

# API E PROBIOTICI

**I probiotici sono microrganismi vivi che, se somministrati in quantità adeguate, conferiscono un beneficio alla salute dell'ospite. I probiotici regolano la crescita o la sopravvivenza dei batteri nel lume intestinale, migliorano la funzione della barriera mucosa e influenzano il sistema immunitario sistemico e delle mucose**

**L'**intestino crasso è l'organo più colonizzato del corpo umano e lo stress, la dieta, le infezioni, le condizioni di vita e l'assunzione di antibiotici possono incidere negativamente sulla composizione della sua microflora. La somministrazione di probiotici agisce positivamente sulla disponibilità dei nutrienti e sul loro assorbimento. Possono, infatti, ottimizzare l'assimilazione dei minerali, probabilmente attraverso cambiamenti nei livelli di pH; condizionare la digestione dei carboidrati attraverso la produzione di enzimi digestivi; ridurre i livelli di colesterolo agendo a livello intestinale e sono in grado persino di produrre nutrienti vitali, inclusa la sintesi di varie vitamine. L'efficacia di tutti i probiotici è ceppo-specifica<sup>(1)</sup>, gli effetti di un ceppo non possono essere ipotizzati su un altro ceppo a meno che non sia dimostrato attraverso studi clinici (Jäger *et al.*, 2018).

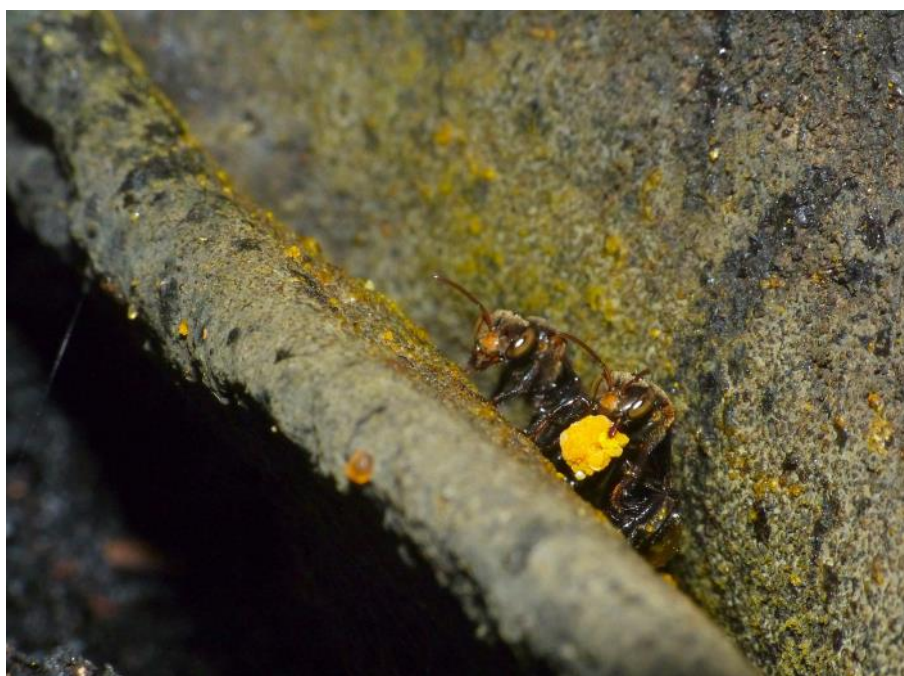
**I batteri dell'acido lattico (LAB)**, detti anche batteri lattici, possono produrre un'enorme quantità di composti bioattivi. Poiché il loro habitat elettivo sono gli alimenti, soprattutto latticini ma anche vegetali, è frequente trovare molecole bioattive nei prodotti fermentati.

I LAB producono sostanze antimicrobiche, polimeri dello zucchero, dolcificanti, composti aromatici, vitamine, nonché enzimi utili o che hanno proprietà probiotiche. I LAB sono solitamente associati ai latticini fermentati e il largo uso di fermenti lattici oggi giustifica un'industria di grande importanza. A ciò si aggiunge che già da molti anni i LAB sono associati a effetti bene-

fici per la salute. Oggi molti prodotti alimentari vengono pubblicizzati come particolarmente salutari in base alle caratteristiche di alcuni ceppi di LAB.

## **Api mellifere e comunità microbiche simbiotici**

In tutto il mondo, le popolazioni di api mellifere stanno diminuendo a un ritmo senza precedenti. Questi



*Figura 1 Tetrigona binghami*, specie di ape senza pungiglione comune in Malesia (foto Bernard Dupont, Francia, in Wikicommons Images)



**Figura 2** Coltura di *Listeria monocytogenes*, batterio spesso presente in acqua, terreno e alimenti. Provoca febbre, brividi e dolori muscolari, oltre a nausea, vomito e diarrea (foto Ajay Kumar Chaurasiya in Wikicommons Images)

insetti peculiari sono altamente sociali, frequentano una moltitudine di nicchie ambientali e condividono continuamente cibo. Tutto ciò promuove la trasmissione di parassiti e agenti patogeni. Inoltre, le api possono essere stressate dall'affollamento e dai trasporti frequenti ed esposte a una pletera di agrochimici.

I fattori avversi che limitano il benessere delle api, compresa la composizione del microbiota, possono agire da soli o in combinazione tra loro. Possono così riassumersi (Iorizzo *et al.*, 2022):

- parassiti e agenti patogeni
- esposizione ai pesticidi
- caratteristiche della dieta
- condizioni meteorologiche sfavorevoli

Se si considerano questi elementi, l'alveare può essere definito in modo più completo come un organismo esteso che non solo ospita riserve alimentari ma funge anche da nicchia per le **comunità microbiche simbiotiche**, che aiutano nella nutrizione e difendono dagli agenti patogeni. I requisiti di nic-

chia e il mantenimento dei simbiotici benefici delle api sono in gran parte sconosciuti, così come i modi in cui tali comunità contribuiscono all'immunità e alla salute generale degli individui dell'alveare. L'ape dovrebbe essere vista come un sistema modello per esaminare l'effetto delle comunità microbiche sulla nutrizione dell'ospite e sulla difesa dai patogeni.

Per comprendere le crescenti sfide affrontate dalla colonia *superorganismo* è necessaria una visione incentrata sull'interazione dell'ape con la comunità microbica a essa associata. La strada verso un servizio eco sistemico efficiente da parte delle api richiede sicuramente la disintossicazione dei sistemi agricoli e - perché no? -, la gestione integrata dei suoi sistemi microbici (Anderson *et al.*, 2011).

### Si guarda nella pancia delle api

Molti ricercatori in diversi paesi del mondo hanno studiato l'uso dei simbiotici microbici intestinali (Audisio *et al.*, 2011) come integratori nella dieta delle api: i risultati hanno dimostrato che tali microrganismi (ceppi multipli o singoli) o i

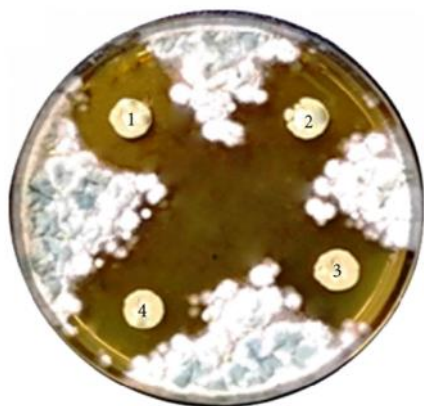
loro metaboliti potrebbero migliorare il loro stato di salute. I simbiotici delle api potrebbero essere sfruttati per contrastare attivamente agenti patogeni e parassiti o per rafforzare il sistema immunitario, aumentando così la difesa della salute delle api. La regolazione del microbiota intestinale delle api mediante integrazione di LAB selezionati ha suscitato particolare attenzione poiché rappresenta una strategia per migliorare lo stato di salute delle colonie; quindi la produttività, oltre ad aumentare la presenza di microrganismi benefici nell'intestino delle api (Iorizzo *et al.*, 2022).

### Dalle api una fonte probiotica per l'uomo?

Recentemente un gruppo di ricerca malese, studiando isolati di LAB da tre specie di api senza pungiglione (*Heterotrigona itama*, *Geniotrigona thoracica*, *Tetrigona binghami* (**figura 1**), è arrivato alla conclusione che i probiotici isolati durante le ricerche hanno un grande potenziale come fonte probiotica per l'uomo, per gli animali e come colture starter in applicazioni alimentari (Goh *et al.*, 2021). Lo studio mirava a isolare i LAB da specie di api senza pungiglione e dai loro prodotti, nonché a eseguire valutazioni di caratterizzazione e di sicurezza. Sono stati isolati un totale di 104 ceppi e sono stati identificati sette potenziali isolati di LAB antimicrobici dalle api senza pungiglione e dai loro prodotti.

La caratterizzazione, l'identificazione e le valutazioni sono state quindi eseguite su sette LAB (A2b, B3b, P1b, H4b, A6, B5 e B10) che esercitano una potenziale attività antimicrobica contro *Listeria monocytogenes* (**figura 2**), ceppo ATCC 7644. L'isolato A6 era strettamente cor-

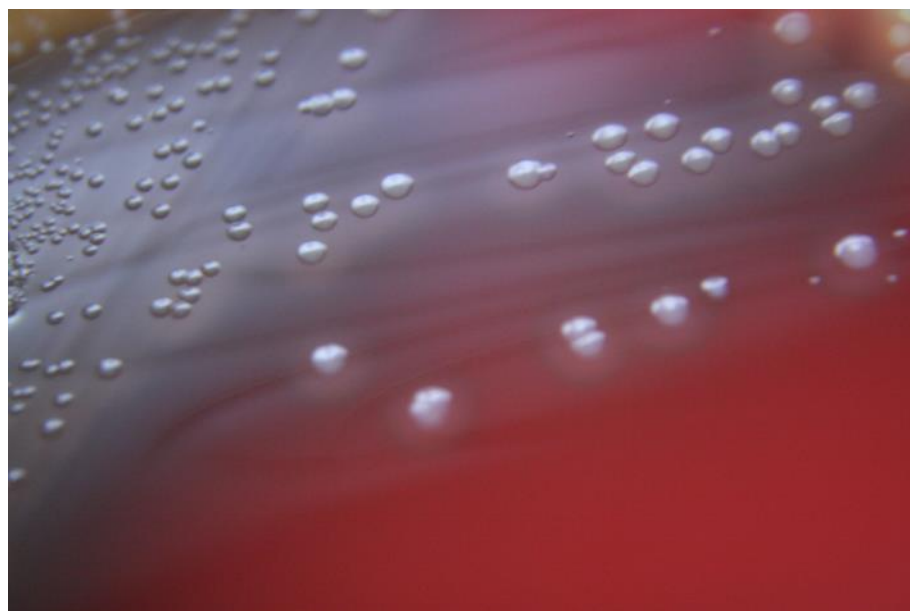
relato alla specie *Lactobacillus pentosus* (**figura 3**), mentre gli isolati B5 e B10 erano strettamente correlati alle specie *Weissella paramesenteroides*. Infine, gli isolati P1b, H4b, B3b e A2b erano strettamente correlati all'*Enterococcus* sp. (**figura 4**). Questi sette isolati di



**Figura 3** Attività antifungina *in vitro* di *Lactobacillus plantarum* (foto Soundharrajan Ilavenil *et al.* in Wikicommons Images)

LAB sono stati in grado di sopravvivere nelle condizioni presenti nel tratto gastrointestinale (acido, sale, sale biliare e temperatura). La fermentazione del carbonio, le attività proteolitiche, l'acidificazione, la coagulazione del latte e i test di sensibilità agli antibiotici dei sette isolati LAB hanno rivelato il loro potenziale impiego come probiotici e per scopi di fermentazione (Goh *et al.*, 2021).

Un gruppo di ricerca turco (Suyabatmaz *et al.*, 2023) ha lavorato invece su LAB isolati da *Apis mellifera* (operaie e larve), per determinare le loro proprietà probiotiche funzionali. Sono state studiate le proprietà probiotiche preliminari dei ceppi identificati a livello molecolare, attraverso la valutazione dell'attività antimicrobica e della tolleranza alle condizioni del



**Figura 4** Colonie di *Enterococcus* coltivate *in vitro* (foto Petef in Wikicommons Images)

tratto digestivo. Le proprietà antimicrobiche dei ceppi sono state testate contro un'ampia gamma di agenti patogeni umani. I risultati dello studio indicano che i batteri testati hanno mostrato, *in vitro*, effetti antagonisti significativi contro i patogeni, nonché caratteristiche probiotiche positive compatibili con le condizioni del tratto gastrointestinale. I risultati suggeriscono che i simbionti LAB dell'*Apis mellifera* potrebbero avere un potenziale probiotico ed essere candidati efficaci e sicuri per l'uso umano. Anche questo studio, dunque, sottolinea il potenziale probiotico dei batteri associati alle api, incluso l'uso umano (Suyabatmaz *et al.*, 2023).

Va sottolineato che in tutti i casi sono necessari ulteriori studi per ottenere una migliore comprensione delle interazioni ospite-microbo-ambiente.

- Aristide Colonna (1)  
Betio Piotta (2)

(1)Presidente  
Associazione Italiana Apiterapia  
(2) Agronoma, membro  
Associazione Italiana Apiterapia e  
dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali



*I soci di Apiterapia Italia hanno sconti particolari sull'abbonamento alla rivista APINSIEME*

Visita il sito dell'associazione  
[www.apiterapiaitalia.com](http://www.apiterapiaitalia.com)



Invia una email a  
[segreteria@apiterapiaitalia.com](mailto:segreteria@apiterapiaitalia.com)  
[info@apinsieme.it](mailto:info@apinsieme.it)

**Bibliografia**

- Anderson, K.E., Sheehan, T.H., Eckholm, B.J. et al. An emerging paradigm of colony health: microbial balance of the honey bee and hive (*Apis mellifera*). *Insect. Soc.* 58, 431–444 (2011). <https://doi.org/10.1007/s00040-011-0194-6>
- Audisio, C.M., Torres, M. J., Sabaté, D. C., Ibarburen, C., Apella, M. C. Properties of Different Lactic Acid Bacteria Isolated from *Apis mellifera* L. Bee-gut. *Microbiol. Res.*, 166, 1–13 (2011). <https://doi.org/10.1016/j.micres.2010.01.003>.
- Goh, L. P. W., Molujin, A. M., Muthu, K., Abdulla, R., Sabullah, M. K., Mohd Faik, A. A., Jawan, R. Isolation and characterization of lactic acid bacteria from Sabah (North Borneo) stingless bees for probiotic and food applications. *International Journal of Food Properties*, 24(1), 564–578 (2021). <https://doi.org/10.1080/10942912.2021.1900238>
- Iorizzo, M., Letizia, F., Ganassi, S., Testa, B., Petrarca, S., Albanese, G., Di Criscio, D., De Cristofaro, A. Functional Properties and Antimicrobial Activity from Lactic Acid Bacteria as Resources to Improve the Health and Welfare of Honey Bees. *Insects* 13, 308 (2022). <https://doi.org/10.3390/insects13030308>
- Jäger, R., Purpura, M., Farmer, S. et al. Probiotic *Bacillus coagulans* GBI-30, 6086 Improves Protein Absorption and Utilization. *Probiotics & Antimicro. Prot.* 10, 611–615 (2018). <https://doi.org/10.1007/s12602-017-9354-y>
- Suyabatmaz, Ş., Karaoğlu, Ş.A., Bozdeveci, A. et al. Honeybee-associated lactic acid bacteria and their probiotic potential for human use. *World J Microbiol Biotechnol* 39, 2 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11274-022-03427-w>

**Note**

(1) Ceppo batterico. Un ceppo batterico è una popolazione di batteri discendente da un unico batterio o da un'unica coltura batterica. Il termine viene anche utilizzato per indicare una popolazione batterica diversa per alcune caratteristiche da altri ceppi della stessa specie, ad esempio diversa per la presenza di geni che la rendono patogena (ceppo patogeno), per la presenza di meccanismi o enzimi di resistenza agli antibiotici (ceppo antibiotico-resistente).

**ENOLAPI**

# CANDIPOLLINE® GOLD

**NUOVO ALIMENTO  
PROTEICO PER API  
CON POLLINE STERILIZZATO  
AI RAGGI GAMMA**

ENOLAPI Srl  
Via Torricelli 69/A - Verona - Italy  
Tel. +39 045 955021  
www.enolapi.it