

LATTIERO-CASEARIO

Così avviene la stagionatura del Parmigiano-Reggiano

Un gruppo di lavoro coordinato dal Crpa ha definito la "impronta enzimatica" caratteristica del formaggio. La metodologia verrà applicata nel proseguimento degli studi.

CR.PA.
PAOLA VECCHIA
Crpa spa, Reggio Emilia

La maturazione del Parmigiano-Reggiano è il risultato di una serie di precise modificazioni biochimiche dei componenti iniziali del latte che derivano dall'azione di enzimi, del caglio e dei microrganismi, la cui attività è condizionata dalle caratteristiche fisiche, in continua evoluzione, della pasta del formaggio. Gli enzi-

mi degradano zuccheri, grasso e proteine in sostanze più semplici che si possono ritrovare integre nel prodotto finito o che possono essere ulteriormente rielaborate e biotrasformate.

La riconoscibilità di un formaggio è quindi data dalla diversa combinazione dei molteplici processi enzimatici che avvengono durante la stagionatura. Per questo, nella valutazione dei parametri di tipicità del Parmigiano-Reggiano, con particolare riferimento al ruolo della materia prima e della tecnologia di produzione come anelli di congiunzione tra territorio di origine e caratteristiche dei prodotti, è importante capire quali microrganismi giochino un ruolo fondamentale e quali invece siano semplice microflora contaminante. In questo senso, i risultati del progetto "Studio e modellazione degli aspetti enzimatici legati alla stagionatura del formaggio Parmigiano-Reggiano" concorrono in modo sostanziale alla definizione dell'"impronta" del formaggio Dop, cioè alla creazione di un profilo tipico del decorso della sua stagionatura.

IL METODO DI LAVORO

Le attività di ricerca da cui derivano le informazioni riportate in questo articolo sono state realizzate con il contributo della Regione Emilia-



Foto Cervellati

Romagna e del Consorzio di tutela del Formaggio Parmigiano-Reggiano. Il gruppo di lavoro, coordinato dal Crpa, ha visto la partecipazione dello stesso Consorzio e di tre dipartimenti dell'Università di Parma: Chimica organica e industriale; Genetica, Biologia dei microrganismi, Antropologia, Evoluzione; Produzioni animali, Biotecnologie veterinarie, Qualità e Sicurezza degli alimenti (Sezione di Scienza e Tecnologie lattiero casearie).

Scopo del progetto era appunto la definizione dell'impronta enzimatica caratteristica del Parmigiano-Reggiano, comprendere la cinetica di rilascio da parte della microflora di enzimi proteolitici, cioè quelle sostanze che degradano le proteine, e studiare l'evolu-

zione della proteolisi nel corso della stagionatura. Il piano sperimentale ha permesso di seguire l'intero processo di stagionatura del formaggio, considerando i principali parametri di composizione che caratterizzano il Parmigiano-Reggiano. Lo studio di forme gemelle prodotte nello stesso giorno, nelle stesso caseificio, con lo stesso latte di massa e lo stesso sieroinnesto ha consentito di considerare ognuna delle forme analizzate come la reale evoluzione dello stesso formaggio.

Per valutare la presenza della microflora coinvolta nella stagionatura sono stati presi in considerazione sia SLAB (batteri lattici *starter* derivati dal sieroinnesto), che NSLAB (batteri lattici non *starter* originali del latte crudo), valutando



Foto Arch. Consorzio Parmigiano-Reggiano

la coltivabilità microbica in terreni sia classici, sia innovativi. L'impiego della microscopia a epifluorescenza ha permesso di valutarne il numero totale e di distinguere le cellule vitali da quelle non vitali. Per superare i limiti delle tecniche colturali, è stata appli-

cata una tecnica di non coltibilità. È stato inoltre studiato il rilascio e l'attività nel formaggio degli enzimi derivati da LAB, tramite elaborazione di modelli matematici che tengono in considerazione alcune caratteristiche chimico-fisiche del formaggio e, infine, si è cercato di confermarne il ruolo *in vivo* studiando il profilo dei diversi peptidi reperibili nel formaggio.

I RISULTATI OTTENUTI

I risultati ottenuti nel corso di questa ricerca hanno permesso di evidenziare che sia SLAB, che NSLAB partecipano al processo di stagionatura del Parmigiano-Reggiano, prima come cellule intere e successivamente come cellule morte e lisate. In particolare, la microflora

aggiunta con l'innesto risulta dominante nel primo periodo della stagionatura del formaggio; successivamente, invece, la microflora mesofila prende il sopravvento.

Gli effetti dei parametri tecnologici su selezione, sviluppo e autolisi delle diverse popolazioni di LAB presenti risultano determinanti nel definire il susseguirsi di differenti flore LAB dominanti nel prodotto nel corso della stagionatura. L'impronta enzimatica "attiva" rilasciata da questi microrganismi si traduce nello sviluppo di differenti frazioni peptidiche e nella definizione di una specifica degradazione delle frazioni caseiniche. Lo studio della frazione oligopeptidica ha consentito di identificare in tutto più di 82 peptidi a basso peso mole-

colare presenti nel formaggio, ottenendo quella che ad oggi è la più completa caratterizzazione quali-quantitativa della frazione oligopeptidica del Parmigiano-Reggiano.

Dalla classificazione di questi peptidi in quattro gruppi è possibile ricavare informazioni sulle attività proteasiche che si sono succedute nelle forme di Parmigiano-Reggiano durante la stagionatura. Il primo gruppo, con concentrazione massima nella cagliata, è essenzialmente derivato dall'azione degli enzimi del caglio ed il secondo, con il massimo ad un mese di stagionatura, degli enzimi degli SLAB. Il terzo gruppo è generato da attività enzimatiche riconducibili a un cambio nella microflora dominante che avviene tra il 4° ed il 10° mese di sta-

gionatura (NSLAB). Il quarto gruppo è costituito ancora da peptidi provenienti da questa attività enzimatica, ma anche neosintetizzati all'interno del Parmigiano-Reggiano da enzimi specifici. L'accumulo di questi ultimi derivati avviene in maniera costante e regolare durante il periodo di stagionatura, qualificando questi composti come marcatori molecolari del tempo di invecchiamento.

L'AVVIO DI UN NUOVO PROGETTO

I dati sulla composizione della frazione peptidica evidenziano, quindi, come questa cambi notevolmente nel corso della stagionatura. Si tratta di un mutamento associabile proprio ai diversi batteri lattici che caratterizzano il



Foto Cervelatti

prodotto nei diversi mesi. Questo dato non può che valorizzare ulteriormente l'importanza della microflora del latte crudo e delle colture naturali in siero, poiché da questa microflora dipendono in ultima istanza la composizione molecolare e, quindi, le caratteristiche organolettiche e reologiche del prodotto stagionato.

L'insieme delle informazioni ottenute dalla ricerca fanno intravedere la possibilità di determinare l'effetto di eventuali cambiamenti della tecnologia di produzione del latte e del formaggio sulla impronta enzimatica del prodotto e, con essa, anche sulle sue caratteristiche organolettiche.

I risultati brevemente presentati, per quanto di grande interesse scientifico e tecnico, per la necessaria impostazione del piano sperimentale sono però strettamente riferibili alla caratterizzazione di un solo sito produttivo. È pertanto particolarmente importante il recente avvio di un nuovo progetto di ricerca nel quale la metodologia messa a punto viene applicata a campioni di formaggio di diversa età e di differenti realtà produttive, per comprendere quanto i risultati ottenuti siano ascrivibili alle caratteristiche proprie del Parmigiano-Reggiano, pertanto generalizzabili, e quanto sia invece da ricondurre alla specificità della produzione del singolo caseificio. Inoltre l'ampliamento del numero di campioni consentirà di validare statisticamente lo studio dell'evoluzione di alcuni peptidi che possano fungere da marcatori molecolari di stagionatura e di trattamento tecnologico. ■