

IL MIELE SCALDATO È TOSSICO?

Quando sento frasi particolarmente forti come “il miele scaldato diventa tossico” in automatico dentro di me scatta un allarme che attiva il mio senso critico: il miele è formato principalmente da fruttosio e glucosio, come lo zucchero, quindi se il miele scaldato diventa tossico, allora dovrebbe esserlo anche lo zucchero.

L'altro giorno, dopo aver letto l'ennesimo messaggio “attenta Elena il miele scaldato diventa tossico” ho deciso di approfondire la questione.

Nell'alimentazione esistono molte leggende. A me oltre a capire se siano vere oppure no, piace capire dove siano nate. Questa leggenda sul miele risale a circa 2.000 anni fa.

DOVE NASCE LA LEGGENDA

“Nell'Ayurveda, Charaka ha affermato che il miele riscaldato e il miele mescolato in parti uguali con il ghee producono effetti deleteri nel corpo e possono anche causare la morte.” (1)

Charaka fu un medico e studioso indiano che diede un contributo significativo nel campo dell'Ayurveda. L'Ayurveda è un sistema di medicina tradizionale originario del subcontinente indiano. Charaka visse tra il 100 d.C. e il 200 d.C.

Per quanto io rispetti l'Ayurveda, resta comunque un sapere di 2.000 anni fa e ritengo non sia possibile ignorare le conoscenze ottenute dal genere umano in questo lasso di tempo.

Questo studio (1) nasce proprio per verificare le affermazioni di Charaka sulla tossicità di miele e ghi.

Samples	HMF mg/kg	Browning index units	Total phenols mg/100g	Flavonoids mg/gm	Antioxidant activity (%)
Unprocessed honey	25.00 ± 3.0 ^a	0.089 ± 0.001 ^a	1.43 ± 0.15 ^a	0.04 ± 0.003 ^a	37.80 ± 5.1 ^a
Processed honey	35.00 ± 3.8 ^b	0.134 ± 0.020 ^b	1.43 ± 0.13 ^a	0.04 ± 0.003 ^a	39.40 ± 6.2 ^a
60°C heated unprocessed honey	68.80 ± 5.9 ^{bc}	0.133 ± 0.020 ^b	1.48 ± 0.13 ^a	0.04 ± 0.003 ^a	50.11 ± 5.1 ^b
60°C heated processed honey	72.40 ± 7.3 ^{bc}	0.196 ± 0.030 ^c	1.47 ± 0.12 ^a	0.04 ± 0.003 ^a	52.07 ± 6.3 ^b
140°C heated unprocessed honey	69.70 ± 5.2 ^{bc}	0.210 ± 0.020 ^c	1.92 ± 0.15 ^b	0.05 ± 0.004 ^b	64.18 ± 6.5 ^b
140°C heated processed honey	73.80 ± 6.5 ^{bc}	0.213 ± 0.030 ^c	1.92 ± 0.17 ^b	0.05 ± 0.004 ^b	67.56 ± 7.1 ^b
F value (5,6)	87.43	0.621	193.8	14.38	530.34
P value	0.000	0.69	0.000	0.000	0.000

Mean values bearing different superscripts (a, b) are significantly different from each other (as indicated by Scheffe's post hoc test where $P < 0.05$)

Quando il miele viene scaldato, si verifica un aumento significativo dell'HMF (dopo vedremo di cosa si tratta) sia nel miele non processato e che in quello processato. La differenza tra il quantitativo di HMF prodotto a 60°C e a 140°C non è molta.

La cosa molto interessante è l'aumento dei composti fenolici totali e dei flavonoidi nel miele riscaldato a 140°C. L'attività antiossidante aumenta più il miele viene riscaldato. Ma come, il miele riscaldato non doveva essere tossico?!?

Per quanto riguarda miele e ghi, anche in questo caso aumentano HMF e antiossidanti. Quindi miele e ghi insieme vanno bene, nessun problema.

ENTRIAMO NEL DETTAGLIO

Il miele non diventa tossico quando lo scaldiamo, però a temperature di 45°C, 55°C e 65°C vengono inibite le attività antibatteriche del miele (2). Pertanto, riscaldare il miele può compromettere la sua capacità di combattere le infezioni batteriche

Però, il riscaldamento prolungato a temperature più elevate (50°C, 60°C e 70°C) è in grado di aumentare l'attività antiossidante (3).

Inoltre il riscaldamento del miele può indurre la secrezione del fattore stimolante le colonie di granulociti (G-CSF), che aiuta a rafforzare il sistema immunitario (3,4).

A onor del vero, le temperature più elevate possono avere un effetto negativo sugli enzimi presenti nel miele, come ad esempio la glucosio ossidasi, che svolge un ruolo nell'azione antibatterica topica. Tuttavia, questo impatto è in gran parte trascurabile per l'uso interno, poiché l'acido dello stomaco inattiverà comunque gli enzimi, indipendentemente dalla temperatura (6).

Importante: le principali attività terapeutiche del miele sono attribuite al suo contenuto di polifenoli. I polifenoli aumentano con la temperatura. Quindi possiamo tranquillamente mettere il miele in una bevanda calda o usarlo per fare torte, biscotti, etc. Non c'è assolutamente alcun problema, al contrario, aumenteremo il suo potere antiossidante!

NUTRIENTI NEL MIELE (7)

Macronutrienti del miele

La percentuale di carboidrati varia dal 60 al 95% del suo peso secco e comprende mono-, di- e trisaccaridi, il tipo di fiore svolge un ruolo chiave nella modulazione di questo rapporto. Sono stati identificati più di 20 tipi di carboidrati nel miele. Il principale carboidrato presente è il fruttosio 28–40%, seguito dal glucosio 20–35%, mentre la concentrazione di disaccaridi e trisaccaridi è rispettivamente di circa il 5% e l'1%. Nota per nerd: i disaccaridi più identificati sono maltosio, maltulosio, turanosio, saccarosio, nigerosio, mentre alcuni trisaccaridi come erlosio, centosio, isomaltotriosio, panosio, psopanosio e chetosi si trovano in piccole quantità.

Il contenuto proteico del miele varia generalmente dallo 0,2% allo 0,5% sotto forma di enzimi e aminoacidi liberi. La quantità totale di aminoacidi liberi nel miele si aggira tra 10 e 200 mg/100 g di miele, con la prolina che contribuisce al 50% del totale degli amminoacidi.

La quantità di lipidi nella maggior parte dei campioni di miele è trascurabile, circa lo 0,002%. Piante e cera contribuiscono principalmente alla presenza di vari composti lipidici sotto forma di acidi come palmitico, oleico, miristico e linoleico.

Micronutrienti del miele

Il profilo di minerali e vitamine nel miele varia in base al tipo di fiore e all'origine geografica, rappresentando dallo 0,2% allo 0,5% del peso secco del miele. Potassio e sodio costituiscono circa l'80% del totale dei minerali, mentre ferro, rame e manganese sono presenti in quantità minime.

Per quanto riguarda le vitamine, uno studio ha identificato tiamina, riboflavina, piridossina, niacina e acido ascorbico in diversi campioni di miele, tuttavia, le loro quantità non corrispondono al fabbisogno giornaliero raccomandato per l'uomo.

Enzimi nel miele

A differenza di altri dolcificanti, il miele contiene vari enzimi: invertasi, glucosio ossidasi e diastasi. La fonte di questi enzimi è probabilmente il nettare, l'ape o i microrganismi presenti nel miele.

Polifenoli

Si ritiene che la presenza di polifenoli nel miele derivi dal nettare delle piante, mentre la qualità e la quantità di polifenoli dipendano dalla regione geografica, dalla fonte floreale, dalle condizioni climatiche e dal tipo di ape.

I polifenoli hanno attirato grande attenzione da parte della comunità scientifica come agenti preventivi contro malattie degenerative e infiammatorie croniche. Le principali attività terapeutiche del miele sono attribuite al suo contenuto di polifenoli, poiché essi sono i fitocomposti più abbondanti.

I polifenoli del miele hanno un'elevata biodisponibilità rispetto ad altri alimenti per:
assenza di una matrice alimentare nella composizione del miele
assenza di interazioni alimentari

Contaminanti nel miele

Il miele può contenere vari contaminanti, tra cui pesticidi, antibiotici, metalli pesanti e altre sostanze tossiche, che possono essere introdotti accidentalmente a causa dell'esposizione a fattori ambientali o attraverso interventi dell'apicoltore per controllare le malattie delle api.

La contaminazione patogena da *Clostridium botulinum* è stata considerata un fattore tossico, in particolare per i bambini di età inferiore ai 12 mesi. Per questo motivo, il miele dovrebbe essere sterilizzato con irradiazione gamma per ridurre il rischio di infezione senza perdita delle sue proprietà terapeutiche naturali.

COS'È L' HMF? (8)

L'HMF , o idrossimetilfurfurale, è un prodotto di disidratazione degli zuccheri. Può formarsi negli alimenti contenenti zuccheri, in particolare a seguito di riscaldamento o cottura. La sua formazione è stata oggetto di studi significativi poiché l'HMF è stato ritenuto potenzialmente cancerogeno per l'uomo. Tuttavia, finora la tossicità è risultata negativa.

L'HMF è praticamente assente negli alimenti freschi, ma si genera naturalmente negli alimenti contenenti zucchero durante trattamenti termici come l'essiccazione o la cottura. Insieme a molte altre sostanze legate al sapore e al colore, l'HMF si forma durante la reazione di Maillard e durante la caramellizzazione. L'HMF si genera lentamente anche durante la conservazione. Le condizioni acide favoriscono la formazione di HMF. L'HMF è un componente ben noto nei prodotti da forno. Durante la tostatura del pane, la quantità aumenta da 14,8 mg/kg (5 minuti) a 2024,8 mg/kg (60 minuti). Si forma anche durante la tostatura del caffè, raggiungendo fino a 769 mg/kg.

L'HMF si trova in basse quantità nel miele, nei succhi di frutta e nel latte UHT. In questi alimenti, così come in aceti, marmellate, prodotti alcolici o biscotti, l'HMF può essere utilizzato come indicatore di

un eccessivo trattamento termico. Ad esempio, il miele fresco contiene meno di 15 mg/kg di HMF, a seconda del valore di pH, della temperatura e dell'età. Inoltre, lo standard del Codex Alimentarius richiede che il miele contenga meno di 40 mg/kg di HMF per garantire che non sia stato sottoposto a riscaldamento durante la lavorazione, eccetto per i mieli tropicali, che devono restare al di sotto degli 80 mg/kg.

Quantità più elevate di HMF si trovano naturalmente nel caffè e nella frutta essiccata. Diversi tipi di caffè tostato contenevano tra 300 e 2900 mg/kg di HMF. Le prugne essiccate sono risultate contenere fino a 2200 mg/kg di HMF. Nella birra scura sono stati rilevati 13,3 mg/kg, mentre i prodotti da forno contenevano tra 4,1 e 151 mg/kg di HMF.

A seconda della tecnologia di produzione e delle modalità di conservazione, i livelli di HMF negli alimenti variano considerevolmente. Per valutare il contributo di un alimento all'assunzione di HMF, è necessario considerare i modelli di consumo. Il caffè è l'alimento con una rilevanza molto alta sia in termini di livelli di HMF che di quantità consumate.

HMF NEL MIELE (9)

L'HMF si forma dalla decomposizione del fruttosio in presenza di un acido. Il calore aumenta la velocità di questa reazione, e tale aumento è esponenziale all'aumentare della temperatura. L'HMF è presente naturalmente nella maggior parte dei mieli e di solito aumenta con l'invecchiamento e il trattamento termico del miele. La presenza e l'accumulo di HMF nel miele variano a seconda del tipo di miele.

Va sottolineato che l'HMF non è una sostanza dannosa nei livelli presenti negli alimenti. Molti prodotti zuccherini (ad esempio marmellate, melassa, ecc.) contengono livelli di HMF che sono da 10 a 100 volte superiori a quelli del miele.

Il miele naturale fresco può presentare livelli variabili di HMF. Normalmente, questi livelli sono inferiori a 1 mg/kg, ma iniziano ad aumentare rapidamente con temperature ambientali superiori a 20°C. Va notato che la temperatura all'interno di un alveare può superare i 40°C durante i mesi estivi (quando è in corso la principale produzione di miele). Di solito, l'HMF nel miele appena estratto è inferiore a 10 mg/kg. Livelli superiori possono indicare un eccessivo riscaldamento durante il processo di estrazione.

Molti paesi impongono limiti massimi per l'HMF. Nell'Unione Europea, il limite massimo consentito per il miele da tavola è di 40 mg/kg

BIBLIOGRAFIA

- 1) <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3215355/#ref4>
- 2) <https://www.mdpi.com/2079-6382/10/11/1365>
- 3) <https://journals.athmsi.org/index.php/ajtcam/article/view/3149>
- 4) <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874118314934?via%3Dihub>
- 5) <https://www.nature.com/articles/s41598-020-71993-w>

- 6) <https://manukora.com/blogs/honey-guide/manuka-honey-and-heat-how-stable-are-its-benefits?pb=0&srsId=AfmBOoo5ZZdrOG3h04fLzvkuujlax0A-G8jvApRW6kMr10fGiSKrGo0>
- 7) <https://bmccomplementmedtherapies.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12906-020-03170-5>
- 8) <https://en.wikipedia.org/wiki/Hydroxymethylfurfural>
- 9) <https://www.airborne.co.nz/pages/hmf?srsId=AfmBOopcc4FbsQ4Pt-7SIDRviRSu1dzRw59cEVEbK5XacDg2ppmUcmou>