

## **Nuovi meccanismi di contenimento della Varroa: Integratore alimentare di vitamina B per ridurre lo stress ossidativo e migliorare i comportamenti igienici e di grooming delle api mellifere**

Gli insetti sociali come le api mellifere hanno sviluppato vari comportamenti per prevenire la diffusione di patogeni e parassiti all'interno delle loro colonie [32–34]. Questi comportamenti implicano interazioni complesse tra i membri della colonia e risposte adattive che mitigano gli impatti delle malattie infettive e parassitarie sulle colonie. Questo meccanismo collettivo è noto come "immunità sociale" [32,35–38] e include strategie come la segregazione spaziale degli individui ad alto rischio [39,40], la riduzione del contatto, la rimozione delle api infette [41–43] e l'auto-rimozione altruistica delle api operaie infette [44]. Altri aspetti significativi dell'immunità sociale includono la toelettatura e il comportamento igienico [45–49]. Il comportamento di toelettatura (grooming) implica attività mediante le quali le api adulte rimuovono e feriscono gli acari dal proprio corpo (auto-toelettatura) o dai corpi di altre api (allo-toelettatura) [45]. Questo comportamento contribuisce in modo significativo alla resistenza della colonia contro gli acari aumentandone la mortalità e regolandone la crescita della popolazione [49–51]. Il comportamento igienico è la capacità delle api operaie di rilevare, disopercolare e rimuovere la covata malata o morta dalle celle [33,34]. Questo comportamento funge da efficace meccanismo di difesa contro le malattie delle api come la peste americana [34,55,56], la covata calcificata [57] e le infestazioni da acari Varroa [34,58].

In questo lavoro, abbiamo studiato gli effetti dell'integratore "B+" a base di vitamina B sull'espressione dei geni per gli enzimi antiossidanti e del gene della vitellogenina, insieme al suo impatto sulle attività degli enzimi antiossidanti nelle colonie di api. Abbiamo anche esaminato l'influenza dell'integratore sui comportamenti igienici e di toelettatura delle api.

In questo esperimento, le colonie alimentate con l'integratore "B+" ha mostrato livelli di espressione genica della vitellogenina significativamente più alti rispetto al gruppo di controllo.

Al contrario, l'espressione genica della vitellogenina non è cambiata durante l'esperimento nel gruppo di controllo, che ha ricevuto solo sciroppo di zucchero. Questi risultati sono in linea con gli studi in cui è stato scoperto che l'espressione della vitellogenina è legata alla qualità della dieta [10,26,29,72–79]. La connessione tra dieta ed espressione della vitellogenina è stata studiata anche in altri esperimenti di laboratorio e in alveare. La maggior parte degli studi si è concentrata sull'aggiunta di polline alla dieta e sul suo effetto sull'espressione della vitellogenina. È interessante notare che l'alimentazione delle api con polline di *Erica* spp., che ha un alto contenuto di lipidi, ha avuto l'impatto più significativo sull'espressione della vitellogenina [5]. Inoltre, le colonie con accesso a foraggio diversificato hanno mostrato un'espressione della vitellogenina più elevata [78]. I nostri risultati sono in linea con quelli di Alaux et al. [75], che sono stati ottenuti da colonie in paesaggi arricchiti con colture intercalari mellifere e circondate da habitat semi-naturali. Queste colonie hanno mostrato una fisiologia delle api migliorata, in particolare in termini di massa grassa corporea e livelli di vitellogenina. Negli esperimenti di laboratorio, l'integratore "Beewell AminoPlus" ha influenzato positivamente l'espressione della vitellogenina anche in presenza di infezione da *N. ceranae* [26]. Inoltre, è stato dimostrato che gli estratti acquosi dei funghi *Agaricus blazei* e *A. bisporus* forniscono effetti protettivi sulle api e, insieme alle loro proprietà immunostimolanti, hanno un impatto positivo sui livelli di vitellogenina [27,28]. In sintesi, un'alimentazione adeguata migliora l'espressione della vitellogenina nelle api, potenziando le risposte immunitarie e migliorando le prestazioni della colonia, come dimostrato dalle correlazioni positive con la quantità di covata, la massa delle api adulte e le riserve di cibo nell'alveare [25–28,78,79]. La risposta antiossidante è un fattore cruciale per la salute delle api. I patogeni e i parassiti delle api sono fattori biotici significativi che possono interrompere questa risposta [25,27–29,61]. La risposta antiossidante è anche collegata all'habitat delle api [80], mentre sono state osservate anche differenze tra api estive e invernali [81]. Nel nostro esperimento, abbiamo notato differenze nell'espressione genica per gli enzimi antiossidanti tra i due gruppi sperimentali nella maggior parte dei punti temporali analizzati. Nel complesso, i livelli di espressione dei geni CuZnSOD e MnSOD erano più bassi nel gruppo di trattamento rispetto al gruppo di controllo. I livelli di espressione di questi geni sono diminuiti alla fine della prima fase (TP2). Alla fine dell'esperimento (TP4), i livelli di espressione sono aumentati nel gruppo di controllo ma sono rimasti invariati nel gruppo di trattamento. Inoltre, sono state osservate differenze nell'attività enzimatica SOD sia tra che all'interno dei gruppi sperimentali. Tuttavia, in alcuni punti temporali abbiamo scoperto che l'espressione genica non era sempre correlata all'attività enzimatica. Questa osservazione è in linea con studi precedenti, che confermano che

regolatori aggiuntivi coinvolti nella risposta antiossidante [81–83]. Risultati simili sono stati registrati per l'espressione genica CAT, con valori più bassi nel gruppo di trattamento rispetto al gruppo di controllo solo alla fine dell'esperimento (TP4). L'analisi dell'attività enzimatica CAT ha mostrato un andamento diverso, con valori più bassi nel gruppo di trattamento a TP2, TP3 e TP4. I cambiamenti nell'espressione genica della GST erano evidenti solo all'inizio dell'esperimento, quando i livelli erano più alti nel gruppo di trattamento rispetto al gruppo di controllo. Tuttavia, l'analisi biochimica ha confermato una minore attività enzimatica della GST nel gruppo di trattamento durante l'esperimento. Queste differenze nell'attività della GST suggeriscono che le api alimentate con questo integratore potrebbero avere una capacità di disintossicazione alterata [84,85]. Le differenze osservate in questo esperimento potrebbero essere collegate al tipo di dieta ricevuta dai due gruppi sperimentali. In studi precedenti [25,86,87], è stato osservato che una dieta a base di sciroppo di zucchero, come quella fornita al gruppo di controllo (CG), può promuovere la crescita del microsporidium *N. ceranae*, che ha dimostrato di indurre stress ossidativo [29]. Al contrario, i livelli inferiori di espressione genica e attività enzimatica osservati nel gruppo di trattamento (TG) potrebbero essere attribuiti alle proprietà antiossidanti di alcune sostanze nell'integratore "B+", che neutralizzano le specie reattive dell'ossigeno (ROS). Inoltre, questo studio ha esaminato i parametri dell'immunità sociale nelle api, in particolare i comportamenti igienici e di toelettatura. Questi comportamenti ereditari influenzano significativamente la resistenza di una colonia a patogeni e parassiti [68,88]. Nella nostra ricerca, il comportamento igienico è stato espresso di più nelle colonie del gruppo di trattamento rispetto a quelle di controllo. Un livello più elevato di comportamento igienico è stato osservato entro la fine della prima fase (TP2) e ha raggiunto il picco alla fine dell'esperimento (TP4). Allo stesso modo, l'effetto positivo dell'integratore BeeWell AminoPlus sul comportamento igienico è stato riscontrato da Stanimirovic et al. [31]. In uno studio completo che ha coinvolto gruppi sperimentali trattati con l'integratore e infettati da virus e/o *N. ceranae*, i risultati hanno mostrato che BeeWell AminoPlus ha stimolato significativamente il comportamento igienico. Il gruppo di controllo ha mostrato il livello di comportamento igienico più elevato all'inizio (TP1), con livelli più bassi registrati nei punti temporali successivi. Allo stesso modo, nello studio di Stanimirovic et al. [31], è stato registrato un continuo declino del comportamento igienico nel gruppo non integrato. Tuttavia, è stato scoperto che alcuni trattamenti alternativi contro *Varroa* e/o *Nosema* influenzano il comportamento igienico delle api. Ad esempio, il timolo ha aumentato l'apertura delle celle e la rimozione della covata morta, indicando un effetto stimolante sul comportamento igienico [89]. Al contrario, le pratiche di apicoltura migratoria [90] e il pesticida imidacloprid [91] hanno un impatto negativo sul comportamento igienico. Il comportamento di toelettatura è influenzato da numerosi fattori biologici e ambientali [49,69,92–96]. Ad esempio, il comportamento di toelettatura può anche essere stimolato artificialmente spolverando la

Il Bee Boost ,Apistan,Apivar etc. Da" Savorelli Gianni prodotti per apicoltura " dal 1997 ai migliori prezzi



la colonia con zucchero a velo [69]. In effetti, l'espressione del comportamento di toelettatura era più alta nel gruppo integrato rispetto al gruppo di controllo, con una maggiore toelettatura osservata durante la seconda fase. Al contrario, la toelettatura nel gruppo di controllo ha mostrato un andamento in calo. Attualmente, l'effetto della dieta sull'espressione del comportamento di toelettatura non è stato studiato ed è necessario identificare i geni strettamente associati a questo comportamento. In uno studio recente di Russo et al. [97], sono stati analizzati i livelli di espressione di undici geni candidati che si ritiene siano coinvolti nella toelettatura e nei comportamenti igienici nelle api operaie adulte. I risultati hanno indicato che alcuni dei geni analizzati (Nrx1, Oa1, Obp4, Obp14, Obp16, Obp18, Spf45 e CYP9Q3) fanno parte di una risposta specifica all'infestazione da acari Varroa. I comportamenti igienici e di toelettatura sono tratti poligenici nelle api [98–105], quindi c'è una grande possibilità che micro e macronutrienti e altri fattori esterni influenzino la loro espressione, come già mostrato negli studi di Stanimirovic et al. [31], Colin et al. [90] e Wu-Smart e Spivak.

tratto da [A Field Trial to Demonstrate the Potential of a Vitamin B Diet Supplement in Reducing Oxidative Stress and Improving Hygienic and Grooming Behaviors in Honey Bees](#)

**Nemanja M. Jovanovic e altri**

open access *Insects* **2025**, *16*, 36

<https://doi.org/10.3390/insects16010036>

Dal 1997

Savorelli Gianni

medicinali e feromoni per apicoltura

Via Brunelli II Ravenna tel 3396634688 con Whatsapp

[giannisavorelli0@gmail.com](mailto:giannisavorelli0@gmail.com)

### **Prime evidenze dell'efficacia di campo dell'applicazione della tecnologia RNAi per la riduzione dell' infestazione da Varroa Destructor**

Come alternativa sostenibile ai trattamenti varroacidi tradizionali , la tecnologia di interferenza a RNA (RNAi) ha mostrato un grande potenziale nei test di laboratorio .

Abbiamo studiato l'efficacia e la fattibilità di un trattamento RNAi per migliorare la salute delle api in condizioni naturali di apicoltura di campo integrando una dieta per api da miele con una miscela di dsRNA che mira a interferire coi geni di acetyl-CoA carboxylase, Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ATPase e endochitinasi della varroa producendo effetti letali per la stessa.

Risultati- negli alveari trattati, abbiamo osservato che il tasso di infestazione media di varroa foretica è stato ridotto del 33% e del 42% rispetto alle api di controllo alimentate con solo saccarosio. Il trattamento con dsRNA non ha influenzato la sopravvivenza delle api e gli apicoltori coinvolti nel progetto hanno ritenuto il metodo facilmente utilizzabile nella pratica .

Conclusioni I nostri risultati dimostrano la fattibilità e l'efficacia della tecnologia RNAi nel ridurre le infestazioni degli acari Varroa in condizioni di allevamento naturali. Questo studio supporta il potenziale di RNAi come alternativa ai pesticidi chimici, offrendo una soluzione mirata, efficiente e sostenibile per la gestione di V. Destructor nelle popolazioni di api

abstract della pubblicazione open access: [First evidence of the effectiveness of a field application of RNAi technology in reducing infestation of the mite \*Varroa destructor\* in the western honey bee \(\*Apis mellifera\*\)](#) Francesca Bortolin<sup>1\*†</sup>, Emanuele Rigato<sup>2†</sup>, Sergio Perandin<sup>3</sup>, Anna Granato<sup>4</sup>, Laura Zulian<sup>4</sup>, Caterina Millino<sup>1</sup>, Beniamina Pacchioni<sup>1</sup>, Franco Mutinelli<sup>4</sup> and Giuseppe Fusco<sup>1</sup>



## La Nisina protegge le api dalla peste europea

Oltre al suo utilizzo come conservante alimentare, Nisina, un **polipeptide policiclico** costituito da 34 amminoacidi, è stata incorporata in diversi prodotti per controllare in essi lo sviluppo di microbi indesiderabili. Le salviette da latte contenenti nisin sono disponibili negli Stati Uniti per controllare la mastite bovina [37]. Dentifricio contenente nisina A è disponibile per controllare i batteri gram-positivi responsabili della malattia parodontale e correlati alla carie. Un recente studio ha descritto una terapia vegetale a base di nisina per sopprimere l'infezione da xilella fastidiosa, che attacca gli olivi [39]. Il patogeno delle api *M. Plutonius* è un batterio gram-positivo ed è quindi un potenziale bersaglio di Nisin A.

La somministrazione di Nisin A non purificata allo 0,5% (concentrazione di nisina A di 125 µg/mL) ha ridotto significativamente il tasso di sopravvivenza delle larve di api. Il prodotto Nisin A utilizzato (Merck Millipore) conteneva alti livelli di cloruro di sodio che possono aver ridotto il tasso di sopravvivenza delle larve. Dopo la rimozione di sostanze chimiche a basso peso molecolare (<3000), la supplementazione di alimenti larvali con aggiunta di nisina A purificata a una concentrazione di 100 µg/ml non ha influenzato la sopravvivenza larvale, suggerendo che la concentrazione di 100 µg/ml di nisina A non è letale per le larve di api.

I tassi di sopravvivenza delle larve infettate da *M. plutonius* miglioravano significativamente a seguito della somministrazione di nisina A. La quantità di *M. plutonius* nel gruppo di infezione DAT606 era significativamente più bassa con i trattamenti di nisina A a 12,5, 25 e 100 µg/ml rispetto al trattamento di controllo privo di Nisin A. Questi risultati suggeriscono che i miglioramenti della sopravvivenza delle larve infettate dal patogeno a seguito supplementazione con nisina A erano dovuti all'attività antimicrobica della nisina. I diversi livelli di nisin semi-purificata richiesti per ridurre la quantità del batterio patogeno nei suoi vari ceppi non sono stati studiati in dettaglio.

I dati ottenuti dallo studio effettuato indicano che il tipo di dieta larvale o la situazione dell'intestino larvale riducono l'attività antagonista della nisina A nei confronti del patogeno. L'efficacia può essere condizionata dalla sua degradabilità (della nisina A) da parte degli enzimi digestivi nei tratti gastrointestinali [40]. Questa caratteristica è sia un merito, perché riduce l'opportunità di far emergere ceppi resistenti, che un demerito, in conseguenza della sua instabilità in natura. Poiché diversi microbi commensali delle api adulte sono sensibili alla nisina A [23], gli effetti della nisina A sul microbiota intestinale delle api devono essere studiati attentamente. La Nisin A utilizzata nel presente studio era un prodotto di livello chimico, che sarebbe costoso da applicare negli apiari. Tuttavia uno dei modi alternativi di somministrazione più interessanti sarebbe la somministrazione di batteri dei ceppi *L. lactis*, che sono buoni produttori di Nisin.

tratto da : Nisin A Treatment to Protect Honey Bee Larvae from European Foulbrood Disease

**Keiko Nakamura e altri**

**Probiotics and Antimicrobial Proteins** <https://doi.org/10.1007/s12602-025-10450-4>

open access

Il Bee Boost ,Apistan,Apivar etc. Da" Savorelli Gianni prodotti per apicoltura " dal 1997 ai migliori prezzi



## Api che mordono la varroa : cosa determina l'efficacia del grooming

Questo studio ha dimostrato che il comportamento di mordere gli acari nelle colonie selvatiche di *A. m. ligustica* e nelle colonie selvatiche di *A. m. mellifera* era più elevato rispetto alle colonie commerciali. Inoltre, abbiamo fornito la prova della possibilità di identificazione morfometrica delle differenze nelle mandibole delle api in diverse popolazioni di apicorrelata alla capacità di mordere gli acari. In aggiunta, abbiamo sviluppato una nuova applicazione mobile che utilizza l'apprendimento automatico e l'intelligenza artificiale per identificare gli acari danneggiati tramite la classificazione delle immagini. Il grooming (spulciatura) è una delle caratteristiche che contribuiscono a ridurre l'infestazione da acari delle api adulte. Tuttavia, c'è un certo dibattito sull'efficacia e l'ereditarietà del tratto (Büchler 2010). È stato notato che ci sono anche altri fattori che influenzano l'infestazione da acari, tra cui i ceppi di Varroa, altri patogeni trasmessi dagli acari Varroa e altre relazioni parassita-ospite (Mondet et al., 2020; Le Conte et al. 2020; Moro et al. 2021; Zheng et al. 2023). Lavori precedenti hanno mostrato che le api operaie possono amputare le zampe degli acari Varroa (Ruttner e Hanel 1992). Abbiamo rilevato un tasso significativamente più alto di comportamento di morsicatura di acari nelle colonie selvatiche ligustiche e mellifere rispetto alle colonie commerciali contando gli acari danneggiati. I rapporti tra acari danneggiati e acari totali nelle colonie selvatiche ligustiche e mellifere erano rispettivamente del 34% e del 49% in più rispetto alle colonie commerciali. I nostri dati comportamentali forniscono nuove prove che il comportamento di grooming può essere selezionato per l'allevamento di stock di api resistenti agli acari. Le mandibole svolgono varie funzioni essenziali tra le api operaie e sono utilizzate nel comportamento difensivo contro i parassiti (Papachristoforou et al. 2012; Ruttner e Hanel 1992). Attraverso l'identificazione morfometrica, abbiamo scoperto differenze morfologiche in tre parametri principali delle mandibole delle api (bordo lungo, bordo corto e altezza) tra *A. cerana* e *A. mellifera*, anche in due sottospecie (*A. m. ligustica* e *A. m. scutellata*). Precedenti ricerche di foto delle zampe amputate degli acari facevano ipotizzare che la sezione liscia delle zampe degli acari fosse tagliata da 2 bordi (lungo e corto) delle mandibole come 2 lame di un paio di forbici (Ruttner e Hanel 1992). Sulla base dei nostri dati sui bordi lunghi e corti delle mandibole, le mandibole delle api selvatiche e delle api africane tendevano a essere simili a quelle di *A. cerana* e significativamente più piccole di quelle delle api commerciali, il che indica un possibile cambiamento macroevolutivo in *A. mellifera* quando si sviluppa resistenza agli acari. Le dimensioni più piccole dei bordi nelle api che mordono possono consentire di agire come lame più piccole delle forbici per una maggiore flessibilità ed efficienza del comportamento di grooming o morso.

tratto da Biting behavior against *Varroa* mites in honey bees  
is associated with changes in mandibles, with tracking by a new mobile application for mite  
damage identification

Hongmei Li–ByarLay e altri

*Apidologie* (2025) 56:3

© The Author(s), 2024 <https://doi.org/10.1007/s13592-024-01126-z> open access

Dal 1997 Savorelli Gianni medicinali e feromoni per apicoltura

Via Brunelli II Ravenna tel 3396634688 con Whatsapp

[giannisavorelli0@gmail.com](mailto:giannisavorelli0@gmail.com)

[giannisavorelli@pec.it](mailto:giannisavorelli@pec.it)

## Cinque sostanze scatenano il comportamento di rimozione della varroa dalla covata

Abbiamo analizzato le emissioni di sostanze volatili (COV) di covata di api mellifere infestata e non infestata da *V. destructor* (*A. mellifera*) per identificare sostanze che potrebbero innescare comportamenti di igiene (VSH) e/o di riopercolazione (ricapping). A nostra conoscenza, questa è la prima volta che i COV di covata di api parassitate da *Varroa* sono stati "catturati" per diversi giorni consecutivi dalla stessa covata allevata in capsule di gelatina. Abbiamo evidenziato nove composti caratteristici delle celle di covata infestate da *Varroa*, di cui cinque sono stati identificati con successo e testati comportamentalmente sul campo. Questi cinque COV hanno innescato la pulizia delle celle di covata trattate da parte delle operaie e l'*n*-tetradecano ha innescato la risposta più rapida tra i composti testati. Abbiamo anche confrontato le risposte delle operaie a diverse miscele di composti descritti in letteratura come specifici per le celle di covata parassitate e che innescano una risposta igienica. A concentrazioni fisiologiche, abbiamo riscontrato il maggiore effetto sulla pulizia della cella di covata con il trattamento contenente tutti i COV. I nostri risultati hanno mostrato che i COV trovati in questo studio hanno maggiori probabilità di innescare un comportamento di ricapping rispetto agli altri composti della letteratura scientifica. Tra i composti che erano più abbondanti nel gruppo P che nel gruppo NP, abbiamo identificato nove composti che meglio caratterizzavano lo stato parassitato, al fine di eseguire test comportamentali. Il metodo utilizzato qui ha consentito la cattura di composti a catena di carbonio corta come i composti evidenziati da Schöning et al. (2012) e Liendo et al. (2021). Schöning et al. (2012) hanno analizzato gli odori della covata NP e P con tassi di infezione del virus delle ali deformi alti e bassi. Hanno posizionato le pupe di interesse in una fiala ed eseguito catture di composti utilizzando cartucce Tenax TA per 1 h a 34,5±1°C (Schöning et al., 2012). Nove dei 39 composti trovati da Schöning et al. (2012) nello spazio di testa delle pupe NP e P sono stati trovati nelle nostre catture (acido 2-metilpropanoico, 2,3-butandiolo (diastereomeri), acetato di isoamile, benzaldeide, (Z)- $\beta$ -ocimene, (E)- $\beta$ -ocimene, acido ottanoico e benzoato di metile). Liendo et al. (2021) hanno catturato i COV dallo spazio di testa delle pupe P (senza *Varroa* presente) e NP nelle fasi pre-pupale (nel nostro studio: giorno 1), pupe dagli occhi rosa chiaro (nel nostro studio: giorno 4) e pupe dagli occhi neri (nel nostro studio: giorno 6) in una camera di aerazione in vetro. Le catture sono state effettuate per 24 ore, a temperatura ambiente, con cartucce HayeSep Q. Hanno scoperto che l' $\alpha$ -pinene e l'etilesanoato sono specifici della covata P (Liendo et al., 2021). Non abbiamo trovato etilesanoato nelle nostre catture. L' $\alpha$ -pinene era presente in tracce e non poteva essere quantificato. Le differenze nei composti trovati in questi due studi e nel nostro studio potrebbero essere dovute alle diverse proprietà degli adsorbenti utilizzati, poiché ogni adsorbente ha la sua affinità volatile (Agelopoulos e Pickett, 1998). Le differenze potrebbero anche essere dovute alla durata della cattura. Nel nostro studio abbiamo utilizzato catture brevi mentre gli studi citati utilizzavano catture lunghe. I loro approcci potrebbero avere il vantaggio di rilevare e quantificare i composti che vengono emessi in piccole quantità dalla covata. Anche le differenze nel tempo e nella temperatura di cattura, così come l'ambiente della (pre-)pupa per la cattura, potrebbero influenzare i composti emessi e catturati. Un altro fattore che contribuisce potrebbe essere la presenza (Schöning et al., 2012) o l'assenza (Liendo et al., 2021) di acari e prole nei campioni durante le catture. Questi studi completano la nostra comprensione delle emissioni da covata parassitata e non parassitata da *V. destructor*.

Lo sviluppo di tratti di resistenza in alcune colonie, collegati a comportamenti igienici sensibili alla *Varroa* (VSH) e di riopercolazione (REC), fornisce una via ideale per un controllo sostenibile a lungo termine del parassita. Il passaggio più importante in questi comportamenti è il rilevamento delle celle di covata parassitate. Diversi semiochimici rilasciati dalle celle di covata infestate da *Varroa*, sono alla base del comportamento VSH e innescano questo comportamento. La maggior parte di questi composti non è molto volatile. Nel lavoro attuale, ci concentriamo sullo studio delle emissioni di composti organici volatili (VOC) dalle celle infestate da *Varroa*. Questo studio descrive l'emissione di nove VOC caratteristici del parassitismo della *Varroa*, di cui cinque innescano comportamenti igienici. Questi cinque composti sono stati anche testati con composti già descritti in letteratura, in relazione alla natura volatile dei composti. Utilizzando soluzioni contenenti 1 - 15 composti, abbiamo esaminato i comportamenti di pulizia delle operaie. I risultati comportamentali evidenziano l'importanza dei COV riscontrati in questo studio nel rilevamento, nell'apertura e nella ricopercolazione delle celle di covata, mentre i composti a bassa volatilità sembrano svolgere un ruolo particolarmente importante nel sacrificio delle pupe. Similmente ai composti specifici della parassitizzazione della *Varroa* (VPS), incluso il solo acetato di tetracosile, la pulizia delle celle di covata innescata da uno dei composti identificati in questo studio, l'*n*-tetradecano, sembra essere collegata alla capacità della colonia di svolgere il comportamento VSH di pulizia della covata. Questo studio apre nuove prospettive nella comprensione del comportamento di resistenza delle api mellifere contro il loro principale parassita *Varroa destructor*.

tratto da Identification of five volatile organic compounds that trigger hygienic and recapping behaviours in the honey bee (*Apis mellifera*)

Amélie Noël<sup>a,1</sup>, Charène Dumas<sup>a</sup>, Emilien Rottier<sup>a</sup>, Dominique Beslay<sup>a</sup>, Guy Costagliola<sup>b</sup>, Christian Ginies<sup>c</sup>, Florence Nicolè<sup>d</sup>, Yves Le Conte<sup>a</sup>, Fanny Mondet<sup>a,\*</sup>

## Interazione tra ocimene , cannibalismo e allevamento della covata di api mellifere

I meccanismi di regolazione della covata nelle colonie di insetti sociali cambiano in base alla sensibilità a fattori critici come la presenza di covata, la disponibilità di cibo e lo stress nutrizionale. In questo esperimento, abbiamo osservato che l'integrazione di polline che stimolava l'allevamento della covata aumentava anche la segnalazione di ocimene , un feromone della covata dotato di effetti regolatori. L'aumento delle emissioni di ocimene delle colonie osservate nelle colonie integrate con polline rifletteva probabilmente l'aumento delle sottopopolazioni di covata che produce ocimene. Sia le giovani larve che le uova sono state identificate come produttori di ocimene nelle colonie di api mellifere, sebbene insolitamente per i feromoni regolatori delle colonie, anche altre caste e fasi della vita siano produttori minori. Le operaie allevate in colonie arricchite di polline non erano più grandi delle operaie provenienti da colonie prive di polline, ma avevano tessuti più grandi (fondamentali per la successiva funzione da nutrice) e maggiori riserve di nutrienti interne. La nutrizione della colonia ha un impatto non solo sulla qualità delle operaie adulte, ma anche sulle attività di allevamento della covata delle operaie necessarie per sostenere la colonia. I rilasci di ocimene sintetico che simulavano la presenza di covata giovane erano sufficienti ad aumentare l'allevamento delle uova nelle colonie estive senza covata. Una caratteristica insolita erano le quantità relativamente modeste di ocimene necessarie per aumentare l'allevamento delle uova nelle colonie estive senza covata. La quantità di ocimene sintetico utilizzata qui rappresentava le emissioni di 3.744 larve L2-L3, un numero al di fuori delle capacità di ovideposizione giornaliera delle regine ma biologicamente significativo per una colonia con covata. Una considerazione importante è che l'ocimene da solo potrebbe non aumentare l'allevamento delle uova, ma piuttosto potrebbe innescare la sensibilità delle operaie ai segnali di polline. È stato dimostrato che la presenza di covata stabilizza il mantenimento di altre fasi della vita e l'identità stessa della colonia. Il mantenimento della regina durante l'installazione del pacco d'api (uno sciame simulato) è molto più elevata quando la covata è inclusa nella nuova colonia [69]. Saranno necessari ulteriori studi per determinare se l'ocimene stimola da solo l'allevamento della covata o prepara le operaie ai segnali di bottinamento o covata. Le regine tendono a deporre uova in modo continuo in tutte le carestie tranne quelle più pronunciate e non rispondono rapidamente ai cambiamenti nella nutrizione della colonia [18,70].

È noto che le regine modificano la loro ovideposizione in risposta alla scarsa nutrizione della colonia deponendo uova più grandi [71]. Piccole quantità di ocimene che funzionano come un segnale per riprendere l'allevamento della covata possono essere particolarmente efficaci in colonie stressate dalla carestia. La ripresa dell'allevamento della covata dopo un esteso cannibalismo della covata in colonie sottoposte a stress nutrizionale inizia invariabilmente con la conservazione di un piccolo numero di uova e giovani larve. Le colonie indebolite sono altamente suscettibili all'esaurimento delle operaie e alla qualità scadente delle operaie, soprattutto nella transizione tra una carestia prolungata e la disponibilità di nuovo nutriente [72–74]. Le indicazioni del nostro esperimento suggeriscono che l'ocimene aumenta l'approvvigionamento di massa delle larve L1.

tratto da PLOS ONE | <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0317668> 6 febbraio 2025 12 / 17

PLOS ONE

Interazione tra ocimene e cannibalismo della covata di api mellifere open access

## Le larve percepiscono i feromoni QMP della regina presenti nel loro cibo

Non è noto se il feromone della regina QMP comunica le informazioni solo tra operaie e regina o sia anche strumento di comunicazione nello sviluppo larvale. Quest'ultima possibilità è di interesse vista la recente scoperta che le larve dei operaia allevate in una colonia senza regina si sviluppano come fucaiole, che sono più simili alla regina rispetto ad altre operaie (Woyciechowski e Kuszewska 2012). Rispetto alle operaie ,le fucaiole hanno più ovaroli nelle ovaie e le ghiandole ipofaringee meno sviluppate, mentre le loro ghiandole mandibolari, che nelle regine producono QMP e la ghiandola di Dufour, sono più grandi rispetto a quanto osservabile nelle normali operaie (Kuszewska e Woyciechowski 2015 ). La presenza di fucaiole non si verifica per tutta la stagione, ma in genere esse appaiono dopo che la famiglia ha sciamato. In questo studio abbiamo verificato se i segnali che indicano la presenza o l'assenza di una regina sono rilevati dalle larve attraverso il cibo prodotto dalle nutrici ovvero se le larve si sviluppano in operaie normali se i feromoni QMP sono presenti nel cibo o,al contrario, se diventano fucaiole se questi feromoni sono assenti. E' stato possibile verificare che le operaie allevate in condizioni di contatto con QMP differivano dalle operaie allevate senza regina, condizioni in cui le larve non avevano alcun contatto con i QMP. Queste operaie mostravano i tratti anatomici tipici delle fucaiole . Vi sono però degli aspetti ancora avvolti nel mistero . In effetti, in una colonia con regina , è improbabile che ogni larva ottenga la stessa quantità di QMP. Un'altra domanda che vale la pena discutere è se le operaie manipolano lo sviluppo larvale quando rilevano QMP nel loro cibo. Al contrario, è possibile che le larve manipolino il comportamento delle nutrici , come è stato osservato nelle formiche ,ma non ancora osservata nelle api (Creemers et al. 2003; Kaptein et al. 2005).

tratto da Honeybee worker larvae perceive queen pheromones in their food

Michal WOYCIECHOWSKI, Karolina KUSZEWSKA, Jędrzej PITORAK, Justyna KIERAT

open access apidologie DOI: 10.1007/s13592-016-0459-1

Rinnovato nel 2016

# TempQueen BeeBoost

dopo 20 anni come bee boost ( dal 1995 )

Supporto plastico a lento rilascio di feromone mandibolare e temporale sintetico della Regina-

Migliora la raccolta di polline in tutte le stagioni in assenza di Nosema e virosi



I feromoni della regina svolgono un ruolo fondamentale relativamente al comportamento delle api.

Nel Temp Queen Bee Boost le sostanze feromonalie sono formulate in un apposito dispositivo plastico di rilascio dal quale le api rimuovono la miscela feromonale. L'influenza del segnale feromonale della regina è essenziale anche per la costruzione della cera (Winston 2001). In carenza di questo feromone le api costruiscono da fuco e l'allevamento da fuco comporta minor produzione di miele ( Seeley 2002), maggior quantità di Varroa e Nosema e sciamatura in anticipo e più accentuata anche per regine giovani.

L'allevamento di fuchi può essere ridotto dalla presenza del Temp Queen Bee Boost dopo aver tolto le celle da fuco eventualmente presenti nei favi dall'anno prima ( la regina non decide cosa deporre, ma si adatta al tipo di cella che trova ). Da ciò si otterrà minor presenza di varroa e Nosema, maggiore produzione di miele e sciamatura più bassa.

### **MONITORAGGIO DELLA**

**SCIAMATURA:** In famiglie i cui favi sono privi di celle da fuco la costruzione di tali celle è il primo segnale di carenza di feromone della regina e sciamatura iniziata. Senza interventi, all'allevamento dei fuchi fa seguito in genere quello delle celle reali. La presenza di Bee Boost riduce questi due tipi di allevamento.

**Effetti sullo sviluppo di covata in famiglie in produzione e nuclei** -Un supplemento di feromone induce una maggior raccolta di polline che si traduce in un aumento di covata, ma con meno fuchi, che si tradurrà in un aumento di produzione in assenza di Nosema .

**In pacchi d'api**- quantità minime mantengono le api tranquille riducendone la mortalità.

**Nei nuclei di fecondazione** -con aggiunta di feromone viene a essere mantenuta una quantità maggiore di api con riduzione della deriva delle api. Le celle sono accettate e le vergini si fecondano regolarmente. Bee Boost consente la stabilizzazione dei nuclei di nuova formazione senza necessità di chiusura. Mantiene anche la coesione dei cassetteini fatti senza covata con la tecnica del pacco d'ape.

**Con api orfane e per impollinazione dei nuclei in serra**- Le api costruiscono la cera e riempiono di miele.

**Impollinazione in serra**-TempQueen Bee Boost è molto adatto a fungere da regina nei nuclei da impollinazione. Il feromone è attivo molto a lungo e le api bottinano fino alla loro scomparsa. Vengono evitati i fenomeni di deriva che si verificano quando si ha esigenza di aprire i nuclei prima di inserirli nelle serre. Consente il risparmio della regina in tutti i casi essa potrebbe essere prevista nel nucleo da impollinazione. TempQueen Bee Boost consente di ottenere nuclei orfani con volo analogo a quelli con regina, ma a costi

e con tempi di produzione accorciati. La stessa attività di volo di nuclei orfani può essere ottenuta con un numero minore di api e TempQueen Bee Boost.

**Nel melario**-Allo scopo di far salire le api (presumendo che la famiglia sia relativamente pronta e sana). Ciò torna utile anche per far raccogliere nel melario senza intasare il nido o per ridurre la congestione nel nido e ottenendo in questo modo un effetto antisciamatura.

**Come escludire regina**-è osservato che col feromone nel melario la regina sale molto meno a deporre nel melario. Questo è interessante per diverse fioriture e per non utilizzare escludire regina (ovviamente è assolutamente necessario lasciare uno spazio molto ragionevole per la deposizione).

**Recupero famiglie fucatrici**-Dopo aver lasciato il TempQueen Bee Boost per 2 settimane si aggiunge un telaio di covata giovane (togliendo nel contempo il supporto feromonale) sul quale le api allevano celle reali.

**Stabilizzazione, equilibratura e sviluppo dei nuclei alla produzione**-Alla produzione i nuclei vanno incontro a significativi cali di popolazione. TempQueen Bee Boost la stabilizza evitando di dover nuovamente aggiungere api in un secondo tempo.

**Prevenzione dei saccheggi**-la presenza di TempQueen Bee Boost consente una maggior resistenza ai saccheggi. Anche riduzione dei saccheggi in atto.

**Per inarniare sciami**-può essere utilizzato per un più facile, efficace e veloce inarniamento degli sciami. Le api entrano più velocemente e difficilmente lasceranno l'arnia. Molto utile anche per raccogliere sciami a terra. Sciami sono stati catturati sospendendo a rami il feromone.

**Riduzione della sciamatura**-il massimo effetto si ha introducendo Bee Boost prima che inizi l'allevamento dei fuchi e in assenza di cera da fuchi.

L'aggiunta di feromone aiuta a evitare la sciamatura o a ritardarla.

