



Fermentazione del miele: cause, riconoscimento, prevenzione e valorizzazione

Autore: Valeria Malagnini

1. Introduzione: dalla raccolta del nettare al vasetto

Il miele inizia la sua storia nei fiori, dove le api raccolgono il nettare, una soluzione zuccherina composta da saccarosio, glucosio, fruttosio e acqua (circa 70%). Durante il volo di ritorno all'alveare, l'enzima invertasi scinde il saccarosio in glucosio e fruttosio. Giunte nell'alveare, le api operaie trasmettono il nettare tra loro tramite trofallassi, arricchendolo con enzimi come la glucosio ossidasi, che genera perossido di idrogeno e acido gluconico, sostanze chiave per la stabilità microbiologica del miele (Bogdanov et al., 2004). Parallelamente, l'acqua in eccesso viene eliminata grazie alla ventilazione attiva nell'alveare, riducendo l'umidità al di sotto del 18%. Una volta raggiunto questo livello, le api sigillano le celle con opercoli di cera, completando la maturazione del miele.

2. Perché il miele fermenta?

La fermentazione del miele è un fenomeno microbico legato principalmente alla presenza di lieviti osmotolleranti, in particolare del genere *Zygosaccharomyces*, che sono in grado di fermentare gli zuccheri del miele. L'attivazione di questi lieviti, che comunque sono presenti nei mieli, e quindi l'innesco della fermentazione dipendono da diversi fattori. Uno dei fattori principali della fermentazione è l'"**umidità residua**" del miele: se superiore al 18%, il miele diventa instabile ed in presenza dei lieviti è molto facile che cominci a fermentare. In un miele con un contenuto di acqua inferiore al 17% la fermentazione è bloccata, ma nel momento in cui l'umidità del miele aumenta e va a superare il 19% la probabilità di fermentazione aumenta notevolmente. Studi recenti hanno dimostrato che il miele prodotto durante una **stagione piovosa** risulta avere un **maggiore quantitativo di acqua** rispetto a quello prodotto in una stagione secca (Marcolin et al 2021; Lavinias et al. 2025) indicando che anche le condizioni ambientali giocano un ruolo importante nella stabilità del miele. Un altro aspetto da tenere in considerazione è che il miele è una sostanza igroscopica e quindi tende ad assorbire umidità dall'esterno, per cui un miele raccolto con il giusto grado di umidità, mantenuto in un ambiente umido può diventare instabile e iniziare a fermentare. La fermentazione può avviarsi anche in presenza di contaminazioni crociate, se i contenitori non sono puliti o se il miele entra in contatto con utensili umidi. Un altro fattore che può innescare la fermentazione in un miele è la **crystallizzazione**, in questo caso durante il processo di cristallizzazione viene liberata dell'acqua che permette la proliferazione dei lieviti naturalmente presenti. La relazione tra contenuto idrico e proliferazione microbica è quindi diretta e quantitativamente misurabile.

3. Come riconoscere un miele fermentato

Il riconoscimento si basa su indizi visivi, olfattivi e gustativi.

- **Aspetto:** formazione di bolle, separazione di fasi (liquido/sedimenti), schiuma superficiale. Nel barattolo la capsula si gonfia e fuoriesce.
- **Odore:** inizialmente fruttato, successivamente si hanno note acide, alcoliche, di frutta fermentata, simile al sidro.
- **Sapore:** gusto acidulo, a volte leggermente frizzante.

A livello analitico, la presenza di alcol, un pH inferiore a 3,5 e una concentrazione elevata di lieviti vivi (>1000 UFC/g) sono indici di fermentazione in atto (Snowdon & Cliver, 1996).

4. Prevenzione pratica: dall'apiario al laboratorio

In apiario:

- **Raccolta tempestiva:** solo favi con celle completamente opercolate.
- **Smielatura rapida:** evitare accumulo di favi in ambienti umidi.
- **Protezione dai contaminanti:** strumenti puliti e asciutti.

In laboratorio:

- **Misura dell'umidità:** uso di rifrattometri (**vedi FOTO**).
- **Deumidificazione:** in caso di valori >18%, uso di camere a ventilazione forzata o deumidificatori a basso impatto termico.
- **Conservazione:** contenitori ermetici, temperatura sotto i 14°C, ambiente asciutto e buio.



Trattamenti termici (pastorizzazione) possono essere utili per inattivare i lieviti; in questo caso però si vanno ad alterare le caratteristiche del miele. Altra possibilità è l'innovativo trattamento con alte pressioni idrostatiche (HPP), che si è dimostrato efficace nel ridurre la carica microbica mantenendo intatte le caratteristiche sensoriali del miele (El Sheikha et al., 2024).

5. Valorizzazione del miele fermentato

Sebbene non idoneo alla vendita diretta, il miele fermentato (**vedi FOTO**) può essere reimpiegato:



Idromele

La fermentazione controllata del miele con ceppi selezionati di *Saccharomyces cerevisiae* e *Z. siamensis* permette la produzione di bevande alcoliche con profilo aromatico unico, come dimostrato da Kato et al. (2025). L'aggiunta di lieviti non convenzionali (es. *Torulasporea delbrueckii*) arricchisce l'aroma di esteri e alcoli aromatici (Barry et al., 2018).

Aceto di miele

Dall'idromele si può passare alla fermentazione acetica, ottenendo un prodotto valorizzabile in gastronomia. Studi recenti mostrano come l'aceto di miele conservi polifenoli e attività antimicrobica (Chakraborty et al., 2023).

Pasticceria

In cottura, gli aromi di fermentazione si attenuano. Il miele fermentato può essere impiegato in panificazione (pane dolce, biscotti) o in glassature dove il contenuto zuccherino resta funzionale ma l'odore viene mascherato.

6. Conclusioni

La fermentazione del miele è un rischio concreto. Conoscere i meccanismi, monitorare l'umidità e adottare buone pratiche permette di evitarla. In caso avvenga, la fermentazione può essere sfruttata per delle produzioni che sono comunque ben apprezzate dal consumatore.

Bibliografia

- Barry, J. P., et al. (2018). *Torulaspota delbrueckii strains from honeybee microbiome for honey fermentation*. *Fermentation*, 4(2), 22.
- Bogdanov, S., Ruoff, K., Persano Oddo, L. (2004). *Physico-chemical methods for the characterisation of unifloral honeys: a review*. *Apidologie*, 35(Suppl.1), S4-S17.
- Chakraborty, R., et al. (2023). *Bioactive vinegar from honey: production and properties*. *Journal of Food Science*, 88(2), 507-519.
- El Sheikha, A. F., et al. (2024). *Preservation of Honey Using High Hydrostatic Pressure*. *Foods*, 13(7), 989.
- Kato, T., et al. (2025). *Honey flavors formed via yeast fermentation*. *Biosci Biotechnol Biochem*. PMID: 40246700.
- Lavinias, F. C., et al. (2025). *Rainy and Dry Seasons Affect Meliponini Honey Properties*. *Foods*, 14(2), 305.
- Olofsson, T. C., & Vásquez, A. (2008). *Detection and identification of a novel lactic acid bacterial flora within the honey stomach of the honeybee*. *Apidologie*, 39(1), 15-20.
- Snowdon, J. A., & Cliver, D. O. (1996). *Microorganisms in honey*. *Int. J. Food Microbiol*, 31(1-3), 1-26.