

DOSSIER



**Alimentazione
delle api:
considerazioni
e prove di campo**

**A CURA DELLA
COMMISSIONE
SANITARIA
U.N.A.API.**

- PARTE PRIMA -

ALCUNE CONSIDERAZIONI SULLA NUTRIZIONE PROTEICA

Lo stato nutrizionale dell'alveare risulta determinante nel modificare la dinamica di popolazione delle api, influenzando sullo sviluppo, sulla produzione e sulla sopravvivenza delle famiglie a fattori critici esterni ed interni (avvelenamenti, patologie, avversità ambientali, ecc.). Per questo fatto negli ultimi anni per l'apicoltura produttiva è diventata una esigenza fondamentale intervenire con un'alimentazione supplementare - in genere glucidica -, per mantenere le colonie in uno stato ottimale ai fini produttivi. I tipi e i sistemi di alimentazione variano notevolmente a seconda delle caratteristiche ambientali di una determinata zona, dell'andamento meteorologico dell'annata e delle scelte dell'apicoltore. Risulta, perciò, difficile definire delle formule "standard" sia in termini qualitativi sia in termini quantitativi. Normalmente viene utilizzata la nutrizione zuccherina. Occasionalmente è necessario intervenire anche con l'alimentazione proteica. Quest'ultima in alcune situazioni particolari (annata 2003 nel nord-est) risulta decisamente più critica per la sopravvivenza dell'alveare. Una carenza di polline può comportare la riduzione o il blocco totale della covata con conseguente spopolamento e collasso delle famiglie. L'assenza di sostanze, tuttora non ben identificate, presenti nel polline provoca, infatti, una minore longevità della vita delle api. Una pratica normalmente adottata, è quella che prevede la raccolta di favi di polline o di solo polline, quest'ultimo mediante delle trappole, da immagazzinare in congelatore e poi da riutilizzare in periodi di scarsa importazione pollinifera. Vi sono però molte aziende apistiche, come quelle ad esempio che dedicano buona parte della loro produzione alla formazione di nuclei artificiali e alla produzione di regine, che non hanno la possibilità di recuperare il polline necessario per una eventuale alimentazione proteica. Da qui la necessità di somministrare proteine mediante dei supplementi proteici o dei sostituti del polline. E' opportuno mettere in evidenza che tali sostanze sono in grado di sostituire solo parzialmente l'apporto nutrizionale del polline. Ecco perchè una eventuale integrazione proteica funziona solamente quando viene effettuata per un periodo limitato (un paio di mesi al massimo).

Sostituti e supplementi del polline

Solitamente tali sostanze vengono scelte in base ai seguenti parametri:

1. L'attrattività per le api

E' importante per l'assimilazione del prodotto e quindi per l'effetto sullo sviluppo delle api. Può essere migliorata con l'introduzione di polline, zucchero o miele.

2. Il valore nutrizionale

L'alimento proteico deve avere caratteristiche molto prossime a quelle del polline. Di solito vengono utilizzate delle miscele dei vari tipi di sostituti disponibili o viene aggiunto polline.

3. La presenza di sostanze tossiche.

Alti livelli di oli e sali possono provocare un aumento notevole della mortalità di api. Anche la somministrazione di composti con un elevato livello di proteine crude può avere un effetto negativo sullo sviluppo della famiglia.

4. La dimensioni delle particelle delle farine

Tutti gli ingredienti devono includere delle farine che devono essere molto fini (dimensioni di particelle inferiori ai 500 micron).

5. Il costo

L'alimentazione deve portare ad un vantaggio economico complessivo superiore ai costi di acquisto e di somministrazione. Non essendoci dati a riguardo la problematica va affrontata nel caso specifico. Il prezzo dei prodotti commerciali si attesta mediamente sui 4-5€/kg.

Principali sostanze utilizzate nell'alimentazione proteica

Farina di soia

La farina deve essere stata sottoposta a processi per la riduzione della frazione oleosa a livelli inferiori al 7% (livelli superiori risultano nocivi per l'ape). Essa contiene circa il 50% di proteine

ed è scarsa dell'amminoacido triptofano. Non è molto appetita dalle api ma è poco costosa. La conservazione deve essere fatta in una stanza fredda per evitare che la farina diventi rancida.

Farine di altre erbacee (girasole e altri cereali)

Il contenuto in proteine è generalmente inferiore a quello della soia. L'appetibilità è generalmente bassa. La farina di sorgo anche se molto attrattiva per le api non è consigliata per il basso livello di proteine.

Lieviti

Sono in generale molto appetiti dalle api. Il livello di proteine è di circa il 50% e il contenuto di grassi si attesta intorno al 7%. Sono i più completi dal punto di vista amminoacidico. Per l'elevato contenuto in vitamine del gruppo B, i lieviti possono essere considerati il sostituto per eccellenza.

Latte in polvere

Il valore biologico delle sue proteine è secondo solo all'uovo intero, sebbene la quantità di glucidi sia piuttosto elevata. Il contenuto vitaminico del latte è completo, tuttavia i processi di liofilizzazione tendono ad abbatterne considerevolmente la quantità e la qualità. E' un alimento molto ricco in sali minerali e non presenta particolari problemi di conservazione. Risulta molto attrattivo per le api; il suo utilizzo aumenta notevolmente l'appetibilità dell'alimentazione proteica.

NETTARE E MELATE

Il nettare viene secreto da delle ghiandole alla base dei fiori, conosciute come nettarii, mentre le melate vengono secrete in altre parti delle piante o da insetti fitofagi e sono derivate prevalentemente dalla linfa.

In questo stadio tali sostanze hanno un elevato contenuto di saccarosio e quantità inferiori di fruttosio e glucosio e tracce di altre sostanze, soprattutto minerali, vitamine, pigmenti e sostanze aromatiche, acidi organici e composti azotati.

Esse vengono raccolte dalle api bottinatrici mediante la ligula e trasportate nella borsa melaria all'alveare. All'interno di questa sacca le sostanze zuccherine vengono elaborate dall'attività di vari enzimi. Il prodotto di questa trasformazione viene immagazzinato nelle cellette del favo dove il contenuto di umidità viene ridotto mediamente al 15-19%. Quando il miele è maturo le api tappano la cella con un opercolo di cera.

Il miele costituisce la riserva principale di carboidrati e quindi di energia. Esso viene utilizzato dall'alveare per mantenere la temperatura della covata, per soddisfare le necessità energetiche delle api operaie quando il nettare fresco non è disponibile.

La presenza di miele immagazzinato e di nettare fresco è essenziale per la sopravvivenza della colonia. Senza di esso la colonia collasserebbe in poco tempo come spesso accade nel tardo inverno o all'inizio della primavera quando le famiglie aumentano notevolmente il consumo di zuccheri per l'allevamento della covata.



La somministrazione dell'alimento proteico

L'alimento può essere fornito in polvere all'esterno in prossimità dell'apiario sotto a delle tettoie o mediante delle torte o dei pani direttamente alle api. L'alimentazione, fatta all'interno degli alveari, risulta la più efficace in quanto favorisce l'assimilazione del prodotto indipendentemente dalle condizioni ambientali.

Per aumentare l'appetibilità dell'alimento proteico si può aggiungere del polline in una quantità che va dal 5% al 15% e dello zucchero (zucchero a velo) che nella miscela può rappresentare oltre il 50% della sostanza secca. Se si usa dello sciroppo zuccherino per la preparazione delle torte è preferibile utilizzare concentrazioni dell'ordine del 70% (zucchero) – 30% (acqua). Questo ridurrà le possibilità di alterazioni del prodotto. Inoltre va ricordato che l'aggiunta di zucchero risulta neces-

POLLINE

Il polline contiene dal 10 al 36% di proteine. Tutti gli aminoacidi indicati in tabella 1 sono essenziali per la normale crescita delle api giovani e con l'eccezione dell'Istidina e dell'Arginina, non possono essere sintetizzati dalle api. Essi perciò devono essere ottenuti dal polline o da sorgenti proteiche artificiali. E' importante rilevare, inoltre, che in natura ci sono dei pollini che mancano di alcuni aminoacidi essenziali.

Tab. 1 - Contenuto aminoacidico medio, espresso in percentuale, del polline e delle principali sostanze proteiche utilizzate nella alimentazione delle api.

Prodotto	Prot. grezza %	Lis.	Met.	Cist:	Tript.	Arg.	Ist.	Leuc.	Isol.	Fen.	Treon.	Val.
Polline	25,0	1,9	0,37	0,15	0,30	1,4	0,42	1,97	1,42	1,22	1,15	1,57
Lievito	44,6	3,21	0,71	0,62	0,58	2,1	0,94	3,17	2,32	1,87	2,19	2,56
Farina di soia	44,0	2,78	0,57	0,62	0,62	3,34	1,06	3,39	2,42	2,16	1,72	2,33
Latte in polvere intero	25,2	2,0	0,6	0,23	0,4	0,9	0,7	2,5	1,3	1,3	1,0	1,66
Latte in polvere scremato	33,5	2,8	0,8	0,3	0,4	1,2	0,9	3,3	1,5	1,5	1,4	2,2
Caseina	81,5	6,38	2,61	0,33	0,98	3,27	2,54	8,42	4,58	4,58	3,6	6,22

Lis.=Lisina, Met.=Metionina, Cist.=Cisteina, Tript.=Tryptofano, Arg.=Arginina, Ist.=Istidina, Leuc.=Leucina, Isol.=Isoleucina, Fen.=Fenilalanina, Treon.=Treonina, Val.=Valina

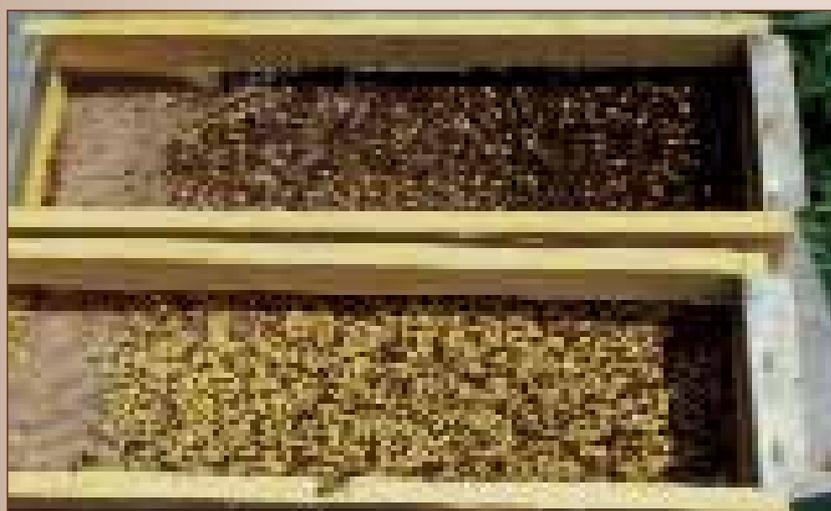
Il polline è largamente utilizzato in miscela con il miele e la pappa reale per l'alimentazione delle larve e delle api giovani (da 1 a 15 giorni di età). Esso è indispensabile per la produzione della stessa pappa reale, sostanza secreta dalle ghiandole ipofaringee delle api nutrici.

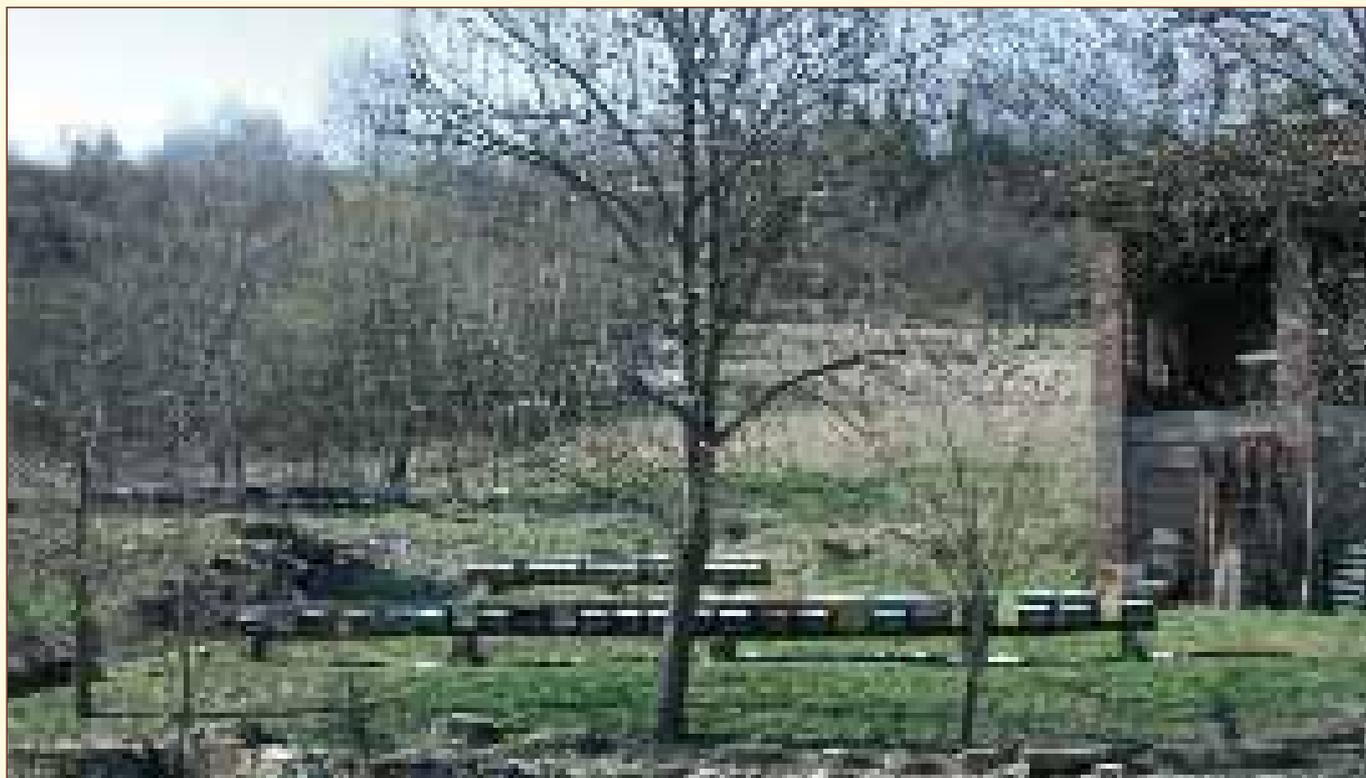
La quantità di proteine richieste nell'alimentazione cala generalmente con l'età dell'ape; dal decimo giorno essa si riduce notevolmente ed in pochi giorni l'ape si nutrirà quasi esclusivamente di carboidrati ottenuti dal miele o dal nettare.

Il polline contiene anche lipidi (acidi grassi, steroli e fosfolipidi), che generalmente sono usati per produrre energia, per l'accumulo di riserve di grasso e di glicogeno, e per il funzionamento delle membrane cellulari. Il ruolo di molte sostanze lipidiche risulta ancora sconosciuto. Una di esse, il 24-metilenecolesterolo rappresenta il principale sterolo del tessuto delle api adulte e delle regine. Altri lipidi sembrano avere un'importanza fondamentale nella lubrificazione degli alimenti durante la digestione e l'assorbimento. Nel polline si ritrovano anche le vitamine. Particolarmente importanti nell'alimentazione delle api nutrici risultano quelle del complesso della

vitamina B (tiamina, riboflavina, nicotinammide, piridoxina, acido pantotenico, acido folico e biotina). L'acido pantotenico risulta indispensabile nella differenziazione della regina. L'acido nicotinico e l'acido ascorbico nell'allevamento della covata.

Il polline contiene anche sali minerali: calcio, cloro, rame, ferro, magnesio, fosforo, potassio, silicio e zolfo, elementi essenziali nel metabolismo dell'ape.





saria per abbassare la quantità di proteine presenti nella miscela per portarle al 10-15% in peso. Quantità più elevate possono avere un effetto tossico sulle api.

Al posto dello zucchero può essere utilizzato del miele. Tuttavia esistono dei pericoli di trasmissione di malattie della covata (peste americana) che valgono anche per il polline.

Tali sostanze andrebbero sterilizzate prima dell'uso.

Per quanto riguarda le torte, esse una volta preparate devono pesare dai 200 ai 500 grammi e possono essere utilizzate immediatamente o confezionate in sacchetti di plastica e quindi poste in congelatore per prevenire il deterioramento dei componenti. Alle api va somministrata una torta per alveare ogni 7-10 giorni. In alveari piccoli la dose da distribuire può ridursi a 100 grammi ogni due settimane.

Ciò che è importante ricordare è, che una volta iniziata la nutrizione, non si può interrompere fino alla presenza di fioriture pollinifere adeguate in quanto la famiglia ha allargato nel frattempo le covate.

Per quanto attiene la miscelazione, essa varia a seconda del composto che si vuole ottenere (n° dei componenti della miscela), delle quantità delle sostanze che devono essere mescolate e dei dispositivi disponibili. Se le quantità sono notevoli conviene utilizzare dei miscelatori industriali.

Quando intervenire con l'alimentazione proteica

Finora l'alimentazione con sciroppo e con candito zuccherino si è dimostrata particolarmente efficace nell'allevamento delle famiglie. La nutrizione proteica, invece, non è mai stata largamente praticata per i seguenti motivi:

1. la maggior parte delle volte non c'è stata effettivamente la necessità di utilizzare l'alimentazione proteica;
2. molti formulati commerciali presentavano scarsa appetibilità per le api, da qui l'abbandono da parte dell'apicoltore di tale tipo di alimentazione;
3. le circostanze in cui l'alimentazione proteica porta a dei benefici variano nei diversi territori e in molti casi il costo è superiore al vantaggio che effettivamente può dare.

In definitiva la nutrizione proteica è, almeno per adesso, uno strumento da utilizzare in situazioni di "emergenza" nutrizionale, che ha come obiettivo primario quello di conservare al meglio le capacità vitali dell'alveare e di renderlo così meno soggetto all'attacco delle patologie che altrimenti accelerano pesantemente lo spopolamento ed il collasso degli alveari.

- PARTE SECONDA -

INDAGINE SPERIMENTALE SU ALCUNE METODOLOGIE DI ALIMENTAZIONI DELLE API

Introduzione

Normalmente le api sono in grado di reperire a sufficienza nell'ambiente i nutrienti necessari per la propria vita, per lo sviluppo delle famiglie e per creare delle scorte idonee. In caso di periodi di ridotta importazione, l'alveare ha una certa autonomia nutrizionale che dipende da vari fattori (Crane, 1975) ma, in particolare, dalla quantità e dalla qualità di sostanze zuccherine e di polline raccolti e immagazzinati e dalla forza della famiglia (popolosità).

Tuttavia, attualmente, si rileva che causa degli effetti negativi legati ad un'attività antropica che fa largo uso di fattori nocivi per l'ape, del clima anomalo che oramai si verifica da alcuni anni, di una gestione degli alveari che punta ad ottimizzare le rese, della notevole diminuzione dei pascoli apistici, sono fortemente aumentate le possibilità di dover allevare le api in condizioni di carenza nutrizionale.

E' da esempio l'anno 2003, nel nord-est, in cui molti apicoltori hanno sperimentato le conseguenze di una siccità eccezionale perdendo alla fine della stagione produttiva buona parte del patrimonio apistico. In tale situazione le colonie erano stremate dai forti spopolamenti dovuti allo scarso allevamento di covata, allo stato fisiologico delle api (ridotta consistenza del corpo grasso e quindi minore longevità), alla presenza di varroa e di altre patologie concomitanti (infezioni virali).

L'evento ha messo in chiara evidenza che l'alimentazione costituisce un fattore di massima importanza per il decorso vitale di una famiglia di api e anche per una migliore capacità di difesa dalle diverse avversità che la colpiscono.



Fig.1 - Apiario sperimentale.

In generale lo stato nutrizionale di una colonia rappresenta un fattore che influisce in modo determinante sulla capacità produttiva che è condizionata, come è noto, dalla popolazione di api adulte.

Dal punto di vista tecnico occorre perciò mettere in evidenza la necessità della pratica dell'alimentazione per una corretta e razionale gestione degli alveari. E' necessario pertanto che l'apicoltore mantenga le famiglie d'api in uno "stato di attività permanente", in modo da valorizzare al meglio il raccolto naturale.

In condizioni di scarsa importazione oppure qualora non siano presenti scorte sufficienti per la sopravvivenza, le esigenze nutrizionali delle api possono essere soddisfatte o spostando gli alveari verso zone produttive (nomadismo) o intervenendo con somministrazione di zuccheri e di supplementi proteici (Haydak, 1970; Johansson et al., 1977; Anderson, 2004) allo scopo di preservare il benessere delle api per poter raggiungere gli scopi prefissati (produzione di miele, polline, pappa reale, regine, ecc.).

Di solito l'apicoltore interviene con nutrizioni zuccherine (sciroppi e canditi) che sono particolarmente utilizzate per la preparazione delle famiglie all'inverno, per la stimolazione della covata alla ripresa primaverile e per la sopravvivenza degli alveari in situazioni avverse.

Quando però ci sono lunghi periodi con ridotta importazione di polline o di raccolta di polline con scarso contenuto di proteine (inferiore al 20%) è necessario utilizzare anche gli alimenti proteici.

Questa prima sperimentazione di campo intende apportare un contributo per far luce su alcuni aspetti delle problematiche nutrizionali analizzando gli effetti quantitativi di una alimentazione supplementare con particolare riferimento dell'alimentazione zuccherina e zuccherina+proteica.

Obiettivi dello studio

La sperimentazione ha avuto come scopo principale quello di determinare l'effetto della nutrizione per i seguenti parametri:

- a. sviluppo (forza della famiglia, tempo di completamento del nido, n° di celle reali)
- b. produzione (miele di acacia, favi di api)
- c. risultato economico (ricavi e costi).

Si tratta cioè di valutare non soltanto l'opportunità di adottare modalità di gestione dell'apiario che prevedano l'alimentazione ma gli effetti tecnici ed economici che apporta tale pratica.

Materiale e metodi

Alimentazioni saggiate

I prodotti oggetto della sperimentazione sono stati:

- **APIINVERT®** fornito dalla ditta SÜDZUCKER: prodotto liquido composto da fruttosio, glucosio e saccarosio.
- **BEEPOOL** fornito dalla ditta F.LLI COMARO: sostituto del polline di consistenza farinosa con una percentuale in proteine grezze del 32% e di zuccheri (saccarosio) del 33%.

Allestimento e organizzazione dell'apiario sperimentale

Le prove di campo sono state eseguite dal 28/03/2004 al 29/05/2004

Sono stati preparati n° 18 alveari, arnie tipo D.B. da 10 favi, suddivisi in tre gruppi (Fig.1):

Gruppo 1: n. 6 alveari (cod. alveari da 1 a 6);

Somministrazione di soluzione zuccherina (APIINVERT®)

Gruppo 2: n. 6 alveari (cod. alveari da 7 a 12);

Non alimentato – Testimone

Gruppo 3: n. 6 alveari (cod. alveari da 13 a 18);

Somministrazione di soluzione zuccherina (APIINVERT®) + sostituto proteico (Bee Pool).

Caratteristiche degli alveari all'inizio della prova(tempo t0)

Ciascuna famiglia è stata costituita e disposta su cinque favi:

- 3 favi di covata con differenti stadi di sviluppo e api adulte;
- 2 favi di scorte e api adulte.

Le regine di ecotipo locale (ibridi carnica x ligustica) di età inferiore all'anno (giugno 2003).

Le condizioni climatiche della stagione apistica 2003 – clima secco ed elevate temperature – non hanno consentito alle api di immagazzinare un quantitativo sufficiente di scorte invernali; pertanto durante il periodo ottobre 2003 – febbraio 2004 gli alveari sono stati alimentati con candito nella misura di circa 12 – 15 Kg/cadauno.

La quantità di polline presente nei favi all'inizio della prova era molto ridotta e comunque non si trattava di polline raccolto a fine stagione 2003.

Gestione dell'apiario

Gli alveari sono stati ispezionati periodicamente – ogni 48 o 72 ore – per condurre le seguenti operazioni:

- somministrazione dell'alimento;
- inserimento di fogli cerei;
- prelievo di favi di api e covata (salasso);
- controllo della sciamatura – distruzione delle celle reali;
- concessione dei melari per la produzione di miele di acacia.

Inoltre si è provveduto alla raccolta di dati attraverso l'osservazione dei seguenti parametri:

- sviluppo della colonia di api (forza della famiglia, tempo di completamento del nido, n° di celle reali);
- tempo di assunzione del prodotto da parte delle api (parametro osservato a distanza di 24 ore dalla somministrazione dell'alimento).

Tempi e modalità di somministrazione

Tempi

Le famiglie sono state alimentate a partire dal 29/03 per quattro settimane ad intervalli regolari:

1° somministrazione: 29/03 (tempo t2)* 2° somministrazione: 6/04 (tempo t10)

3° somministrazione: 13/04 (tempo t17) 4° somministrazione: 20/04 (tempo t24)

* tempo t2 = 2 gg dall'inizio della prova



Fig.2 –
Somministrazione
dell'alimento zuccherino
(APIINVERT®)

Fig.3 –
Somministrazione
dell'alimento
zuccherino
(APIINVERT®)
+ sostituto
proteico).



Modalità di somministrazione

Gruppo 1 (APIINVERT®): il prodotto è stato inserito nell'alveare in confezioni da 2,5 Kg e posizionato sopra i favi (Fig.2).

Dose unitaria: 2,5 Kg di APIINVERT® Totale: 10 Kg di sciroppo

Gruppo 3 (APIINVERT®+BEEPOOL): la componente proteica è stata inserita nella confezione di APIINVERT® operando una fessura longitudinale sul lato superiore della confezione stessa; la farina proteica fungeva da tappo impedendo la fuoriuscita dello sciroppo zuccherino e nello stesso tempo permetteva alle api di assimilare in modo graduale entrambi i prodotti.



Fig.4 –
Suddivisione del
favo in 24 esimi.

Tale modalità di applicazione ha reso più agevoli le operazioni di inserimento dei due tipi di alimento (Fig.3). Dose unitaria: 200 g di sostituto proteico, 2,5 Kg di APIINVERT®. Totale: 800 g di sostituto proteico, 10 Kg di APIINVERT®.

Sviluppo delle famiglie d'api

Valutazione della forza delle famiglie

La valutazione della forza della famiglia è stato uno dei principali obiettivi della sperimentazione. Le maggiori difficoltà hanno riguardato l'individuazione di un metodo sufficientemente attendibile per misurare tale parametro quantitativo. Il conteggio e quindi la variazione del numero di api presenti all'interno di ogni singolo alveare è stato possibile attraverso rilevamenti fotografici in tre distinte fasi della sperimentazione:

1° rilievo: 28/03 (tempo t0), inizio prova;

2° rilievo: 28/04 (tempo t31), metà prova;

3° rilievo: 29/05 (tempo t62), fine prova.

I rilevamenti sono stati fatti al mattino presto quando la maggior parte delle api si trovava ancora all'interno dell'arnia con l'ausilio di una fotocamera digitale.

Sono stati effettuati circa 800 fotogrammi, lato A e B di ogni favo presente nell'alveare; successivamente si è provveduto all'esame dei singoli favi proiettandoli su computer (Fig.4).

Il singolo favo è stato suddiviso prima in 24 esimi e poi raggruppato in sestini (quattro 24 esimi di favo=1 sestino di favo); un sestino contiene 253 api.

Con questo sistema è stato possibile ottenere indicativamente il numero di api presenti all'interno di ogni alveare.

Tempo di completamento del nido

Nel corso della prova le famiglie di api, inizialmente su cinque favi, sono state progressivamente allargate con l'aggiunta di fogli cerei da costruire.

Pertanto è stato possibile valutare il tempo in cui un alveare completava la costruzione dei favi mancanti.

Nel periodo primaverile, in presenza di fioriture particolarmente nettarifere quali il tarassaco (*Taraxacum officinalis*), è importante per l'apicoltore disporre di famiglie forti e produttive, condizione che si verifica solo quando il nido risulta completamente costruito.

In assenza di fioriture significative, le famiglie ben popolate possono venire utilizzate per la produzione di nuclei di api.

Conteggio delle celle reali

Durante le visite di controllo si è provveduto al conteggio e successiva distruzione delle celle reali presenti in ogni alveare senza alcuna distinzione tra celle non opercolate e celle opercolate per evitare il problema della sciamatura.

Nelle famiglie alimentate il controllo è avvenuto in anticipo rispetto al testimone ed è stato eseguito scrollando le api da ogni favo durante l'ispezione.

Tempo di assunzione del prodotto

In questo caso, a distanza di 24 ore dalla somministrazione, si è provveduto alla semplice osservazione della quantità di alimento assunto da parte delle api.

Parametri produttivi

Valutazione della produzione di miele

I melari sono stati posizionati il 4/05 all'inizio della fioritura dell'acacia, uno per singola famiglia di api. A seconda del flusso nettarifero sugli alveari più forti è stato posto via via il secondo, il terzo ed in alcuni casi il quarto melario. Al termine della prova si è provveduto a togliere e numerare i melari di ogni singolo alveare.

Nel laboratorio di smelatura al fine di valutare correttamente la produzione di miele unitaria si è proceduto alla pesatura di ogni singolo melario raccolto; i singoli favi sono stati disoper-

colati ed inseriti nella centrifuga e alla fine riposti nuovamente nel melario e quindi effettuata la seconda pesatura (determinazione della tara).

Valutazione quantitativa del salasso

Nelle famiglie di api alimentate con soluzione zuccherina (gruppo 1) e soluzione zuccherina + proteica (gruppo 3) è stato necessario adottare la tecnica del salasso. Tale operazione consiste nel togliere dei favi con covata e api al fine di creare maggiore spazio per la deposizione delle uova da parte della regina con conseguente riduzione del numero di celle reali.

Nel gruppo 2 – il testimone – non è stato tolto alcun favo.

Parametri economici

Valutazione dei costi e dei ricavi

È stato possibile impostare un bilancio economico considerando il costo della sola alimentazione (costi espliciti) ed il ricavo medio per alveare relativo al miele prodotto (4 euro/Kg) ed ai favi tolti con il salasso (12 euro/favo).

Valutazione del margine lordo

Il margine lordo si ottiene come differenza tra ricavi e costi espliciti; esso rappresenta un risultato intermedio in quanto non considera altre voci di costo quali la manodopera e gli ammortamenti del capitale di esercizio (alveari, macchine ed attrezzi).

Viene comunque preso in considerazione quando si tratta di dare delle indicazioni generali su quello che rappresenta alla fine il risultato di gestione.

Analisi statistica dei dati sperimentali

L'analisi statistica è stata effettuata elettronicamente utilizzando il programma Graphpad Instat versione 3.0b. I dati sono stati sottoposti alla verifica della condizione di normalità e omogeneità delle varianze delle popolazioni considerate e quindi trattati statisticamente con il metodo parametrico ANOVA. Una volta eseguito il test ANOVA ed evidenziata la presenza di disuguaglianze tra i trattamenti, il programma ha permesso di ricercare le differenze che sussistono tra i vari livelli, cioè quali tesi sono state significativamente diverse dalle altre e quali no. Per l'analisi in questo caso il programma ha utilizzato il metodo di Tukey.

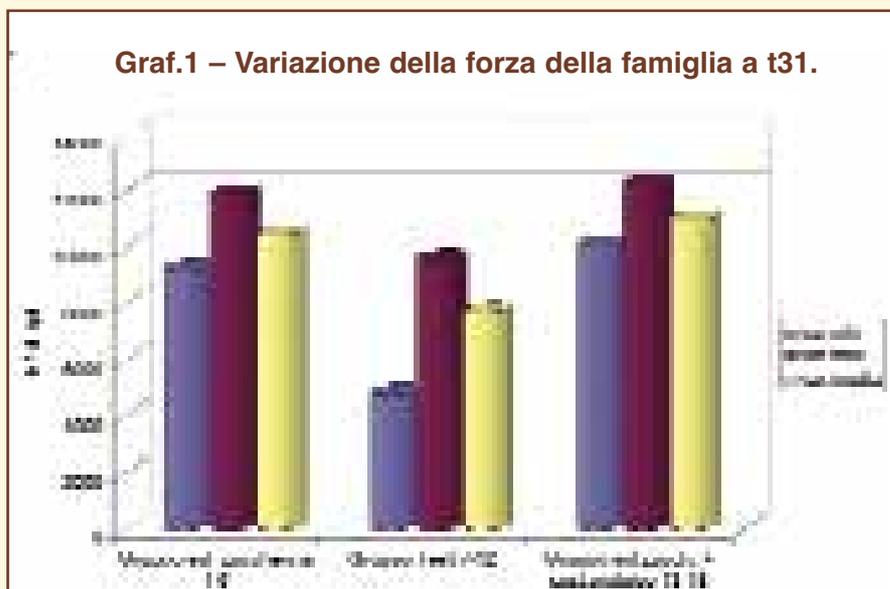
Risultati

Effetti sullo sviluppo delle famiglie d'api

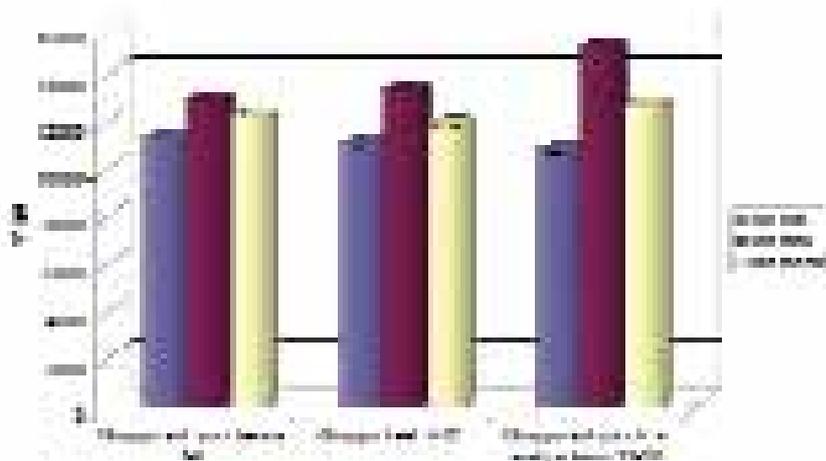
Forza delle famiglie

a) Variazione minima, massima e media del numero di api dal 28/03 (t0) al 28/04 (t31) - Graf.1. Dopo un mese dall'inizio della prova (t31) l'incremento della forza degli alveari alimentati è stato significativamente più elevato di quello riscontrato nel testimone ($p < 0,01$), in particolare:

- gruppo soluzione zuccherina: 10.442 api (+ 26,28% rispetto al testimone);
- gruppo testimone: di 7.698 api;
- gruppo soluzione zuccherina



Graf. 2 – Variazione della forza della famiglia a t62.



+ sost. proteico: di 10.945 api (+ 29,67% rispetto al testimone).

b) Variazione minima, massima e media del numero di api dal 28/03 (t0) al 29/05 (t62), senza l'aggiunta dei favi tolti con il salasso – Graf. 2.

Al tempo t62, escludendo dal conteggio i favi tolti, l'incremento medio del numero di api tra i diversi gruppi risulta pressoché simile:

- gruppo soluzione zuccherina: 12.201 (+ 2,58% rispetto al testimone);

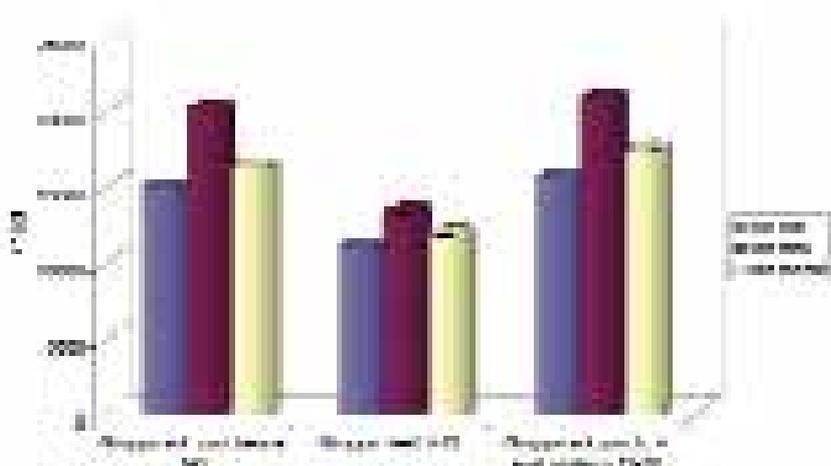
- gruppo testimone: 11.887 api;

- gruppo soluzione zuccherina + sost. proteico: 12.968 api (+ 8,34% rispetto al testimone).

c) Variazione minima, massima e media del numero di api dal 28/03 (t0) al 29/05 (t62) con l'aggiunta di favi tolti (numero di api asportate) – Graf.3

Aggiungendo i favi tolti con il salasso alla forza degli alveari riscontrata al t62 si nota che il numero di api osservato nelle famiglie alimentate è significativamente più elevato rispetto al

Graf. 3 – Variazione della forza della famiglia a t62 + favi tolti.



testimone ($p < 0,01$). Si può notare inoltre un maggior incremento del numero di api nel gruppo sol. zuccherina + proteine rispetto al sol. zuccherina; anche se la differenza non risulta significativa si evidenzia una seppur sensibile azione sinergica della somministrazione proteica con quella zuccherina sullo sviluppo degli alveari. Nel dettaglio l'incremento medio nei diversi gruppi è stato di:

- gruppo soluzione zuccherina: 16.320 api (+ 27,17% rispetto al testimone);
- gruppo testimone: 11.887 api;
- gruppo soluzione zuccherina + sost. proteico: 17.464 api (+ 31,94% rispetto al testimone).

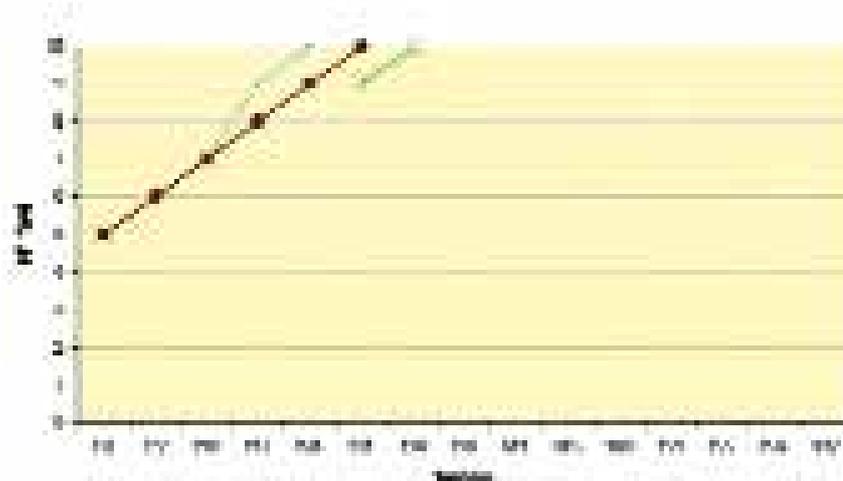
Considerando solamente le famiglie alimentate il gruppo 3 presenta una differenza del 7% rispetto al gruppo 1.

Tempo di completamento del nido

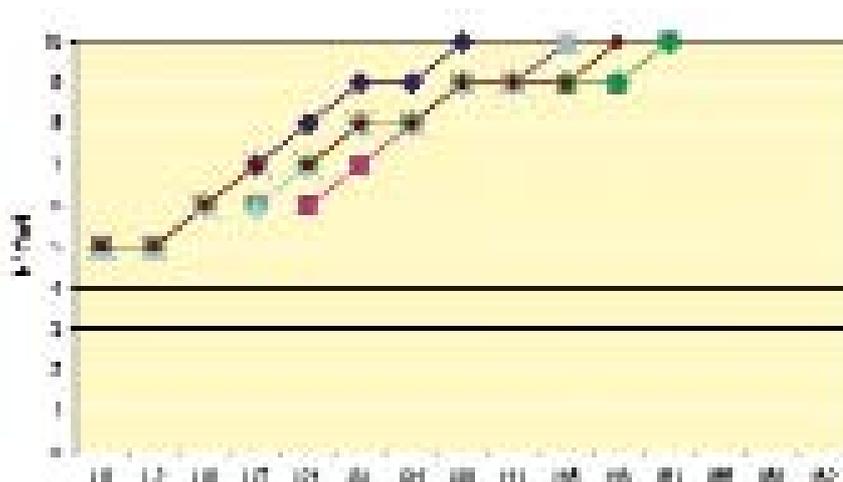
Dall'osservazione dei grafici si rileva che gli alveari alimentati completano il nido con 20 gior-



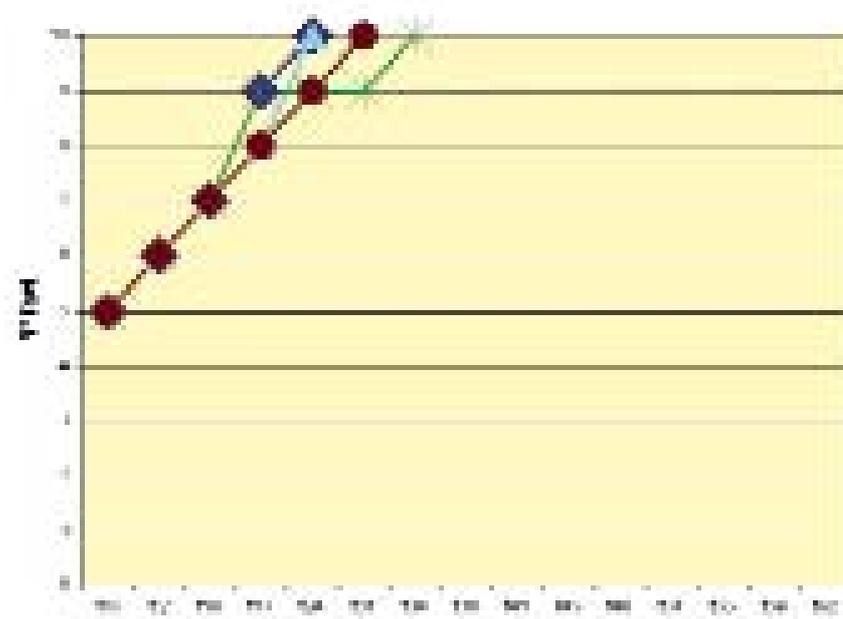
Graf. 4 – Tempo di completamento del nido nel gruppo 1 (soluzione zuccherina).



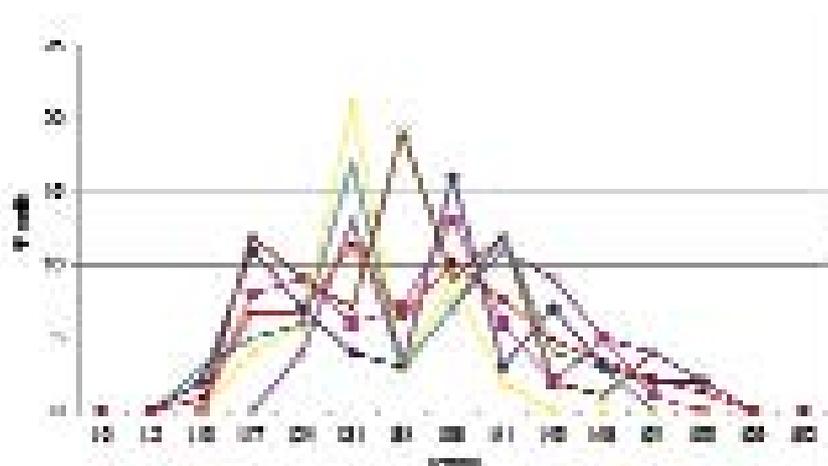
Graf. 5 – Tempo di completamento del nido nel gruppo 2 (testimone).



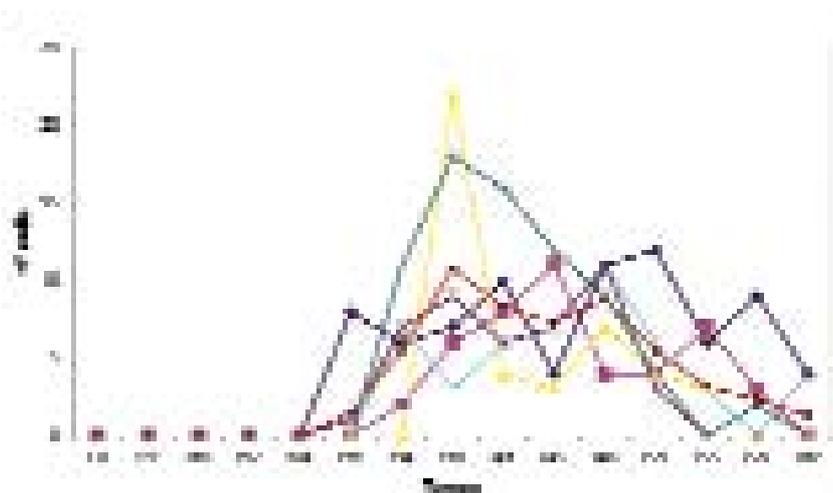
Graf. 6 – Tempo di completamento del nido nel gruppo 3 (soluzione zuccherina + sost. proteico).



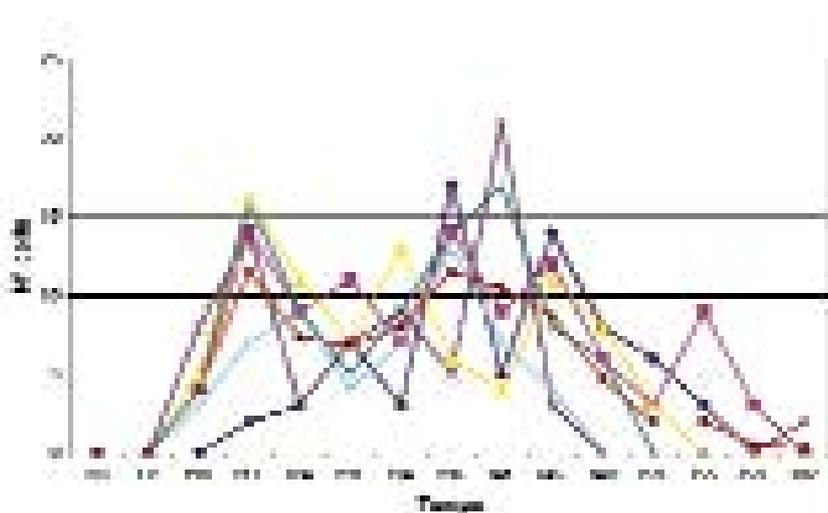
Graf. 7 – Numero di celle reali rilevate nel gruppo 1 (soluzione zuccherina).



Graf. 8 – Numero di celle reali rilevate nel gruppo 2 (testimone).



Graf. 9 – Numero di celle reali rilevate nel gruppo 3 (soluzione zuccherina + sot.proteico).



ni di anticipo rispetto al testimone; nel dettaglio il tempo medio di completamento espresso come giorni trascorsi dall'inizio della prova risulta essere il seguente:

- gruppo soluzione zuccherina: famiglie di api su 10 favi a t29;
- gruppo testimone: famiglie di api su 10 favi a t48;
- gruppo soluzione zuccherina + sost.proteico: famiglie di api su 10 favi a t26,5

Il risultato è strettamente connesso al maggior incremento di popolarità degli alveari osservato già precedentemente (prf. 4.1.1).

Numero di celle reali

Come si riscontra dall'analisi dei grafici l'allevamento delle celle reali negli alveari alimentati avviene circa 22 giorni prima che nel testimone e per un periodo di tempo superiore. Inoltre se consideriamo il numero totale di celle reali allevate per singolo gruppo di alveari, si osserva un incremento di circa l'8% nel gruppo 1 (totale n. 357 celle reali) e di circa il 30% nel gruppo 3 (totale n. 467 celle) rispetto al testimone (totale n. 328 celle reali).



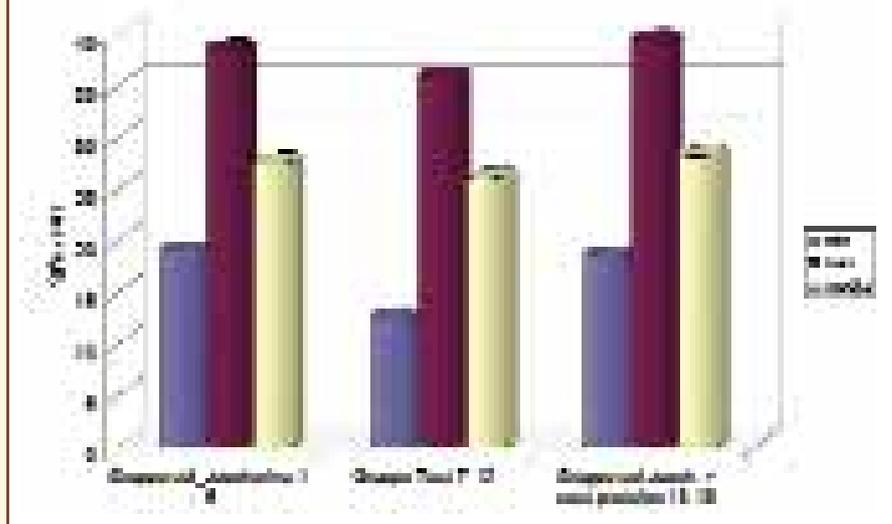
Parametri produttivi

Produzione di miele

Non sono state rilevate differenze significative nei tre gruppi. Si osserva tuttavia che la produzione media dei gruppi alimentati risulta leggermente più elevata di quella del testimone:

- gruppo soluzione zuccherina: 27,54 Kg/alveare (+ 5,23% rispetto al testimone);
- gruppo testimone: 26,10 Kg/alveare;
- gruppo soluzione zuccherina + sost. prot.: 28,18 Kg/alveare (+ 7,39% rispetto al testimone).

Graf.10 - Produzione di miele nei differenti gruppi.



Ricavi, costi e margine lordo

- Determinazione del Ricavo Lordo
- Determinazione dei costi di alimentazione

- RICAVI MIELE -

	Prod. media alveari alimentari (kg)	Prod. media test (kg)	Differenza (kg)	Differenza (%)	Prezzo unitario miele (kg)	Differenza ricavo medio per alveare
Gr. 1 (zucch.)	27,54	26,10	1,44	5,23	4,00	5,76
Gr. 3 (zucch. + sost. prot.)	28,18	26,10	2,08	7,39	4,00	8,33

- RICAVI FAVI (SALASSO) -

	Media n. favi asportati	Ricavo unitario/favo (euro)	Ricavo medio per alveare (euro)
Gr. 1 (zucch.)	2,2	12	26,40
Gr. 3 (zucch. + sost. prot.)	2,33	12	27,96

- RICAVI TOTALE Medio per alveare (miele +favi) -

	Differenza ricavo totale miele (euro)	Ricavo totale favo (euro)	Ricavo totale (euro)
Gr. 1 (zucch.)	2,2	12	26,40
Gr. 3 (zucch. + sost. prot.)	2,33	12	27,96

c) Determinazione del margine Lordo Medio

	- Sciropo Zuccherino -			- Alimento Proteico -			Costo totale (euro)
	Quantità (Kg)	Costo unitario (euro/kg)	Costo totale (euro)	Quantità (Kg)	Costo unitario (euro/kg)	Costo totale (euro)	
Gr. 1 (zucch.)	10	1,2	12,00	0	0	0	12,00
Gr. 3 (Zucch. + sost. prot.)	810	1,2	12,00	0,8	4,00	3,20	15,20

Il margine lordo medio per alveare è di euro 20,16/alveare per il gruppo 1 e di euro 21,09/alveare per il gruppo 3.

Discussione

- A.** La sperimentazione ha evidenziato che la nutrizione sia effettuata con la sola somministrazione zuccherina sia con quella zuccherina+proteica ha determinato uno sviluppo più rapido rispetto al testimone. In particolare si è rilevato un incremento della forza delle famiglie significativamente maggiore nei trattati ($p < 0,01$). È stato possibile infatti osservare che le famiglie nutrite hanno raggiunto la condizione ottimale per la produzione circa tre settimane prima del testimone.
- B.** Il notevole aumento della popolosità degli alveari alimentati ha portato ad un anticipo dell'allevamento di celle reali rendendo necessario diversi interventi di salasso (cioè prelievo di favi di covata e api) per evitare la sciamatura. Nel testimone è stato sufficiente intervenire con minor frequenza per la sola distruzione delle celle reali con un impegno lavorativo inferiore. D'altro canto gli alveari del Gruppo 2 non erano nelle condizioni ottimali per le produzioni di mieli primaverili che si hanno prima della fioritura dell'acacia e lo scarso sviluppo non ha permesso di produrre nuclei artificiali.
- C.** È importante rilevare il fatto che i nuclei (famiglie su 5 favi) ottenuti dagli alveari alimentati oltre al loro valore economico intrinseco, sono andati in produzione in tarda stagione anche se tale fattore non è stato esaminato nel corso della prova.
- D.** Per quanto riguarda la produzione di acacia, essa risulta sensibilmente superiore nei trattati rispetto al testimone anche se non vi sono differenze significative. È necessario però precisare che il salasso ha portato ad un generale pareggiamento delle famiglie dei gruppi alimentati con il testimone al momento della produzione.
- E.** Il confronto tra i Gruppi alimentati non consente di rilevare differenze significative per i parametri considerati. Tuttavia il Gruppo 3 (alimentazione zuccherina + proteica) ha mostrato una maggiore produttività (forza delle famiglie, produzione di acacia, margine lordo) rispetto al Gruppo 1 (sola alimentazione zuccherina).
- F.** Margine lordo: differenza significativa tra gli alveari alimentati ed il testimone, mentre tra il gruppo 1 e 3 il risultato economico risulta pressoché uguale.

Prospettive

Sulla base di quanto osservato ed ottenuto durante la prova si ritiene che l'alimentazione abbia un effetto positivo sullo stato generale dell'alveare, con l'unico dubbio che l'incremento di covata provochi maggiori possibilità di riproduzione della varroa e quindi un deciso aumento dell'infestazione. Per una analisi più accurata degli effetti dell'alimentazione è necessario effettuare delle ulteriori osservazioni nel corso dell'anno che prendano in esame i seguenti parametri:

1. produzione complessiva di miele;
2. forza della famiglia nel periodo estivo e prima dell'invernamento;
3. stato sanitario dell'alveare (patologie della covata, sviluppo dell'infestazione di *Varroa destructor*);
4. risultati economici complessivi e margine netto (il margine lordo da noi considerato non include la manodopera; voce di costo determinante nell'analisi economica complessiva).

- PARTE TERZA -

ALIMENTAZIONE E TRATTAMENTI VARROACIDI: INDAGINE PRELIMINARE

Introduzione

Le condizioni climatiche degli ultimi anni hanno creato notevoli problemi nella conduzione degli alveari sia ai fini produttivi sia nella gestione delle avversità delle api e soprattutto nel controllo dell'acaro *Varroa destructor*. In molti casi i prodotti acaricidi sono risultati insufficienti a contenere le infestazioni dell'acaro entro livelli tollerabili dagli alveari. In diverse prove di campo effettuate recentemente dalle varie Associazioni Apistiche i valori di efficacia ottenuti, soprattutto per prodotti basati su principi attivi naturali come timolo e acido ossalico, sono stati piuttosto modesti e spesso al di sotto del 90%. Per quanto riguarda gli acaricidi formulati con il timolo, è plausibile che le basse temperature riscontrate nei periodi del trattamento possano aver inciso negativamente sull'azione dell'acaricida. Alcuni, invece, ipotizzano la comparsa di popolazioni di acari resistenti o perlomeno in grado di "sfuggire" all'azione del principio attivo.

E' necessario rilevare che tuttora non ci sono studi che hanno dimostrato l'insorgere di fenomeni di resistenza al timolo anche se questi non si possono escludere a priori. In campo la presenza a fine stagione di infestazioni elevate (>3000 acari) e la ridotta efficacia dei trattamenti acaricidi (<90%) comporta delle notevoli difficoltà nella gestione degli alveari nel periodo che va dal trattamento così detto tampone, effettuato in presenza di covata, al trattamento con acido ossalico in assenza di covata.

Sono, infatti, necessari frequenti interventi di tecnica apistica per salvaguardare gli alveari (alimentazione stimolante, restringimento delle famiglie, riunione degli alveari più deboli e orfani, eliminazione di covata eccessivamente parassitata) spesso spopolati drasticamente da infezioni virali trasmesse dall'acaro. Lo stato delle famiglie già deboli viene ulteriormente aggravato dai trattamenti con acido ossalico.

E' stato rilevato che il trattamento con ossalico sgocciolato effettuato su alveari spopolati e con temperature esterne non ottimali - inferiore ai 10 °C - provoca una ulteriore riduzione della popolazione di api tanto da compromettere la sopravvivenza della colonia stessa. Nel complesso l'inefficacia dei trattamenti varroacidi di tarda estate innesca una condizione di stress prolunga-



Fig.5 – Sintomi di Varroa.



Fig. 6 - Applicazione del prodotto Apiguard e del candito.

to che rende gli alveari incapaci a superare eventi climatici avversi straordinari e si traduce in un aumento drastico della mortalità di colonie già prima dell'esecuzione dei trattamenti di controllo: in alcuni casi le perdite superano il 30% del patrimonio apistico (dati forniti dalle associazioni apistiche agli incontri annuali della Commissione Sanitaria U.N.A.API.: autunno 2003, 2004 e 2005).

Si è visto che il collasso degli alveari viene accelerato da problematiche nutrizionali presenti alla chiusura della stagione produttiva e al momento dei trattamenti varroacidi.

Si è, quindi, ritenuto opportuno valutare se la somministrazione dell'alimento zuccherino durante l'intervento con prodotti a base di timolo potesse svolgere un effetto positivo non solo sullo stato della famiglia ma anche sull'efficacia del trattamento stesso.

Materiali e metodi

Allestimento dell'apiario sperimentale

La sperimentazione è stata condotta in un apiario costituito complessivamente da 20 famiglie di api.

Gli alveari nelle annate 2003 e 2004 erano stati trattati con Apiguard e acido ossalico. L'apiario è stato suddiviso in 2 gruppi nominati A e B e gli alveari sono stati pareggiati su 8 favi e diaframmati.

In questo caso il prodotto indagato è stato l'Apiguard (Vita Europe).

Sono state utilizzate confezioni da 50 g di prodotto, contenenti 12,5 grammi di timolo in entrambi i gruppi.

In ogni alveare sono state applicate tre confezioni commerciali a vaschetta. Il trattamento è iniziato con l'inserimento della prima confezione il 22 agosto 2005. La seconda e la terza confezione sono state poste rispettivamente il 3 e 15 settembre.

Nel corso del trattamento il gruppo A è stato alimentato con del candito Apifonda (Südzucker), ponendo mezzo pacco di candito, circa 1,250 Kg (Fig. 6), a ciascuna famiglia di api al momento dell'applicazione della capsula di Apiguard per un totale di 3,750 Kg di candito.

Nel gruppo B, invece, non è stata effettuata alcuna alimentazione nel corso del trattamento.

Caduta degli acari

Le arnie erano provviste di cassette mobili in cui venivano posti dei fogli bianchi di plastica in

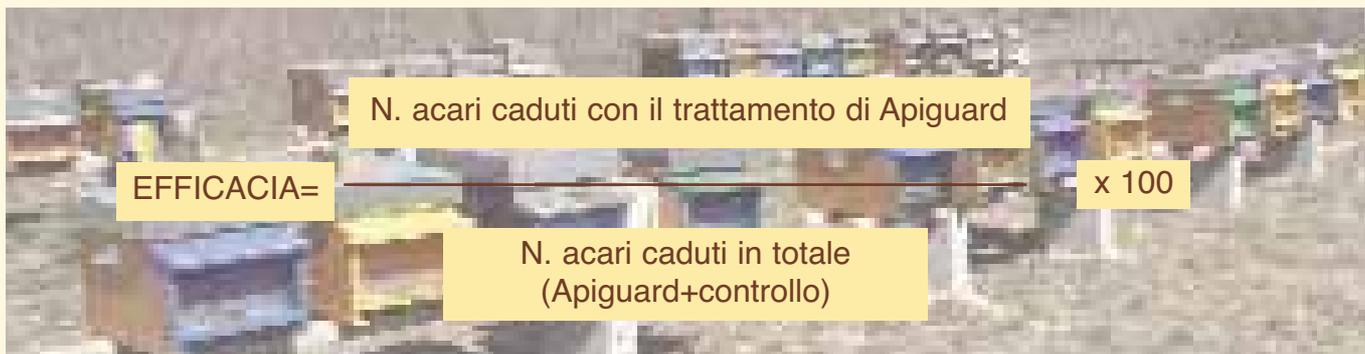
superficie vaselinate per la conta delle varroe che cadevano in seguito ai trattamenti. Il conteggio è stato effettuato ad intervalli regolari. Dopo il trattamento di controllo il conteggio è stato fatto finché la caduta era prossima allo zero.

Trattamenti di controllo

E' stato utilizzato dapprima l'Apistan dal 26 settembre 2005 al 19 ottobre 2005. Quindi si è intervenuti con acido ossalico (vedi fig. 7) il giorno 27 ottobre 2005.

Determinazione dell'efficacia

I dati raccolti sono stati riportati in un foglio elettronico in cui attraverso l'applicazione della formula sotto descritta è stata determinata l'efficacia in percentuale del trattamento:



Analisi statistica dei dati sperimentali

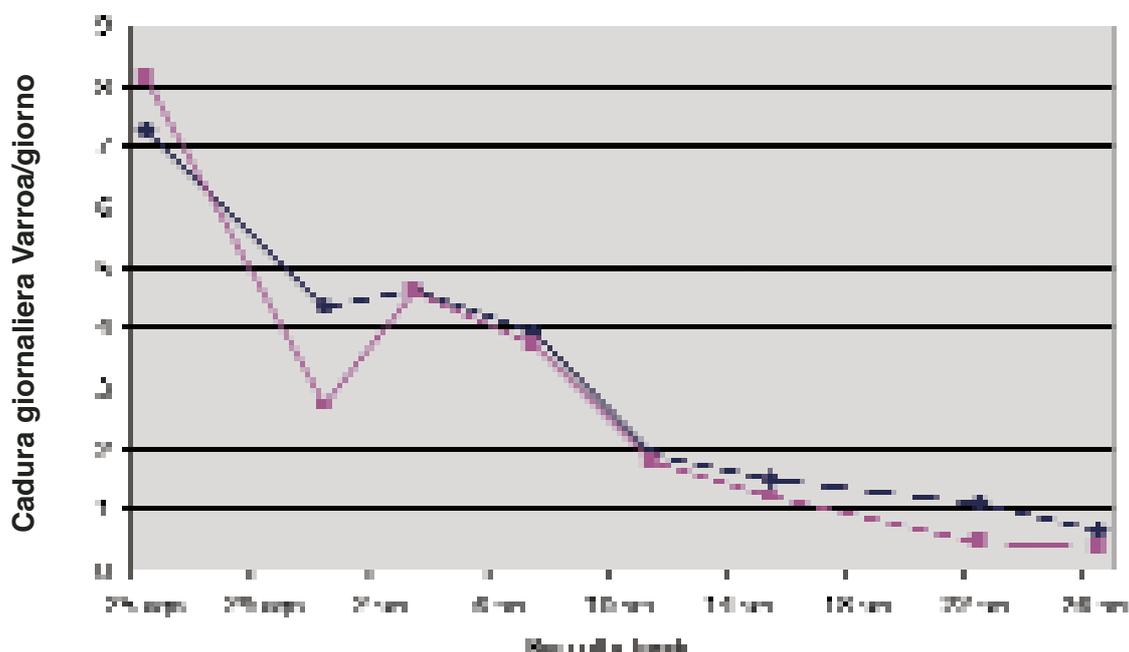
L'analisi statistica è stata effettuata elettronicamente utilizzando il programma Graphpad InStat versione 3.0b. I dati sono stati sottoposti alla verifica della condizione di normalità e omogeneità delle varianze delle popolazioni considerate e quindi trattati con il test non parametrico Mann-Whitney.

Risultati

Il livello di infestazione medio di varroe è stato piuttosto elevato in entrambi i gruppi di alveari ed in particolare superiore nel gruppo A rispetto al gruppo B, rispettivamente di 3776,4 e di 3163 acari (Tab. 1).

Dall'analisi dei dati raccolti risulta che la caduta media giornaliera degli acari durante il trattamento con Apiguard è sensibilmente maggiore nel gruppo A rispetto al gruppo B. Infatti nel gruppo A l'efficacia è stata significativamente più alta ($p < 0,05$ - Tab. 2).

Graf. 1 – Caduta giornaliera degli acari durante il trattamento con Apiguard



Tab. 1 – Dati riassuntivi degli acari caduti in seguito al trattamento con Apiguard e ai trattamenti di controllo

		Apiguard	Apistan	Acido Ossalico	Caduta totale
Gruppo A	1	2.442	365	183	2.990
	2	3.408	582	144	4.134
	3	3.563	448	114	4.125
	4	2.312	413	200	2.925
	5	3.335	326	277	3.938
	6	2.138	497	154	2.789
	7	4.786	855	160	5.801
	8	2.894	616	149	3.659
	9	2.869	755	72	3.696
	10	2.492	1.015	200	3.707
Max		4.786	1.015	277	5.801
Min		2.138	326	72	2.769
Media		3.023,9	587,2	165,3	3.776,4
Gruppo B	1	1.896	467	304	2.667
	2	1.840	1.564	312	3.716
	3	2.447	723	98	3.268
	4	2.845	592	290	3.727
	5	2.081	505	40	2.626
	6	2.079	467	178	2.724
	7	1.834	303	119	2.256
	8	1.993	359	192	2.544
	9	2.381	474	230	3.085
	10	3.496	1.049	472	2.017
Max		3.496	1.564	472	2.017
Min		1.834	303	40	2.256
Media		2.289,2	650,3	223,5	3.163

Tab. 2 – Efficacia del trattamento con Apiguard nei due gruppi.

	Gruppo A (alimentato)	Gruppo B (non alimentato)	P
Max	86,4	81,3	
Min	67,2	49,5	
Media	79,7	73,3	0,0232

Considerazioni conclusive

Le temperature medie riscontrate nei mesi di agosto e settembre, molto rigide per il periodo, sono state la causa principale della ridotta caduta di varroe durante il trattamento acaricida. Infatti, nonostante fosse stata applicata una terza confezione di Apiguard, i valori di efficacia sono stati sensibilmente inferiori ai valori normalmente attesi

Tuttavia, è interessante notare che l'alimentazione abbinata all'intervento acaricida ha avuto un effetto rilevante sull'efficacia complessiva del trattamento, determinando una differenza significativa tra il gruppo alimentato e quello non alimentato.

Dal punto di vista pratico si è notato un miglioramento della situazione dell'alveare sia per la riduzione dell'infestazione sia per l'effetto stimolante della nutrizione sullo stato generale della famiglia.

L'esito della prova sta ad indicare la necessità di effettuare ulteriori indagini in condizioni climatiche ottimali per valutare se l'azione sinergica esercitata dall'alimentazione sull'attività acaricida del timolo possa esplicare un effetto più importante ai fini del controllo dell'acaro. Analizzando il problema da un punto di vista più generale si rileva che i fattori meteorologici e più ampiamente le condizioni ambientali esercitano una influenza determinante sui processi biologici dell'ape, accelerando o frenando la loro evoluzione normale.

Come abbiamo visto nel caso specifico della lotta contro l'acaro condizioni climatiche avverse si traducono in una ridotta efficacia dei trattamenti a base di timolo, non solo per la minore evaporazione del principio attivo stesso, ma anche per la scarsa attività dell'alveare.

In questo senso appare logico che l'utilizzo di tecniche come l'alimentazione riportino la famiglia ad uno sviluppo normale e quindi si abbia un effetto positivo anche sulla caduta dell'acaro. Questo ragionamento ha dei risvolti determinanti nella programmazione dei Pani di Lotta Territoriali che, a differenza di quanto è stato fatto finora, non possono essere monolitici, ma devono essere elaborati secondo degli schemi che tengano in maggiore considerazione le variabili ambientali locali e che dispongano di una certa flessibilità dettata dalle condizioni meteorologiche del momento.



Fig. 7 – Trattamento antivarroa con acido ossalico gocciolato.

Alcune vecchie ricette

1. Pasta stimolante

1Kg di zucchero in polvere
150 gr di latte in polvere scremato
200 gr di miele (sostituibile con sciroppo zuccherino al 70%)
succo di 1 limone

2. Pasta stimolante (circa 15% di proteine)

(Stimola l'allevamento della covata)
50 gr di lievito (spento o bollito)
100 gr di polline
350 gr di zucchero in polvere
350 gr di latte in polvere
miele o sciroppo zuccherino al 70%
per ottenere una pasta omogenea

3. Pasta stimolante (circa 15% di proteine)

(Favorisce l'aumento del corpo grasso dell'ape)
200 gr di lievito (spento o bollito)
100 gr di polline
400 gr di zucchero in polvere
100 gr di latte in polvere
miele o sciroppo zuccherino al 70%
per ottenere una pasta omogenea

4. Pasta stimolante

150 gr di latte in polvere o polline
700 gr di zucchero in polvere
miele o sciroppo zuccherino al 70% fino ad ottenere una pasta omogenea

5. Sciroppo stimolante

1 Kg di zucchero
1 litro di acqua
30 gr di latte in polvere scremato
12 gr di lievito di birra (spento o bollito)
20 gr di piante medicinali (camomilla, achillea, menta, melissa)
25gr di succo di cipolla
succo di 1 limone



DEFINIZIONI DI ALIMENTAZIONE

Alimentazione stimolante

Questa alimentazione ha lo scopo di stimolare l'attività della famiglia e principalmente quella di stimolare la regina alla deposizione di uova contribuendo sostanzialmente alla crescita della popolazione di api. In primavera, al nord, può iniziare nella prima decade di marzo, fino a 12/15 giorni prima della fioritura dell'acacia. Se in marzo la temperatura è ancora rigida si procede alla somministrazione di sole torte di zucchero o candito e di miele. Se la temperatura è mite si procede alla somministrazione di sciroppo.

Alimentazione di preinvernamento

Questa alimentazione si fa al fine di predisporre adeguate scorte nella fase di deposizione e formazione della popolazione di api invernali. In questo caso si utilizzano sciroppi utili anche all'integrazione delle scorte invernali.

Alimentazione di completamento

Questa alimentazione si fa in autunno quando la stagione apistica è stata inadeguata e l'ultimo flusso nettario insufficiente per cui la colonia non ha potuto assicurarsi le riserve necessarie per l'inverno. In questo caso si usano paste e sciroppi densi.

Alimentazione di mantenimento

Questa alimentazione si fa quando non esiste raccolto in natura allo scopo di mantenere le funzioni vitali della famiglia di api. Questa alimentazione è consigliata soprattutto a chi fa apicoltura stanziale. Non si fa se c'è la certezza del raccolto.

Alimentazione di salvataggio

Questa alimentazione si fa generalmente in gennaio-febbraio e solitamente viene effettuata con torte di zucchero candito. Questa alimentazione può essere effettuata anche con l'inserimento di favi di miele all'interno del glomere.

BIBLIOGRAFIA

ANDERSON D. - 2004 - Improving Queen Bee Production. A report for the rural Industries Research and Development Corporation.

Crane E. - 1975 - Honey - a comprehensive survey. International Bee Research Association.

HAYDAK M. H. - 1970 - Honey bee nutrition. Annual Review of Entomology 15:143-156.

JOHANSSON T. S. K., JOHANSSON M. P.- 1977 - Feeding sugar to bees. Bee World, 57: 137-143; 58: 11-18; 58: 49-52.

STANDIFER L. N., MOELLER F. E., KAUFFELD N. M., HERBERT E. W. JR. AND SHIMANUKI H. - 1977 - Supplemental Feeding of Honey Bee Colonies. United States Department of Agriculture Agriculture Information Bulletin No. 413, 8 pages, illus.



Questo dossier è stato realizzato
con contributo della
Regione Piemonte ai sensi
del Reg. CEE 797/2004
