

Visto per voi

a cura di M. Gotti



I NEONICOTINOIDI SONO SINERGICI ALL'INSORGENZA DI NOSEMA

Interactions between Nosema microspores and a neonicotinoid weaken honeybees (Apis mellifera) Cédric Alaux, Jean-Luc Brunet, Claudia Dussaubat, Fanny Mondet, Sylvie Tchamitchan, Marianne Cousin, Julien Brillard 3 Aurélie Baldy, Luc P. Belzunces and Yves Le Conte Environmental Microbiology (2009)

Il declino delle popolazioni di apoidei in diverse parti del mondo è, ormai, un dato di fatto. La dimensione della crisi sta avendo un grande impatto non solo sull'agricoltura, ma anche sulla biodiversità e sull'ambiente in generale. La perdita maggiore di colonie di api si è verificata negli Stati Uniti e, sebbene molti fattori stressanti come virus, funghi, patogeni e pesticidi siano stati identificati come potenziali cause, una combinazione di fattori diversi può tuttavia contribuire più facilmente a spiegare il declino delle api.

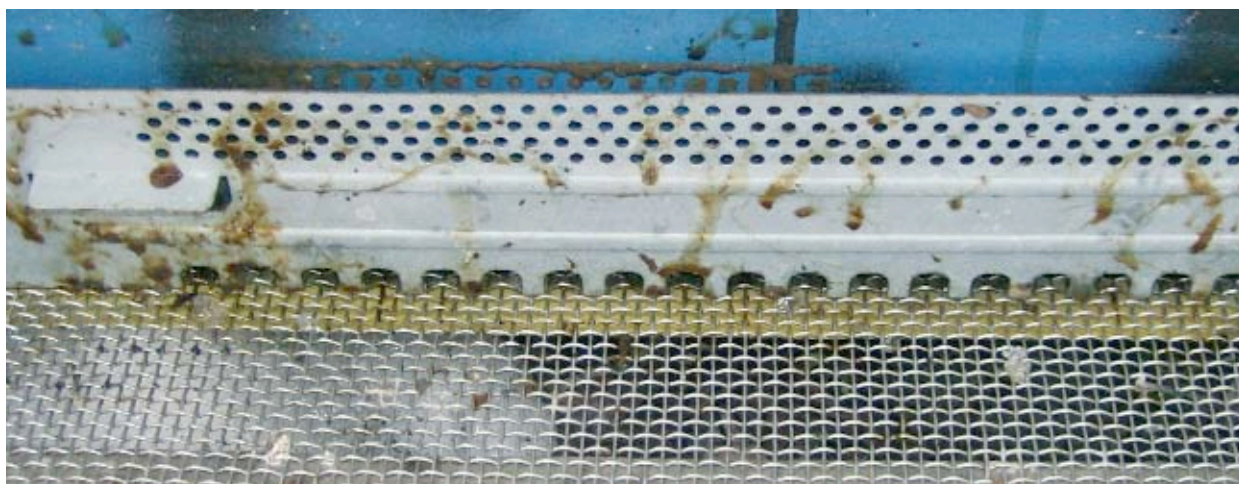
In agricoltura, per ridurre la quantità di pesticidi utilizzati, sta prendendo piede una strategia a minor impatto ambientale, che prevede l'uso di patogeni e agenti chimici in sinergia. Questo tipo di

lotta integrata per il controllo degli insetti dannosi utilizza funghi entomopatogeni e insetticidi in dosi sub letali, che agiscono in sinergia tra loro, potenziando gli effetti letali. Tra gli insetticidi usati in questo tipo di lotta, l'Imidacloprid abbinato a spore fungine è tra i più comunemente impiegati e uccide una gran varietà di insetti come termiti, tripidi e formiche. È interessante notare che l'Imidacloprid è un insetticida sistemico ampiamente utilizzato sulle colture agricole e che alcuni individuano come la causa delle perdite di api verificatesi in Francia. Nonostante un'alta percentuale di alveari (in Francia oltre la metà) abbia residui di Imidacloprid e dei suoi metaboliti nel polline, nel miele e sulle api, il livello di esposizione a dosi sub-letali non sem-

brerebbe causare effetti evidenti di mortalità.

Dall'altro lato, un fungo parassita delle api, *Nosema ceranae*, è stato associato alla perdita delle api negli USA, senza peraltro contribuire significativamente ad essa, ma è stato invece indicato come la causa della perdita delle api in Spagna.

Per ironia della sorte, la combinazione di patogeno e pesticidi, che è efficace per il controllo degli insetti parassiti, potrebbe risultare altrettanto efficace nell'uccidere le api. Poiché un unico fattore non è sufficiente a spiegare il declino delle api, è estremamente probabile che più cause di stress agiscano di concerto. Così la domanda che si sono posti i ricercatori è se le api possano essere vittime di un'interazione



Visto per voi

NEONICOTINOIDI?

Detti anche cloronicotinili, sono una classe di insetticidi i cui studi sono iniziati negli anni '80, per le interessanti prospettive che potevano avere come insetticidi. Agiscono a livello del sistema nervoso fissandosi ai ricettori nicotinici dell'acetilcolina; di fatto bloccano il passaggio degli impulsi nervosi con conseguente morte degli insetti. I principi attivi in commercio sono: acetamiprid, imidacloprid, thiacloprid e thiamethoxam. Tutti questi insetticidi sono altamente sistemici tanto da proteggere la pianta molto a lungo: il principio attivo, una volta assorbito dalla pianta, viene traslocato sui giovani germogli in fase di crescita. Sono molto tossici per gli organismi acquatici ed estremamente tossici per le api.



tra un patogeno e un insetticida, nello specifico *Nosema apis* e Imidacloprid.

Le api, in quanto struttura sociale, non dipendono per la loro salute solo dalla sanità del singolo insetto, ma anche da tutte le funzioni svolte dal superorganismo alveare.

Sono stati pertanto testati gli effetti sulla salute delle api ai due livelli di singola ape e di colonia. Questo studio è stato progettato per indagare un possibile effetto su:

- mortalità individuale e consumo di zuccheri,
- difesa immunitaria a livello di singolo individuo e di colonia.

E' stato valutato il consumo di saccarosio per stimare lo stress da nosema che altera l'immagazzinamento e il consumo di zuccheri.

Per misurare l'immunità individuale, sono stati invece misurati il totale degli emociti e l'enzima fenoloossidasi; gli emociti sono coin-

volti nella fagocitosi e nell'incapsulamento dei parassiti.

Per la risposta immunitaria della colonia è stato misurato l'enzima glucoso-ossidasi (GOX) che, secreto dalle ghiandole ipofaringee, ha proprietà antisettiche che vengono trasmesse al cibo larvale e al miele, contribuendo alla "sterilizzazione" della colonia e del cibo e, quindi, alla prevenzione delle malattie. Il livello di perossido di idrogeno nel miele che origina dall'azione della glucoso-ossidasi è, infatti, positivamente correlato con l'inibizione dello sviluppo di patogeni.

Per quanto riguarda i risultati della sperimentazione sugli effetti dell'infezione da nosema ed esposizione ad Imidacloprid, la mortalità delle api è risultata crescente nel tempo in tutti i gruppi mentre è rimasta bassa in quello di controllo. Gli effetti dovuti al nosema o all'insetticida non mostravano effetti significativamente diversi tranne che per le basse concen-

trazioni di Imidacloprid. La mortalità delle api aumentava all'aumentare della concentrazione di Imidacloprid o di spore rispettivamente nei due gruppi, ma, negli ultimi due giorni della prova, il gruppo con nosema più Imidacloprid aveva un tasso di mortalità che eguagliava la somma dei due gruppi, mostrando un chiaro e significativo effetto sinergico anche con le dosi più basse del principio attivo. Tale effetto è stato ancora più rilevante con alte concentrazioni del neonicotinoide, mostrando in questo caso un'azione veramente potenziata. La misura del consumo di saccarosio ne ha evidenziato un incremento correlato con l'aumento della concentrazione del neonicotinoide; anche le api affette da nosema hanno consumato di più rispetto a quelle di controllo e a quelle esposte all'Imidacloprid. L'ammontare di saccarosio consumato è stato ancora maggiore nelle api esposte sia all'insetticida che all'infezione da nosema.

Il contenuto in enzimi nella testa delle api è risultato significativamente diverso a seconda del trattamento cui erano state sottoposte. Quelle provenienti dal gruppo trattato con Imidacloprid e spore di nosema avevano una più bassa concentrazione di enzimi rispetto sia al gruppo di controllo che al gruppo trattato con solo neonicotinoide o con sole spore di nosema.

Dal momento che le ipotesi circa la perdita di colonie nel mondo suggerirebbero che le cause siano multifattoriali, per la prima volta una ricerca è stata indirizzata a valutare una possibile interazione tra un parassita e un pesticida sulla salute delle api. I risultati dimostrano chiaramente effetti sinergici tra il fungo e il pesticida, con conseguente indebolimento della salute delle colonie. Le api infettate con nosema ed esposte all'Imidacloprid a concentrazioni riscontrabili nell'ambiente hanno evidenziato i più alti tassi di mortalità. Sebbene la concentrazione di Imidacloprid negli alveari sia di solito a dosi sub-letali, l'infezione da nosema esporrebbe le api a dosi più nocive, a causa del maggior consumo di cibo contaminato



(proprio quel miele con residui sub letali che naturalmente si trova nell'alveare, n.d.r.). Questo è risultato particolarmente evidente nella sperimentazione in cui nosema e Imidacloprid hanno irrimediabilmente potenziato i loro effetti. Oltre a un impatto diretto sull'ape, i patogeni possono significativamente indebolire o inibire il sistema immunitario che garantisce la loro sopravvivenza.

Un altro tipo di immunità che si osserva negli insetti sociali, e in particolare nelle api, consiste nella cooperazione tra individui o gruppi di individui per prevenire il contagio

La conclusione di questo importante studio è che l'interazione tra funghi parassiti e pesticidi non solo causa un alto tasso di mortalità nelle api, ma potenzialmente può indebolire le colonie.

da malattie. Nelle api, l'immunità difesa collettiva è ben sviluppata e si evidenzia nel comportamento igienico e nel "comportamento antisettico". Il comportamento igienico consiste nell'abilità di trovare e di rimuovere la covata ammalata dall'alveare.

La secrezione di antisettici nel cibo larvale e nel miele consiste invece in un altro tipo d'immunità sociale. Interessante l'interazione tra parassitizzazione ed esposizione ai pesticidi nell'indurre un'immuno-depressione a livello sociale, causata dalla diminuzione di un enzima (GOX), essenziale per la produzione di un antisettico, attivo nella "sterilizzazione" del cibo larvale e del miele. Come risultato, se la colonia non è in grado di mantenere alto il livello dell'enzima, reclutando nuove operaie per la sua produzione, avremo una riduzione di antisettico nell'alveare, che influenzerà negativamente la sopravvivenza della covata, portando a un indebolimento della co-

lonia a lungo termine.

In conclusione, l'interazione tra funghi parassiti e pesticidi non solo causa un alto tasso di mortalità nelle api, ma, è stato dimostrato, potenzialmente può indebolire le colonie.

Tutte le ricerche precedenti hanno indagato gli effetti dei parassiti o dei pesticidi singolarmente, ignorando completamente una loro possibile interazione, a dispetto delle chiare ed evidenti prove già disponibili sull'utilizzo di funghi entomopatogeni e dosi sub-letali di pesticidi nella lotta agli insetti dannosi all'agricoltura.

Questo studio, quindi, apre la strada per ricerche future che possano occuparsi della salute degli impollinatori, come i bombi che sono sensibili al nosema e che sono anch'essi in declino.

*L'articolo completo è acquistabile sul web al seguente indirizzo:
<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/123226660/HTMLSTART>*