



Attività biologica del pane d'api

Polline d'api e pane d'api non sono la stessa cosa

Il pane d'api deriva dal polline raccolto dalle api che viene da queste lavorato, fermentato e conservato nell'alveare (foto 1, 2, 3). È vero che l'ingrediente principale del pane d'api è il polline d'api (e cioè il polline che le api "consegnano" all'alveare) ma, dal punto di vista biochimico, sono due prodotti diversi.

Va sottolineato che, considerato l'aspetto nutrizionale, la composizione del pane d'api varia a seconda delle caratteristiche del polline con cui viene preparato che, a sua volta, è condizionato dalla flora da cui trae origine. Il pane d'api contiene un vasto numero di zuccheri ed un maggior quantitativo di zuccheri riducenti (così chiamati in quanto possono essere ossidati con i reagenti di Tollens, Benedict o Fehling) rispetto al polline. Inoltre, le parti costitutive del pane d'api sono impregnate con enzimi digestivi. La presenza di invertasi e microrganismi del genere *Saccharomyces*, *Pseudomonas* e *Lactobacillus*,

contribuisce agli effetti protettivi e nutrienti del pane d'api (Khalifa *et al.*, 2020).

L'attività antivirale del pane d'api e del polline d'api

Le proprietà antivirali del polline d'api e del pane d'api non sono state studiate in profondità. Per illustrare l'argomento si fa riferimento a due lavori recenti condotti in Grecia (Didaras *et al.*, 2022 e Dimitriu *et al.*, 2023). Tra le due ricerche vi è una sorta di continuità perché un buon numero di ricercatori dell'Università di Atene e dell'Università di Tessaglia hanno partecipato ad entrambi gli studi. I due lavori sono consultabili *on line* (vedi bibliografia).

Prove *in vitro* nei confronti di enterovirus D68

Nell'ambito della prima ricerca è stata valutata l'attività antivirale *in vitro* impiegando 18 campioni di pane d'api e 2 campioni di polline d'api, tutti prelevati in Grecia e originati da diverse fonti botaniche e posizioni geografiche. Il bersaglio scelto



Figura 1. Telaino quasi totalmente occupato da pane d'api (foto di Francesco Collura)



Figura 2. Particolare di celle contenenti pane d'api (foto di Francesco Collura)



Figura 3. Pane d'api estratto dalle celle, notare gli strati di differente colore che corrispondono a pollini di diversa origine florale (foto di Chamblis in Wikimedia Commons)

è stato l'enterovirus D68 (EV-D68) che è uno degli oltre 100 enterovirus non-polio a oggi conosciuti. EV-D68 provoca malattie respiratorie e può essere trovato in secrezioni respiratorie come muco, saliva o l'espettorato di un soggetto infetto. Si ritiene che l'EV-D68 si diffonda da persona a persona quando un soggetto infetto tossisce, starnutisce o tocca una superficie che viene poi toccata da altri.

Per determinare l'attività antivirale è stato eseguito un test di coltura cellulare combinato con un test PCR comparativo (il test PCR, *Polymerase Chain Reaction*, è impiegato per la rilevazione di materiale genetico, DNA o RNA, da batteri o virus) per mettere a confronto diverse concentrazioni dei prodotti dell'alveare. È stato inoltre implementato il test MTT, saggio colorimetrico standard impiegato solitamente per determinare la citotossicità di farmaci o altri tipi di sostanze chimicamente attive e potenzialmente tossiche.

I risultati della ricerca suggeriscono che i campioni di pane d'api impiegati, così come anche il polline d'api utilizzato, mostrano una potente attività antivirale contro EV-D68 con valori IC₅₀ compresi tra 0,048 e 5,45 mg/ml. L'indice IC₅₀ (Concentrazione Inibente) è la concentrazione di un inibitore (enzima, farmaco, tossina, veleno, ecc.) necessaria per bloccare il 50% del bersaglio in esame.

Il pane d'api e il polline d'api dimostrano quindi di essere fonti potenziali di composti antivirali.

Prove in vitro nei confronti del virus dell'influenza A/H1N1

Il virus dell'influenza A è un patogeno che causa l'influenza negli uccelli e in alcuni mammiferi, compreso l'uomo (foto 4). È un virus a RNA i cui sottotipi sono stati isolati da uccelli selvatici. Occasionalmente, viene trasmesso dagli uccelli selvatici a quelli domestici e ciò può causare pandemie di influenza umana.

In uno studio condotto recentemente (Dimitriu *et al.*, 2023) è stata valutata l'attività antivirale in vitro di campioni di pane d'api, di polline d'api ed anche polline d'api fermentato artificialmente, tutti raccolti in Tessaglia. Due campioni di polline d'api e due di pane d'api sono stati processati in vario modo fino ad ottenere 19 "sottoprodotti" (frazioni proteiche, acquose e n-butanoliche) che sono i composti successivamente confrontati nello studio.

L'attività antivirale è stata valutata in vitro mediante test PCR comparativo. I valori di IC₅₀ variavano da 0,022 a 10,04 mg/ml e i valori dell'indice di selettività variavano da 1,06 a 338,64. L'indice di selettività può essere definito come il rapporto tra la concentrazione tossica di un campione e la sua effettiva concentrazione bioattiva. Questi dati suggeriscono che tutti i campioni di polline d'api e di pane d'api esercitano un'attività antivirale che è però dipendente dalla concentrazione del prodotto impiegato.

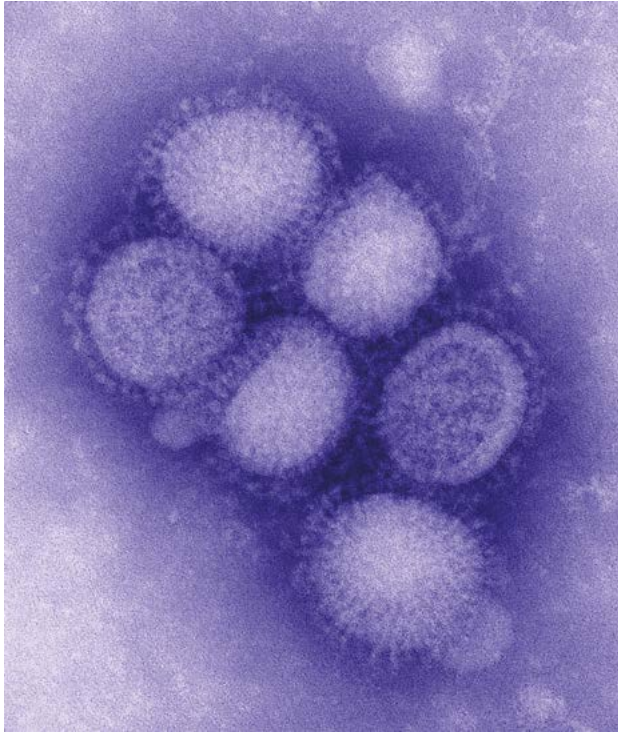


Figura 4. Immagine del virus dell'influenza A/H1N1 (foto di Centers for Disease Control, CDC Influenza Laboratory, in Wikimedia Commons)

Il profilo chimico dei campioni di polline d'api e di pane d'api analizzati utilizzando risonanza magnetica nucleare e la cromatografia liquida-spettrometria di massa, ha rivelato la presenza di metaboliti specializzati che potrebbero essere i responsabili dell'attività antivirale. È stata inoltre rilevata la presenza di metaboliti noti per la loro attività antivirale come ad esempio la quercetina.

Nel complesso, la significativa attività anti-A/H1N1 del pane d'api e del polline d'api raccolti in Tessaglia potrebbe essere attribuito alla composizione chimica (in parte sconosciuta ma comunque formata da composti proteici) e possibilmente anche al metabolismo del microbioma. L'argomento abbisogna di ulteriori ricerche ma parte da risultati iniziali incoraggianti.

Il pane d'api in alcuni studi clinici

L'impiego del pane d'api in campo clinico non ha la grande diffusione di altri prodotti dell'alveare come propoli, polline o pappa reale. Per integrare il panorama dell'attività biologica del pane d'api si citano di seguito alcuni studi clinici con risultati interessanti. Per il dettaglio dei materiali, dei metodi impiegati e dei particolari degli esiti degli studi condotti si rimanda ai lavori citati in bibliografia, quasi tutti reperibili *on line*.

Effetto epatoprotettivo

Il pane d'api è stato testato (Čeksterytė *et al.*, 2012) in pazienti con epatite cronica. Il risultato clinicamente rilevante è stato un significativo miglioramento dei seguenti parametri: eritrociti,

emoglobina, leucociti, proteina C-reattiva, glicemia, aspartato-aminotransferasi, alanina aminotransferasi e bilirubina.

Contrasto di livelli elevati di lipidi

È stata valutata (Kas'ianenko *et al.*, 2011) l'efficacia del trattamento di pazienti con dislipidemia aterogena (alti livelli di colesterolo e/o trigliceridi capaci di favorire la genesi dell'aterosclerosi) con una miscela di miele, polline e pane d'api. I parametri relativi della dislipidemia aterogena sono stati esaminati in 157 pazienti (64 uomini e 93 donne) di età compresa tra 39 e 72 anni. Questi pazienti sono stati divisi in quattro gruppi: (1) trattati solo con una dieta ipolipemizzante (trattamento per riequilibrare l'assetto lipidemico); (2) trattati con una dieta ipolipemizzante e miele o polline; (3) trattati solo con pane d'api e (4) trattati con miele e polline. I risultati ottenuti hanno mostrato che un significativo effetto ipolipemizzante è stato registrato nei pazienti che assumevano miele in combinazione con polline (colesterolo totale diminuito del 18% e LDL - colesterolo "cattivo"-diminuito del 24%) e pane d'api (colesterolo totale diminuito del 16% e LDL diminuito del 21%).

Miglioramento dell'acutezza visiva

Jarušaitienė *et al.* (2012) hanno valutato lo stato refrattivo, l'acutezza visiva e la profilassi oculare in 34 bambini di età compresa tra 6 e 17 anni con malattie della tiroide prima e dopo l'assunzione di pane d'api. I risultati hanno mostrato un aumento dell'abilità dell'occhio di percepire e definire in maniera nitida i dettagli nei soggetti che hanno utilizzato il pane d'api.

Miglioramento delle prestazioni atletiche

Sono stati esaminati (Chen *et al.*, 2018) gli effetti dell'integrazione di pane d'api nell'ambito di prestazioni atletiche. Durante le prove sperimentali, dodici atleti hanno corso su un *tapis roulant* per 90 minuti e poi hanno riposato per quattro ore. Durante il periodo di recupero, gli atleti hanno consumato pane d'api o un placebo. La frequenza cardiaca e la temperatura timpanica sono state misurate a intervalli di 20 minuti durante questo periodo. Sono stati prelevati campioni di sangue per determinare il glucosio plasmatico, l'emoglobina e l'ematocrito. I partecipanti hanno quindi eseguito una prova di 20 minuti su un *tapis roulant*. La distanza percorsa da chi aveva consumato pane d'api è stata significativamente più lunga rispetto a chi aveva preso il placebo. In altro studio sulle prestazioni atletiche (Fadzel *et*



Figura 5. Aspetto del polline portato dalle api nell'alveare prelevato attraverso trappole (foto di Francesco Collura)

al., 2018), l'integrazione di pane d'api è stata valutata in relazione alla corsa degli atleti ai quali sono stati somministrati 20 g di pane d'api o un placebo ogni giorno per 8 settimane. Dopo la prima corsa sperimentale, c'è stato un periodo di sospensione di 4 settimane. Si è quindi continuato con l'integrazione prima della seconda prova sperimentale. Durante le prove i partecipanti hanno corso al 60% VO₂ max per 90 minuti. Il VO₂ max rappresenta il massimo volume di ossigeno consumato per minuto per chilogrammo di peso e definisce il livello cardiorespiratorio e aerobico personale. È seguita una prova di 20 minuti. Durante i test sono stati registrati la frequenza cardiaca, l'assorbimento di ossigeno, la temperatura dell'orecchio, il tasso di sforzo percepito, la temperatura ambiente e l'umidità relativa. Sono stati eseguiti esami del sangue per determinare i livelli di glucosio plasmatico e di acidi grassi liberi. I risultati

dello studio hanno mostrato che non vi era alcuna differenza significativa tra il test del pane d'api e il test del placebo per la frequenza cardiaca, l'assorbimento di ossigeno, la temperatura timpanica, il tasso di sforzo percepito e i livelli di glucosio nel plasma. La distanza percorsa da chi aveva assunto pane d'api era invece significativamente maggiore rispetto a chi aveva assunto placebo. Inoltre, i livelli plasmatici di acidi grassi liberi tra gli atleti che avevano consumato del pane d'api erano significativamente più alti rispetto ai consumatori di placebo.

Entrambi studi hanno messo in evidenza che l'integrazione con pane d'api migliorava le prestazioni degli atleti nella corsa.

Si tratta, quindi, di un prodotto dell'alveare che merita maggiore attenzione e studio in quanto risulta evidenti la sua potenzialità. ●

BIBLIOGRAFIA

- Čeksterytė, V.; Balžekas, J.; Baltuškevičius, A.; Jurgevičius, E.; 2012. The Use of Beebread-Honey Mixture in the Treatment of Liver Diseases in Alcohol-Dependent Patients. *Chem. Technol.*, 60, 62-66
- Chen, C.K.; Ping, F.W.C.; Ooi, F.K.; Mohamed, M.; 2018. Effects of Bee Bread Supplementation during Recovery on Time Trial Performance and Selected Physiological Parameters. *Int. J. Pharma Bio Sci.* 9, 281-288
- Didaras A., N.; Dimitriou, T.; Daskou, M.; Karatasou, K.; Mossialos, D.; 2022. In vitro assessment of the antiviral activity of greek bee bread and bee collected pollen against enterovirus D68. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 11(4), e4859. <https://doi.org/10.55251/jmbfs.4859>
- Dimitriou, T.G.; Asoutis Didaras, N.; Barda, C.; Skopeliti, D.; Kontogianni, K.; Karatasou, K.; Skaltsa, H.; Mossialos, D.; 2023. Antiviral Activity of Beebread, Bee-Collected Pollen and Artificially Fermented Pollen against Influenza A Virus. *Foods* 12. <https://doi.org/10.3390/foods12101978>
- Fadzel, W.C.P.; Chen, C.K.; Ooi, F.K.; Mohamed, M.; 2018. Effects of Bee Bread Supplementation on Endurance Running Performance and Total Antioxidant Status in Recreational Athletes. *Int. J. Appl. Res. Nat. Prod.* 11, 17-23
- Jarušaitienė, D.; Jankauskienė, J.; Čeksterytė, V.; 2012. Changes of Ocular Signs in Children with Thyroid Diseases after Intake of Bee Bread. *Chem. Technol.* 61, 7-10
- Kas'ianenko, V.I.; Komisarenko, I.A.; Dubtsova, E.A.; 2011. Correction of atherogenic dyslipidemia with honey, pollen and bee bread in patients with different body mass. *Ter. Arkh.* 83, 58-62
- Khalifa, S. A.; Elashal, M.; Kieliszek, M.; Ghazala, N. E.; Farag, M. A.; Saeed, A.; El-Seedi, H. R.; 2020. Recent insights into chemical and pharmacological studies of bee bread. *Trends in Food Science & Technology* 97, 300-316