

## Le nutrici sanno cosa “mangiare”? \*

\*(Articolo pubblicato in *Rivista Nazionale di Apicoltura – Apinsieme* - nr. Febbraio 2018)

<http://www.apinsieme.it/wp/>

Gli impollinatori, come ormai si ripete da più parti, sono insetti essenziali per la sopravvivenza dell'ecosistema e la conservazione della biodiversità, che significa, tra le altre cose, disponibilità e differenziazione del cibo a disposizione dell'uomo e degli altri esseri viventi. Diversi fattori che interagiscono tra loro, come abbiamo ricordato recentemente in un articolo apparso nel numero di gennaio di questo giornale<sup>1</sup>, minacciano le differenti specie di impollinatori e ne intaccano il numero, riducendo sensibilmente le popolazioni di insetti pronubi sia per effetto di fitofarmaci che di patologie specifiche, nonché per effetto di cambiamenti climatici e stress nutrizionali, derivanti dalla presenza di monocolture e perdita di varietà botanica. **Mentre alcuni di questi fattori risultano al di là del nostro controllo immediato e necessiterebbero di essere affrontati su un piano globale, proprio alle grandi sfide mondiali economiche, ecologiche e geopolitiche, la nutrizione è qualcosa che saremmo in grado di condizionare anche in areali di non eccessive dimensioni e attraverso catene di decisioni che non comportano altro se non un'accurata gestione del paesaggio da parte di autorità locali e di operatori del settore agricolo e ambientale.** Queste decisioni possono trarre la propria ragion d'essere dalle informazioni di base, ormai ampiamente diffuse dalla ricerca scientifica, relativamente al valore nutrizione dei pollini rispetto alle colonie d'api così come agli altri impollinatori.

Come sanno bene gli apicoltori, le api da miele (*Apis mellifera*) consumano principalmente nettare e polline. Il nettare, trasformato dalle api in miele, fornisce carboidrati e piccole quantità di altri nutrienti, mentre il polline copre la maggior parte dei fabbisogni proteici e lipidici dell'alveare. **Il polline, come abbiamo raccontato in anni di divulgazione scientifica, su questo giornale così come altrove in passato, è un elemento chiave della salute sia della singola ape che della colonia nel suo insieme. Diciamo a ragione, in senso tecnico e biologico, che si tratta di un elemento chiave, poiché esso è capace di incidere sia sulla crescita che sulla aspettativa di vita, così come sull'immunocompetenza delle api e della colonia.**

Mentre le bottinatrici consumano abbondanti quantità di nettare e miele per poter sostenere l'attività di foraggiamento e di volo, che comportano grande consumo di carboidrati, le nutrici sono la sotto-casta che consuma le maggiori quantità di polline per poter sostenere lo sviluppo della covata e l'attività delle ghiandole ipofaringee (HG). Queste ghiandole secretorie gemelle, posizionate nella testa dell'ape operaia, secernono la principale frazione proteica utilizzata nella trofalassi per la nutrizione delle larve, degli adulti e delle regine. Le HG risultano sensibili e condizionate dal consumo di polline delle nutrici e uno dei segni distintivi della carenza di polline è costituito da piccole dimensioni delle ghiandole ipofaringee, che si degradano in conseguenza all'indisponibilità di polline. Le ghiandole ipofaringee risultano sensibili non solo alla disponibilità di polline in senso quantitativo ma anche qualitativo, benché non sia ancora chiaro quali componenti presenti nei pollini determinino una crescita delle HG.

Molti insetti prediligono diete che soddisfano al meglio le proprie esigenze nutrizionali e che forniscono un beneficio omeostatico. **Le api da miele sono poliletliche, ovvero bottinano su diverse specie botaniche di diverse famiglie, ma quando trovano a propria disposizione un**

---

<sup>1</sup> «**Ape, patogeni e nettari floreali: un sistema complesso**» di David Baracchi e Luca Tufano – *Rivista Nazionale di Apicoltura – Apinsieme* – Gennaio 2018

**pascolo caratterizzato dalla varietà di fonti polliniche e nettariifere, tendono a concentrare le attività di bottinamento su alcune specifiche varietà botaniche, rivelando un comportamento di foraggiamento selettivo.** Una delle ragioni che possono essere ritenute alla base di questo comportamento può essere la maggiore capacità nutrizionale di una certa varietà botanica. Tuttavia, contrariamente a quanto avviene per i bombi, non è del tutto chiaro dalla letteratura scientifica se le api mellifere scelgano i pollini rispetto al loro valore nutrizionale. Anzi, Leonhardt e Blüthgen trovano che le api da miele raccolgono pollini di qualità inferiore, relativamente ai valori nutrizionali, rispetto ai bombi che bottinano nella medesima area, suggerendo che le api non possiedano la stessa capacità dei bombi di valutare la qualità del polline. Ciononostante, numerose ricerche recenti, riportate anche nel nostro giornale, suggeriscono che le api mellifere scelgano diete polliniche basate sulla qualità e quindi sulla presenza di particolari elementi nutrizionali. Ad esempio, Hendriksma e Shafir hanno scoperto che le bottinatrici di *Apis mellifera* alimentate per una settimana con farine carenti di certi amminoacidi preferivano diete a base di farina che integravano quelle carenze, una volta fornite di un alimento qualitativamente migliore. Zarchin et al. hanno dimostrato che le api nutrite con pollini carenti di alcuni acidi grassi per 2-5 giorni prediligevano pollini che venivano forniti in seguito e che completavano queste carenze. **È importante sottolineare come entrambi gli studi che abbiamo citato dimostrino che le bottinatrici siano in grado di riconoscere e discriminare le diverse tipologie di alimento attraverso segnali chimici (odore), così da saper scegliere una dieta complementare. Allo stesso modo, è bene ricordare che in un alveare non sono le bottinatrici, bensì le nutrici, a consumare e digerire la maggior parte del polline, a vantaggio e sostegno dell'intera famiglia.** Andrebbero dunque approfonditi i meccanismi che coinvolgono le nutrici nei processi di selezione dei pollini. Le nutrici costituiscono la sotto-casta più sensibile alle carenze di polline all'interno dell'alveare e potrebbero essere i soggetti che comunicano questa carenza alle bottinatrici, incaricate di soddisfare e provvedere ai bisogni nutrizionali della colonia. Le nutrici, "affamate" di polline, comunicerebbero questo stato alle bottinatrici, verosimilmente, attraverso il contatto e/o la trofallassi di sostanze non proteiche. Questa comunicazione nutrice-bottinatrice, unita alla capacità delle bottinatrici di valutare le proprietà nutrizionali dei pollini, potrebbe stimolare l'attività di bottinamento del polline. Ma cosa succede quando la qualità, non necessariamente la quantità di polline, è insufficiente a sostenere l'allevamento della covata? Alcuni ricercatori ritengono che i segnali complessi che intercorrono tra bottinatrici e nutrici, le quali consumano e presumibilmente valutano il polline dal punto di vista nutrizionale, possano essere particolarmente importanti per migliorare l'efficienza del bottinamento in ambienti con livelli qualitativi di polline differenti. L'ipotesi avanzata da alcuni è che le nutrici possano in prima battuta valutare la qualità dei pollini introdotti nell'alveare dalle bottinatrici, determinare se soddisfano i bisogni nutrizionali della covata e della colonia, e comunicare in seguito alle bottinatrici se la dieta introdotta è adeguata o meno, condizionando così la scelta e l'attività delle bottinatrici stesse. Corby e colleghi<sup>2</sup>, in una ricerca pubblicata nel mese di gennaio di quest'anno, si sono in particolar modo interessati alla prima parte di questa ipotesi, ovvero se le nutrici sono effettivamente in grado di valutare la qualità del polline dal punto di vista nutrizionale.

Nell'esperimento sono stati utilizzati tre differenti tipi di polline. I tre pollini selezionati differivano tra di loro per contenuto lipidico e proteico, con differenti profili di acidi grassi, steroli e amminoacidi. **Le api tendevano ad avere HG di dimensioni più elevate quando consumavano un tipo (mandorlo) rispetto ad altri. Il polline di mandorlo contiene quantità più elevate di amminoacidi, quindi si tratta di un tipo di polline qualitativamente migliore rispetto agli altri selezionati. Tuttavia, si è osservato che le nutrici non sembravano prediligere pollini con contenuti nutrizionali più elevati e che il valore nutrizionale dei pollini è risultato esercitare un ruolo minimo rispetto alle scelte alimentari delle nutrici, che hanno orientato le proprie scelte**

---

<sup>2</sup> «**Honey bee (*Apis mellifera*) nurses do not consume pollens based on their nutritional quality**» di Vanessa Corby-Harris e colleghi (2018) – Plos One.

**nutrizionali rispetto ad altri fattori, ad esempio risultavano maggiormente attratte da diete liquide.** Sono stati testati dai ricercatori differenti campioni di polline per verificare l'ipotesi che le nutrici risultino più attratte da pollini con valori nutrizionali elevati o che più in generale sappiano valutarne il valore nutrizionale. **Le api nutrici sembrano preferire, nell'esperimento condotta da Corby-Harris e colleghi, i pollini rispetto a proprietà fagostimolanti e non nutrizionali, ovvero stato fisico dell'alimento, odori, enzimi etc.**

Dai test condotti i ricercatori hanno concluso che il valore nutrizionale dei pollini, a differenza di quanto avviene in altri apoidei, non influisca sul suo consumo, suggerendo pertanto che le nutrici di *Apis mellifera* non siano in grado di valutare la qualità del polline. **È tuttavia possibile che questa capacità di scelta possa emergere qualora sia presente una maggiore quantità di covata o le nutrici siano sottoposte a maggiori stress nutrizionali.** Behmer ha suggerito che gli insetti pronubi non possano regolare l'assunzione di nutrienti se questi sono richiesti solo in piccole quantità e se abbondando nell'alimento bottinato. **Quindi in condizioni diverse, più critiche, nelle nutrici potrebbe attivarsi una capacità di discernimento che nell'esperimento non è risultata evidente.** Allo stesso modo numerosi studi hanno dimostrato come la varietà dei pollini risulti benefica in presenza di condizioni di salute critica, mentre in condizioni di salute ottimali non è chiaro quale ruolo giochi questa varietà e se possa essere valutata e ricercata dalle api. **Si può dunque ritenere che una certa scelta di particolari pollini si attivi solo in presenza di alcune particolari condizioni negative di salute e fattori di stress.**

Se dunque le bottinatrici selezionano i pollini raccolti per "salvare" la propria famiglia e sopperire a carenze nutrizionali, come fanno a sapere quale polline scegliere? Da chi proviene l'impulso a scegliere un polline piuttosto che un altro, orientando così la selezione dell'alimento? Le nutrici consumano la maggior parte dei pollini e hanno un maggiore attività proteolitica di digestione pollinica rispetto alle bottinatrici e pagano i maggiori costi energetici qualora il polline apportato non sia abbondante o altamente nutriente. Quindi, se le nutrici segnalano le carenze di polline alle bottinatrici, è verosimile e giustificato ipotizzare che esse siano in grado di valutare la qualità del polline per inviare in seguito delle precise indicazioni alle bottinatrici. Tuttavia, i dati raccolti da Corby-Harris e colleghi non supportano questa ipotesi: le nutrici, infatti, nell'esperimento in questione, non preferivano pollini di qualità superiore tra i campioni somministrati. Pertanto, questi dati sembrano suggerire che le nutrici non siano in grado di comunicare carenze nutrizionali alle bottinatrici e saranno necessari ulteriori studi per conciliare i dati raccolti da Corby-Harris e colleghi con quanto provato diffusamente da decine di altri studi, ovvero che le api prediligono alimenti di qualità, con maggiori capacità nutrizionali. **Una possibile spiegazione di questa incongruenza di comportamento può dipendere dal nutriente in questione. Mentre alcuni nutrienti sono presenti sulla superficie del polline, altri sono incorporati nelle profondità del grano pollinico. Questo dato potrebbe spiegare alcune difficoltà nel collegare le scelte delle nutrici con il lavoro delle bottinatrici. Le nutrici risulterebbero generalmente più attratte da sostanze presenti sulla superficie dei grani pollinici, come gli acidi grassi, o da elementi fagostimolanti, mentre sfortunatamente i nutrienti proteici più importanti per le nutrici sono abbondanti all'interno del grano pollinico.** Forse è possibile che le nutrici siano, in condizioni ordinarie e prive di elementi di stress, più sensibili al dato quantitativo relativo all'apporto di polline o che valutino generalmente l'alimento rispetto ad elementi presenti nella superficie (acidi grassi), mentre le bottinatrici potrebbero essere più sensibili al dato qualitativo (proteico) verso il quale si orienterebbero autonomamente, senza ricevere un input dalle nutrici.

Tuttavia è certo e ampiamente dimostrato che le api da miele siano in grado di orientare le proprie scelte alimentari verso cibi di più elevata qualità. Ma i processi che sottendono all'omeostasi della colonia e al suo equilibrio biologico sono ancora in gran parte misteriosi, come dimostra anche quest'ultima ricerca.

Luca Tufano