

Introduzione

Marina Marinovich, Corrado L. Galli

Dipartimento di Scienze Farmacologiche e Biomolecolari (DISFeB), Università degli Studi di Milano

A seguito del Convegno organizzato da SITOX nel febbraio 2024 sul tema dei Pesticidi Biologici, svoltosi presso il Dipartimento di Scienze Farmacologiche e Biomolecolari di Milano, il Comitato Editoriale del Giornale Italiano di Tossicologia ha scelto di dedicare un numero monografico a questo tema, argomento di notevole attualità e di rilevante impatto per la salute e la sicurezza di tutti i cittadini. L'evento ha voluto esaminare luci e ombre di questo nuovo mercato produttivo, sicuramente in costante evoluzione attraverso l'intervento di autorevoli relatori ai quali la nostra redazione ha richiesto di produrre i contributi riportati alla pagine seguenti.

Nonostante la regolamentazione europea per l'immissione sul mercato di prodotti fitosanitari sia tra le più cautelative e richieda la presentazione di una documentazione molto approfondita, nell'immaginario collettivo le pratiche di difesa fitosanitaria sono ancora troppo spesso associate ad

un intervento molto impattante e potenzialmente pericoloso. Parallelamente ad un severo iter registrativo, gli Stati Membri hanno anche messo in atto azioni (piani d'azione nazionali per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, previsti dalla direttiva 2009/128/CE, recepita in Italia con il decreto legislativo del 14 agosto 2012) mirate a ridurre i rischi e gli impatti derivanti dall'utilizzo dei prodotti fitosanitari ed implicitamente a ridurre l'uso di molecole di sintesi chimica, soprattutto favorendo un loro corretto impiego e stimolando l'utilizzo di approcci alternativi come i biopesticidi.

Il controllo biologico o biocontrollo (o lotta biologica) è un metodo per controllare i parassiti, siano essi animali nocivi come insetti e acari, erbe infestanti o agenti patogeni che colpiscono animali o piante utilizzando altri organismi. Si basa sulla predazione, sul parassitismo, sugli erbivori o su altri meccanismi naturali, ma in genere

comporta anche un ruolo attivo di gestione da parte dell'uomo. Molto spesso sfrutta i rapporti di antagonismo (in fitopatologia, si riferisce all'azione di qualsiasi organismo che sopprime o interferisce con la normale crescita e l'attività di un agente patogeno delle piante, come le parti principali di batteri o funghi fra gli organismi viventi per contenere le popolazioni di quelli dannosi all'uomo). Questa tecnica si è evoluta a fini agronomici e in genere si applica in campo agroalimentare, ma per estensione si può applicare in ogni contesto che richieda il controllo della dinamica di popolazione di un qualsiasi organismo.

L'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) definisce un biopesticida come “un pesticida ottenuto da fonti biologiche, cioè da tossine presenti in natura - agenti biologici presenti in natura utilizzati per uccidere i parassiti provocando effetti biologici specifici anziché inducendo avvelenamento chimico”. Inoltre, l'EEA definisce un biopesticida come un pesticida in cui “il principio attivo è un virus, un fungo o un batterio o un prodotto naturale derivato da una fonte vegetale. Il meccanismo d'azione di un biopesticida si basa su effetti biologici specifici e non su specifiche molecole chimiche”.

Il termine “controllo biologico” fu usato per la prima volta da Harry Scott Smith alla riunione del 1919 del Pacific Slope Branch dell'American Association of Economic Entomologists, a Riverside, California. Tuttavia, la pratica è stata utilizzata in precedenza per secoli. Il primo rapporto sull'uso di una specie di insetti per controllare un insetto nocivo proviene da “Nanfang Caomu Zhuang” (circa 304 d.C.), in cui viene menzionato che “...il popolo Jiaozhi vende formiche e i loro nidi attaccati a ramoscelli che sembrano sottili buste di cotone... Senza tali formiche, gli agrumi del sud sarebbero gravemente danneggiati dagli insetti”.

Le tecniche di controllo biologico come le conosciamo oggi iniziarono ad emergere alla fine dell'Ottocento. Negli Stati Uniti, gli entomologi Riley e LeBaron iniziarono la ridistribuzione dei parassitoidi all'interno dei rispettivi Stati (Missouri e Illinois) per controllare i parassiti delle colture. Riley nel 1873 spedì in Francia degli acari predatori per aiutare a combattere la fillossera della vite. La prima importazione di una vespa parassitoide negli Stati Uniti fu quella relativa alla *Cotesia glomerata* nel 1883-1884, importata dall'Europa per controllare l'invasione della farfalla bianca del cavolo. Nel 1888-1889 la coccinella *Novius cardinalis* fu introdotto in California dall'Australia per controllare cocciniglia cotonosa, che era diventata un grosso problema per l'industria degli agrumi in California. A questi primi tentativi di successo seguì, agli inizi del '900, la scoperta e successiva commercializzazione del *Bacillus thuringiensis*.

Oltre ad un approccio “chemical free”, l'utilizzo di microrganismi e microalghe come biopesticidi può ridurre la domanda di energia e il consumo di fertilizzanti sintetici e ripristinare l'efficienza degli agroecosistemi. Questi organismi, se combinati con l'uso di innovazioni biotecniche come la tecnologia RNAi (dall'inglese interferenza dell'RNA), possono svolgere un ruolo significativo nella produzione di metaboliti secondari, biofertilizzanti, bioenergia e prodotti bioprocessati che sarebbero utili anche nel controllo dei parassiti.

La spinta del mercato verso i biopesticidi si basa su alcuni indubbi vantaggi:

- ridotta tossicità verso gli organismi che non rappresentano il *target* di azione (maggior selettività);
- ridotta persistenza nell'ambiente;
- bassa tossicità per i mammiferi (alcuni di essi presentano, se pur basso, un certo livello di tossicità);
- minor rischi per gli operatori legati al loro utilizzo;

- minor rischio di sviluppo di resistenze.

Fra gli svantaggi figurano sicuramente una ridotta *shelf-life*, un maggior costo per l'agricoltore e l'impossibilità, allo stato attuale, di garantire produzioni ottimali per soddisfare l'intero mercato.