

INFLUENZA DEGLI ACIDI ORGANICI E DELLE COMPONENTI DEGLI OLII ESSENZIALI SUL SAPORE DEL MIELE

Stefan Bogdanov, Verena Kilchenmann, Peter Fluri, Ursula Bühler e Pierre Lavanchy
Centro Svizzero di Ricerche Apicole
Stazione di Ricerche Lattiere, Liebefeld, CH-3003 Berna

INTRODUZIONE

Acido formico, acido ossalico, acido lattico e timolo vengono utilizzati in tutto il mondo per la lotta contro la varroa. Com'è il caso per qualsiasi sostanza attiva che entra in contatto con le colonie d'api, questi prodotti lasciano tracce nel miele. Essi sono tuttavia presenti nel miele anche in natura. E' assodato che i quantitativi che si accumulano nel miele dopo un trattamento contro la varroasi sono esigui e innocui per la salute. E' invece opportuno stabilire se essi influenzano il sapore del miele. La legislazione svizzera ed europea in materia di derrate alimentari e il Codex Alimentarius vietano l'aggiunta di additivi che potrebbero alterare il sapore naturale del miele. Nel lavoro di ricerca oggetto del presente articolo sono state accertate le soglie di rivelazione sensoriali delle sostanze naturali summenzionate. I risultati sono stati confrontati con i quantitativi presenti per natura nel miele, rispettivamente con i residui rilevati dopo un trattamento contro la varroasi.

ANALISI SENSORIALI

Campioni

Le analisi sono state in gran parte eseguite da un gruppo di 15 persone attive presso la FAM. Tali collaboratori hanno fruito di una formazione speciale nel settore delle analisi sensoriali e operato secondo uno standard riconosciuto di qualità (accreditato giusta la norma SN-EN 45001).

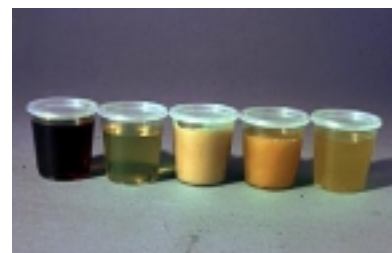


Fig. 1:

Le persone della FAM che hanno eseguito le analisi hanno operato secondo un sistema di assicurazione della qualità. Le analisi sensoriali hanno avuto luogo in un locale di degustazione dotato di apposite installazioni. Per garantire la buona qualità dei giudizi, le capacità sensoriali vengono esercitate regolarmente. Il sapore dolciastro che rimane nella bocca dopo aver assaggiato un campione di miele viene neutralizzato bevendo un bicchiere d'acqua.

Fig. 2:

I campioni di miele (qui diversi tipi di miele provenienti dalla Svizzera) sono contenuti in piccoli recipienti in plastica muniti di un coperchio. Ogni persona che partecipa all'analisi è incaricata di degustare una serie di campioni di miele.



Si è proceduto all'analisi di miele d'acacia europeo nonché di miele di colza e di bosco di origine svizzera, sulla base di due tipi di campioni.

1. Campioni d'analisi: il miele è stato arricchito con diversi quantitativi di un acido organico (acido lattico, formico o ossalico) oppure con una componente di un olio vegetale essenziale (timolo, canfora, mentolo). Gli acidi sono stati sciolti in acqua mentre le sostanze naturali in etanolo e successivamente aggiunti al miele nella proporzione di 1:1000. Per ottenere una miscela omogenea il prodotto è stato mescolato durante 30 minuti con l'ausilio di una bacchetta in vetro.

2. Campioni di controllo: al miele è stata aggiunta acqua o etanolo nella proporzione di 1:1000. Il prodotto è quindi stato miscelato in modo analogo a quanto fatto con i campioni d'analisi.

Le miscele così ottenute sono state messe in piccoli vasi in plastica (10-15 g) muniti di coperchio (fig. 2).

Analisi del miele

Per ogni serie di analisi sono stati messi a confronto due o tre campioni. Nel quadro dell'analisi su tre campioni è sempre stato fatto un confronto tra tipi di miele con o senza sostanze aggiunte. I vasetti di miele erano muniti di un codice. Le persone che hanno partecipato al test hanno assaggiato al massimo 10 tipi di miele per seduta. Hanno operato secondo le indicazioni seguenti (i codici fungono da esempio):

Analisi su due campioni secondo DIN (1)

Analisi di due campioni. Analizzate il sapore di ciascuno di essi.

1. I campioni sono identici o diversi: contrassegnate la risposta esatta
2. Descrivete entrambi i campioni

Campione n.	Descrizione
379 = 695	379.....
379 ≠ 695	695.....

Analisi su tre campioni secondo DIN (2)

Analisi di tre campioni. Due di essi sono identici. Analizzate il sapore di ciascuno di essi.

1. Contrassegnate il numero corrispondente al campione diverso
2. Descrivete il campione singolo, rispettivamente i campioni doppi

Campione n.	Descrizione
125 278 698	Campione singolo
	Campione doppio

Mediante un test di significatività secondo DIN (1,2) si è stabilito se le persone che hanno effettuato le analisi erano in grado di riconoscere correttamente le differenze di sapore tra i campioni. Considerato un gruppo di 15 persone, nell'analisi su due campioni sono necessarie 12

risposte esatte e in quella su tre campioni ne sono necessarie 9 affinché le differenze tra i campioni e il controllo possano essere considerati corretti (con una probabilità di errore p di al massimo il 5 %, indicazione nella tabella 0,05).

Soglia di rivelazione

Per soglia di rivelazione del sapore si intende la concentrazione più bassa di un additivo presente nel miele riconosciuta correttamente. Nel quadro dell'analisi della presenza di acido formico (AF) nel miele d'acacia (tabella 1) il sapore di AF estraneo al miele non viene percepito correttamente se tale acido è presente in misura inferiore a 150 mg/kg. La percezione è invece corretta se il quantitativo ammonta a 300 mg/kg. La soglia di rivelazione di AF nel miele d'acacia si situa pertanto tra 150 e 300 mg/kg (indicazione nella tabella 150-300 mg/kg).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Soglie di rivelazione per acidi aggiunti

I risultati sono riassunti nella tabella 1. Per quanto concerne l'influenza degli acidi sul sapore del miele sono emerse le seguenti soglie di rivelazione:

acido formico (300-600 mg/kg)

acido ossalico (400-900 mg/kg)

acido lattico (800- 1600 mg/kg)

Da tali dati si evince che l'acido formico esercita la maggiore influenza sul sapore del miele, mentre l'acido lattico la minore. Il sapore varia anche a dipendenza del tipo di miele: in quello di acacia, ad esempio, la soglia di rivelazione è del 50 % inferiore rispetto a quella del miele di bosco. Quest'ultimo ha un sapore più aromatico e deciso e di conseguenza tollera una maggiore aggiunta di acidi rispetto al miele d'acacia dal sapore poco pronunciato. Da esperimenti effettuati in Italia sono emersi dati simili per quanto concerne le soglie di rivelazione dell'acido formico (3), mentre non sono ancora stati analizzati dal profilo sensoriale l'acido ossalico e l'acido lattico. Nell'acqua pura la soglia di rivelazione dell'acido formico è di 10 mg/kg (4) ed è quindi di 20-50 volte inferiore a quella nel miele.

Sostanza esaminata, test	Miele esaminato	n	Soglia di rivelazione del sapore nel miele	p	Osservazioni
Acido formico Analisi su 3 camp.	Miele d'acacia	35*	150-300 mg/kg	0,005	Miele esaminato: acidulo
Acido formico Analisi su 3 camp.	Miele di bosco	20	300-600 mg/kg	0,05	Miele esaminato: acidulo
Acido ossalico Analisi su 2 camp.	Miele d'acacia	12	300-400 mg/kg	0,05	Miele esaminato: acidulo
Acido ossalico Analisi su 2 camp.	Miele di bosco	12	700-900 mg /kg	0,05	Miele esaminato: acidulo
Acido lattico Analisi su 3 camp.	Miele di Colza	17	800-1600 mg/kg	0,05	Miele esaminato: acidulo

Tabella 1: Soglia di rivelazione del sapore di acido formico, ossalico e lattico nel miele. Le analisi sono state effettuate da un gruppo di persone che avevano seguito una formazione in campo sensoriale.

* Eccezione : l'analisi del sapore di acido formico nel miele d'acacia è stata effettuata da persone che non avevano seguito alcuna formazione in campo sensoriale. p = probabilità di errore.

Tenore naturale in acidi nel miele

Per natura il miele contiene acidi organici. Il loro quantitativo varia considerevolmente a dipendenza della provenienza e del tipo di miele. Il tenore varia da 5 a 600 mg/kg (3,5) per l'acido formico, da 1 a 225 mg/kg per l'acido ossalico e da 10 a 386 mg/kg per l'acido lattico (6). Il miele d'acacia rivela valori decisamente più bassi rispetto al miele di melata.

Residui dopo un trattamento della varroasi con acidi organici

Acido formico: dopo il trattamento autunnale si registra un notevole incremento del tenore in acido formico nello zucchero di nutrizione presente nei favi di covata rispetto alla concentrazione naturale. Successivamente il tenore diminuisce lievemente a causa dell'evaporazione per fissarsi, nella primavera successiva, sul livello originario (3,5). Alla luce di tali considerazioni, si raccomanda pertanto di eseguire i trattamenti a base di acido formico in autunno. In primavera vanno eseguiti trattamenti soltanto in caso di assoluta emergenza poiché 1 DIN: Istituto tedesco di unificazione il processo di evaporazione dei residui non è sufficientemente rapido e potrebbero quindi esserci ripercussioni sul sapore del miele primaverile ed estivo.

Acido ossalico: dopo un trattamento eseguito in autunno, la concentrazione di acido ossalico rilevata nel miele dell'anno successivo non subisce variazioni (7). Ne consegue che l'impiego di acido ossalico in autunno non rappresenta alcun rischio per la qualità del miele.

Acido lattico: immediatamente dopo il trattamento autunnale, il tenore in acido lattico del cibo sale a 1500 mg/kg. Dopo circa 4 settimane si stabilizza su circa 500 mg/kg (6). Tale valore è inferiore alla soglia di rivelazione dell'acido lattico. E' quindi possibile impiegare l'acido lattico in primavera, tuttavia non nelle quattro settimane precedenti l'inizio del raccolto.

Soglie di rivelazione di timolo, mentolo e canfora

Nella tabella 2 sono riassunti i risultati delle analisi sensoriali. Tra le sostanze prese in esame, il timolo esercita la maggiore influenza sul sapore del miele. Sono state registrate le seguenti soglie di rivelazione:

timolo	(1,1-1,3 mg/kg)
canfora	(5-10 mg/kg)
mentolo	(20-30 mg/kg)

L'analisi dei campioni contenenti canfora ha dato risultati identici indipendentemente dal fatto che i degustatori abbiano beneficiato di una formazione o meno (tabella 2). Ciò dimostra che i consumatori sono in grado di riconoscere anche piccoli quantitativi di tali sostanze benché non dispongano di una formazione nel settore dell'analisi sensoriale.

Altre analisi hanno dato soglie di rivelazione simili per il timolo (tra 0,5 e 2 mg/kg) (8) e il mentolo (36 mg/kg) (9). In soluzione acquosa sono stati registrati valori di soglia decisamente più bassi (0,1 mg/kg) per le tre sostanze. Tale valore è di 10 a 30 volte inferiore rispetto a quello riscontrato nel miele. Com'è il caso per l'acido formico, anche in questo caso l'aumento della soglia di rivelazione è in relazione al tenore in zucchero.

Sostanza esaminata, test	Miele esaminato	n	Soglia di rivelazione del sapore	p	Osservazioni
Timolo Analisi su 3 camp.	Miele di colza	16	1,1-1,3 mg/kg	0,05	Miele esaminato: sapore estraneo
Timolo Analisi su 2 camp.	Miele d'acacia	14	1,1-1,3 mg/kg	0,05	Miele esaminato: sapore estraneo
Canfora Analisi su 2 camp.	Miele d'acacia	15	5-10 mg/kg	0,05	Miele esaminato: muffa, chimico
Canfora Analisi su 3 camp.	Miele d'acacia	34*	5-10 mg/kg	0,001	Miele esaminato: astringente, pronunciato
Mentolo Analisi su 2 camp.	Miele d'acacia	18	20-30 mg/kg	0,05	Miele esaminato: caramelle contro la tosse, rinfrescante

Tabella 2: Soglia di rivelazione del sapore di timolo, canfora e mentolo nel miele. Le analisi sono state effettuate da un gruppo di persone che avevano seguito una formazione in campo sensoriale.

* Eccezione: l'analisi del sapore di canfora nel miele d'acacia è stata effettuata da persone che non avevano seguito una particolare formazione in campo sensoriale. p = probabilità di errore.

Residui dopo un trattamento della varroasi con componenti di olii vegetali essenziali

Timolo: per il timolo in Svizzera vige un valore di tolleranza di 0,8 mg/kg di miele. Dopo i trattamenti con Apilife VAR eseguiti in autunno il tenore massimo in timolo rilevato nel miele della primavera successiva è stato di 0,5 mg/kg (10). In caso di impiego di timolo su tutto l'arco dell'anno (trattamento continuo mediante telaini al timolo) è possibile che tale valore di tolleranza venga superato (11). Per questo motivo l'impiego di timolo e di miscele a base di timolo dovrebbe essere limitato al periodo successivo al raccolto di miele, tra i mesi di agosto e novembre.

Mentolo e canfora: il mentolo viene utilizzato soprattutto contro gli acari delle trachee. Analisi di laboratorio hanno rivelato che il mentolo e la canfora sono particolarmente efficaci anche contro la varroa (12). Per queste due sostanze le soglie di rivelazione sensoriali sono decisamente superiori rispetto al timolo. Ciò rappresenta un buon presupposto per il loro impiego nelle colonie d'api. Non esistono ancora pubblicazioni scientifiche in merito all'impiego di mentolo e canfora nella pratica.

Riassunto

Mediante analisi sensoriali sono state rilevate le soglie di rivelazione di tre acidi organici e di tre olii vegetali essenziali. Sono state registrate le seguenti concentrazioni:

- acidi organici:
acido formico (150-600 mg/kg), acido ossalico (300-900 mg/kg), acido lattico (800-1600 mg/kg).
Nei tipi di miele con un sapore meno pronunciato, come ad esempio il miele d'acacia, la soglia di tolleranza all'aggiunta di acidi è inferiore rispetto a quelli con un sapore deciso come ad esempio il miele di melata.
- componenti di olii essenziali:
timolo (1,1-1,3 mg/kg), canfora (5-10 mg/kg), mentolo (20-30 mg/kg).

Queste sostanze vengono impiegate nel quadro della lotta alternativa contro la varroa e una parte di esse si accumula nel miele. In Svizzera e all'estero la legislazione in materia di derrate

alimentari vieta l'aggiunta di sostanze che possono alterare il sapore del miele. Ciò significa che il quantitativo di residui di tali sostanze nel miele dev'essere inferiore alla soglia di rivelazione. Nella pratica è opportuno optare per forme di trattamento che garantiscano il rispetto di tale condizione.

Traduzione: Patricia Vanini

Secondo: Bogdanov S., Kilchenmann V., Fluri P., Bühler U., Lavanchy P. (1998) Influenza degli acidi organici e delle componenti degli olii essenziali. L'Ape 81 (11-12) 23-27.

Bibliografia

1. DIN Norm: Paarweise Unterschiedsprüfung, DIN 10 954, DK 543.92 (1977). Deutsches Institut für Normung
2. DIN Norm: Dreiecksprüfung, DIN 10 951, DK 543.92.05 (1977). Deutsches Institut für Normung
3. Capolongo F., Baggio A., Piro R., Schivo A., Mutinelli F., Sabatini A.G., Colombo R., Marcazzan G.L., Massi S., Nanetti A., (1996). Trattamento della varroasi con acido formico: accumulo nel miele e influenza sulle sue caratteristiche, L'Ape nostra Amica, 18, 4-11
4. Handbook of Sensory Physiology, Vol.4, Chemical Senses: Taste, (1971) ed. Lloyd Beidler, Springer Verlag, Berlin
5. Stoya W., Wachendörfer G., Kary I., Siebentritt P., Kaiser E. (1986). Ameisensäure als Therapeutikum gegen Varroatose und ihre Auswirkungen auf den Honig, Deutsche Lebensmittel-Rundschau 82, 217-221
6. Kary I. (1987). Untersuchungen zur Rückstandsproblematik in Bienenhonig im Rahmen der Varroatosebekämpfung, Dissertation, Justus-Liebig-Universität Giessen, Giessen, Deutschland
7. Mutinelli F., Baggio A., Capolongo F., Piro R., Prandin L., Biaisson L. (1997). A scientific note on oxalic acid by topical application for the control of varroosis. Apidologie, 28, 461-462
8. Tüshaus M (1993) Gaschromatographischer und sensorischer Thymolnachweis in Bienenhonig zur Beurteilung der Rückstandsproblematik bei der Varroabekämpfung mit ätherischen Ölen. Universität Hohenheim
9. Li M., Nelson D.L., Sporns P. (1993). Determination of menthol in honey by gas chromatography, J. AOAC Internat. 76, 1289-1295
10. Bogdanov S., Imdorf A. and Kilchenmann V. (1998). Residues in Wax and Honey after Apilife VAR Treatment, Apidologie, im Druck
11. Bogdanov S., Imdorf A., Kilchenmann V. und Fluri P. (1998). Telaino al timolo contro la varroa: residui nel miele, L'Ape, 81 (3), 17-19
12. Imdorf A., Kilchenmann V, Bogdanov S., Bachofen B., Beretta C. (1995). Toxic effects of thymol, camphor, menthol and eucalyptol on *Varroa jacobsoni* Oud. and *Apis mellifera* L. in a laboratory test, Apidologie, 26 (1) 27-31