



Innesti per produrre formaggi

Perché è importante l'innesto di batteri lattici per produrre formaggi?

I batteri lattici con il caglio consentono di trasformare il latte prima in cagliata e poi in formaggio. Questi batteri utilizzano il lattosio, lo zucchero del latte, e lo fermentano producendo acido lattico: ciò migliora l'attività coagulante del caglio e favorisce la sineresi, ossia la fuoriuscita della fase acquosa dalla cagliata. Ma il ruolo dei lattici non termina con la sgocciolatura del formaggio: questi batteri influenzano la struttura del formaggio, per esempio producendo occhiature o aromi, ed infine i loro enzimi partecipano al processo di stagionatura.

Ma è davvero necessario utilizzare un innesto, cioè aggiungere dei batteri lattici al latte?

Se si trasforma latte sottoposto a trattamento termico è obbligatorio: la pastorizzazione, come anche la termizzazione, elimina gran parte dei batteri presenti, che quindi devono essere reintegrati.

Anche nel caso in cui si trasformi latte crudo, è comunque opportuno utilizzare un innesto: potenzialmente i lattici dovrebbero essere presenti, ma le pratiche igieniche applicate per garantire la sicurezza ne hanno ridotto le quantità e impoverito le tipologie. Inoltre, provenendo dall'ambiente (foraggi, pascolo, polveri, lettiera, mammelle, attrezzature...), possono variare di volta in volta, rendendo difficile mantenere costante la qualità dei formaggi. Ogni giorno il latte crudo è diverso!

Infine, due considerazioni sempre favorevoli alla pratica dell'impiego degli innesti: l'aggiunta di miliardi di microrganismi utili che svolgono un'azione antagonista nei confronti dei contaminanti anticaseari e dei batteri patogeni è una garanzia di sicurezza dei prodotti; infine, non si può dimenticare la necessità anche per i caseifici artigianali di produrre diversi tipi di formaggi, ognuno caratterizzato dalla propria popolazione batterica.

A volte ci sono resistenze all'uso di innesti, soprattutto nelle produzioni tradizionali: se in un caseificio si trasformasse il latte seguendo un'unica modalità, l'ambiente potrebbe arricchirsi dei batteri tipici di quel tipo di formaggio, ma i riscontri ottenuti da molte ricerche in campo individuano come grande problematica proprio la perdita di biodiversità e di ricchezza del latte crudo.

Aggiungere un innesto non vuol dire necessariamente approvvigionarsi di fermenti del commercio: infatti, si possono anche utilizzare innesti naturali, come sieroinnesto o lattoinnesto.

I batteri lattici

I lattici si classificano in funzione della:

- forma: **cocchi** o **bastoncini**.
- della temperatura ottimale di sviluppo: **mesofili** (20-30°C), **termofili** (35-45°C)
- in base tipo di fermentazione:
 - ❖ **omofermentanti**: fermentano lattosio producendo quasi esclusivamente acido lattico (*Lactobacillus delbrueckii*, *Lb. helveticus*, *Lb. casei*, *Lactococcus lactis*, *Lc. cremoris*, *Streptococcus thermophilus*...)
 - ❖ **eterofermentanti**: fermentano lattosio producendo acido lattico, acido acetico, etanolo e CO₂ (*Leuconostoc mesenteroides*, *Lb. brevis*, *Lb. reuteri*, *Lb. fermentum*...)
 - ❖ **eterofermentanti facoltativi**: batteri "omofermentanti" che in condizioni particolari sono in grado di fare la fermentazione eterolattica (*Lc. diacetylactis*, *Lb. curvatus*, *Lb. plantarum*...)

Sono indispensabili per la trasformazione del latte in formaggio. Sono diffusi in natura in svariati ambienti, nel tratto alimentare, sulle mucose dei mammiferi, nei vegetali e nel latte.

I lattici sono molto sensibili agli antibiotici, ai batteriofagi e, per acidificare correttamente, devono essere in numero elevato, in un mezzo ricco di nutrienti e alla temperatura ottimale.

Questa capacità di acidificare velocemente, oltre che per la produzione di acido lattico, è utile per inibire lo sviluppo di microrganismi alterativi o patogeni. I lattici inoltre producono anche vitamine e rendono disponibili minerali e micronutrienti; molti sono in grado di realizzare composti bioattivi, acido linoleico coniugato (CLA) ed acido linolenico coniugato (CLNA), esopolisaccaridi (EPS) e composti con attività antimicrobica e antifungina (batteriocine, tra cui la nisina).

Caratteristiche tecnologiche dei batteri lattici

Riepilogando:

- hanno azione acidificante ed impediscono lo sviluppo di batteri indesiderabili;
- danno più consistenza alla cagliata;
- accelerano lo spurgo e permettono la gelificazione del latte in yogurt;





- producono aromi come diacetile, l'aroma nocciola;
- producono gas, quindi concorrono alla formazione di occhiature;
- i loro enzimi concorrono allo sviluppo dell'aroma e alla formazione della struttura della pasta dei formaggi.

In genere: i mesofili acidificano lentamente ma a lungo, fino a pH inferiore a 4,2, mentre i termofili acidificano velocemente, ma rallentano a pH inferiore a 5.

Tipo di batteri	Temperatura	Azione	Tipo di formaggi
<i>Lactococcus lactis</i> <i>Lactococcus cremoris</i>	mesofili	acidificazione	lattiche a 20-24 °C
<i>Lactococcus lactis e cremoris</i> <i>Streptococcus thermophilus</i>	mesofili	acidificazione	lattiche a 25-30 °C paste molli tipo camembert
<i>Lactococcus lactis</i> <i>Lactococcus cremoris</i> <i>Lactococcus diacetylactis</i> <i>Leuconostoc mesenteroides</i>	mesofili	acidificazione + aromi e poco gas	lattiche paste molli tipo camembert
<i>Streptococcus thermophilus</i>	termofili	acidificazione	formaggelle morbide crescenza/stracchino
<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lb. delbrueckii ssp. bulgaricus</i>	termofili	acidificazione	formaggelle pasta compatta
<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lb. delbrueckii ssp. bulgaricus</i> <i>L. fermentum</i>	termofili	acidificazione occhiatura	formaggelle con occhiatura
<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lb. delbrueckii ssp. bulgaricus</i> <i>Lactobacillus helveticus</i>	termofili	acidificazione proteolisi	formaggi pasta cotta stagionati
<i>Lactococcus lactis e cremoris</i> <i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lb. delbrueckii ssp. bulgaricus</i> <i>Lactobacillus helveticus</i>	mesofili termofili	acidificazione proteolisi	formaggi pasta dura stagionati
<i>Leuconostoc</i> <i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lb. delbrueckii ssp. bulgaricus</i>	mesofili termofili	gas acidificazione	erborinati compatti
<i>Saccaromyces (lievito)</i> <i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lb. delbrueckii ssp. bulgaricus</i>	mesofili termofili	gas e proteolisi acidificazione	erborinati morbidi

Tab. 1. Batteri lattici e loro caratteristiche

Ci sono altri microrganismi nei formaggi?

È bene ricordare che per ottenere ottimi formaggi non sono sufficienti i batteri lattici ma sono necessari anche i microrganismi di stagionatura: producono aromi, modificano la struttura della pasta con proteolisi, danno colore alla crosta.

Batteri di stagionatura	Lieviti e muffe
<i>Brevibacterium linens</i> Micrococchi Bifidobatteri Propionibatteri	<i>Debaryomyces hansenii</i> <i>Geotrichum candidum</i> <i>Penicillium candidum</i> <i>Penicillium roqueforti</i>

Brevibacterium e micrococchi danno croste rossastre e appiccicose, tipiche delle croste lavate.

Debaryomyces è un lievito che deacidifica la pasta favorendo lo sviluppo delle muffe *Geotrichum* e *Penicillium*.

Geotrichum produce croste color crema e rugose, mentre *Penicillium candidum* produce feltri bianchi e lisci.

Penicillium roqueforti produce venature nei formaggi erborinati.