli insetti utili è considerato "moderatamente tossico", ma per gli imenotteri, importante ordine comprendente specie impiegate nella lotta biologica in serra (*Aphidius colemani*, *Aphelinus abdominalis*, *Encarsia formosa*, ecc.), risulta "tossico". Per le orticole sono consentiti al massimo 3 trattamenti per ciclo, di cui non più di due consecutivi. Questa norma è stata introdotta per evitare l'insorgenza di fenomeni di resistenza.

BACILLUS THURINGIENSIS

Aspetti generali

Il *Bacillus thuringiensis* è un batterio sporigeno presente nel terreno utilizzato nella preparazione di prodotti ad azione insetticida. Per quanto concerne il controllo dei fitofagi di interesse agrario le sottospecie di BT utilizzate sono tre: *B. thuringiensis* varietà *kurstaki* e *B. thuringiensis* varietà *aizawai* che sono attive nei confronti dei lepidotteri mentre *B. thuringiensis* varietà *tenebrionis* risulta efficace nei confronti di alcune specie di coleotteri. Attualmente sono disponibili sul mercato unicamente formulati commerciali a base di *B. thuringiensis* varietà *kurstaki*.

Modalità di azione

L'azione insetticida del prodotto è determinata da spore e cristalli proteici. La spora è una fase del ciclo vitale batterico che si forma in presenza di condizioni ambientali sfavorevoli e possiede elevata capacità di sopravvivenza a condizioni avverse. Contemporaneamente alla formazione della spora si formano i cristalli proteici, sostanze ad azione insetticida.

A seguito dell'irrorazione del formulato sulla vegetazione le larve dei fitofagi bersaglio vengono a contatto con spore e cristalli proteici ingerendoli. Nell'intestino medio, a pH basico ed in presenza di appositi enzimi, avviene la degradazione dei cristalli con conseguente liberazione delle tossine. Queste, legandosi a specifici recettori, causano lesioni a livello della parete intestinale che, rompendosi, riversa il contenuto intestinale, spore batteriche incluse, nel resto del corpo. L'insetto cessa di nutrirsi e di muoversi; la morte sopraggiunge, a seconda della dimensione e della sensibilità delle larve, entro 2-3 giorni.

Aspetti di carattere tecnico

Va prestata attenzione al pH dell'acqua utilizzata per la preparazione del trattamento. A pH basici (maggiori di 7), i cristalli possono iniziare a degradarsi prima di raggiungere la vegetazione e prima che si verifichi l'ingestione da parte dei fitofagi bersaglio mentre, a pH minori di 5 si possono innescare fenomeni di denaturazione delle proteine che costituiscono il cristallo. In entrambi i casi si assiste ad una perdita, anche significativa, del potere insetticida. I trattamenti vanno effettuati al mattino presto o nel tardo pomeriggio in quanto il principio attivo è fotolabile. Il *Bacillus thuringiensis*, in relazione alla specificità del meccanismo d'azione, si caratterizza per un'elevatissima selettività nei confronti dei fitofagi bersaglio. Gli insetti utili colpiti dal trattamento non vengono danneggiati. Nel lungo periodo, lo sviluppo di fenomeni di resistenza, nonostante la modalità con cui agisce il principio attivo, non è da escludere.

Miscibilità con formulati a base di rame

I principali formulati a base di rame disponibili sul mercato presentano reazione alcalina e fanno pertanto aumentare il pH dell'acqua utilizzata per il trattamento. La miscela tra formulati commerciali a base di *B. thuringiensis* e fitofarmaci a base di rame va pertanto evitata e l'impiego dei due prodotti va distanziato di almeno 5 giorni.

	Piretro	Azadiractina	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Spinosad
Agisce per contatto?	sì	sì	no	sì
Agisce per ingestione?	no	sì	sì	sì
Occorre acidificare l'acqua?	sì	sì	sì	no
È fotolabile?	sì	sì	sì	no
Penetra nei tessuti vegetali?	no	sì	no	sì
È tossico per le api?	sì	no	no	sì
È tossico per i pesci?	sì	no	no	sì
Gli insetti utili colpiti dal trattamento sono danneggiati?	sì	solo i giovani	no	sì
Qual è l'intervallo di sicurezza per gli ortaggi?	2 gg	3 gg	3 gg	3-7 gg

Tabella riassuntiva "Principali caratteristiche di alcuni insetticidi naturali"
 tratta dal libro "Orto biologico - Tecniche di difesa", Luca Conte, Edizioni L'Informatore Agrario, 2018, pag.104.