

Valutazione della quantità di *Varroa destructor* presente in colonie di api mellifere, dall'ingabbiamento della regina fino alla ripresa primaverile

Federica Ziller

INTRODUZIONE E OBIETTIVI

Le stime fatte dall'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO) hanno stabilito che ben 71 specie su 100 necessitano dell'impollinazione da parte delle api per fornire il 90% dei prodotti alimentari di tutto il mondo (Gallai et. al., 2009); in particolare il 35% circa della produzione globale dei raccolti a fini alimentari dipende dagli insetti impollinatori (Klein et. al., 2007). In Italia parliamo del 79% della produzione agricola (Accorti e Luti, 2000).

Tutto questo per dire che l'attività apistica rappresenta un modello di sfruttamento agricolo non distruttivo con un impatto benefico sull'ambiente.

Se vogliamo che le api continuino a svolgere questo ruolo per l'ambiente e per l'uomo è compito nostro difenderle e cercare di ridurre l'incidenza delle malattie, soprattutto quelle infettive e parassitarie che possono assumere una diffusione endemica.

La diffusione della varroatosi, attualmente il principale problema per chi si occupa di apicoltura, e la cultura del riassetto per il consumatore e l'ambiente hanno portato ad un drastico cambiamento delle tecniche apistiche come lo sviluppo delle biotecnologie e l'uso dell'acido ossalico.

Al fine di migliorare il controllo di questo acaro è importante capire se esista una certa refrattarietà da parte delle colonie di api verso l'infezione da parte della *Varroa* stessa ed è proprio questo l'obiettivo della sperimentazione condotta.

I soggetti interessati dalla sperimentazione sono *Apis mellifera* e *Varroa destructor*.

Apis mellifera (*Apis mellifera* L. 1758), comunemente conosciuta come ape europea da miele appartiene alla classe degli *Insecta*, all'ordine degli *Hymenopteroidea* e alla superfamiglia degli *Apoidea*. Questo apoideo è originario dell'Europa, Asia e parte dell'Africa; con il diciassettesimo secolo è iniziata la sua diffusione e attualmente è presente in tutto il mondo compreso il nord e sud America, l'Australia e l'est Asiatico.

L'ape ha sviluppato il massimo livello di socialità detta eusocialità, all'interno della colonia gli individui sono divisi in caste, ognuna con il proprio compito.

L'ape regina rappresenta la madre di tutti gli individui presenti nella famiglia, la quale è in grado di originare 10.000 api operaie per il periodo invernale e 50.000-90.000 al massimo della loro attività estiva (Mary e Coffey, 2007). A queste vanno aggiunti gli individui maschili, i fuchi (200-1.000 individui) presenti solo durante il periodo primaverile-estivo. Questa organizzazione e suddivisione dei compiti garantisce la sopravvivenza dell'intero superorganismo.

Per quanto riguarda il ciclo biologico possiamo dire che l'ape regina depone un uovo per celletta. Le uova feconde, in 21 giorni, daranno vita alle api operaie con corredo cromosomico diploide; al contrario dei fuochi che si sviluppano in 24 giorni da uova non feconde, con corredo apolide.

A differenza di tutti gli altri individui l'ape regina impiega 16 giorni per completare il suo sviluppo in quanto viene alimentata esclusivamente a pappa reale.

È importante sottolineare che le api sono insetti a metamorfosi completa (olometaboli) in quanto dall'uovo nasce una larvetta, che compie cinque mute prima di diventare adulta e passando attraverso uno stadio inattivo di pupa.

L'acaro parassita *Varroa destructor* attualmente rappresenta la principale minaccia per l'ape mellifera a causa della sua capacità di compiere un danno diretto (attraverso la sottrazione di emolinfa) e un danno indiretto (trasmissione di numerosi virus). Danni che agiscono negativamente sull'intera attività di lavoro e sviluppo delle famiglie riducendo la loro capacità di bottinamento e di resistenza durante il periodo invernale.

Questo acaro è arrivato in Italia, di alveare in alveare, attraverso l'Europa Orientale, ed è stata segnalata sul territorio per la prima volta nel 1981 (Barbattini, 1981).

Solo le femmine sono in grado di suggere l'emolinfa in quanto presentano un apparato boccale pungente-succhiante, la nutrizione avviene prevalentemente a carico delle larve e delle pupe all'interno delle cellette di sviluppo. Il ruolo di vettore è garantito dalla presenza di ghiandole salivari all'interno delle quali le particelle virali si accumulano.

All'interno della colonia abbiamo principalmente un movimento indiretto da parte di *Varroa* a carico delle api (fase foretica); gli spostamenti indiretti sono molto più rari.

Varroa destructor è in grado di compiere 2-3 cicli riproduttivi a stagione. Il ciclo biologico viene diviso in due fasi: fase foretica e fase riproduttiva. Per riassumere il ciclo in poche parole possiamo dire che, la *Varroa* madre, dopo un periodo foretico, si insedia all'interno di una celletta di covata (in fase di opercolatura) e si riproduce.

Dall'uovo nasce il secondo stadio larvale detto protoninfa; da questa si arriva all'adulto passando per lo stadio di deutoninfa.

In base al ciclo del parassita, la popolazione di *Varroa*, in assenza di trattamenti acaricidi, tende a crescere inevitabilmente dalla ripresa primaverile fino all'autunno (Nazzi *et. al.*, 2012); la popolazione dell'acaro parassita raddoppia di numero ogni mese.

In base a quanto detto fin ora risulta chiaro che, in assenza di un adeguato controllo della popolazione di *V. destructor*, la maggior parte delle colonie di *Apis mellifera*, nei climi temperati sarà danneggiata o addirittura distrutta dall'acaro (Boecking e Genersch, 2008; Rademacher e Harz, 2016).

Nasce quindi la necessità di mettere in atto un piano di monitoraggio che permetta di conoscere il livello della popolazione infestante in ogni momento.

La sola osservazione delle api adulte, nel momento in cui si effettua una visita in apiario, non costituisce un sistema adeguato di stima; al contrario sistemi come la conta della caduta naturale, la valutazione della *Varroa* sulla covata e l'analisi delle api adulte attraverso il test dello zucchero a velo e il lavaggio, costituiscono dei sistemi molto più validi.

Alla comparsa di *Varroa destructor* si può associare la nascita di un nuovo modo di fare apicoltura.

L'uso di insetticidi e acaricidi di sintesi in apicoltura inizia negli anni '60 quando veniva utilizzata la fenotiazina e il clorobenzilate. Negli anni '70 entra in commercio il Folbex, molecola non più utilizzata.

La ricerca continua e negli ultimi 15 anni sono stati sviluppati numerosi acaricidi di sintesi: i più importanti sono i composti coumaphos organofosfati, i piretroidi tau-fluvalinato, flumethrin e la formamidrina amitraz (Milani e Barattino, 1988; Milani e Lob, 1998; Ritter, 1988).

Alla fine degli anni '70 vengono introdotti i "prodotti naturali" cioè gli olii essenziali e gli acidi organici, in particolare l'acido formico, l'acido ossalico, l'acido lattico e il timolo.

L'introduzione delle biotecnologie nella lotta alla *Varroa* permette un uso razionale ed ottimale delle sostanze ad azione acaricida. Si tratta di metodi manipolativi che si basano sulla gestione degli alveari al fine di ottenere colonie prive di covata percolata e quindi con soli acari *Varroa* in fase foretica.

In base agli aspetti biologici dell'ape e della *Varroa* le biotecnologie sono state suddivise come segue:

1. Tecniche utili per il controllo della *Varroa*

- Telaio trappola di covata maschile;
 - Blocca della covata con confinamento della regina;
 - Orfanizzazione della colonia.
2. Tecniche utili anche per la moltiplicazione delle colonie
- Rimozione della covata opercolata;
 - Rimozione della regina;
 - Tecnica del pacco d'api.

Nell'ottica di una costante lotta alla *Varroa* vanno poi inquadrare operazioni come:

- Trattamento degli sciami naturali e artificiali in assenza di covata percolata;
- Costituzione di nuove colonie con la tecnica del pacco d'api.

La presenza di un rapporto inevitabile e indivisibile tra la popolazione di *Apis mellifera* e l'acaro *Varroa destructor* è una cosa ormai consolidata; nasce spontaneo chiedersi se vi è una relazione tra le due popolazioni, considerando che attraverso i mezzi di controllo si va ad alterare il rapporto ospite-parassita.

All'interno di questo rapporto vi è una risposta da entrambe le parti o il protagonista assoluto è *Varroa destructor*?

La risposta a questa domanda è molto complessa e per questo si è cercato di sviscerarla dando origine ad altre considerazioni.

Vi è una relazione tra la caduta naturale durante il blocco di covata e la caduta dopo il trattamento? In caso di risposta affermativa quanta *Varroa* cade in assenza di covata e questa caduta dipende dalla cosiddetta "forza e cioè dalla dimensione della colonia?

Il controllo dell'acaro è legato a due trattamenti, uno estivo e l'altro autunno-invernale: vi è dunque una correlazione tra la quantità di *Varroa* che cade nei due momenti? Potrebbero esserci colonie che tendono ad avere una mortalità infestazione e questo potrebbe essere evidenziato da una maggior caduta naturale?

Infine vi è una relazione tra il metodo dello zucchero a velo come sistema di monitoraggio pre-trattamento e la caduta di acari in seguito al trattamento?

MATERIALI E METODI

La prova è stata condotta nella frazione di Seio nel comune di Sarnonico (Alta Val di Non, provincia di Trento) con un'altitudine di 962 m s.l.m..

L'apiario scelto per la sperimentazione e si trova al margine di una vasta area prativa di 2 ettari interamente circondata dal bosco.

La raccolta dei dati è avvenuta nel periodo che va dal 25 luglio 2016 al 25 luglio 2017 con una maggior attività durante il periodo estivo in corrispondenza della massima attività di sviluppo delle colonie.

Il campione analizzato è composto da 10 colonie di *Apis mellifera* con caratteristiche simili per sviluppo e composizione: a inizio sperimentazione, tutti e 10 i telaini interni risultavano abitati e la loro suddivisione tra covata e scorte era simile; 3-4 telaini sono forniti di scorte con miele e polline, 6-7 telaini sono provvisti di covata sia femminile che maschile.

Fasi operative della sperimentazione:

- Il 20 luglio 2016 sono state scelte le 10 famiglie attraverso la valutazione della forza della colonia. In corrispondenza di questa operazione è stata ingabbiata la regina per il blocco di covata estivo;
- Il monitoraggio del livello di infestazione è stato fatto attraverso il test dello zucchero a velo su un campione di 500 api adulte a contatto con 35 g di zucchero a velo;
- Al 24 giorno dall'ingabbiamento è stato effettuato il trattamento acaricida con Apibioxal. Lo stesso prodotto è stato utilizzato il 10 novembre 2016 per il trattamento autunnale;

- La conta della Varroa cadute è stata fatta con cadenza settimanale durante i periodi di normale attività della api, mentre durante il periodo del trattamento la conta è stata effettuata dopo 24 ore, 3 giorni, 7 giorni e 15 giorni. Sul fondo sono stati predisposti fogli bianche spalmati con olio di vaselina;
- I dati ottenuti sul numero di varroe cadute sono stati analizzati statisticamente tramite correlazione semplice sia tra di loro che in relazione alla forza della famiglia.

RISULTATI

In media la caduta di Varroa naturale durante il blocco di covata in estate è stata del 9.4% rispetto alla Varroa caduta in totale considerando anche quella caduta durante il trattamento estivo con Acido ossalico. Tuttavia sono emerse forti variabilità tra le famiglie con un range che va da 5.3 a 15.4%. Per quanto riguarda la caduta naturale di Varroa in autunno la % media è stata del 35.2% anche qui in con ampio range di variabilità tra le famiglie di api: 18.3-49.7%.

La caduta media giornaliera naturale prima del trattamento estivo è stata di 0,55 varroe, durante il trattamento estivo il valore medio è salito a 35,27.

Prima del trattamento autunnale la caduta media giornaliera è stata dell'1,89 e del 21,37 durante il trattamento autunnale con acido ossalico; durante il periodo post-trattamento autunnale la caduta media giornaliera è stata di 0,33 varroe.

Per quanto riguarda la correlazione tra la Varroa caduta e la forza della famiglia è emerso una correlazione negativa tra la % di caduta naturale in estate ed il totale di api estive ($r = -0.71$, $p = 0.02$) ed autunnali ($r = -0.76$, $p = 0.01$). Anche la % di caduta naturale in autunno è stata correlata negativamente con la quantità di api adulte in autunno ($r = -0.65$, $p = 0.04$). Non sono invece emerse altre relazioni significative tra le varroe cadute e la forza della famiglia ($p > 0.05$).

Per quanto riguarda la relazione tra la caduta naturale e quella durante il trattamento è emersa una forte correlazione tra la quantità di Varroa caduta durante il blocco estivo e quella caduta durante il trattamento estivo ($r = 0.93$, $p < 0.001$) e tra la Varroa caduta naturalmente in autunno e la % di Varroa caduta in autunno ($r = 0.69$, $p = 0.03$). Queste correlazioni sono risultate significative anche indicizzando la Varroa caduta per la forza della famiglia. Non sono invece emerse altre relazioni significative tra i parametri considerati ($p > 0.05$).

CONCLUSIONI

Lo sviluppo di entrambe le popolazioni segue un ritmo costante con una dinamica ben precisa, con l'inizio della primavera la colonia di api inizia a crescere, aumenta considerevolmente la covata e il numero di individui adulti presenti all'interno della famiglia; questo comporta una crescita esponenziale della popolazione di Varroa che, in condizioni "naturali", è in grado di far collassare l'intero superorganismo.

I diversi metodi di lotta applicati dall'apicoltore riducono il manifestarsi di questo fenomeno; infatti con il trattamento acaricida la popolazione di Varroa si riduce significativamente e la colonia è in grado di crescere, prepararsi all'inverno e svernare.

Il primo aspetto importante è la relazione inversa tra la caduta naturale e la forza della colonia; più le colonie sono grandi (costituite da un numero maggiore di api adulte) e meno Varroa cade naturalmente in proporzione rispetto alla caduta totale, al contrario la covata disponibile non influenza la mortalità naturale.

La dimensione della colonia potrebbe essere associata allo stato sanitario, una colonia più piccola è una colonia più debole e questo comporta una "minor" disponibilità di risorse da offrire al parassita come ad esempio la quantità di cellette in cui moltiplicarsi e il numero di api adulte, sane e longeve a cui sottrarre emolinfa; senza risorse trofiche la Varroa non è in grado di compiere il proprio ciclo e di nutrirsi, aumenta la mortalità e di conseguenza la

caduta naturale.

Al contrario queste colonie potrebbero aver sviluppato un maggior insisto di sopravvivenza e una maggior capacità di autopulizia, se vogliono resistere devono liberarsi del parassita e dedicare più energia alla lotta naturale.

La conta della caduta naturale rappresenta un sistema di monitoraggio rapido ed applicabile da tutti. Per poterlo considerare valido ed utilizzarlo quotidianamente in modo tale da evitare trattamenti ciechi è necessario capire se il numero di acari caduti naturalmente è rappresentativo della popolazione totale.

La relazione tra la caduta naturale prima del trattamento (durante il blocco di covata in questa sperimentazione) e la caduta dopo il trattamento ha evidenziato un trend positivo, questo significa che maggiore è la caduta naturale prima del trattamento e maggiore è la caduta in seguito al trattamento acaricida.

Da questo si evince che la conta della mortalità naturale durante il blocco di covata rappresenta un metodo di monitoraggio efficace in grado di fornire un'indicazione corretta sulla popolazione totale di *Varroa*. Tuttavia i dati di questa prova non permettono di stabilire delle soglie di intervento, perché in realtà si tratta di dati ottenuti già a trattamento iniziato.

Durante questa sperimentazione non si è potuta registrare una correlazione positiva tra le varroe contate con il monitoraggio con lo zucchero a velo (a inizio prova) e quelle cadute durante il trattamento estivo ed invernale. La mancata significatività artistica, osservata invece in altre sperimentazioni (Mezzalana et. al., 2015) potrebbe derivare dal numero estremamente basso di acari ottenuti dal monitoraggio.

La relazione tra la caduta naturale durante il blocco di covata e dopo il trattamento può essere utilizzata per valutare l'efficacia del trattamento; un'abbondante caduta durante il blocco e scarsa dopo il trattamento potrebbe significare che il trattamento non ha funzionato, non è riuscito ad abbattere un numero significativo di individui e bisogna ripetere l'intervento.

Tuttavia non si può escludere che le colonie in cui sono cadute più varroa naturalmente non siano in grado di liberarsene in modo maggiore magari attraverso un attivo grooming. Questo aspetto dovrebbe essere ulteriormente approfondito ma l'analisi dei dati ottenuti in questa ricerca e relativi alla densità delle popolazioni di *Varroa* delle colonie stesse nel proseguo della stagione, tenderebbe ad escludere questo fatto. Infatti il grado di infestazione delle colonie è risultato diverso tra estate ed autunno escludendo la possibilità di affermare che vi siano colonie più refrattarie a popolazioni elevate dell'acaro.

Nell'apicoltura moderna l'applicazione di trattamenti acaricidi risulta indispensabile per il controllo della *Varroa* e per la salvaguardia dell'ape soprattutto se consideriamo che con il solo blocco di covata cade il 9,4% della *Varroa* che cade con il trattamento rendendo quest'ultimo indispensabile.

La crescente resistenza di *Varroa destructor* nei confronti degli acaricidi (Mozes-Koch et. al., 2000; Flores et. al., 2001; Spreafico et. al., 2001) e il problema legato ai residui nel miele e nella cera d'api (Korta et.al., 2001) giustificano l'utilizzo di strategie biotecnologiche per il controllo della varroatosi e atte a sviluppare un'apicoltura moderna, legata all'IPM e con l'ape come soggetto principe.

BIBLIOGRAFIA

ACCORTI M., LUTI F., 2000. Imenotteri e impollinazione. Edizioni della Giunta regionale Toscana, Firenze, 6:e31

- BARATTINO R., 1981. Presenza di *Varroa jacobsoni* Oud. in territorio italiano. L'informatore Agrario 37, 16769-16770
- BOECKING O., GENERSCH E., 2008. Varroosis - the ongoing crisis in bee keeping. J. Consum. Protect. Food Safety 3 (2), 221-228
- FLORIS I., CABRAS P., GARAU V.L., MINELLI E.V., SATTI A., TROULLIER J., 2001. Persistence and effectiveness of pyrethroids in plastic strips against *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) and mite resistance in a mediterranean area, J. Econ. Entomol. 94, 806-810
- FONTANA P., 2017. Il piacere delle api. Le api come modello di sostenibilità e l'apicoltura come esperienza della natura e della storia dell'uomo. Cifre Grafica
- GALLAI N., SALLES J.M., SETTELE J., VAISSIERE B.E., 2009. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. Ecological Economics 68: 810-821
- KLEIN A.M., VAISSIERE B.E., CANE J.H., *et al*, 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proc Royal Soc B 274, 303-313
- KORTA E., BAKKALI A., BERRUETA L.A., GALLO B., VICENTE F., KILCHENMANN V., BOGDANOV S., 2001. Study of acaricide stability in honey. Characterization of amitraz degradation products in honey and beeswax, J. Agric. Food Chem. 49, 5835-5842
- MEZZALIRA L., FONTANA P., MARINI L., 2015. Effetto della rimozione della covata e del blocco di covata sull'infestazione da *Varroa destructor* (Anderson e Trueman 2000). L'apicoltore Italiano 6, 3-11
- MILANI N., BARBATTINI R., 1988. Effectiveness of Apistan (Fluvalinate) in the control of *Varroa jacobsoni* Oudemans and its tolerance by *Apis Mellifera* Linnaeus. Apicoltura 4, 39-58
- MILANI N., LOB M., 1998. Plastic strips containing organophosphorus acaricides to control *Varroa jacobsoni*. Am. Bee J. 138, 612-615
- MOZES-KOCH R., SLABEZKI Y., EFRAT H., KALEV H., KAMER Y., YAKOBSON B.A., DAG A., 2000. First detection in Israel of fluvalinate resistance in the varroa mite using bioassay and biochemical methods, Exp. Appl. Acarol. 24, 35-43
- NAZZI F., BROWN S.P., ANNOSCIA D. ET. AL., 2012. Synergistic parasite-pathogen interactions mediated by host immunity can drive the collapse of honeybee colonies. PloS Patholog 8 (6), e1002735
- RADEMACHER E., HARZ M., 2006. Oxalic acid for the control of varroosis in honey bee colonies - a review. Apidologie 37 (1), 98-120

RITTER W., 1988. Medications registered in Western Europe for Varroa tosis control. *Apidologie* 19 (2), 113-116

SPREAFICO M., EÖRDEGH F.R., BERNARDINELLI I., COLOMBO M., 2001. First detestino of strains of *Varroa destructor* resistant to coumaphos. Results of laboratory tests and field trials. *Apidologie* 32, 49-55