

Attrezzi di legno per produzioni casearie tipiche siciliane

La presenza dei batteri lattici protecnologici determina l'elevato valore caseario delle attrezzature di legno sia per l'acidificazione delle cagliate sia per la maturazione dei formaggi



T Storia della tradizione casearia in Sicilia

La Sicilia è una regione influenzata da diverse culture.

In seguito alla sua posizione centrale nel Mar Mediterraneo, essa ha subito la dominazione da parte dei Greci, dei Romani, dei Vandali, degli Arabi, dei Normanni e degli Spagnoli che si sono succeduti nelle conquiste dei territori regionali. Diverse sono le leggende legate ai cibi siciliani e ai loro processi produttivi; una leggenda attribuisce proprio alla regione Sicilia, precisamente alla zona di Pergusa nell'attuale provincia di Enna, la nascita del formaggio. Betta e Cantarelli (2000) raccontano che il pastore Aristeo, figlio del dio Apollo e della ninfa Cerere, abbia insegnato agli uomini l'arte della trasformazione del latte in formaggio. La prima descrizione scritta del processo di caseificazione in terra siciliana è riportata da Omero nel IX libro dell'Odissea a proposito delle attività del ciclope Polifemo nell'area del vulcano Etna (Ballarini, 1999). Inoltre, recenti reperti archeologici rinvenuti nella zona di Troina (Enna) e identificati come frammenti di setacci, colini e scolatoi testimoniano un'attività casearia quotidiana in Sicilia nel periodo eneolitico (tra la fine del 3° e gli inizi del 2° millennio a.C.) (Ricci, 2017).

Alla tradizione casearia siciliana è fortemente legato l'impiego del legno che, tutt'ora, rappresenta la materia prima per la fabbricazione degli utensili destinati alla produzione dei prodotti tipici, tra cui i formaggi a DOP isolani (Pecorino Siciliano, Piacentinu Ennese, Ragusano e Vastedda della valle del Belice). In passato, il legno costituiva il principale materiale di fabbricazione di molti degli utensili caseari; il III volume dell'Enciclopedia Agraria pubbli-

cato nel 1859 (Bruni, 1959) riportava perfino le caratteristiche dei tini in legno per la produzione dei formaggi in diversi Paesi. Alcuni documenti risalenti agli inizi del secolo scorso mettevano in evidenza proprio il tino di legno (figura 1) per le produzioni casearie tipiche del sud Italia (De Caprariis, 1912).

In Sicilia, il processo di produzione di molti formaggi è rimasto pressoché invariato nel corso dei secoli. Le produzioni casearie sono essenzialmente effettuate con latte crudo coagulato con caglio in pasta in tini di legno senza l'aggiunta di microrganismi starter esogeni. Pertanto, i microrganismi responsabili del processo di fermentazione e maturazione sono quelli endogeni (e indigeni) delle materie prime e/o dei biofilm microbici associati alle superfici dei tini in legno. L'utilizzo del legno in caseificazione è possibile grazie al regolamento (CE) n. 2074/2005 che deroga dall'applicazione del regolamento CE n. 852/2004 per gli alimenti con caratteristiche tradizionali "in relazione al tipo di materiale utilizzato per la fabbricazione delle attrezzature impiegate per la preparazione, imballaggio e confezionamento". I principali tipi di legno impiegati per la fabbricazione dei tini a uso caseario in Sicilia sono il castagno e Douglas-fir, genere *Pseudotsuga*.

Importanza del legno per la tipicità dei prodotti tradizionali regionali

Negli ultimi anni, si è registrato un aumento della domanda di prodotti caseari tradizionali. Questo fenomeno è dovuto, principalmente, alla maggiore attenzione dei consumatori verso i cibi che considerano "naturali" e, pertanto, percepiti come sicuri, in quanto privi di additivi chimici. La maggioranza dei formaggi siciliani è prodotta a livello artigianale con microrganismi che si possono ritenere autoctoni, in quanto adattati all'areale di produzione (ambiente), alle materie prime locali (substrati) e ai pro-



Figura 1. Copertina dell'articolo pubblicato nel 1912 relativo ai protocolli di produzione dei formaggi a pasta filata prodotti nel meridione d'Italia in cui si evince l'uso storico del tino di legno in caseificazione

colli di trasformazione tradizionali (tecnologia) (Settanni e Moschetti, 2014). Questi microrganismi potrebbero non esprimere le loro performance in condizioni differenti. In questo contesto, l'utilizzo del tino in legno, le cui superfici favoriscono la formazione dei biofilm microbici, contribuisce fortemente alla tipicità dei prodotti finiti (Didienne et al., 2012; Licitra et al., 2007; Lortal et al., 2009; Scatassa et al., 2015) e, dunque, ricopre un ruolo fondamentale durante la caseificazione.

In seguito alle importanti implicazioni microbiologiche, i tini in legno impiegati per la produzione dei formaggi tradizionali sono stati oggetto d'indagine per la presenza dei batteri protecnologici, ovvero i batteri lattici caseari utili per il processo di fermentazione prima e quello di maturazione poi, e all'assenza dei microrganismi indesiderati, in quanto alterativi (anti-caseari) e/o patogeni per il consumatore (Lortal et al., 2009; Settanni et al., 2012; Scatassa et al., 2015).

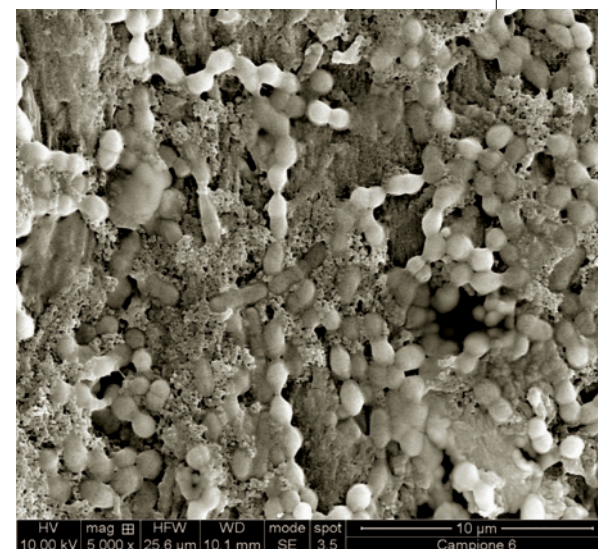
Lortal e collaboratori (2009) hanno analizzato vari tini di legno Douglas impiegati in Sicilia orientale nella produzione del Ragusano DOP in relazione alla presenza dei batteri lattici, di *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7, lieviti e muffe, mentre Scatassa et al. (2015) hanno valutato la presenza degli stafilococchi coagulasi positivi, in aggiunta ai precedenti gruppi microbici, sulla superficie dei tini in Douglas e castagno utilizzati per la produzione dei formaggi Vastedda della valle del Belice DOP e Caciocavallo Palermitano, tipici della parte occidentale dell'isola. In relazione a quest'ultimo formaggio, un lavoro specifico è stato condotto sulla presenza dei precedenti gruppi microbici e, in aggiunta, di *Pseudomonas* e clostridi butirrici prima e dopo varie lavorazioni con latte di massa caratterizzato da diversi livelli di qualità microbiologica (Settanni et

al., 2012). In tutti questi lavori, i livelli dei batteri lattici rilevati erano nel range 10^3 - 10^6 unità formanti colonie (Ufc)/ cm^2 , *Salmonella* spp. e *L. monocytogenes* non sono mai stati rilevati, gli stafilococchi coagulasi positivi erano sotto il limite di rilevanza e la presenza di *E. coli* (ceppi non patogeni) era limitata a pochi tini. Questi lavori, insieme a quelli pubblicati sulle caratteristiche microbiologiche dei tini di legno impiegati in caseificazione in Francia (Didienne et al., 2012), altro Paese in deroga dall'applicazione del regolamento CE n. 852/2004, hanno fornito preziose indicazioni sulla sicurezza di queste attrezzature tradizionali.

I biofilm

Di fatto la superficie del legno favorisce l'attaccamento dei batteri lattici e la formazione dei biofilm in cui essi rimangono in associazione (figura 2). Un biofilm è un aggregato di microrganismi in cui le cellule sono "incastrate" in una matrice polimerica extracellulare auto-prodotta (esopolisaccaridi), aderendo l'un l'altra e a una superficie solida (Vert et al., 2012). Lortal et al. (2009) e Scatassa et al. (2015) hanno dimostrato che i biofilm delle superfici dei tini costituiscono sistemi efficienti per il trasferimento dei batteri lattici nel latte che vi entra in contatto anche per pochi minuti, agendo, di fatto, come fonte di inoculo dei batteri protecnologici.

Figura 2. Fotografia al microscopio elettronico a scansione del biofilm associato a un tino di legno utilizzato per la produzione di formaggio



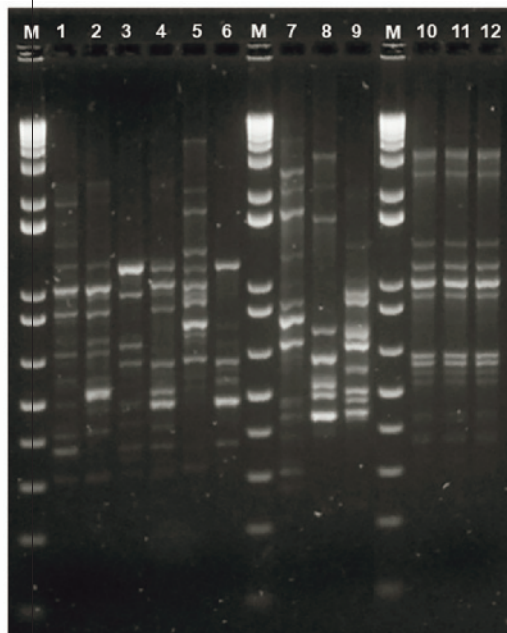


Figura 3. Profili polimorfici ottenuti con la tecnica randomly amplified polymorphic DNA-PCR dei ceppi di *Streptococcus thermophilus* isolati dal Caciocavallo Palermitano a lavorazione tradizionale (corsie da 1 a 9) e dalla lavorazione in condizioni standard (corsie da 10 a 12). Si nota come nella lavorazione in condizioni controllate e standardizzate vi sia la dominanza del solo starter commerciale. Fonte: Settanni et al. (2012)

Le comunità dei batteri lattici dei biofilm sono state caratterizzate a livello di genere e specie mettendo in evidenza la presenza di bassi livelli di *Enterococcus*, generalmente associati alle note aromatiche di tipicità di molti formaggi tradizionali, diversi *Lactobacillus* che costituiscono il gruppo dei batteri lattici non starter, determinanti per il processo di maturazione soprattutto il relazione al catabolismo degli aminoacidi da cui si generano le molecole aromatiche, *Lactococcus lactis* e *Streptococcus thermophilus* che rappresentano i tipici agenti starter, rispettivamente mesofili e termofili. In particolare, i biofilm dei tini per la produzione dei formaggi a pasta filata Ragusano DOP e Caciocavallo Palermitano erano dominati da ceppi di *Streptococcus thermophilus*.

La sperimentazione

Al fine di valutare la reale influenza dei biofilm lattici dei tini sul processo di acidificazione delle cagliate e sulla successiva maturazione dei formaggi, una lavorazione di



Figura 4. Attivazione batterica dei tini vergini con siero acidificato spontaneamente (controllo, TZ1) e con siero-innesto contenente ceppi di *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* selezionati (sperimentale, TZ2)

Caciocavallo Palermitano è stata seguita applicando il processo produttivo tradizionale ed è stata monitorata microbiologicamente dall'arrivo del latte in azienda alla filatura della cagliata acida (Settanni et al., 2012) e, successivamente, dalla messa in forma fino a 4 mesi di maturazione (Di Grigoli et al., 2015). L'intero processo è stato confrontato con una caseificazione effettuata in condizioni standard con lo stesso latte di massa trasformato in vasca d'acciaio con l'aggiunta di uno starter commerciale termofilo (LYOBAC-D T, Alce International s.r.l.). Gli autori hanno dimostrato che, indipendentemente dalle caratteristiche microbiologiche (livelli di contaminazione iniziale) del latte, i ceppi di *S. thermophilus* presenti nei biofilm dei tini erano in grado di operare l'acidificazione della cagliata delle lavorazioni in legno, mentre gli agenti acidificanti nelle lavorazioni standard erano essenzialmente rappresentati dagli streptococchi commerciali (figura 3).

Alcuni ceppi di batteri lattici non starter rilevati nel biofilm del tino prima dell'aggiunta del latte sono stati ritrovati anche a 4 mesi di maturazione, dimostrando che in questo modo il tino è in grado di influenzare microbiologicamente le caratteristiche finali dei formaggi.

Il legno e l'inoculo diretto

Sulla base di questi risultati, il gruppo di ricerca di Microbiologia agraria dell'Università di Palermo ha voluto valutare la possibilità di utilizzare il tino di legno come sistema per l'inoculo diretto di ceppi selezionati al fine di produrre il formaggio Vastedda della valle del Belice con caratteristiche microbiologiche stabili durante tutto l'anno. Infatti, questo formaggio era tradizionalmente prodotto soltanto nel periodo estivo, ma in seguito alla continua richiesta esso è prodotto ormai durante tutto l'anno. Pertanto, al fine di minimizzare le differenze microbiologiche tra le diverse produzioni stagionali, Gaglio e collaboratori (2014a) hanno selezionato un gruppo di *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* da diverse produzioni DOP caratterizzati da ottime performance tecnologiche.

Tali ceppi sono stati testati *in vivo* per la produzione di formaggi in condizioni controllate, utilizzando le attrezzature in acciaio in un caseificio sperimentale messo a disposizione dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia (Gaglio et al., 2014b). Dopo aver verificato la riduzione della variabilità microbiologica tra le produzioni di Vastedda in tali condizioni, gli stessi ceppi di *L. lactis* subsp. *cremoris* so-

no stati utilizzati per sviluppare un biofilm *ad hoc* sulla superficie di tini vergini (nuovi) di castagno (figura 4) i quali sono stati impiegati per la produzione dei formaggi (Gaglio et al., 2016). Tale lavoro ha messo in evidenza lo sviluppo immediato del biofilm ottimale per la produzione di Vastedda nel tino sperimentale (figura 5) il quale ha permesso di ridurre la variabilità microbiologica e di stabilizzare gli attributi sensoriali tra le produzioni effettuate in diverse stagioni sottolineando, così, il ruolo fondamentale svolto dal tino in legno.

Conclusioni

La pratica tradizionale dell'impiego del tino in legno per la produzione dei formaggi è ancora utilizzata in Sicilia, in quanto contribuisce in maniera decisiva alla tipicità dei prodotti. La presenza dei batteri lattici tecnologici determina l'elevato valore caseario di questa attrezzatura sia per l'a-

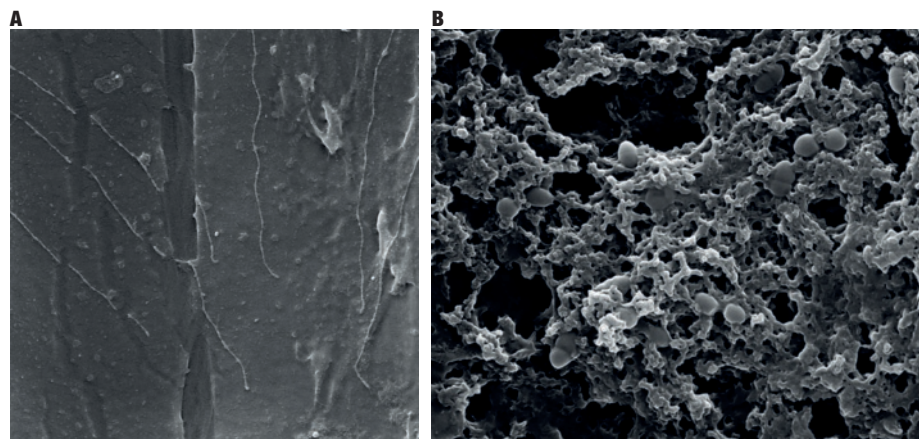


Figura 5. Fotografia al microscopio elettronico della superficie del tino di legno prima dell'attivazione batterica (A) e dopo il contatto con il sieroinnesto contenente ceppi di *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* selezionati (B). Fonte: Gaglio et al. (2016)

cidificazione delle cagliate che per la maturazione dei formaggi. La formazione guidata dei biofilm lattici sulle superfici dei tini vergini con ceppi selezionati in funzione del

tipo di prodotto rappresenta una strategia utile per stabilizzare la componente microbiologica dei formaggi tradizionali.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Bibliografia

- Ballarini, G. (1999). Zootecnodissea. Allevamento degli animali e trasformazione degli alimenti di origine animale nel mondo omerico, in D. VERA (a cura di), Demografia, sistemi agrari, regimi alimentari nel mondo antico, PRAGMATEIAI, Bari, 1999 (nota 4), pp. 37-51.
- Betta, P., Cantarelli, F. (2000). Dalla Terra Iberico-Celtica, Il Pecorino Romano. Grafiche STEP, Parma.
- Bruni, A. (1859). Enciclopedia Agraria. Marghieri and Pellerano, Naples.
- De Caprariis (1912). Tipi di formaggi meridionali. Prem. Stab. Tip. Cav. G. M. Priore, Napoli.
- Didienne, R., Defargues, C., Callon, C., Meylheuc, T., Hulin, S., Montel, M.C. (2012). Characteristics of microbial biofilm on wooden vats ('gerles') in PDO Salers cheese. International Journal of Food Microbiology, 156, 91-101.
- Di Grigoli, A., Francesca, N., Gaglio, R., Guarrasi, V., Moschetti, M., Scatassa, M.L., Settanni, L., Bonanno, A. (2015). The influence of the wooden equipment employed for cheese manufacture on the characteristics of a traditional stretched cheese during ripening. Food Microbiology, 46, 81-91.
- Gaglio, R., Francesca, N., Di Gerlando, R., Cruciatà, M., Guarcello, R., Portolano, B., Moschetti, G., Settanni, L. (2014a). Identification, typing, and investigation of the dairy characteristics of lactic acid bacteria isolated from Vastedda della valle del Belice cheese. Dairy Science and Technology, 94, 157-180.
- Gaglio, R., Scatassa, M.L., Cruciatà, M., Miraglia, V., Corona, O., Di Gerlando, R., Portolano, B., Moschetti, G., Settanni, L. (2014b). In vivo application and dynamics of lactic acid bacteria for the four-season production of Vastedda-like cheese. International Journal of Food Microbiology, 177, 37-48.
- Gaglio, R., Cruciatà, M., Di Gerlando, R., Scatassa, M.L., Cardamone, C., Mancuso, I., Sardina, M.T., Moschetti, G., Portolano, B., Settanni, L. (2016). Microbial activation of wooden vats used for traditional cheese production and evolution of the neo-formed biofilms. Applied and Environmental Microbiology, 82, 585-595.
- Licitra, G., Ogier, J.C., Parayre, S., Pediliggieri, C., Carnemolla, T.M., Falentin, H., Madec, M.N., Carpino, S., Lortal, S. (2007). Variability of the bacterial biofilms of the "tina" wood vat used in the Ragusano cheese making process. Applied and Environmental Microbiology, 73, 6980-6987.
- Lortal, S., Di Blasi, A., Madec, M.-N., Pediliggieri, C., Tuminello, L., Tangury, G., Fauquant, J., Lecuona, Y., Campo, P., Carpino, S., Licitra, G. (2009). Tina wooden vat biofilm. A safe and highly efficient lactic acid bacteria delivering system in PDO Ragusano cheese making. International Journal of Food Microbiology, 132, 1-8.
- Mario Ricci, 2017. <http://www.cronachedigusto.it/archiviodal-05042011/325-scenari/21156-la-scoperta-degli-archeologi-siciliani-a-troina-si-produceva-formaggio-oltre-5000-anni-fa.html>
- Scatassa, M.L., Gaglio, R., Macaluso, G., Francesca, N., Randazzo, W., Cardamone, C., Di Grigoli, A., Moschetti, G., Settanni, L. (2015). Transfer, composition and technological characterization of the lactic acid bacterial populations of the wooden vats used to produce traditional stretched cheeses. Food Microbiology, 52, 31-41.
- Settanni, L., Moschetti, G. (2014). New trends in technology and identity of traditional dairy and fermented meat production processes. Trends in Food Science and Technology, 37, 51-58.
- Settanni, L., Di Grigoli, A., Tornambé, G., Bellina, V., Francesca, N., Moschetti, G., Bonanno, A. (2012). Persistence of wild *Streptococcus thermophilus* strains on wooden vat and during the manufacture of a Caciocavallo type cheese. International Journal of Food Microbiology, 155, 73-81.
- Vert, M., Doi, Y., Hellwich, K.H., Hess, M., Hodge, P., Kubisa, P., Rinaudo, M., Schué, F. (2012). Terminology for biorelated polymers and applications (IUPAC Recommendations 2012). Pure Applied Chemistry, 84, 377-410.