

dal mondo dei formaggi

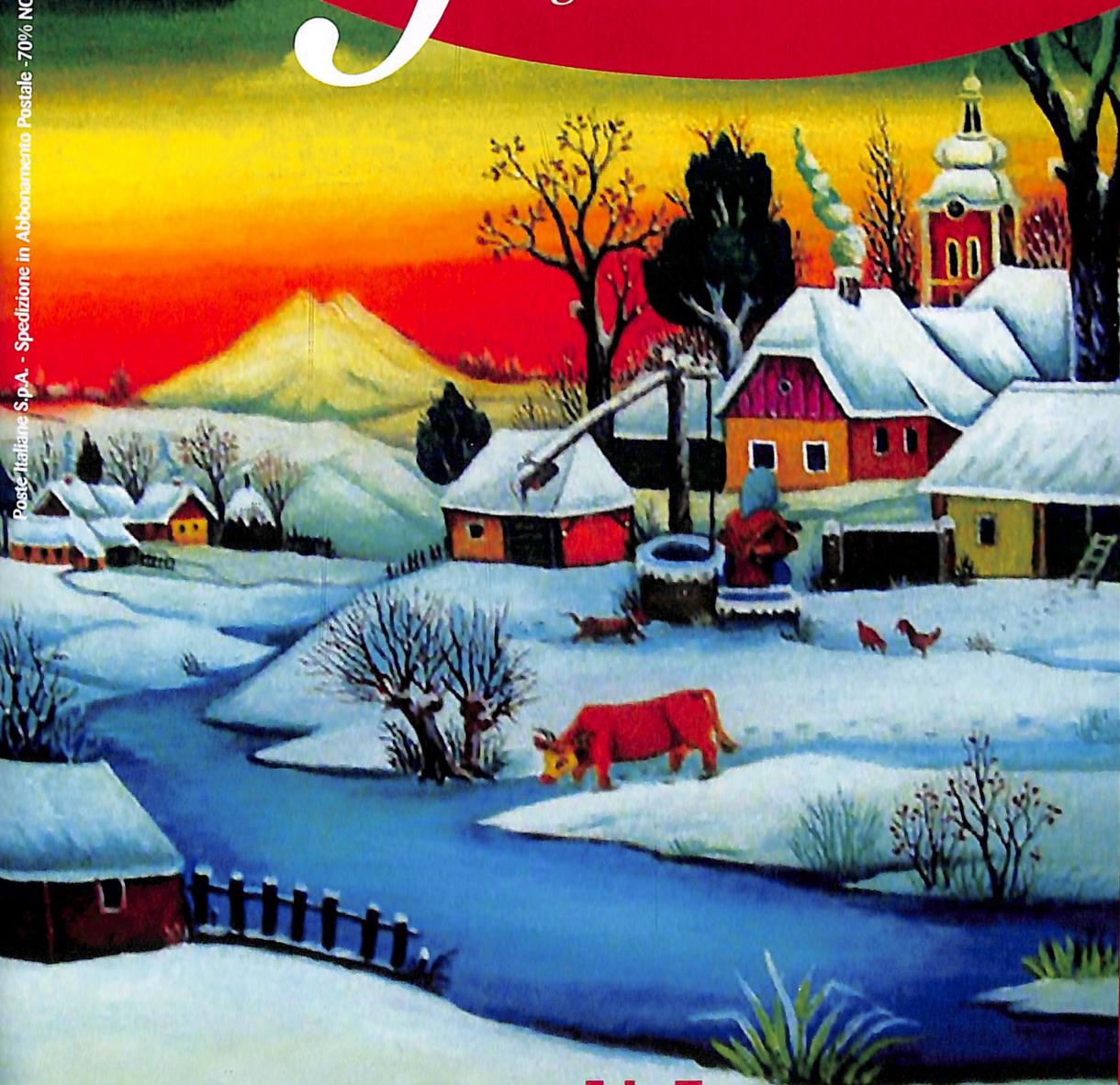
Informa

Magazine di cultura casearia

38

DICEMBRE 2021
euro 7
ISSN 2281-5120

Poste Italiane S.p.A. - Spedizione in Abbonamento Postale - 70% NO/CUNEO n° 4 anno 2021



È vero: intelligente
come una capra



L'intrigante famiglia
delle croste fiorite



In Sardegna resiste
il Pecorino all'argilla



Nasce il III° livello
Onaf-Università

Riscoperta di Lecce tra l'effimero e l'eterno

Formaggio sostenibile territoriale e di precisione

Onaf

ORGANIZZAZIONE NAZIONALE ASSAGGIATORI DI FORMAGGI



Formaggi a *crosta fiorita* Aspetti tecnologici

di Giuseppe Zeppa

Caratterizzati da un'elevata umidità e da un'alta percentuale di grassi, i muffettati bianchi costituiscono una delle più intriganti famiglie casearie

Fra le varie tipologie di formaggi, una delle più affascinanti sia per gli aspetti sensoriali sia per quelli tecnologici è sicuramente quella dei formaggi erborinati bianchi conosciuti anche come "a crosta fiorita" o "muffettati bianchi" ai quali appartengono fra gli altri il Brie ed il Camembert.

Questi formaggi a pasta molle sono caratterizzati da una elevata umidità (sostanza secca dal 38% al 44%) ed un elevato contenuto in grassi (dal 45% al 60% sulla sostanza secca) ma soprattutto dallo sviluppo superficiale del *Penicillium camemberti* che determina la presenza di un feltro bianco molto fitto ed al quale è ascrivibile l'aspetto e larga parte delle caratteristiche sensoriali.

Ulteriore peculiarità di questi formaggi è la maturazione

centripeta ossia una maturazione che procede dalla crosta verso l'interno e quindi si avvantaggia di un rapporto superficie/volume elevato e ciò determina la produzione di formaggi bassi e piatti (circa 11 cm di diametro e 3 cm di spessore) in cui vi è una elevata superficie per unità di peso.

Dal punto di vista tecnologico si tratta di formaggi che derivano da una coagulazione acido-presamica che determina una demineralizzazione spinta della cagliata e da interventi volti ad ottenere una acidificazione spinta del latte in caldaia nonché della cagliata negli stampi, uno spurgo limitato in caldaia ma accentuato negli stampi, una salatura abbondante ed uno sviluppo significativo della microflora superficiale in relazione alle favorevoli caratte-

Segue a pagina 32





Aspetti tecnologici

Segue da pagina 31

ristiche di temperatura e umidità nelle celle di stagionatura.

L'evoluzione in stagionatura della cagliata è di tipo proteolitico-lipolitico con una disgregazione spinta della struttura caseinica e liberazione finale di amminoacidi ed infine di ammoniaca con effetto sia sensoriale sia chimico provocando una disacidificazione della pasta stessa.

La produzione inizia con una pre-maturazione del latte con starter mesofili per 15-20 ore a 8-13 °C che porta il latte stesso a pH 6.4-6.3. Vi può essere quindi una pastorizzazione seguita da una ulteriore aggiunta di starter mesofili o direttamente la coagulazione con ulteriore acidificazione sino a pH 6.3-6.1 ed acidità di 4.4-4.5 °SH/50.

Gli starter utilizzati sono prevalentemente lattococchi mesofili omofermentativi che determinano la produzione di acido L-lattico dal lattosio mediante la via dell'esoso difosfato.

Al momento della messa in fascere l'acidità del siero è di 3.4-3.8 °SH/50 mentre alla fine della stufatura si raggiungono i 12 °SH/50. Dopo 24 ore di ulteriore riposo a circa 20 °C l'acidità è ulteriormente aumentata raggiungendo all'estrazione dagli stampi i 20-24 °SH/50 ed un pH di 4.8-4.9.

Segue la salatura in salamoia sino ad ottenere l'1.5-1.8 % di sale nella forma e l'irroramento superficiale con conidi di *Penicillium* necessari per la formazione del feltro superficiale bianco. A questo punto inizia la stagionatura condotta a circa 10-14 °C in ambienti al 90-100 % di umidità che si protrae per tempi da 2 a 20 gg.

È durante questo periodo che il formaggio sviluppa le sue peculiari caratteristiche sensoriali ascrivibili ad un particolare metabolismo dell'acido lattico che è alla base dei fenomeni proteolitici che interessano il sotto-crosta di questo particolare formaggio. Infatti nella primissima fase della stagionatura vari lieviti presenti sulla superficie del formaggio quali *Kluyveromyces*, *Saccaromyces* e *Debaryomyces* nonché il *Geotricum candidum*, limitato però nel suo sviluppo dalla salatura, metabolizzano l'acido L-lattico prodotto dai batteri lattici mesofili dello starter (in

genere *S. lactis* e *S. cremoris*) con produzione di acqua ed anidride carbonica. Si ha quindi una disacidificazione della superficie del formaggio che arriva ad un pH di circa 6 dopo 6-7 giorni.

A questo punto inizia lo sviluppo del *Penicillium* che è stato aggiunto direttamente al latte e/o polverizzato sulla superficie durante la stagionatura e che proseguirà la metabolizzazione del lattato e quindi la disacidificazione superficiale. Dopo circa 15-20 gg il *Penicillium* ha consumato l'acido lattico nell'area superficiale e si crea in questo modo un gradiente di pH che passa da oltre 8.0 in superficie a valori inferiori a 4.9 nel cuore del prodotto. Questo gradiente determina però uno spostamento di acido lattico dal centro della forma verso l'esterno volto a ripristinare l'equilibrio compositivo nella forma. Nel momento in cui questa migrazione di lattato termina il *Penicillium* inizia a metabolizzare le proteine in superficie producendo ammoniaca che contribuisce ad aumentare ulteriormente il pH della zona superficiale.

Questo innalzamento di pH a sua volta causa la precipitazione del fosfato di calcio e quindi nuovamente la creazione di un gradientefra la superficie ed il centro della forma ma basato questa volta sul calcio. Viene quindi richiamato calcio dall'interno della forma verso le parti esterne e questo contribuisce a rammollire e cremificare la parte centrale della cagliata. L'innalzamento del pH concorre inoltre ad attivare la plasmina, enzima proteolitico del latte, il cui pH ottimale è di circa 7.5 e che contribuisce ulteriormente al rammollimento della pasta.

L'azione combinata della plasmina e della migrazione del calcio determina una cremificazione della pasta che a iniziare dalla crosta si dirige verso l'interno della forma con andamento quindi centripeto dando quindi origine ad un formaggio in cui inizialmente il sottocrosta è cremificato ed il centro gessato e poi via via che procede la maturazione l'intera forma cremifica.

A questa attività proteolitica si unisce una intensa attività lipolitica caratteristica dei questi formaggi ed a carico della abbondante sostanza grassa presente con significativi effetti sull'aroma del prodotto. Alla

base di questa trasformazione le lipasi che scindono i gliceridi con liberazione degli acidi grassi costituenti. Poiché le lipasi agiscono preferenzialmente sui legami 1 e 3 ove sono legati gli acidi grassi a corta e media catena più volatili le lipasi contribuiscono in modo significativo alla formazione iniziale dell'aroma. Una parte di queste lipasi proviene dal latte benché la pastorizzazione ne riduca significativamente la concentrazione ma la maggiore fonte sono i funghi del feltro superficiale e quindi la lipolisi è particolarmente evidente nel sotto-crosta. Il *Geotricum* possiede due lipasi con una attività ottimale a pH 7 e 37 °C che liberano preferenzialmente acido oleico ed altri acidi C18 insaturi dalla posizione Sn2 dei trigliceridi.

Il *Penicillium* produce invece elevate quantità di una lipasi alcalina extracellulare con attività ottimale a pH 9 e 35 °C soprattutto sui trigliceridi con acidi grassi a basso peso molecolare. La sostanza grassa gioca però un ruolo fondamentale sulle caratteristiche sensoriali del prodotto anche in modo diretto in quanto funge da lubrificante determinando una sensazione di sofficià quando il formaggio è nella cavità boccale. Inoltre la sostanza grassa funge da solvente dei componenti aromatici in genere idrofobici e per le molecole con più di sei atomi di carbonio la concentrazione nella fase grassa supera di 10 volte quella nel siero.

In questi formaggi è quindi evidente come il controllo della stagionatura ed il conseguente raggiungimento di condizioni ottimali di proteolisi/lipolisi sia molto complesso e legato essenzialmente a tre parametri: la concentrazione di sale, l'aw e le condizioni ambientali delle celle di stagionatura. Per quanto concerne la salatura, un eccesso di sale determina una riduzione della aw ed uno sviluppo contenuto del *Geotricum* mentre non ha significativi effetti sullo sviluppo del *Penicillium*.

Al contrario una salatura insufficiente determina uno sviluppo eccessivo del *Geotricum* che limita la crescita del *Penicillium* e la formazione di una crosta rugosa e viscosa ("taodskin" o "slip skin") nonché il possibile sviluppo di *Rhizomucor* con formazione del caratteristico "pelo di gatto". Una salatura eccessiva riduce peraltro anche l'attività proteolitica del *Penicillium* con evidenti effetti sensoriali e strutturali sul formaggio finito.