



10 novembre 2021

Centro di ricerca apistica

Rapporto annuale 2020

Autori: J.- D. Charrière, V. Dietemann, Ch. Kast, B. Droz, B. Dainat,
D. Grossar, L. Jeker

Agroscope, Centro di ricerca apistica, 3003 Berna



Personale

I contatti privilegiati che intratteniamo con l'Università di Losanna ci consentono di proporre temi incentrati sulla ricerca a studenti in procinto di scegliere la loro tesi di master. Nel 2020, Aline Marcionetti-Rusconi e Hugo Corval hanno colto questa opportunità. Oltre a ciò, abbiamo potuto contare sul sostegno di tre praticanti, Jérôme Duclos (Programma di qualifica nazionale), Flavie Roncoroni e Ayaka Gütlin (PFZ) e di due persone che prestavano servizio civile, Kris Schürch e Dominik Züger.

Azienda apistica e infrastruttura sperimentale

B. Droz, A. von Virag

Nell'autunno 2019, abbiamo preparato allo svernamento 126 colonie produttive, 5 colonie giovani e una trentina di colonie nell'arnia Mini-Plus. Le perdite invernali hanno raggiunto il 9% circa e sono state caratterizzate prevalentemente da perdite di regine (3%) e di colonie che nell'ambito di un progetto sperimentale erano state poco o per nulla trattate (6%). Di conseguenza, nella primavera 2020, per le sperimentazioni erano disponibili 118 colonie produttive e 2 colonie giovani. Attualmente disponiamo di 7 postazioni.

Per quanto concerne la produzione di miele, il 2020 sarà ricordato come una buona annata. Le condizioni meteorologiche eccezionali hanno assicurato un buon raccolto di miele primaverile, seguito da una produzione praticamente continua. Purtroppo, in alcuni apiari, la presenza di melezzitosio ha reso quasi impossibile estrarre il miele dai favi. Anche se la produzione di miele non era l'obiettivo prioritario, sull'arco dell'intera annata se ne sono estratte circa 2,5 tonnellate.

Lo stato sanitario degli apiari sperimentali si è rivelato essere generalmente buono, anche se in uno di essi è stato rilevato un focolaio di peste europea. La colonia colpita è stata immediatamente eliminata e non si sono osservate altre colonie malate. Le infestazioni di varroa sono rimaste entro limiti ragionevoli in estate, ma, in alcuni casi, si è osservata una reinfestazione significativa. I trattamenti sono stati effettuati a fine luglio e all'inizio di agosto.

- **Patologie delle api**

Consulenza per progetti esterni

B. Droz, J.- D. Charrière, Apizoom, Med3

Nel corso del 2020, abbiamo proseguito la nostra collaborazione con la startup Apizoom e con il PFL allo scopo di sviluppare un'applicazione per smartphone in grado di contare gli esemplari di varroa presenti sul fondo delle arnie. Il miglioramento dell'algoritmo, basato sull'intelligenza artificiale, e l'utilizzo delle telecamere degli smartphone consentono di aumentare significativamente la precisione dei conteggi. Un articolo su questo argomento è stato pubblicato, nel maggio 2021, sulla rivista, in lingua francese, Recherche agronomique suisse (<https://www.rechercheagronomiquesuisse.ch/>). Abbiamo anche collaborato con la ditta Med3, che sta sviluppando un prodotto per la lotta biologica contro la varroa. Il prodotto è stato testato in laboratorio e sul campo per valutarne sia il potenziale acaricida sia l'innocuità per le api adulte. Siccome i risultati non si sono rivelati convincenti, abbiamo cessato la collaborazione con Med3.

Meccanismi di resistenza contro la varroa

V. Dietemann, IBH

Anche nel 2020 sono proseguiti i nostri sforzi per capire meglio e, dunque, per sfruttare più efficacemente la resistenza delle api alla varroa. In collaborazione con l'Università cinese di Zhejiang e con quella thailandese di Chiang Mai, stiamo studiando i meccanismi che consentono l'instaurarsi di un equilibrio tra la varroa e il suo ospite originario *Apis cerana*. In Cina abbiamo studiato l'area di diffusione e la struttura delle popolazioni di *Varroa destructor* riscontrando numerose varianti genetiche, tra le quali ve ne sono alcune tuttora sconosciute, ma una ben nota, perché possiede lo stesso aplotipo delle popolazioni di varroa presenti nelle colonie di api svizzere. Tuttavia, questa variante si comporta come una varroa «normale», che si sviluppa esclusivamente nella covata maschile del suo ospite originario, senza ma non è in grado di riprodursi in una colonia di *Apis mellifera*. Viceversa, la variante invasiva può riprodursi sia nella covata maschile sia in quella femminile di entrambe le specie di api! La specificità per l'ospite di questa variante presente in Svizzera è, dunque, molto bassa. Questa scoperta consente di capire meglio perché la varroa invasiva è riuscita a cambiare ospite. Una pubblicazione scientifica apparsa sul *Journal of Pest Science* riporta queste osservazioni. Combinando i dati provenienti dalla Thailandia e dalla Cina, abbiamo potuto pubblicare dei risultati sul tasso di infestazione di *Varroa destructor* e *Varroa jacobsoni* nelle colonie di *Apis cerana* anche sulla rivista scientifica *Ecology and Evolution*. Questi dati contribuiscono in misura fondamentale alla comprensione dell'equilibrio nel sistema ospite-parassita e saranno oggetto di una sintesi, che apparirà prossimamente sulla stampa apistica.

Trattamenti contro la varroa

B. Droz, V. Dietemann, J.- D. Charrière, in collaborazione con il Parco faunistico di Goldau

Per il trattamento estivo delle colonie contro la varroa, gli apicoltori optano sempre più spesso per il metodo in cui il confinamento della regina è combinato con l'applicazione di una soluzione di acido ossalico. Dalle prove condotte sin dal 2012 è emerso che l'efficacia del trattamento estivo con acido ossalico su colonie prive di covata è chiaramente inferiore a quella di un analogo trattamento invernale.

Per capire meglio come ottenere una maggiore efficacia dal trattamento con acido ossalico dopo il confinamento della regina, su alcune arnie è stata verificata l'efficacia di differenti applicazioni di acido ossalico. Queste prove sono state condotte in collaborazione con il Parco faunistico di Goldau, che ha messo a disposizione 30-40 colonie e assicurato il supporto di due suoi collaboratori, Michele Bühler e Julia Sonderegger, per la gestione e il monitoraggio dell'esperimento.

Il Servizio sanitario apistico ha recentemente validato il concetto di lotta sul campo contro la varroa, con la partecipazione degli apicoltori. La corretta applicazione di questo concetto può limitare le perdite invernali al di sotto del 10% (Lerch R., *Rivista svizzera d'apicoltura* 10/2020). Analizzeremo più nel dettaglio i dati raccolti dai partecipanti per determinare quali misure hanno avuto un impatto sulla perdita di colonie. Il nostro obiettivo è elaborare delle raccomandazioni sulla base delle misure che, nella pratica, si sono dimostrate efficaci.

In collaborazione con BienenSchweiz e con il Servizio sanitario apistico, nonché con il sostegno assicuratosi dagli apicoltori, verificheremo se vi è modo di praticare l'apicoltura senza effettuare trattamenti contro la varroa e garantire al contempo la sopravvivenza delle colonie. Questo studio segue la tendenza in atto a livello internazionale che consiste nel lasciare che sia la selezione naturale a risolvere il problema della varroa. Si tratta di un approccio fondato

su esempi di colonie, sia selvatiche sia domestiche, resistenti alla varroa. L'idea è che questo progetto consenta di individuare a quali condizioni le colonie possono sopravvivere senza trattamenti. L'obiettivo è sostenere gli apicoltori che desiderano lavorare in modo più naturale in modo da evitare che subiscano ingenti perdite.

Epidemiologia della peste europea

V. Dietemann, M. de la Harpe, B. Dainat, D. Grossar

In Svizzera, nonostante il calo dei casi riscontrato dopo il picco rilevato nel 2010, la peste europea continua a rappresentare un problema, visto che i focolai rilevati si sono comunque stabilizzati ad un livello ben sei volte superiore alle cifre riscontrate nel periodo precedente il 2000. Attualmente, stiamo studiando l'epidemiologia e la patogenesi di *Melissococcus plutonius*, l'agente patogeno responsabile della peste europea.

Nell'ambito della sua tesi di dottorato, Daniela Grossar ha studiato la virulenza di vari ceppi di *M. plutonius* in laboratorio, ricercando anche i potenziali fattori responsabili della sua induzione. La ricerca ha interessato ceppi provenienti sia dalla Svizzera sia dall'estero. I ceppi svizzeri sono risultati essere tra i più virulenti. La loro virulenza elevata è stata attribuita a un gene codificante una tossina e alla capacità di moltiplicarsi rapidamente. I risultati sono stati pubblicati sulla rivista *Virulence*. Una sintesi dell'articolo apparirà prossimamente sulla stampa apistica.



Le larve di ape mellifera, allevate in laboratorio senza operaie adulte, vengono infettate con il batterio della peste europea, allo scopo di misurarne la virulenza.

Vaccino contro la peste europea

V. Dietemann, F. Ory, V. Kilchenmann, B. Dainat

Dopo i primi risultati poco incoraggianti, riscontrati vaccinando le api regine contro la peste europea per proteggere le colonie, abbiamo condotto una seconda serie di prove, aumentando le dosi di vaccino e ripetendone l'applicazione. Purtroppo, anche questo tentativo non ha avuto successo. Una pubblicazione in merito è in preparazione.

Risanamento dalla peste europea tramite vapore acqueo ad alta temperatura

A. Marcionetti, V. Dietemann

Sul modello del metodo sviluppato da Agroscope per sterilizzare facilmente il materiale impiegato nei caseifici alpestri, abbiamo testato l'uso del vapore acqueo ad alta temperatura per decontaminare il materiale utilizzato in apicoltura ed esposto a *Melissococcus plutonius*. Questo lavoro, svolto da Aline Marcionetti-Rusconi nell'ambito della sua tesi di master, si è rivelato promettente e sembra aprire nuove possibilità per un'efficace disinfezione. Ripeteremo la prova in condizioni più simili a quelle presenti nella pratica corrente, per confermare questi primi incoraggianti risultati.



Assicelle in legno di un'arnia Dadant contaminata dal batterio della peste europea e disinfettate tramite vapore acqueo ad alta temperatura prodotto da un apparecchio solitamente usato per fondere la cera.

Diagnosi degli scarti delle colonie tramite analisi PCR

J.- D. Charrière, in collaborazione con W. Gasser, ispettore cantonale, e J. Danihlík, University Olomouc, Cechia

Allo scopo di facilitare l'individuazione delle colonie affette da peste europea, abbiamo collaborato con dei colleghi cechi per testare la fattibilità e l'affidabilità di analizzare gli scarti delle colonie raccolti sul fondo delle arnie. Le analisi sono state estese alle api e al miele. La prova ha dimostrato che la classica analisi PCR degli scarti è leggermente meno valida di quella eseguita sul miele e, soprattutto di quella sulle api. Tuttavia, l'analisi degli scarti fornisce dati sufficientemente affidabili per l'uso nella pratica e ha il vantaggio di basarsi su un campionamento meno invasivo (non serve aprire l'arnia). I risultati sono stati pubblicati sulla rivista *Insects*, nel febbraio 2021. Ci tengo a ringraziare gli apicoltori che ci hanno consentito di prelevare campioni dalle loro colonie.

• **Biologia dell'ape**

Das Schweizerische Bienenbuch

V. Dietemann

Tenendo in considerazione i più recenti lavori scientifici sull'argomento, abbiamo collaborato all'aggiornamento della parte Biologia delle api della nuova edizione 2020 dell'opera di riferimento Das Schweizerische Bienenbuch (in tedesco).

Microbioma dell'ape

B. Dainat, V. Rech De Laval

Nell'ultimo decennio, sono state sviluppate tecniche di sequenziamento ad alta efficienza, grazie alle quali si sono potute descrivere più dettagliatamente le comunità di microrganismi associate alle api, con particolare riferimento ai batteri. Oggi, è possibile studiare sia le loro funzioni (per esempio, il ruolo svolto nella digestione dell'ape) sia il loro contributo alla salute delle api. Tuttavia, il sequenziamento produce quantità enormi di dati, che sono di difficile gestione e selezione quando si vogliono fare avanzare efficacemente i progetti di ricerca. In collaborazione con l'Università di Losanna, siamo stati in grado di sviluppare un portale di dati che raggruppa le informazioni concernenti il microbioma di api selvatiche, ape mellifera e bombi, facilitando la ricerca e la cooperazione tra i differenti laboratori. Una versione beta è disponibile sul sito www.beebiome.org.

• **Prodotti apistici**

Programma nazionale di monitoraggio della cera d'api

C. Kast, V. Kilchenmann

In collaborazione con i trasformatori di cera svizzeri, il CRA sta conducendo un programma nazionale di monitoraggio dei residui presenti nella cera d'api utilizzata nella pratica. Queste analisi forniscono una panoramica sui principi attivi utilizzati in Svizzera contro la varroa. I principi attivi liposolubili si accumulano nella cera d'api e si ritrovano nei nuovi fogli di cera ottenuti dalla fusione di quelli giunti a fine ciclo. Un buon esempio in questo senso è il bromopropilato, il principio attivo contenuto nel prodotto acaricida Folbex VA. In Svizzera, questo prodotto è stato autorizzato per combattere la varroa tra il 1984 e il 1999. Anche se i livelli di residui sono diminuiti costantemente negli ultimi 20 anni, la sua presenza si può ancora oggi rilevare nei fogli di cera stampati. Ciò significa che i principi attivi liposolubili possono rimanere nella cera d'api per un periodo molto lungo. Sconsigliamo, quindi, l'uso di prodotti chimici di sintesi per combattere la varroa, in modo che la cera d'api svizzera continui ad avere, anche in futuro, un livello di residui il più basso possibile.

In Svizzera, CheckMite+, un prodotto contenente coumaphos, è stato autorizzato in apicoltura dal 2006. La contaminazione della cera con questo principio attivo è rimasta relativamente bassa fino al 2013, per poi aumentare considerevolmente nel 2015. Fortunatamente, nel 2019 (così come nel 2017), abbiamo nuovamente rilevato valori annuali più contenuti in tutta la Svizzera.

Nel corso dell'ultimo anno, grazie al nostro nuovo strumento analitico, abbiamo sviluppato e validato diversi nuovi metodi d'analisi che ci consentono, tra l'altro, di determinare la presenza nella cera d'api di flumetrina, DMF (prodotto di degradazione dell'amitraz), DEET (diethyltoluamide) e di alcuni ulteriori prodotti fitosanitari.

La flumetrina è il principio attivo presente nel Bayvarol, un prodotto omologato in Svizzera dal 1991 per combattere la varroa. Il 22% dei campioni medi annuali prelevato nelle aziende che hanno partecipato al monitoraggio conteneva flumetrina in concentrazioni di al massimo 0,1 mg/kg. La contaminazione della cera d'api svizzera con la flumetrina è, quindi, risultata essere bassa.

Il DMF è uno dei prodotti di degradazione dell'amitraz. In Svizzera, contrariamente a quanto capita nei Paesi confinanti, i prodotti contenenti amitraz non sono autorizzati per il trattamento contro la varroa. Oggi, grazie al nostro nuovo strumento analitico possiamo rilevare anche la presenza di DMF (metabolita dell'amitraz) nella cera. Il 33% dei campioni medi annuali conteneva DMF in basse concentrazioni, fino a un massimo di 0,01mg/kg. Oltre che all'uso di prodotti contenenti amitraz, la presenza di prodotti di degradazione dell'amitraz nella cera svizzera può anche essere imputata alle importazioni di cera dai Paesi vicini.

Il DEET è stato rilevato in tutti i campioni di cera analizzati. Fino a qualche tempo fa, il DEET era contenuto nello spray Fabi, usato dagli apicoltori come repellente contro le api. Da qualche anno ormai, lo spray Fabi non contiene più questo principio attivo. Il DEET è liposolubile e, quindi, si accumula nella cera d'api. Siccome la sua tossicità verso le api non è nota, le vecchie bombolette di spray Fabi, che contengono ancora DEET, dovrebbero essere smaltite correttamente e non più utilizzate in apicoltura. Il DEET è anche contenuto negli spray antizanzara e antizecca come, per esempio, l'Anti Brumm Forte.

I risultati del monitoraggio della cera, condotto per 28 anni dal CRA, sono stati pubblicati sulla rivista scientifica Pest Management Science. L'articolo è disponibile sul nostro sito web (www.apis.admin.ch: Api > Prodotti apistici > Cera > Contaminazioni nella cera).

Importanza del polline per le api

F. Roncoroni, Ch. Kast, V. Kilchenmann, in collaborazione con R. Ritter (apiservice) e K. Bieri (Istituto biologico per l'analisi del polline)

Le piante a fiore rappresentano una risorsa alimentare essenziale per le api, che ne ricavano nettare e polline. Il nettare fornisce loro lo zucchero, mentre il polline le proteine e i grassi. Il nostro opuscolo tratta una selezione di piante pollinifere presenti in Svizzera e di particolare importanza per l'ape mellifera. Le informazioni sulla loro distribuzione e sul loro periodo di fioritura sono arricchite da una serie di immagini di bottinatrici in visita ai fiori e di pallottole di polline delle piante in oggetto. Parimenti, viene anche descritta l'importanza del nettare e del polline di diverse specie vegetali come fonte energetica e proteica per le api. A complemento dell'opuscolo, abbiamo pubblicato due articoli sulla Rivista svizzera d'apicoltura. Il primo, apparso nel gennaio del 2021, tratta delle variazioni comportamentali di diverse colonie appartenenti allo stesso apiario durante la bottinatura, mentre il secondo, del febbraio 2021, è incentrato sull'importanza del polline per lo sviluppo delle colonie di api. Il contenuto proteico del polline influenza lo sviluppo delle colonie. Pertanto, la presenza di una flora diversificata vicino a una colonia è molto importante, visto che diversi tipi di polline possono compensare la qualità, a volte insufficiente, di una varietà specifica di polline (per esempio, il polline di dente di leone o quello di mais). È possibile trovare tutte queste pubblicazioni sul nostro sito web (www.apis.admin.ch > Prodotti apistici > Polline).



Flavie Roncoroni ha lavorato presso il Centro di ricerca apistica per un anno, in qualità di praticante universitaria. Durante questo periodo, si è occupata della nostra collezione di pollini. Flavie ha anche redatto l'opuscolo Importanti fonti di polline e nettare per le api mellifere in Svizzera.

Prodotti fitosanitari nel polline: valutazione dei rischi per le larve di ape mellifera

V. Kilchenmann, F. Roncoroni, B. Droz, Ch. Kast

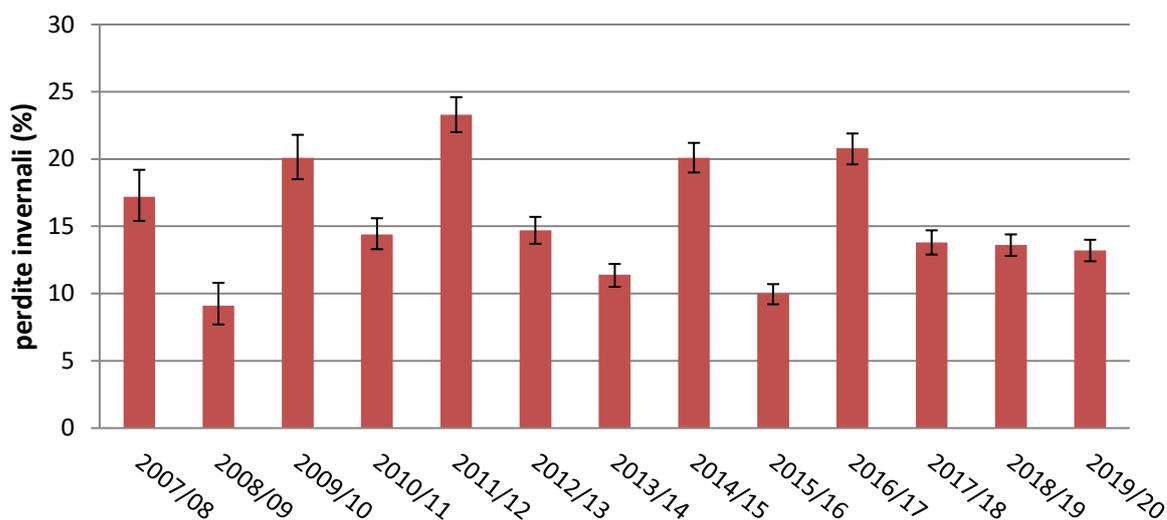
Attraverso il polline, le api possono introdurre nella colonia dei prodotti fitosanitari (PF). Gli effetti di questi formulati presenti nel polline sullo sviluppo delle api non sono ancora stati completamente chiariti. In particolare, non sappiamo ancora che percentuale di PF si trasferisce dal polline alla pappa larvale o a quella reale quando le nutrici consumano polline contaminato. Esperimenti incentrati su molecole vegetali naturali (alcaloidi pirrolizidici) condotti in passato suggeriscono che solo una piccola frazione degli inquinanti presenti nel polline raggiunga effettivamente la pappa larvale prodotta dalle nutrici. Nutrendo le loro larve con la pappa larvale, le nutrici riescono, con tutta probabilità, a proteggerle dagli effetti negativi dei PF. L'anno scorso, abbiamo sviluppato un sistema di test che speriamo ci aiuti a rispondere a questa domanda. Attualmente, grazie al nostro nuovo strumento analitico, stiamo mettendo a punto diversi metodi di analisi chimica per quantificare la presenza nelle api e nella pappa reale di alcune sostanze di prova. Con l'aiuto del nostro sistema di test, vorremmo seguire il percorso di un PF dal polline alla pappa larvale, per valutarne il rischio per le larve.

• Protezione delle api e apicoltura

Perdite invernali

J.-D. Charrière, B. Reihl (BienenSchweiz)

Per la tredicesima volta consecutiva, durante la primavera 2020, si è svolto il rilevamento nazionale delle perdite di colonie durante l'inverno. Ringraziamo sentitamente i 1'403 apicoltori (gestori di ben 1'665 apiari) per la loro partecipazione al sondaggio. Le perdite registrate durante l'inverno 2019/2020 sono state del 13,2%. Sono quindi diminuite per il terzo anno consecutivo. I risultati dettagliati sono stati presentati sulla Rivista svizzera d'apicoltura 06/2020.



Perdite medie invernali rilevate in Svizzera nel corso degli ultimi 13 anni.

Sondaggio sulle fonti d'informazione utilizzate dagli apicoltori

J.- D. Charrière, apisuisse

Nell'ambito della rete di ricerca COLOSS, un gruppo di consulenti agricoli si occupa della problematica legata al trasferimento di conoscenze dalla ricerca alla pratica. Questo gruppo ha svolto un sondaggio per capire quali sono le fonti d'informazione sulle quali fanno affidamento gli apicoltori di diversi Paesi europei. In Svizzera, il sondaggio è stato svolto congiuntamente dal CRA e da apisuisse. La valutazione delle risposte è tuttora in corso. I risultati saranno pubblicati nel corso del 2021 nella stampa apistica. Ringraziamo di cuore tutti i partecipanti al sondaggio.

Valutazione dei rischi per le api rappresentati dai prodotti fitosanitari

D. Grossar, L. Jeker

Il CRA è stato incaricato dall'Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG) di valutare i potenziali rischi per le api rappresentati dai nuovi prodotti fitosanitari (PF) prima della loro immissione sul mercato, così come di rivalutare l'impatto dei PF già in commercio nel caso che nuove scoperte suggeriscano un rischio per gli insetti impollinatori non considerato in precedenza. Nell'ambito di questo compito legale, il CRA ha eseguito all'incirca 193 perizie.

Sempre su richiesta dell'UFAG, abbiamo stilato un elenco dei principi attivi contenuti nei PF attualmente omologati in Svizzera, classificandoli in base al loro potenziale di rischio per l'ape mellifera. I risultati sono stati integrati in un rapporto di Agroscope sulla valutazione dei rischi dell'uso di questi principi attivi per le acque sotterranee, le acque superficiali e le api (Agroscope Science 106, 2020).

Validazione del metodo homing flight

L. Jeker, D. Grossar

Il CRA ha partecipato attivamente a una sperimentazione internazionale quinquennale che coinvolge numerosi laboratori (*ring test*), per la validazione del metodo del test *homing flight*. Con questo metodo si vogliono studiare gli effetti subletali dei prodotti fitosanitari sulle api come, per esempio, la riduzione della capacità di memorizzazione o di orientamento. I laboratori che partecipano alla sperimentazione seguendo lo stesso protocollo sono dodici e sono situati in cinque Paesi diversi (Germania, Italia, Regno Unito, Francia e Svizzera). La prova prevede il ricorso alla tecnologia RFID (Radio Frequency Identification), che consente

di determinare la percentuale di ritorno delle bottinatrici all'arnia nonché il tempo da esse impiegato. Il protocollo sperimentale per il metodo *homing flight*, basato sui dati e sull'esperienza dei dodici laboratori coinvolti, presentato all'OCSE dai colleghi francesi, è stato pubblicato alla fine del 2020 (lo si può scaricare dal sito: <https://search.oecd.org/env/ehs/testing/draft-test-guideline-honey-bee-homing-flight-test.pdf>).

Sono ancora in corso le discussioni su come questi e altri metodi sperimentali che studiano gli effetti subletali dei PF sulle api si possano integrare, in futuro, nella valutazione dei rischi correlati all'uso dei PF.

Effetti dell'esposizione a un pesticida presente nella cera

L. Jeker, D. Grossar, V. Kilchenmann, B. Droz, Ch. Kast, in collaborazione con V. Christen (FHNW Muttenz) e L. Straub (IBH)

In Svizzera, il prodotto *CheckMite+*®, contenente il principio attivo coumaphos, è omologato dal 2006 per l'impiego in apicoltura. In quanto liposolubile, il coumaphos può accumularsi nella cera d'api. In precedenti studi di laboratorio, abbiamo evidenziato le ripercussioni negative sulla covata di concentrazioni elevate di coumaphos.

In una prima fase, abbiamo applicato il metodo *homing flight* per studiare gli effetti sulla riduzione della capacità di memorizzazione o di orientamento delle bottinatrici causati da livelli di residui di coumaphos presenti nei favi della covata simili a quelli riscontrati nella pratica. Non siamo, però, riusciti a osservare alcun effetto né sull'orientamento né sul tasso di ritorno delle bottinatrici, visto che le api esposte hanno mostrato tassi di ritorno comparabili a quelli delle api di controllo.

In una seconda fase, abbiamo preso delle api appena nate esposte al coumaphos e le abbiamo contrassegnate per poi, una volta diventate bottinatrici, trattarle con una dose subletale di thiamethoxam.

I possibili effetti additivi/antagonisti dell'esposizione combinata al coumaphos (durante lo stadio larvale) e al thiamethoxam (durante la bottinatura) su longevità, comportamento durante la ricerca del cibo, tasso di ritorno e espressione dei geni, sono ancora in fase di valutazione.

I risultati saranno oggetto di una sintesi che verrà pubblicata prossimamente in un articolo scientifico.



Api contrassegnate con colori diversi, in funzione della loro esposizione al coumaphos presente nella cera.

Agripol, progetto agricoltura e impollinatori

V. Dietemann, J. Hernandez, D. Züger, Università di Neuchâtel, Fondazione rurale intergiurassiana

Nel quadro del progetto Agricoltura e impollinatori si mira a studiare l'effetto sulla salute delle api delle misure agricole a favore degli impollinatori (<https://www.prometerre.ch/prestazioni/projets-et-acquisitions-de-references/agriculture-et-pollinisateurs>). La prima pubblicazione relativa a questo progetto riguarda un'estensione del metodo Liebefeld per la stima delle colonie. L'articolo è apparso sulla rivista scientifica *Insects*. Dopo aver raccolto dati per tre stagioni, è iniziata l'analisi dei risultati degli studi su: relazioni spaziali, patogeni delle api, gestione degli apiari e pesticidi. Le complesse analisi necessarie per chiarire i loro effetti sulle 300 colonie di api incluse nel progetto sono attualmente in corso. Una seconda pubblicazione scientifica su parte di queste analisi è in preparazione.

Lotta contro la contro la tarma della cera con acido formico

K. Schürch; J.- D. Charrière

Salvo che nelle zone in altitudine dove le temperature impediscono alla tarma della cera di riprodursi massicciamente, la lotta contro questo parassita è essenziale se si vogliono prevenire perdite elevate di favi. Abbiamo applicato le raccomandazioni sull'uso dell'acido formico per trattare le pile di favi, per poi osservare l'efficacia del trattamento su diversi stadi di sviluppo della tarma della cera (uovo, larva, pupa, adulto). Siamo riusciti a dimostrare il potenziale dell'acido formico, ma, nel frattempo, l'autorità preposta al controllo delle derrate alimentari ha deciso che l'acido formico non può più essere usato per controllare questo insetto. Non essendo l'acido acetico interessato da queste restrizioni, stiamo pianificando di testarne l'efficacia per il controllo della tarma della cera.

Fenotipi associati a una resistenza contro la varroa nell'ape mellifera nera (*Apis mellifera mellifera*)

M. Guichard, M. Neuditschko, B. Droz, B. Dainat, A. von Virag, in collaborazione con Mellifera.ch e la Società Romanda d'Apicoltura (SAR)

I lavori descritti qui di seguito fanno parte di una tesi di dottorato svolta presso l'Università di Berna e co-supervisionata da B. Dainat del CRA. La tesi è terminata nel dicembre 2020. Matthieu Guichard l'ha discussa con successo e ha ricevuto il titolo di dottore nel gennaio 2021.

- Ricerca di marcatori genetici legati al basso livello d'infestazione da varroa

Sono stati analizzati i campioni prelevati nel 2018 in tutta la Svizzera e quelli raccolti nel 2019 presso gli apiari sperimentali del CRA. In collaborazione con l'Università di Auburn, le analisi sono state estese anche a 21 campioni prelevati negli Stati Uniti nel 2019 su popolazioni resistenti e non resistenti. Per eseguire le analisi, i genomi sono stati interamente sequenziati onde cercare le sequenze geniche correlate all'infestazione da varroa, ma anche ad altre caratteristiche (comportamento igienico, tranquillità delle api, ecc.), per eventualmente utilizzarle come marcatori nei programmi di selezione. Sono state trovate correlazioni positive (cioè geni legati a caratteri interessanti) per ciò che concerne il mantenimento dei favi e la tranquillità delle api. Questi risultati sono stati pubblicati in un articolo scientifico apparso sulla rivista *Animal Genetics*.

Come suggerito dai risultati delle prove sul campo, non si è trovato alcun marcatore genetico associato con certezza a una bassa infestazione di varroa, anche se per il carattere recapping

sembra esserci una debole correlazione. Questi aspetti sono descritti in un articolo scientifico inviato alla rivista *Animal Genetics*.

- Selezione sperimentale nelle colonie di Agroscope

Nel 2019, le popolazioni di api dell'apiario sperimentale di Agroscope erano costituite da quattro linee di *A. m. mellifera*, selezionate in vario modo in funzione del comportamento igienico e il livello di infestazione di varroa (le colonie con i valori più estremi per le caratteristiche esaminate sono state scelte ai fini della selezione). Le 60 regine allevate nel 2019 sono state valutate nel 2020 secondo criteri differenti, tra cui la forza della popolazione, il comportamento igienico, il livello di infestazione di varroa e la riopercolatura della covata. I risultati (ereditarietà, progresso genetico, ecc.) sono stati pubblicati, nel marzo 2021, sulla rivista scientifica *Insects* con il titolo *Exploring two honey bee traits for improving resistance against Varroa destructor. Development and genetic evaluation*.

I due criteri, della riopercolatura e della qualità della covata (compatta o a mosaico), non hanno potuto essere associati alla resistenza alla varroa e sono risultati avere una bassa ereditabilità.

Valutazione scientifica della selezione contro la varroa

M. Guichard, V. Dietemann, M. Neuditschko, B. Dainat

Si è proceduto con una recensione bibliografica per fare il punto sulla ricerca e sui programmi di selezione volti ad ottenere un'ape resistente alla varroa. Recensioni simili sono iniziate in Europa negli anni '80 e in America negli anni '90. Questo progetto ha comportato una notevole mole di lavoro, prima di ricerca bibliografica e poi di sintesi dei risultati, in ragione dell'enorme quantità di dati generati nel corso di tre decenni. La recensione bibliografica è stata pubblicata, nel novembre 2020, sulla rivista *Genetics Selection and Evolution*.

In sintesi bisogna convenire che, a tutt'oggi, nessuna popolazione resistente alla varroa è stata selezionata. L'articolo sopracitato ne discute le probabili motivazioni. Un problema importante in questo senso sembra essere rappresentato dall'ambiente che maschera gli effetti dei miglioramenti genetici ottenuti con la selezione. Tuttavia, sono stati fatti alcuni progressi, che hanno consentito di ridurre il numero di trattamenti contro la varroa in alcune regioni. Questa recensione ha migliorato le nostre conoscenze sui meccanismi associati alla resistenza contro la varroa e sui possibili metodi per proseguire con la selezione.

Ricerca di nuovi fenotipi associati alla resistenza contro la varroa

M. Guichard, A. von Virag, B. Droz, B. Dainat

In questo progetto, intendiamo studiare dettagliatamente un parametro che sarebbe, secondo la bibliografia, correlato con la resistenza alla varroa: SMR (Suppressed mite reproduction). In presenza di SMR, gli acari della varroa che entrano nella cella di covata non si riproducono. Nel 2019 e nel 2020, sono stati prelevati alcuni campioni di covata in apiari sperimentali del CRA, dove era stata accettata volontariamente un'elevata infestazione di varroa per potere appunto misurare efficacemente questo parametro. Negli autunni del 2019 e del 2020, migliaia di celle di covata sono state sezionate per determinare il successo riproduttivo della varroa. I risultati di entrambi gli anni di prova sono stati analizzati. Un articolo scientifico sull'argomento è attualmente in fase di redazione. Non è stata trovata alcuna correlazione chiara tra SMR e infestazione da varroa.

Opuscolo su allevamento e selezione destinato alla pratica

M. Guichard, M. Neuditschko, B. Dainat, in collaborazione con F. Phocas e B. Basso

Sul n. 333 di Agroscope Transfer è stato pubblicato un opuscolo destinato agli apicoltori. L'opuscolo si basa sul lavoro di ricerca che abbiamo svolto a partire dal 2017, nonché sugli articoli pubblicati nelle riviste scientifiche a tema. Si intitola Concetti di selezione dell'ape mellifera (in tedesco e francese) ed è disponibile su www.apis.admin.ch.

Per ogni carattere potenzialmente selezionabile, l'opuscolo descrive il metodo attraverso il quale è possibile determinare se la variazione osservata nella popolazione può, una volta distinte le influenze ambientali, essere attribuita a un'origine genetica (ereditabilità). Ne risulta che, in linea di massima, i caratteri misurati in Svizzera hanno un'ereditabilità da bassa a media. I caratteri con ereditabilità maggiore assicurano un miglior potenziale di miglioramento attraverso i programmi di selezione. Di solito, i caratteri associati all'infestazione di *Varroa destructor* hanno un'ereditabilità bassa. Tuttavia, l'ereditabilità di un carattere non è il solo parametro che ne influenza il miglioramento attraverso la selezione. Anche i fattori legati all'organizzazione del metodo di selezione scelto (intensità, intervallo di tempo tra due generazioni, mortalità, ecc.) giocano un ruolo in questo senso.

Laboratorio di riferimento per le patologie dell'ape mellifera

B. Dainat, F. Ory

Il CRA opera come laboratorio nazionale di riferimento per le epizootie delle api su mandato dell'Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria (USAV). In questo ambito, è stato analizzato un caso di sospetta infestazione da coleottero degli alveari (SHB), che si è poi rivelato infondato. Ci sono state sottoposte due richieste per eseguire analisi di riferimento sulla peste europea e su quella americana. I laboratori di Agroscope hanno partecipato con successo al *ring test* (prova di confronto tra laboratori) dell'Unione Europea sul rilevamento del coleottero degli alveari (SHB), sia tramite microscopia sia applicando la tecnica PCR. In autunno, abbiamo organizzato un *ring test* a livello nazionale sulla diagnosi di entrambi i tipi di peste. Tutti i laboratori vi hanno partecipato con successo.

Cifre chiave del CRA 2020:

Perizie	199
Pubblicazioni sulla stampa apistica / agricola	34
Pubblicazioni scientifiche	13
Conferenze	2
Recensioni di pubblicazioni scientifiche	21
Corsi / formazione per apicoltori e ispettori del ramo	17
Corsi UNI/PF/SUP	18 lezioni
Tesi di bachelor, master e dottorato	2
Supervisione tesi di dottorato	2
Rapporto amministrativo interno	4
Interviste rilasciate alla stampa	5