

A microscopic image of a honeycomb cell, likely from a beehive, showing several Varroa mites. The mites are small, oval-shaped organisms with a textured surface and several pairs of legs. They are clustered on the surface of the honeycomb cell. The background is a warm, golden-brown color, typical of honeycomb. The text "DOSSIER" is written in green, bold, uppercase letters at the top of the image.

DOSSIER

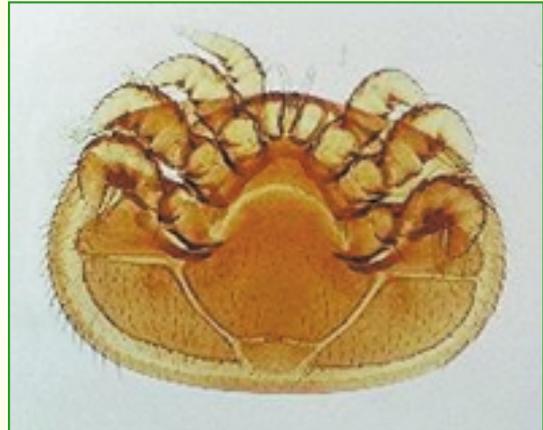
VARROA
2001

CARTA D'IDENTITA' DELLA VARROA

Da quest'anno la varroa cambia nome. È stato recentemente scoperto, infatti, che *Varroa jacobsoni* non si riproduce su *Apis mellifera*. Sconfitta la varroa? No, semplicemente è un'altra specie, *Varroa destructor* colei che parassitizza le nostre api, e già il nome è tutto un programma.

Varroa destructor è una specie di varroa che si divide in due aptotipi, quello giapponese (importato in Sud America) meno aggressivo e quello coreano (presente in Europa, Africa e Asia) più aggressivo.

La varroa è un acaro e, come gli insetti, e quindi le api, è un artropode, cioè un tipo di animale invertebrato con il corpo rivestito da una cuticola. Varroa e api hanno dunque una struttura simile e questo fatto rende più difficoltosi i trattamenti acaricidi, poiché il prodotto utilizzato, oltre certe dosi, può rendersi tossico anche per l'ape.



MORFOLOGIA

La femmina della varroa si presenta come uno scudo di colore rosso bruno, di forma ellissoidale, con dimensioni di 1,5-2 mm di larghezza e 1-1,5 mm di lunghezza.

Il maschio ha invece una forma più rotondeggiante, di colore bianco grigiastro ed ha dimensioni inferiori, che raramente arrivano al millimetro.

L'acaro presenta quattro paia di zampe, robuste e ricoperte di peli e setole.

L'apparato boccale è di tipo pungente-succhiante ed è provvisto di cheliceri, cioè lame dentate che lacerano il tegumento delle api e delle larve, più che pungerlo. Nel maschio, l'apparato boccale non ha la funzione alimentare, mentre ha assunto quella della fecondazione.



Femmina di varroa ingrandita

CICLO BIOLOGICO

Responsabile della varroosi è la femmina adulta di *Varroa destructor* e può colpire sia l'ape adulta che la covata. Il danno maggiore e determinante si ha in questo secondo caso.

La femmina adulta della varroa può vivere anche tre mesi, in presenza di covata. Durante questo periodo si riproduce, mediamente, 2-3 volte, anche se, in laboratorio, è stato dimostrato che può arrivare fi-



Maschio di varroa ingrandito

no a otto cicli riproduttivi (non oltre perché non ha più di otto oociti).

La fase in cui vive a spese delle api adulte è detta fase foretica. In questa fase, la varroa si nutre dell'emolinfa dell'ape adulta, introducendo i suoi stilette boccali attraverso la cuticola degli

sterniti addominali. La varroa può vivere su tutte le api (talvolta capita di osservarla anche sulla regina), ma si è osservato che preferisce le api giovani, in particolare le nutrici, forse perché si servono di queste per introdursi nelle cellette prima dell'opercolatura.

La fase foretica, durante la stagione apistica, ha una durata variabile da qualche giorno a un paio di mesi, dopodiché, se c'è covata aperta, un giorno o due prima dell'opercolatura, la varroa entra nella cella dove, ad opercolatura completata, avviene la



deposizione delle uova, la schiusa e la riproduzione delle nuove varroe. La fase foretica si prolunga invece di mesi (si pensa addirittura fino a otto) in caso di assenza di covata. È grazie a questa durata prolungata che la varroa sopravvive in inverno (nessun trattamento elimina l'acaro al 100%) e può ricominciare a riprodursi non appena la regina ricomincia a covare e le condizioni climatiche divengono idonee.

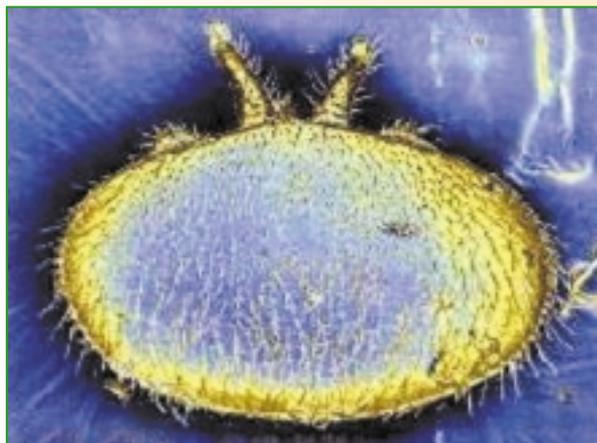
La variabilità di durata della fase foretica dipende da diversi fattori tra cui:

- le condizioni climatiche (nei climi caldi, dove c'è covata disponibile quasi tutto l'anno, gli acari hanno meno fretta di riprodursi);
- l'età degli acari (gli acari al primo ciclo riproduttivo impiegano più tempo, mentre i più vecchi hanno generalmente una fase foretica più breve); non si tratta tuttavia di una regola, essendo gli acari in grado di iniziare la deposizione anche dopo un giorno dallo sfarfallamento dell'ape;
- l'attrattività della covata;
- il periodo dell'anno (più breve in primavera e più lunga in estate);
- le variazioni di umidità relativa (la varroa ha bisogno di molta umidità per vivere).

Durante la stagione apistica, coesistono sia la fase foretica che quella riproduttiva. In inverno, invece, in assenza di covata, si ha solo la fase foretica. Occorre approfittare di questo breve lasso di tempo per intervenire con la lotta all'acaro, che, trovandosi allo scoperto, non può sfuggire ai trattamenti.

La fase riproduttiva della varroa avviene invece

all'interno della covata opercolata ed è così articolata: la femmina adulta entra nella cella uno o due giorni prima dell'opercolatura e si porta subito sul fondo della stessa, al disotto della larva, cosicché le api nutrici non possano raggiungerla. La respirazione dell'acaro è permessa grazie a strutture respiratorie modificate che gli permettono di vivere anche dentro il cibo larvale. Anche all'interno della cella opercolata la varroa si nutre a spese dell'emolinfa dell'insetto nei suoi stadi pre-immaginali. Ed è proprio attraverso la nutrizione che danneggia l'ape, non tanto per la sottrazione dell'emolinfa, quanto piuttosto per la trasmissione di virus che determinano le cosiddette "ali mangiate" e paralisi. La nutrizione all'interno della celletta è molto importante per lo sviluppo della varroa. Una nutrizione insufficiente, infatti, può ridurre o inibire completamente l'ovodeposizione. Una volta all'interno delle celle opercolate, la varroa depone le uova con un ritmo di circa una al giorno. Il primo uovo deposto è maschile (aploide), i successivi sono femminili. Dopo la schiusa delle uova, le varroe neonate devono raggiungere il più velocemente possibile la maturità sessuale. Raggiunta la maturità sessuale, prima dello sfarfallamento dell'ape ospite, avviene l'accoppiamento. Esso avviene con una certa frequenza anche tra acari fratelli, determinando un certo grado di consanguineità. In realtà sono spesso più d'una le varroe adulte che entrano





in una cella, limitando così il fenomeno.

Dall'altra parte (e per nostra fortuna) più sono le varroe adulte che entrano in una cella e più la riproduzione delle varroe stesse è inibita. L'accoppiamento avviene sul fondo della cella, dove si crea anche una "zona di accumulo fecale". In seguito all'accoppiamento e allo sfarfallamento dell'ape, i maschi della varroa muoiono, in quanto il loro apparato boccale è modificato per l'accoppiamento (per il trasporto degli spermatozoi) ed è troppo delicato per lacerare la cuticola dell'insetto, motivo per cui non sono in grado di nutrirsi.

Gli stadi pre-immaginali non ancora adulti di varroa, che non si sviluppano prima dello sfarfallamento dell'ape, sono destinati a morire. Sono quindi quelle colonie di api che hanno un periodo di opercolatura più lento che favoriscono maggiormente lo sviluppo della varroa. Colonie di api già molto infestate hanno generalmente un periodo di opercolatura più lungo, dovuto anche all'incapacità delle api "malate" di disopercolare le celle infestate.

Da tempo sappiamo che la varroa nutre una preferenza per le celle di covata da fuco. Normalmente, da una cella da fuco escono da due a quattro varroe feconde, mentre dalle celle di operaia ne escono solo una o due. Non è chiaro quale meccanismo le attragga. Sicuramente l'acaro è favorito nella fase riproduttiva, dato che la fase di opercolatura dura più a lungo. Ma non solo. La varroa entra nella cella da fuco diverse ore prima rispetto alla cella di operaia (45 contro 15 ore). Sembra,



inoltre, che nella covata maschile vi siano delle sostanze responsabili dell'attrattività superiore. Fino ad oggi si pensava che tale sostanza fosse il palmitato di metile. Recentemente questa ipotesi è stata smentita. Studi ancora in corso presso l'Università di Udine sembrano attribuire queste proprietà attrattive a qualche sostanza presente nel cibo larvale. Nelle celle di fuco la quantità di quest'ultima è di circa 20 volte maggiore che in una cella normale. In ogni caso risulterebbe utile tenere negli alveari favi ben costruiti per evitare la formazione di covata maschile in eccesso e di "coltivare", conseguentemente, varroa.

La variabilità della durata delle fasi foretica e riproduttiva della varroa, purtroppo, sono alla base della variabilità dei risultati ottenuti in seguito ai trattamenti.

DANNI

Recenti studi attribuiscono un valore limitato alla sottrazione di emolinfa da parte dell'acaro e alla lacerazione dei tessuti nell'atto della suzione. Ciò che sembra realmente grave è la diffusione, attraverso le ferite provocate con l'apparato boccale, di microrganismi patogeni ed in particolare di virosi. Sembra, infatti, che la varroa sia vettrice ed attivatrice di diversi virus, o di forme diverse dello stesso, e in particolare del Virus DWV o Virus delle Ali Deformi e del Virus APV o Virus della Paralisi Acuta.

Il Virus delle Ali Deformi ha una progressione lenta, non per questo meno pericolosa. Quando è manifesto, spesso è già troppo tardi per intervenire contro la varroa. Il Virus della Paralisi Acuta, invece, determina la morte delle api colpite nel giro di pochi giorni.

La varroa trasferisce il virus dalle api malate a quelle sane. La saliva dell'acaro, inoltre, crea un'immunodeficienza nell'ape, che non è quindi più in grado di mettere in atto barriere difensive. Le virosi non hanno cura. L'unica possibilità è controllare le cause predisponenti. Ciò che si può fare dunque è mantenere la carica di varroa ad un livello di infestazione accettabile.

DIAGNOSI

La varroa c'è sempre. Il problema è: quanta?

Sono stati messi a punto diversi metodi per valutare il livello dell'infestazione, ma nessuno offre una risposta precisa. Vale in ogni modo la pena di elencarli.

- **SINTOMATOLOGIA.** Sono sintomi di elevata presenza di varroa: ali deformi, covata irregolare, api irrequiete, spopolamento degli alveari, mancata accettazione della regine, deposizione inoltrata nel tardo autunno.

- **CAMPIONAMENTO DI API.** Le api raccolte vengono lavate con un detergente, quindi setacciate in modo da trattenere le api e lasciare cadere le varroe. Il metodo non è preciso perché varia con il tipo di api analizzate (nutrici o bottinatrici) e richiederebbe un grosso numero di api per poter essere ritenuto indicativo.

- **CAMPIONAMENTO DI COVATA.** Questo metodo è molto laborioso. Richiede di disopercolare in laboratorio o in casa un favo di covata e di scuotere il favo su una superficie chiara, in modo che dalle celle fuoriescano larve e varroe. Anche in questo caso il livello di precisione non è molto elevato.



- **ESAME DEL FONDO.** Consiste nel contare le varroe che cadono naturalmente sul fondo dell'alveare. Richiede la presenza di arnie con fondo a rete e di vaselinare la superficie del cassetto, in modo che le varroe cadute non vengano allontanate dalle formiche. Le varroe cadute moltiplicate per 120 danno un'indicazione del livello di infestazione della colonia. Anche questo metodo non è totalmente attendibile e richiede di valutare più colonie. Il dato ottenuto potrebbe in ogni caso corrispondere anche alla metà del reale livello di infestazione.

Tutti questi metodi, dunque, danno solo un'idea del livello di infestazione, ma possono aiutarci a capire se è il caso di intervenire e quanto tempo posso ancora eventualmente aspettare.

Occorre tenere presente che, indicativamente, la presenza di 4000 varroe in un alveare rappresentano il livello soglia per l'intervento. Considerando che la progressione di crescita è di circa del doppio ogni 30 giorni, se dalla diagnosi ho stabilito che il livello di infestazione è ad esempio di 1000 varroe, tra un mese ne avrò 2000 e tra due mesi 4000. Occorre dunque che l'intervento, in questo caso, venga effettuato entro due mesi, pena la perdita della colonia.

LOTTA ALLA VARROA

Nel corso degli ultimi 30 anni, sono stati passati in rassegna diversi acaricidi. Nessuno ha avuto particolare fortuna. L'uso prolungato e spesso indiscriminato ha portato nel tempo a problemi di resistenza degli acari, in particolare della varroa, nei confronti dei principi attivi utilizzati. A oggi, la lotta chimica non ha alcuna chance. Le firme dell'agrochimica non sembrano interessate a investire nella ricerca di nuovi prodotti, perché il settore apistico non è economicamente interessante. D'altra parte, anche la lotta biologica presenta qualche problema.

Le problematiche nella lotta alla varroa è dovuta, oltre che ai problemi di resistenza prima accennati, alla difficoltà di trovare sostanze che uccidano l'acaro senza nuocere alle api (acari e insetti sono biologi-

camente simili), al ciclo di vita della varroa che avviene prevalentemente nelle celle opercolate, dove i principi attivi non arrivano, e che ha una durata variabile, alle condizioni climatiche che influiscono sull'efficacia dei prodotti, specialmente di quelli di origine naturale, più aspecifica.

Oltre a ciò, l'azione degli apicoltori spesso scollegata dalle strategie territoriali, vanifica l'efficacia degli interventi. Trattare le colonie in periodi diversi da altri apicoltori dello stesso territorio non impedisce le reinfestazioni degli alveari dovute a derive, saccheggi, sciamature che sono la causa prima di diffusione della varroa tra apiari.

La storia degli acaricidi inizia con la fine degli anni '60, con la **phenotiazina** contro la *Braula coeca* e



il **clorobenzilate** contro *Acarapsis woodi*. Entrambi i prodotti non offrivano un'efficacia particolarmente elevata e, in particolare, il clorobenzilate provoca sterilità e mortalità della regina.

A metà degli anni '70, entra in commercio il Folbex, a base di **bromopropilato**. Oggi è in disuso, anche se tra tutti i prodotti è tra i meno tossici sia per l'ape sia per l'uomo (classe di tossicità III per l'Organizzazione Mondiale della Sanità e IV per l'Agenzia di Protezione per l'Ambiente).

Alla fine degli anni '70 è la volta dei cosiddetti prodotti naturali. Entrano in campo **timo** e **acido formico**, tuttora molto utilizzati.

All'inizio degli anni '80 vengono riscoperti **coumaphos** e **amitraz**, già usati in agricoltura negli anni '40-50. Oggi esistono due prodotti: Perizin (a base di coumaphos) e Apivar (strisce a base di amitraz) ammessi per la lotta alla varroa. Il primo ha però problemi di resistenza in diverse zone del territorio nazionale, per il secondo la resistenza è riconosciuta negli USA e nei Balcani, e

si sospetta che il fenomeno sia presente anche da noi. In entrambi i casi, comunque, l'efficacia non è elevatissima.

La varroa sembra sconfitta a metà degli anni '80, con la scoperta di altri acidi organici (acido lattico e acido ossalico), del **cimiazolo** (Apitol), ma in particolare di due piretroidi: **flumetrina** (Bayvarol) e **fluvalinate** (Apistan). La caratteristica di quest'ultimi è di essere quasi perfetti: tollerati molto bene dalle api, efficacia elevata e i residui nel miele limitati, tutto ciò anche sia per l'elevata affinità dei principi attivi per i grassi (99% finiva nella cera) sia per i bassi dosaggi sufficienti ad uccidere la varroa. Purtroppo, nel giro di pochi anni, le varroe sono diventate resistenti ai piretroidi, togliendo ogni illusione agli apicoltori che credevano di aver risolto il problema della varroa.

L'Apitol è invece un prodotto da usare in assenza di covata ma con temperature sopra ai 10°C, pena la mortalità della api. I due fattori sono raramente coincidenti. Non ci sono dati di efficacia conosciuti. Il

prodotto è tra i pochi registrati, tuttavia non viene molto utilizzato.

Tra gli acidi organici, quello che sicuramente ha avuto più fortuna e che oggi viene largamente utilizzato e consigliato da molti Responsabili Veterinari, come trattamento autunnale, è l'acido ossalico. Pur non conoscendosene il meccanismo d'azione, si è riscontrata un'efficacia, in assenza di covata, superiore al 90%. Il doppio trattamento viene sconsigliato, specialmente in zone umide dove il prodotto persiste

più a lungo, per problemi di mortalità alle api.

Dall'85 in poi, l'industria farmaceutica non ha prodotto più nulla. Non solo il mercato è economicamente poco rilevante, ma anche l'abitudine al "fai da tè" degli apicoltori ha disincentivato le multinazionali dal ricercare nuove molecole.

REGOLE FONDAMENTALI

- 1) Tutto l'apiario deve essere trattato contemporaneamente, pena la reinfestazione di quelli trattati da parte di quelli non trattati. Lo stesso discorso vale per apiari vicini. Quindi tutti gli apicoltori di una zona devono effettuare i trattamenti nello stesso periodo.
- 2) È importante tenere sotto controllo i propri alveari, cioè non abbandonarli, e effettuare i trattamenti nei periodi corretti ed indicati. Bisogna evitare le sciamature e/o recuperare gli sciami. Tutti questi fattori contribuiscono, infatti, alla diffusione della varroa nel territorio. Non bisogna dimenticare che sono soprattutto i saccheggi, oltre che derive, fuchi, ecc. a favorire la trasmissione della varroa da alveare ad alveare.
- 3) Occorre limitare la presenza dei fuchi, eliminando quindi favi vecchi e rotti dove preferibilmente le api costruiscono celle da maschio.
- 4) È importante effettuare gli interventi in modo scrupoloso: osservare i dosaggi prescritti, l'epoca di intervento adeguata (molti acaricidi non sono efficaci in presenza di covata), osservare i piani di lotta territoriali, non utilizzare ripetutamente, negli anni, lo stesso prodotto, se chimico di sintesi, per evitare problemi di resistenza, non utilizzare prodotti per i quali la resistenza è già un dato di fatto.
- 5) Non dimentichiamo la salute dell'operatore e del consumatore. Per il primo occorre effettuare il trattamento proteggendosi adeguatamente. Per il secondo bisogna effettuare i trattamenti in assenza di melario e rispettando i tempi di sospensione previsti per ogni prodotto.

STRATEGIA DI LOTTA DELLA COMMISSIONE SANITARIA UNAADI

È ormai assodato che il momento migliore per intervenire contro la varroa è in assenza di covata (novembre per il nord Italia, agosto e dicembre per il sud Italia), ma che è necessario eseguire un trattamento tampone in estate per limitare l'infestazione e non portare le colonie al collasso durante la stagione. Come abbiamo detto in precedenza, la carica di varroa raddoppia di mese in mese. Per questo motivo, una carica di 1000 varroe a giugno significa morte certa se non si interviene in estate.

Nella lotta chimica alla varroa è indispensabile non agire di proprio conto, ma attenersi ai piani territoriali, in modo da agire concordemente a tutti gli apicoltori di una data zona. Per conoscere il piano territoriale si può ricorrere alle associazioni, alle ASL, agli Istituti di Ricerca.

La Commissione Sanitaria dell'U.N.A.A.P.I. da anni propone strategie di lotta che tengono conto di quanto esposto nei paragrafi precedenti, avvalendosi degli studi e delle prove sperimentali effettuate da ricercatori, dalle associazioni, dagli apicoltori e dai tecnici del settore.

La strategia di lotta proposta per il 2001 è la seguente:

NORD E CENTRO ITALIA - INTERVENTO TAMPONE IN ESTATE

Per portare le famiglie all'inverno, è indispensabile effettuare un trattamento tampone in estate. Considerando che tutti i prodotti chimici di sintesi presentano problemi di resistenza, oltre che rappresentare un problema per il persistere dei residui nel miele e nella cera, crediamo sia molto importante utilizzare prodotti naturali quali il timolo e gli acidi organici. Gli acidi organici, pur non esistendo sul mercato prodotti registrati, così come il timolo, sono prodotti ammessi dal regolamento CE 1804/99 che regola l'apicoltura biologica.

TIMOLO

Si trova in diversi formulati commerciali (Apilife var, Apiguard). Inoltre viene utilizzato sciolto in alcool e, più raramente, in cristalli. Il meccanismo d'azione del timolo non è a oggi conosciuto. Sembra che agisca a livello del sistema nervoso, provocando la paralisi, e quindi la caduta, dell'acaro, ma non la morte. È quindi importante, o non posizionare il cassetto sotto il fondo a rete dell'arnia, o svuotarlo tra un trattamento e l'altro. L'azione del timolo si esplica con l'evaporazione; per questo motivo è importante effettuare i trattamenti con temperature superiori ai 20°C. Temperature eccessivamente alte, tuttavia, possono disturbare le api, poiché il timolo in questo caso evapora troppo in fretta, provocando la fuoriuscita delle api dall'alveare o un'eccessiva ventilazione delle stesse. I prodotti di seguito elencati possono essere utilizzati uno in luogo dell'altro.

API LIFE VAR

Sono tavolette costituite da materiale inerte chiamato "Oasis" impregnate con una soluzione di oli essenziali (timolo, mentolo, eucaliptolo) e di canfora. Sono commercializzate dalla Chemicals Life in buste sigillate contenenti due tavolette. Il trattamento deve essere effettuato tre volte, a distanza di una settimana, a partire dalla metà di luglio in montagna e nelle zone di pianura in agosto. Per ogni trattamento si utilizza una tavoletta (mezza busta) che viene posta sopra i favi, agli angoli dell'arnia, dopo essere stata divisa in due-tre-quattro porzioni. Si suggerisce di dividere in 4 parti nelle zone meno calde (evaporazione lenta), in 2 nelle zone molto calde (evaporazione rapida), in 3 nelle zone intermedie. Le



tavolette non devono essere collocate al centro sopra i favi, per evitare disturbi alla covata, come è stato osservato con le sperimentazioni effettuate in questi anni (spostamento della covata verso il basso).

APIGUARD

È un formulato in gel, a lento rilascio. Verrà commercializzato nei prossimi mesi da Vita Europe in vaschette di alluminio. Il trattamento deve essere effettuato due volte, a distanza di 15 giorni, con un dosaggio di 50 grammi per ogni trattamento. Attualmente si stanno effettuando delle sperimentazioni per valutare l'efficacia del prodotto.

REGOLE DA SEGUIRE IN TUTTI I CASI

1. Durante tutto il periodo del trattamento le arnie devono essere munite della porticina in posizione primaverile.
2. Tutti gli alveari devono essere trattati contemporaneamente.
3. Gli alveari devono essere il più possibile omogenei.
4. Trattare con temperature superiori a 20°C.
5. Meglio trattare in assenza di melario. In caso contrario, il miele ottenuto sarà inevitabilmente "mentolato" (con un rischio "residui" incomparabilmente meno marcato rispetto ad altre molecole di sintesi). Se si tratta in presenza di melario, porre le tavolette tra il nido e il melario.

ACIDO FORMICO

È un acido organico. Agisce per evaporazione. Si utilizza impregnando uno straccio o un panno spugna con 40 ml di acido formico al 60% che viene posto sul cassetto del fondo. Il trattamento va ripetuto 5 volte a distanza di 4-5 giorni.

L'acido formico è caustico. Per questo motivo deve essere maneggiato utilizzando i guanti di gomma e proteggendo il viso. Il prodotto inoltre non deve mai gocciolare sulle api. Un altro inconveniente è che corrode i metalli.

ACIDO OSSALICO

Normalmente l'acido ossalico viene utilizzato per il trattamento invernale, poiché la sua azione non si esplica in presenza di covata. Nei casi in cui, tuttavia, l'infestazione si riveli molto alta già in primavera, in condizioni climatiche che non permettono ancora l'utilizzo del timolo, è possibile effettuare dei trattamenti cadenzati a distanza di un mese, in occasione della levata dei melari. Tale trattamento non elimina comunque il trattamento estivo a base di timolo. Per posologia e dosaggio vedi di seguito.

NORD E CENTRO ITALIA - INTERVENTO INVERNALE

Il trattamento invernale si pratica appena le colonie rimangono prive di covata. È molto importante effettuare questo trattamento in giornate di bel tempo, con le api in volo, quando la temperatura non è ancora scesa eccessivamente.

ACIDO OSSALICO

L'acido ossalico è un acido organico già naturalmente presente nel miele. Non si conosce il meccanismo d'azione, ma sembra che interferisca con il meccanismo di assorbimento dell'acqua dell'acaro (le varroe necessitano di molta umidità per vivere), mentre non viene ingerito dalle api.

Attualmente si consigliano due metodi di utilizzo:

- **ACIDO OSSALICO IN SOLUZIONE ZUCCHERINA**. Si ottiene sciogliendo 100 grammi di acido ossalico diidrato e 1 chilogrammo di zucchero in 1 litro di acqua distillata. Di questa soluzione si somministrano, per gocciolamento tra i favi (servendosi di una siringa) 5 millilitri per favo (50 ml per una colonia con api su 10 favi). Il trattamento va praticato una sola volta in assenza di covata. Una seconda somministrazione in inverno

sembra, in alcuni casi, arrecare danni anche alle api.

Una soluzione alternativa è quella di sciogliere 80 grammi di acido ossalico e 400 g di zucchero in 1 litro di acqua. Riducendo la concentrazione dello zucchero sembra che il danno alle api sia inferiore.

- **ACIDO OSSALICO NEBULIZZATO.** Si prepara sciogliendo 28 grammi di acido ossalico diidrato in 1 litro di acqua. La soluzione viene spruzzata su ogni facciata di favo coperta da api. Il metodo è più laborioso e viene consigliato agli apicoltori con pochi alveari. La convenienza di questo trattamento è che la quantità di acido ossalico è notevolmente inferiore, evitando così i problemi di tossicità nei confronti delle api. In questo caso, il trattamento può essere ripetuto una seconda volta senza provocare alcun danno.

L'acido ossalico va somministrato in entrambi i casi in giornate soleggiate, con le api in volo e con temperature sopra i 5°C. Anche per l'acido ossalico occorre prestare qualche precauzione, poiché se inalato può provocare intossicazione.

SUD ITALIA

In alcune zone del Sud gli apicoltori hanno la fortuna di poter sfruttare, per intervenire contro la varroa, il blocco di covata che generalmente si ha alla fine di agosto, a causa del caldo eccessivo e del blocco del flusso nettario. Quando anche rimanesse qualche favo di covata, questo può essere spostato dalla colonia da trattare, per la costituzione di nuovi nuclei. Approfittando, dunque, della situazione ottimale, è possibile intervenire in questo periodo con acido ossalico o con prodotti a base di timolo.

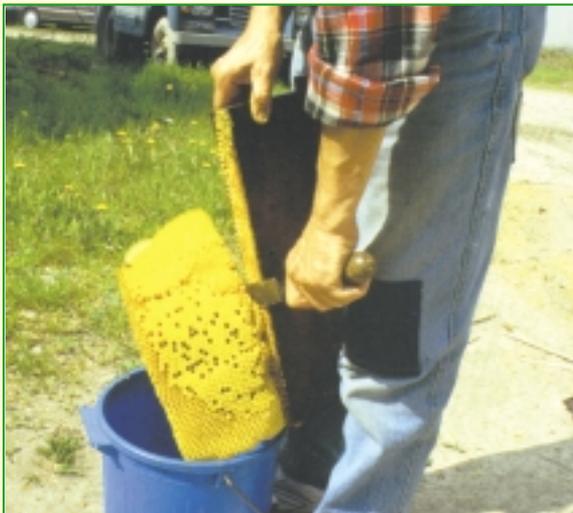
L'acido ossalico può essere inoltre utilizzato in dicembre, quando si verifichi il blocco di covata invernale. Metodologia e dosaggi di somministrazione sono gli stessi più sopra descritti.

INTERVENTI BIOMECCANICI

Sono tutte quelle tecniche apistiche e quegli accorgimenti complementari alla lotta chimica.

- **FONDI A RETE.** Sono ormai da bandire tutte le arnie a fondo chiuso. Il fondo a rete non permette alle varroe, che cadono accidentalmente, di risalire. È inoltre un utile strumento per la diagnosi delle varroe presenti nell'alveare.

- **ASPORTAZIONE DELLA COVATA MASCHILE.** Nella celle da fuco si concentra la maggiore quantità di varroe. Asportare i telai con le celle maschile consente di portare via dall'alveare una buona quantità di varroa.



- **UTILIZZO DEI FAVI TRAPPOLA.** Sono telai con foglio cereo con cellette più grosse, che vengono costruiti con celle da fuco. Sfrutta il principio per cui la varroa predilige la covata maschile per riprodursi. Una volta che la covata è opercolata deve essere tolta prima che sfarfalli ed eliminata.

- **ELIMINAZIONE DEI FAVI VECCHI E DEFORMI O ROTTI.** La varroa è attratta soprattutto dalle celle già precedentemente covate. Inoltre, su telai vecchi e deformi o rotti, più facilmente vengono costruite celle da fuco, con le conseguenze immaginabili.

- **MESSA A SCIAME, BLOCCO DELLA COVATA.** Si tratta di eliminare tutta la covata presente, in modo da poter intervenire con un trattamento sicuramente più efficace.

- **SOSTITUZIONE DELLE REGINE.** Invecchiando le regine tendono a deporre maggiormente uova da fuco. Una sostituzione razionale delle regine rappresenta un buon metodo di prevenzione.

- **FAMIGLIE FORTI.** La forza della famiglia favorisce il riscaldamento della covata, accelerando così il periodo di sviluppo delle larve. Riducendo il periodo di opercolatura, infatti, la varroa ha meno tempo per riprodursi.

UN'INDAGINE SU LOTTI COMMERCIALI DI API LIFE VAR

ANTONIO NANETTI¹, SILVANO CALVARESE, GIOACCHINO NEPA²

Api Life Var è un acaricida ben noto agli apicoltori italiani. Unico fra quelli registrati contro la varroa a basarsi su sostanze "naturali", è prevalentemente costituito da timolo, che ne rappresenta circa i tre quarti, mentre altre sostanze (essenza di eucalipto, canfora, mentolo) sono contenute in quantità minori. I componenti menzionati impregnano una base porosa assorbente, che rappresenta circa il 3-5% del prodotto, per formare ciò che sulla confezione è definito con il termine "tavoletta".

Dalla scheda tecnica di Api Life Var si desume che, in base a quanto indicato dal produttore e alla tolleranza ammessa dalla legge, ogni tavoletta deve pesare fra 9,5 e 11,6 grammi ed avere un contenuto di timolo di almeno 70,4%, ma non più del 77,8%. La scheda stessa definisce "non conforme" il prodotto che infrange queste specifiche.

Le tavolette sono confezionate a coppie ma, come la stessa casa produttrice ammette, possono essere somministrate anche singolarmente.

Molto utilizzato nei trattamenti estivi, Api Life Var ha spesso dato agli utilizzatori l'impressione di una certa disomogeneità e a questa sono stati a volte attribuiti casi di efficacia insoddisfacente. Osservazioni condotte nel corso degli anni hanno effettivamente confermato differenze di peso sensibili fra tavolette di una stessa partita di produzione e fra partite diverse, ma le confezioni fino allora utilizzate, di tenuta ermetica inadeguata, non permettevano di comprendere quanto questa variabilità fosse attribuibile a differenze originarie o a perdite di

componenti volatili durante la conservazione. Le confezioni degli ultimi anni mostrano invece un miglior grado di tenuta: alcune di esse, conservate a temperatura di laboratorio da 6 mesi dopo la produzione alla scadenza (2 anni), non hanno subito diminuzioni di peso rispetto a quello iniziale (media 27,4g; lotto 80299).

Recentemente apicoltori di varie zone d'Italia hanno di nuovo lamentato insuccessi nei trattamenti con Api Life Var: gli interventi estivi del 2000 non hanno a volte impedito la scomparsa di colonie per varroasi e l'evoluzione di gravi infestazioni, evidenziate mesi dopo con i trattamenti autunnali.

Questi fatti, contrastanti con i risultati generalmente positivi ottenuti l'anno prima, hanno stimolato lo svolgimento della presente indagine, che ha riguardato 131 buste di Api Life Var in confezioni a tenuta ermetica (262 tavolette), non scadute e appartenenti a 18 lotti di produzione del 1999 e del 2000.

Ogni tavoletta è stata pesata, mentre sulle quattro contenute in due buste scelte a caso da ognuno di 15 lotti si è determinato il contenuto di timolo. I risultati ottenuti sono

schematizzati in tabella 1 che e v i d e n z i a , inoltre, i valori non compresi nell'ambito di accettabilità.

Facendo ri-

ferimento ai campioni considerati, che sono stati analizzati con metodo gascromatografico, la concentrazione media di timolo è sempre stata inferiore al valore dichiarato in etichetta (74,08%) ma, tranne due casi, compresa nell'ambito di conformità. Rispetto a questo parametro sono mancate differenze di rilievo fra i due anni di produzione considerati.

Il peso medio delle tavolette analizzate è stato di poco superiore al limite minimo accettabile e la tavoletta più leggera pesava meno della metà di



COMPOSIZIONE

100 gr di prodotto contengono:

TIMOLO CRISTALLI	gr	74,08
MENTOLO CRISTALLI	gr	3,7
CANFORA CRISTALLI	gr	3,7
EUCALIPTO AROMA ESS.	gr	16
SUPP. IN VERMICULITE q. b. a	gr	100

quella più pesante. Nei vari lotti il peso medio è variato fra 6,9 e 11,2g e in ognuno di essi si sono evidenziati casi non conformi alle specifiche tecniche: tavolette troppo leggere in 16 lotti (10 dei quali con media inferiore al limite minimo) e troppo pesanti in 5. Differenze di peso statisticamente significative sono emerse fra le tavolette appartenenti ai diversi lotti, ma non fra quelle dello stesso lotto.

La buona tenuta ermetica delle confezioni, cui si è accennato, porta ad escludere perdite di peso avvenute durante la conservazione. Per questo motivo, i risultati riconducono ad una disomogeneità originaria e ad elementi variabili che influiscono durante il processo di preparazione delle tavolette in modo diverso secondo i lotti.

Eventuali irregolarità nelle dimensioni della matrice porosa, che come si è detto costituisce soltanto una piccola percentuale del prodotto, contribuiscono in modo trascurabile alle differenze di peso che, pertanto, sono dovute ad un contenuto variabile dei componenti degli oli essenziali aggiunti, cui si deve l'azione acaricida. D'altra



parte, tavolette con dimensioni evidentemente anomale sono state ritrovate solo sporadicamente.

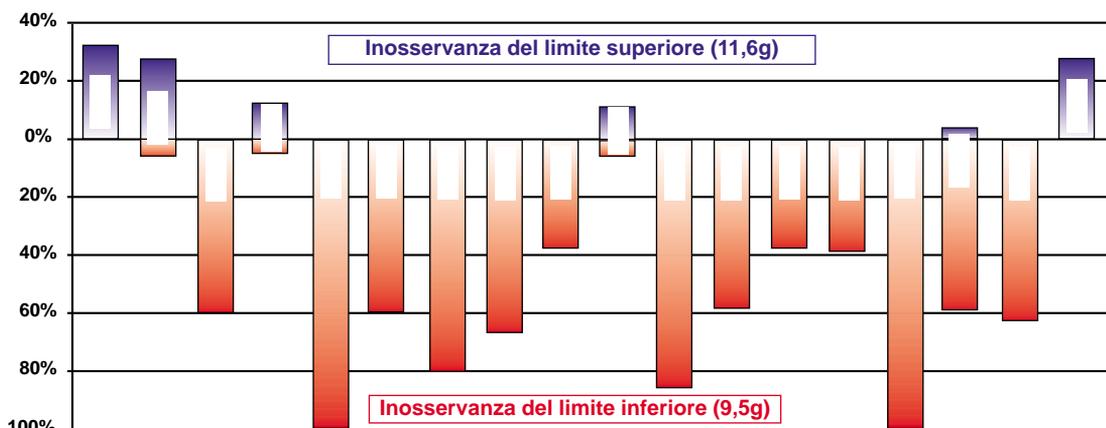
La figura 1 rappresenta la percentuale di tavolette di peso inaccettabile per eccesso o carenza. Si può notare che nella maggior parte dei lotti erano presenti prevalentemente, e talvolta esclusivamente, dosi di peso insufficiente.

Tab. 1. Risultati dell'indagine.

I lotti sono riportati in ordine progressivo (in alcuni casi non è stata fornita l'epoca di produzione). I valori non conformi alle specifiche tecniche sono evidenziati in neretto.

Lotto	Epoca produzione	N. buste	Peso delle tavolette (g) media (min-MAX)	Contenuto medio di timolo
80299	feb 99	11	11,2 (10,1 – 12,1)	-
80399	feb 99	9	10,8 (8,9 – 13,6)	-
81099	-	5	9,3 (8,5 – 10,3)	70,6
83599	ago 99	11	10,6 (9,1 – 12,1)	73,4
84699	set 99	3	8,1 (7,2 – 8,5)	72,1
84799	set 99	5	9,4 (8,2 – 10,6)	70,9
84999	nov 99	10	8,6 (7,1 – 11,5)	-
85799	nov 99	13	9,1 (7,4 – 11,0)	72,1
85999	-	4	9,7 (8,5 – 10,5)	71,0
81000	-	9	10,8 (8,9 – 12,4)	72,5
81700	-	4	8,8 (7,4 – 9,7)	73,2
81900	apr 00	6	9,3 (8,1 – 10,5)	71,2
82200	giu 00	4	9,5 (8,6 – 10,4)	72,4
84300	lug 00	9	9,6 (8,7 – 10,8)	70,0
84500	lug 00	4	6,9 (6,0 – 7,5)	70,4
84600	lug 00	11	8,8 (6,8 – 11,6)	70,9
84700	lug 00	4	8,2 (6,5 – 11,1)	71,1
84800	-	9	10,9 (9,7 – 12,4)	69,4
<i>Media (min – MAX)</i>			9,7 (6,0 – 13,6)	71,4 (69,4 – 73,3)

Graf. 1 - Percentuale di tavolette di peso non accettabile nei lotti esaminati



Considerando l'insieme di tutti i campioni esaminati, poco più della metà, circa il 53%, rispettava il previsto ambito di conformità di peso, una piccola parte lo superava (in genere di poco), mentre prevalevano quelli il cui peso infrangeva il limite minimo: circa il 21% per meno di un grammo, un 10% per 1-2 grammi, un altro 9% per 2-3 grammi ed un residuo 1% per oltre 3 grammi.

Le notevoli variazioni di peso registrate possono ripercuotersi su efficacia e tollerabilità di trattamenti eseguiti con singole dosi, ma un'eventuale compensazione di peso all'interno di ogni busta uniformerebbe i risultati di interventi realizzati con due tavolette. Tuttavia, l'analisi statistica mette in evidenza una relazione positiva fra il peso delle due tavolette accoppiate, che contrasta con l'ipotesi di una compensazione in cui, al contrario, a quelle molto leggere dovrebbero corrispondere nella busta altre particolarmente pesanti.

In conclusione l'indagine evidenzia che, nonostante lo sviluppo di un sistema di confezionamento più efficiente, il peso delle tavolette di Api Life Var rimane variabile secondo i lotti di produzione ed è in molti casi inaccettabile. L'uscita dai limiti di peso previsti è indesiderabile tanto in un senso che nell'altro. Infatti, se ad un dosaggio insufficiente può corrispondere una perdita di efficacia, uno troppo elevato può provocare effetti negativi sulle colonie. Considerazioni simili possono essere estese anche alla coppia di tavolette contenute nella stessa confezione, fra le quali non appare un bilanciamento di peso.

Il contenuto di timolo pare invece affetto da una variabilità meno preoccupante, sebbene in alcuni casi non sia stato raggiunto il livello minimo previsto dalle specifiche tecniche del prodotto.

Considerando la variabilità riscontrata, è consigliabile che eventuali trattamenti con Api Life Var siano preceduti da controlli di peso, almeno a campione, considerando per le buste vuote una tara di circa 5 – 6 grammi. Rimane l'auspicio che la casa produttrice possa porre rimedio ai difetti registrati, mentre si sottolinea l'opportunità che l'indagine si estenda anche a lotti di futura commercializzazione.

Gli autori ringraziano tutti coloro che inviando campioni di Api Life Var hanno contribuito a questa indagine.

1 - Istituto Nazionale di Apicoltura, Bologna

2 - Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale", Teramo



I SEMIOCHIMICI DELLA VARROA: CONOSCENZE ATTUALI E PROSPETTIVE

FRANCESCO NAZZI

DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA APPLICATA ALLA DIFESA DELLE PIANTE
DELL'UNIVERSITÀ DI UDINE

IL CICLO BIOLOGICO DELLA VARROA

La varroa alterna fasi foretiche sulle api adulte a fasi riproduttive all'interno delle cellette opercolate. La fase riproduttiva ha inizio quando l'acaro, trasportato da un'ape di casa, raggiunge una celletta prossima all'opercolatura. Dopo l'opercolatura la varroa si nutre a spese dell'emolinfa larvale e dopo una sessantina di ore inizia a deporre le uova da cui si sviluppano un maschio e alcune femmine. Dopo l'accoppiamento, le femmine adulte fuoriescono dalla celletta assieme all'ape neofarfallata. Vari autori hanno riscontrato che quando più varroe invadono la stessa celletta la riproduzione risulta diminuita.



precisione il momento adatto? Indubbiamente per far ciò il parassita deve essere capace di captare segnali provenienti dall'ambiente esterno. È noto a tutti che la varroa non ha occhi e poco si sa del suo senso dell'udito e del cosiddetto tatto; di sicuro

però, come la maggior parte degli artropodi, possiede un sofisticato senso dell'olfatto e del gusto, ossia è capace di riconoscere odori e sapori, molecole chimiche che possono trasmettere informazioni preziose per il parassita. Così l'attrazione verso la celletta di covata dipende dall'effetto esercitato sulla varroa da sostanze odorose provenienti dalla celletta stessa.

Alle sostanze capaci di trasmettere un messaggio è stato dato il nome di semiochimici. I più noti fra

essi sono senz'altro i feromoni delle farfalle che le femmine emettono per attirare da lontano i maschi con cui accoppiarsi. Per la loro elevatissima attività biologica queste sostanze sono già state largamente impiegate in agricoltura soprattutto per il monitoraggio degli insetti dannosi ma anche nella lotta con il metodo della confusione sessuale o della cattura massale.

A tutt'oggi sono state identificate varie sostanze attive sulla varroa. Purtroppo però molte di quelle implicate nelle fasi cruciali del ciclo biologico del parassita, come ad esempio il succitato ingresso nella celletta, sono tuttora ignote.

La ricerca sui semiochimici è piuttosto impegnativa e presuppone approfondite conoscenze sul ciclo biologico dell'organismo oggetto di studio e l'uso di sofisticate tecniche analitiche. Talvolta lo sforzo

I SEMIOCHIMICI

Chiunque studi il ciclo biologico della varroa non può non essere colpito dalla perfetta sincronizzazione fra questo e quello dell'ape suo ospite. Basti pensare all'ingresso nella celletta per la riproduzione: esso ha luogo poche ore prima dell'opercolatura quando la larva d'ape che vi si trova è pronta a filare il bozzolo. Un ingresso troppo precoce avrebbe probabilmente come esito la morte poichè la varroa verrebbe facilmente scoperta dalle api di casa che la rimuoverebbero senz'altro dalla celletta, d'altra parte l'acaro non può neanche tergiversare troppo se non vuole rischiare di rimanere chiuso fuori dalla celletta opercolata.

Ma come fa la varroa a riconoscere con tanta

richiesto è tale da non giustificare approfondite ricerche se non si ravvisa un notevole interesse economico. Nel caso della varroa la disponibilità di prodotti acaricidi efficaci e ben tollerati dalle api ha di fatto reso meno urgenti tali ricerche, almeno fino a quando l'insorgenza di fenomeni di farmaco-resistenza della varroa a diversi principi attivi ha reso necessaria la ricerca di metodi di lotta alternativi.

LE RICERCHE SVOLTE AD UDINE

Da alcuni anni presso il Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante dell'Università di Udine sono in corso ricerche riguardanti i semiochimici coinvolti nel rapporto varroa-ape.

Si ritiene che ognuna delle fasi del ciclo biologico della varroa sia controllata in qualche modo da uno o più segnali chimici. In particolare, l'ingresso nella celletta è determinato dall'attrazione esercitata sulla varroa da sostanze provenienti dalla celletta stessa. Anche la riproduzione è stimolata da sostanze presenti nella celletta nelle prime ore dopo l'opercolatura, mentre la riduzione della fertilità in condizioni di infestazione multipla è determinata da semiochimici che vengono liberati all'interno della celletta opercolata. Le ricerche svolte fin qui presso il laboratorio di Udine hanno permesso di raggiungere i seguenti risultati.

1) *Ingresso nella celletta*

La varroa è attratta da sostanze chimiche contenute nell'alimento larvale che è presente nella celletta prima dell'opercolatura. L'isolamento e l'identificazione di queste sostanze sono tuttora in corso.

2) *Ovideposizione*

L'avvio della riproduzione della varroa dipende da sostanze presenti nella celletta poco dopo l'operco-

latura. Queste sostanze sono presenti sulla cuticola delle larve d'ape ma potrebbero provenire dall'alimento in cui queste sono state immerse durante lo sviluppo.

3) *Inibizione della riproduzione*

È causata da sostanze emesse dalle larve infestate. Una di queste sostanze è già stata identificata. Attualmente sono in corso ulteriori studi per verificare l'attività di questa sostanza nell'alveare.

Una volta identificate, le sostanze attrattive re-

PROSPETTIVE

sponsabili dell'ingresso della varroa nella celletta potrebbero essere impiegate con diverse modalità. La messa a punto di trappole innescate con sostanze attrattive potrebbe presentare difficoltà difficilmente superabili; d'altra parte si può pensare di saturare con esse l'atmosfera dell'alveare, rendendo più difficile alla varroa il riconoscimento delle cellette da invadere. Gli stimolatori dell'ovideposizione potrebbero invece essere impiegati per indurre la riproduzione della varroa nei periodi meno favorevoli, come quello invernale, conseguendo un probabile effetto letale sulle varroe indotte ad uscire dalla diapausa.

Gli inibitori della riproduzione, infine, saranno utilizzati per rallentare il ritmo riproduttivo del parassita.

Francesco Nazzi



DIFFICOLTA' DELLA LOTTA CONTRO LA VARROA: RESISTENZA E RESIDUI

G. DELLA VEDOVA
DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA APPLICATA ALLA DIFESA DELLE PIANTE (VIA
DELLE SCIENZE, 208 - UDINE)

Varroa destructor Anderson & Trueman è attualmente una delle avversità più temute dall'apicoltore a livello mondiale. Essa si sviluppa in modo incontrollato sull'ape mellifera e funge da vettore di altre malattie soprattutto virali, principali responsabili del rapido deperimento delle colonie infestate.

Fin dalla comparsa di tale acaro, la difesa del patrimonio apistico è stata affidata ad acaricidi di sintesi soprattutto per ragioni di efficacia, di rapidità e semplicità di esecuzione e di costo.

Ben presto, però, in seguito all'utilizzo ripetuto degli stessi acaricidi, si sono sviluppate popolazioni di acari resistenti ad intere famiglie di acaricidi (resistenza crociata). Varroe resistenti al fluvalinate, principio attivo del prodotto Apistan, si sono mostrate resistenti nello stesso tempo alla flumetrina, un altro piretroide utilizzato nella lotta contro l'acaro. Allo stesso modo è molto probabile che acari resistenti al coumaphos, principio attivo del Perizin, possano sopravvivere ad altri acaricidi fosfororganici come il clorfenvinfos (Supona® o Birlane®, Cyanamid), che potrebbero essere proposti come sostanze alternative.

Le esperienze recenti ci hanno insegnato a non sottovalutare il problema della resistenza. Basti ricordare i pesanti danni determinati dallo sviluppo di popolazioni di acari resistenti al fluvalinate. Il fenomeno pur rilevato sul nascere da alcune indagini preliminari di campo svolte in Lombardia nel 1992 è stato ignorato, cosicché

in poco tempo il patrimonio apistico nazionale ha subito pesanti perdite. Una attenzione maggiore è stata dedicata invece al coumaphos, principio attivo del Perizin. In seguito a prove di campo e di laboratorio, già nel 1995 si era riscontrato un calo dell'efficacia di tale principio attivo in alcuni apiari dell'Emilia Romagna. Tali

indagini avevano indotto gli apicoltori delle zone a rischio ad impiegare acaricidi alternativi, ritardando così lo sviluppo e la diffusione di popolazioni di varroe resistenti. Tuttavia in altri territori l'utilizzo ripetuto del coumaphos come unico trattamento contro l'acaro ha portato rapidamente all'insorgere di resistenze.

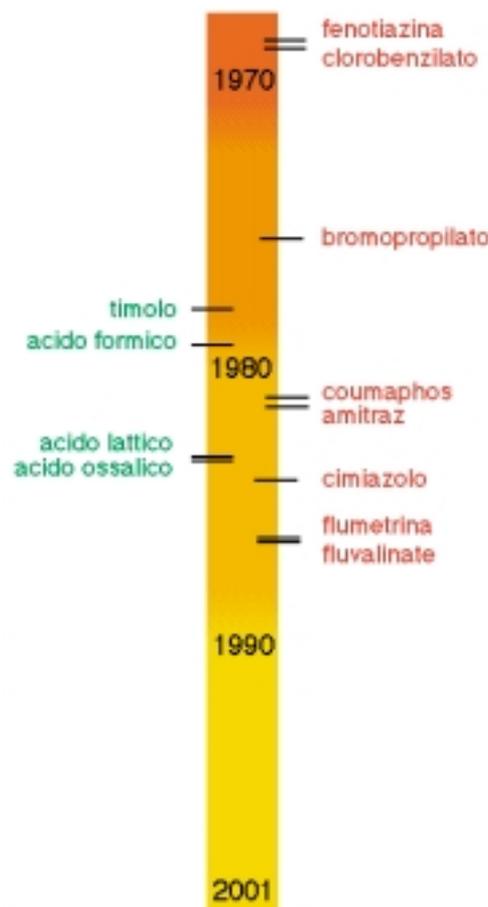
Studi effettuati a Milano e poi confermati a Udine nel 1999, hanno mostrato la presenza di acari con elevati livelli di resistenza al coumaphos in diverse zone della Lombardia.

Particolare preoccupazione desta anche l'accumulo di residui di acaricidi di sintesi nei prodotti dell'alveare ed in particolare nella cera. Nei fogli cerei in commercio sono stati riscontrati valori particolarmente elevati di coumaphos. Il problema diventa ancor più grave per

le aziende che vogliono fare apicoltura biologica in quanto con notevole difficoltà trovano in commercio cera esente da tali residui.

Pertanto negli ultimi tempi è andato crescendo l'interesse per gli acaricidi di origine naturale, anche per la richiesta del consumatore di prodotti alimentari cosiddetti biologici. Purtroppo i trattamenti con sostanze naturali hanno

Principali acaricidi impiegati per il controllo della varroa



una efficacia variabile e possono provocare notevoli danni alle api. Tuttavia alcune sostanze, come l'acido ossalico e il timolo, si sono mostrate particolarmente efficaci contro l'acaro e sia i ricercatori sia gli apicoltori si sono attivati per studiare formulazioni e tecniche di applicazione innovative da impiegare nella lotta.

Il fenomeno della resistenza rimane comunque una minaccia incombente che può interessare anche gli acaricidi naturali. In natura, infatti, sono molto frequenti casi di insetti che si cibano di piante che contengono sostanze tossiche naturali o che sopravvivono a vapori di gas normalmente letali.

Risulta perciò necessario applicare strategie di lotta volte a ridurre le probabilità che insorgano fenomeni di resistenza (come la rotazione o l'uso in successione di diversi acaricidi).

Purtroppo non di rado tali schemi non sono applicati correttamente in campo perchè si preferiscono alternative sicuramente più semplici da mettere in pratica e più economiche, scelte che poi risultano perdenti nel lungo periodo, rendendo ancor più difficile l'attività apistica.

Gioglio Della Vedova

STRATEGIE PER RIDURRE IL RISCHIO CHE INSORGANO FENOMENI DI RESISTENZA

- Non affidarsi in maniera assoluta a trattamenti ripetuti e prolungati con acaricidi che permettono di ottenere valori di efficacia superiori al 99%
- Alternare l'impiego degli acaricidi negli anni o combinare l'utilizzo di diversi acaricidi nello stesso anno (ad esempio, oli essenziali alla fine dell'estate + acido ossalico in novembre in assenza di covata)
- Integrare i trattamenti con tecniche di controllo meccanico, quando possibile

N.B. La lotta è più difficile con i mezzi consentiti nelle zone a clima più caldo

PROSPETTIVE FUTURE

La ricerca si sta occupando di studiare dei sistemi di lotta alla varroa alternativi, che non prevedano l'uso, o che lo ridimensionino, della lotta chimica. In questo senso, due sono le strade che potrebbero portare a qualche risultato: la resistenza genetica e i semiochimici.

Attualmente si stanno studiando quelle caratteristiche genetiche che le nostre api potrebbero sviluppare per convivere con la varroa e per limitarne la riproduzione.

I meccanismi di tolleranza che le api potrebbero sviluppare, attraverso delle modificazioni del loro patrimonio genetico, per convivere con la varroa o per limitarne la riproduzione, sono:

- periodo foretico più lungo;
- riduzione della fertilità della varroa sull'ape operaia;
- riduzione del periodo di opercolatura;
- rimozione della covata infestata (utile anche per covata calcificata e peste americana);
- capacità di "pulciamento" (grooming).

QUESTO DOSSIER E' STATO REALIZZATO DA ASPROMIELE PIEMONTE
CON IL CONTRIBUTO DEL REGOLAMENTO COMUNITARIO 1221/97

I TESTI SONO DI DI BARBARA LEIDA, ROBERTO BARBERO,
FRANCESCO PANELLA, ANTONIO NANETTI, SILVANO CALVARESE,
GIACCHINO NEPA, GIORGIO DELLA VEDOVA E FRANCESCO NAZZI
L'IMPAGINAZIONE ED IL PROGETTO GRAFICO SONO DI SILVANA CURTI