



L'industria alimentare sta investendo molte risorse nella selezione di ceppi di lattobacilli dotati di particolari caratteristiche probiotiche

Tutti sanno cos'è un insilato, ma forse non tutti conoscono con altrettanta chiarezza la lotta fra batteri LAB e batteri non-LAB. Una battaglia dal cui esito dipende anche il successo della nostra stalla e la produttività delle nostre bovine

# Insilati, la battaglia dei fermenti lattici

di Alberto Giardini – Centro Sperimentale del Latte s.r.l.

L'evoluzione della nostra specie è legata a filo doppio alle fermentazioni. E gli amanti del vino, della birra, dei formaggi o dei salumi non potrebbero dare spazio alle proprie passioni senza questo processo. Allo stesso modo la moderna zootecnia da latte ha visto nei lattobacilli e nell'insilamento un modo particolarmente efficiente per conservare alcuni alimenti utilizzati negli allevamenti. Non è magia, è solo microbiologia applicata alla vita di tutti i giorni e vale la pena di approfondire alcuni aspetti chiave di questo processo, con l'obiettivo di produrre sempre più latte e sempre di eccellente qualità

Senza le **fermentazioni** la vita dell'uomo sarebbe decisamente più triste e difficile. Ma anche nei nostri allevamenti cambierebbe drasticamente il modo di alimentare le vacche se non avessimo imparato a conservare alcuni foraggi utilizzando e controllando questa tecnica, che tutti conosciamo, ma che troppo spesso non viene gestita con adeguata attenzione.

Visto però che mancano ancora diversi mesi al prossimo insilato, ripassiamo insieme alcuni aspetti fondamentali, in modo da essere pronti e preparati quando sarà ora di mettersi al lavoro con i lattobacilli.

## Cos'è l'insilato?

L'insilato è una conserva vegetale acida ottenuta per fermentazione lattica. La tecnica dell'insilamento tradizionale ha il fine di stimolare la fermentazione lattica

naturale nel foraggio insilato, in modo che questo possa raggiungere il giusto grado di acidificazione (in acido lattico) e di pH, indispensabili per garantire la sicurezza e la conservabilità del prodotto. Il risultato finale di una **fermentazione naturale** è tuttavia determinato dal tipo

di microrganismi che si moltiplicano in numero "dominante" nella massa insilata: LAB (batteri lattici, microflora benefica), oppure non-LAB (batteri non-lattici, microflora deteriorativa e patogena). Ecco perché per sostenere la crescita dominante dei LAB sui non-LAB è invalso l'uso di aggiungere i batteri lattici, in forma di **starter microbico**, alla massa vegetale insilata.

## Cos'è una conserva?

È un metodo per conservare un alimento altrimenti "deperibile". L'alimento diventa una conserva quando subisce un trattamento (o una trasformazione) in grado di renderlo conservabile a temperatura ambiente in un contenitore ermetico. Il trattamento (o la trasformazione) deve inattivare gli **enzimi** e/o distruggere i germi dannosi (alterativi e patogeni) presenti nell'alimento grezzo. La conserva è detta "acida" quando ha un pH ≤ 4,5. Esempi di conserve vegetali acide sono gli ortaggi sottaceto, i crauti in scatola e gli stessi insilati.

## Dove si trovano i batteri lattici?

I batteri lattici - più noti come fermenti lattici - sono batteri che operano la fermentazione lattica, trasformando gli zuccheri (fermentabili) principalmente in acido lattico. I batteri lattici si moltiplicano nei substrati dove trovano **zuccheri** (e altre sostanze organiche) fermentescibili e giuste condizioni di temperatura (teppure) e di umidità: l'insilato è solo un esempio. Il chimo intestinale è un altro esempio: per questo si assumono "fermenti lattici".

## I fermenti lattici non sono i batteri del latte?

No, i fermenti lattici sono i batteri che producono acido lattico. A livello internazionale sono infatti chiamati "**Lactic Acid Bacteria**" (**LAB**): notare che "lactic acid", in inglese, significa acido lattico, mentre il latte è detto "milk". I LAB fermentano gli zuccheri, cioè i composti che, in natura, sono prodotti proprio dai vegetali: ecco perché sono particolarmente indicati per acidificare i vegetali. Comunque varie specie di LAB si sono anche adattate a fermentare lo zucchero del latte (lattosio) e per questo sono oggi sfruttate nella caseificazione.

## Cos'è la fermentazione?

La fermentazione è un'alterazione alimentare - positiva o negativa - provocata dai microrganismi. Può essere definita nei 3 seguenti modi:

**1.** Tecnologicamente, è la trasformazione di un alimento (grezzo o parzialmente lavorato) in alimento fermentato, ottenuta per mezzo dei "fermenti", cioè dei microrganismi fermentanti (batteri e lieviti, di solito), che sono già naturalmente presenti, ovvero appositamente inoculati (disseminati) nel substrato.

**2.** Etimologicamente, la parola deriva dal latino fervere, che significa agitarsi, bollire. Infatti la fermentazione fu all'inizio considerata un'ebollizione, cioè una trasformazione vivace, con sviluppo di gas (spumeggiamento) e rialzo termico. Ma in realtà il tipo di fermentazione dipende dal tipo microbico coinvolto.



Nell'allevamento bovino i lattobacilli eterofermentanti facoltativi (es. *Lactobacillus plantarum*) sono fra i più usati come starter per l'insilamento perché capaci di crescere e acidificare rapidamente i vegetali

Pertanto, lo spumeggiamento – fenomeno che caratterizza ad esempio la trasformazione del mosto in birra – non sempre si verifica. Ad esempio, nella produzione dello yogurt, in cui sono coinvolti LAB omofermentanti, non c'è sviluppo di gas.

**3.** Scientificamente, è un'ossidazione di composti organici semplici (zuccheri, aminoacidi, ecc.) in assenza di ossigeno, che serve al microrganismo fermentante per ottenere energia vitale. La fermentazione si contrappone anzitutto alla respirazione aerobica, che è un'ossidazione di composti semplici in presenza di ossigeno atmosferico (O<sub>2</sub>). Alcuni microrganismi (detti anaerobi) possono solo fermentare, altri (aerobi) possono solo respirare, altri ancora (facoltativi) possono esplicare entrambe le funzioni, in base alla disponibilità o meno di O<sub>2</sub>. Inizialmente nell'insilato si moltiplicano tutti questi tipi microbici, ma la crescita microbica "dominante", che alla fine condizionerà la qualità dell'insilato, dipenderà dalla quantità di ossigeno residuale nella massa (vedi box a fine articolo).

### Ci sono insilati "buoni" o "cattivi"?

La qualità dell'insilato – in termini di sicurezza/serbevolezza, appetibilità e valore nutritivo – dipende in ultima analisi dai microrganismi che hanno operato la trasformazione del foraggio, dal momento dell'insilamento sino alla somministrazione alla mandria.

La **buona qualità** è anzitutto correlata alla crescita vigorosa dei LAB, cioè alla rapida e potente acidificazione del materiale insilato. Viceversa, la cattiva qualità è una conseguenza della crescita incontrollata dei microrganismi non-LAB (batteri non lattici, lie-

viti, muffe). Qualunque crescita non-LAB, in fase di fermentazione o di post-fermentazione della massa insilata, provoca deterioramento (putrefazione, ad esempio) e/o rischi sanitari per il bestiame e/o per la filiera latte/carne.

### Come si ottiene un buon insilato?

Le regole basilari sono due:

- **pilotare la fermentazione**, che significa creare le condizioni – in termini di caratteristiche del foraggio raccolto, di starter microbico aggiunto e di condizioni anaerobiche – per stimolare selettivamente la crescita rapida e "dominante" dei LAB, a discapito dei germi indesiderati e dannosi (non-LAB), cioè per ottenere un pH finale inferiore al 4,5-4,0;
- **preservare l'anaerobiosi** durante la conservazione e il desilamento, che significa preservare la buona qualità del prodotto. Operando in questo modo, gli animali potranno consumare una conserva vegetale, sicura, appetibile, nutriente ed economica. Viceversa, l'ammucchiamento scriteriato del foraggio e/o le cattive pratiche di gestione dell'insilato, possono determinare condizioni ideali per la crescita dei germi deterioranti e patogeni, con le conseguenze negative che ne derivano.

Nell'Unione Europea gli starter per l'insilamento sono considerati additivi per mangimi



### Cos'è lo starter microbico?

In generale, lo starter, o inoculo, è la **microflora specifica** selezionata che si aggiunge al substrato in adeguata dose per ottenere, con ampio margine di sicurezza, la fermentazione ricercata.

Gli starter per insilati sono di norma costituiti da colture lattiche concentrate liofilizzate.

Nell'Unione Europea gli starter per l'insilamento sono considerati additivi per mangimi e per essere posti in commercio devono essere autorizzati da apposito Regolamento Ue di esecuzione.

### A cosa serve lo starter microbico?

Quando è associato a una buona tecnica d'insilamento, lo starter "ideale" può consentire di pilotare la fermentazione, cioè può garantire una potente acidificazione, con veloce caduta del pH e inibizione dei germi non-LAB.

I vantaggi di tale tecnologia sono:

- possibile apertura anticipata del silo;
- maggiore sicurezza igienico-sanitaria e valore nutritivo dell'insilato;
- maggiore sanità e longevità produttiva del bestiame;
- maggiore sicurezza della filiera latte/carne.

Il compattamento della massa da insilare aiuta a preservare l'anaerobiosi durante la conservazione, consentendo di avere un insilato di buona qualità da distribuire alla mandria



### I LAB starter sono tutti uguali?

No, anzitutto i batteri lattici (LAB) possono essere distinti in omofermentanti ed eterofermentanti. I primi sono LAB i più fortemente acidificanti perchè si limitano a produrre acido lattico: ad esempio, sono omofermentanti quelli che trasformano il latte in yogurt (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*). I LAB eterofermentanti (es. *Lactobacillus buchneri*), oltre all'acido lattico, producono un po' di acido acetico e/o di alcoli, e inoltre rilasciano anidride carbonica (CO<sub>2</sub>). La produzione di CO<sub>2</sub> determina ovviamente la perdita della sostanza nutritiva (zuccheri), trasformata in gas. Esistono infine i LAB eterofermentanti facoltativi (es. *Lactobacillus plantarum*), i più usati come starter per l'insilamento perchè capaci di crescere e acidificare rapidamente i vegetali in acido lattico e un po' di acido acetico senza produrre

gas (per tale ragione sono assimilati ai LAB omofermentanti p.d.).

Comunque si tenga presente che a parità di specie microbica, occorre sempre fare attenzione alle caratteristiche peculiari del ceppo.

### Cos'è un ceppo microbico?

Nella tassonomia degli esseri viventi la specie è sempre l'unità fondamentale. Esempi di specie: *Bos taurus* (specie bovina), *Lactobacillus plantarum* (specie lattica).

Nella tassonomia microbica la specie è tuttavia costituita da un insieme indefinito di ceppi che, benchè geneticamente affini, differiscono in alcune proprietà. Quindi il ceppo – indicato con una serie di numeri e/o di lettere che segue il nome della specie (esem-

pio: *L. plantarum* 14D/CSL) – è alla base della piramide tassonomica microbica e può essere grossolanamente paragonato alla razza nella tassonomia animale.

Così, scegliere il ceppo lattico giusto per l'insilaggio è un po' come scegliere la razza giusta per la produzione di latte. \*

Nella produzione dello yogurt, in cui sono coinvolti LAB omofermentanti, non c'è sviluppo di gas



### Attenti alle putrefazioni

La putrefazione è un tipo di fermentazione deteriorativa che riguarda specificamente i composti azotati semplici, non proteici, o "NPN" (aminoacidi liberi, urea, ecc.), con rilascio di sostanze alcaline, maleodoranti e/o tossiche (ammoniaca, amine biogene, acidi grassi ramificati, ecc.) e di gas (H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>).

I **coliformi** e i **clostridi** sono i batteri della putrefazione che più comunemente inquinano il foraggio: la loro moltiplicazione determina il deterioramento del prodotto e rischi igienico-sanitari a livello di filiera. Fortunatamente i microrganismi usano NPN a scopo energetico soprattutto in carenza di zuccheri. Pertanto l'aggiunta di zuccheri semplici (fermentabili) al substrato che ne è carente stimola le fermentazioni degli stessi (con rilascio di acidi e/o di alcoli) a discapito delle putrefazioni.