



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102007901574159
Data Deposito	15/11/2007
Data Pubblicazione	15/05/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	23	C		

Titolo

PROCEDIMENTO DI SANIFICAZIONE MICROBIOLOGICA DELLA SUPERFICIE A CROSTA DI FORMAGGI ERBORINATI E FORMAGGI MOLLI A CROSTA LAVATA
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Procedimento di sanificazione microbiologica della superficie a crosta di formaggi erborinati e formaggi molli a crosta lavata"

di: BIRAGHI S.p.A., nazionalità italiana, Via Cuneo,
1 - 12030 Cavallermaggiore (CN)

Inventori designati: Stefano BISOTTI, Mauro FONTANA

Depositata il: 15 novembre 2007

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Campo dell'invenzione

La presente invenzione è relativa ad un procedimento trattamento fisico per la sanificazione della superficie (crosta) di formaggi erborinati in genere e formaggi cosiddetti "a crosta lavata", di seguito denominati tutti con l'acronimo FECL.

Sfondo dell'invenzione

Le caratteristiche chimico fisiche e reologiche (strutturali) della crosta dei FECL le rendono un substrato particolarmente adatto allo sviluppo di una grande varietà di microrganismi, tra i quali in particolare *Listeria monocytogenes*, *E. coli*, *Staphilococcus aureus*.

In particolare *Listeria monocytogenes* è considerato all'attuale stato dell'arte scientifico

responsabile di infezioni sporadiche severe nell'uomo e nell'animale; è invasivo essendo capace di attraversare la placenta e di penetrare nel sistema nervoso centrale (meningoencefaliti); è un batterio intracellulare facoltativo capace di sopravvivere e di crescere nella maggior parte delle cellule dell'ospite infetto.

La malattia provocata da *Listeria monocytogenes*, la listeriosi, è una setticemia d'origine intestinale con rischio di infezione fetoplacentale e di meningoencefalite. Negli adulti si instaura la malattia per contatto con materiale infetto (carni, prodotti a base di latte, materiali contaminati da feci di animali infetti) o per ingestione di alimenti contaminati.

La dose infettiva di *Listeria* è piuttosto bassa: bastano infatti 100 cellule batteriche per grammo di cibo a causare infezione. La malattia colpisce soprattutto pazienti debilitati (soggetti immunodepressi, pazienti con patologie epatiche, anziani) e donne in gravidanza. Dopo un'incubazione di 3-8 giorni la malattia si manifesta con febbre (batteriemia), cefalea (forme meningo-encefaliche); altre manifestazioni cliniche sono: ascessi localizzati interni ed esterni, endocardite, lesioni

cutanee lesioni granulomatoze del fegato e di altri organi. La listeriosi neonatale può verificarsi per passaggio transplacentale del microrganismo, nei casi di sepsi della madre o per colonizzazione delle vie genitali e conseguente infezione del feto durante il parto.

Conseguentemente *Listeria monocytogenes* è considerato un microrganismo indice della salubrità dei prodotti alimentari dalle ultime Normative europee relative alla igiene degli alimenti (Reg. 2073\05 CE).

Stato della tecnica anteriore

Alla luce delle considerazioni sopra espresse, e tenuto conto delle caratteristiche della crosta dei FECL estremamente favorevoli allo sviluppo di *Listeria monocytogenes* che sono alla base della non edibilità della crosta stessa, sono già stati proposti metodi tendenti a garantire la salubrità del prodotto, che tuttavia si sono rivelati inefficaci o quanto meno non sufficientemente affidabili. In particolare sono state proposte metodologie di decontaminazione della crosta tramite lavaggi superficiali mediante getti di acqua di rete sotto pressione (ad esempio da 20 a 90 bar) ed

eventuale ozonizzazione, attraverso il dosaggio di O_3 disciolto in acqua.

I risultati di tale metodologia, con particolare riferimento alla rimozione di *Listeria monocytogenes* dalla crosta dei FECL, si sono tuttavia rivelati assai modesti e comunque inaffidabili.

Sintesi dell'invenzione

Costituisce pertanto scopo primario dell'invenzione il rendere disponibile un metodo affidabile di sanificazione microbiologica della crosta di FECL, il quale sia in grado di limitare efficacemente la contaminazione da parte di *Listeria monocytogenes*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* a livelli che assicurino la salubrità del prodotto in termini di conformità alle delle vigenti normative.

Secondo l'invenzione, questo scopo viene conseguito grazie al procedimento così come definito in via principale nella rivendicazione 1, e in via secondaria nelle successive rivendicazioni subordinate.

Il trattamento di sanificazione oggetto della presente invenzione utilizza esclusivamente il fattore temperatura, e si basa sull'applicazione di temperature "basse" ed "elevate" e sulla rapidità della escursione termica in tempi successivi, per

intensità programmate ed applicate per un determinato lasso di tempo, in seguito all'applicazione ed all'alternanza delle quali cellule di *Listeria monocytogenes*, *E. coli* e *Staphilococcus aureus*, fatte crescere sperimentalmente sulla superficie del prodotto e presenti in quantità superiore a 1.000 ucf\g., vengono devitalizzate.

Il trattamento consiste convenientemente in cinque fasi successive, denominate rispettivamente Fase di pre-trattamento freddo - Prima Fase di trattamento caldo - Prima Fase di raffreddamento -Seconda Fase di trattamento caldo - Fase di raffreddamento finale). La corretta applicazione del trattamento inoltre permette la conservazione delle caratteristiche fisiche del prodotto trattato, senza essere causa di importanti modificazioni ed alterazioni delle caratteristiche di colore, di composizione e di aspetto generale della crosta, del sottocrosta e del prodotto sottostante, e senza causare danni né all'erborinatura della pasta interna, né alle caratteristiche organolettiche e la qualità intrinseca del prodotto.

Le diverse temperature alla superficie del prodotto devono essere convenientemente raggiunte in un lasso

di tempo compreso tra i 30 ed i 60 secondi dall'inizio del trattamento, per ridurre la possibilità che i microrganismi presenti sulla superficie del prodotto abbiano tempo di adattarsi alle temperature elevate ed aumentare l'effetto delle temperature finali di trattamento. L'intensità del trattamento superficiale in termini di calore apportato in superficie in relazione al tempo di applicazione potranno variare in base alla tipologia ed alla cremosità del FECL sottoposto al trattamento.

Descrizione dettagliata dell'invenzione

Il procedimento secondo l'invenzione verrà ora descritto più in dettaglio con riferimento al disegno annesso, che mostra a puro titolo di esempio non limitativo, in forma di diagramma di flusso, le cinque fasi successive del trattamento termico.

La "Fase 1" consiste in un primo trattamento freddo dell'intera forma di FECL. In questa fase la forma viene sottoposta ad un raffreddamento rapido, in un lasso di tempo compreso fra circa 30 e 60 secondi, dalla temperatura ambiente fino ad una temperatura di raffreddamento tipicamente compresa tra circa 0°C e 4°C, applicata per un tempo sufficientemente lungo da garantire che la superficie del prodotto, fino ad

una profondità variabile a seconda dello spessore della crosta del formaggio sottoposto a trattamento e generalmente compresa fra 1,5 e 4 mm., raggiunga questi valori. Il periodo di esposizione alla temperatura di raffreddamento potrà variare generalmente fra 30' e 240', a seconda della tipologia del FECL.

Il raffreddamento rapido viene condotto mediante un flusso di aria fredda forzata in un tunnel o in refrigeratore a ricircolo forzato di aria fredda, in modo da limitare al minimo il periodo della compensazione della temperatura della forma con la temperatura dell'ambiente. Sono particolarmente indicati motori di refrigerazione ad azoto liquido, normalmente in commercio, per il mantenimento della temperatura dell'aria ricircolante.

Nella "Fase 2" il prodotto viene quindi sottoposto ad un primo trattamento caldo, mediante riscaldamento rapido anche in questo caso entro un lasso di tempo compreso fra circa 30 e 60 secondi, fino a temperature di riscaldamento tipicamente comprese tra circa 70°C e 75°C. La rapidità del riscaldamento è un fattore sinergico alle temperature elevate che si raggiungono per ottenere un effetto migliore sull'inattivazione dei

microrganismi indesiderati, ed è ottenuta attraverso l'utilizzo di lampade riscaldanti a raggi infrarossi aventi le caratteristiche successivamente descritte. L'intensità del trattamento superficiale in termini di calore apportato in superficie in relazione al tempo di applicazione può variare in base alla tipologia ed alla cremosità del FECL sottoposto al trattamento: in generale, l'irraggiamento infrarosso sarà compreso fra 5 e 120 secondi per ogni centimetro quadrato della superficie del prodotto. Allo scopo di favorire un elevato alto potere di penetrazione dell'irraggiamento infrarosso attraverso lo strato superficiale del prodotto, l'invenzione prevede in questa fase l'impiego di lampade radianti.

Preferibilmente la lampada a raggi infrarossi utilizzata nella presente applicazione consiste in un elemento radiante tubolare in quarzo da 1500W 230V che emette una radiazione nella banda delle onde medie (1200-3000 nanometri), con uno spettro di emissione che presenta un picco a 2300 nm .

L'elemento radiante tubolare è vantaggiosamente fissato ad una parabola in alluminio ad alto potere riflettente ed è adatto ad un funzionamento in posizione orizzontale a sospensione.

Le caratteristiche tecniche preferite sono le seguenti:

Potenza	Da 1500 a 3000 W
Alimentazione	230 V
Posizionamento	Orizzontale e verticale
Tempi di trattamento per cm ² di superficie del prodotto	5'' - 120''

Dopo il primo trattamento caldo per irraggiamento IR si procede quindi con la "Fase 3", nella quale si produce un secondo trattamento freddo mediante raffreddamento rapido a temperatura compresa tra 0°C e 2°C, anche in questo caso in un lasso di tempo compreso fra circa 30 e 60 secondi, in tunnel o in cella ad aria forzata, per un tempo compreso fra quattro e sei ore.

Al termine si procede con la "Fase 4": essa consiste in un secondo trattamento caldo nel quale il formaggio subisce un nuovo riscaldamento rapido, anche in questo caso in un lasso di tempo compreso fra circa 30 e 60 secondi, a temperature comprese tra 75 e 80°C. L'intensità del trattamento superficiale in termini di calore apportato in superficie in relazione al tempo di applicazione varia in base alla tipologia ed alla cremosità del FECL sottoposto a trattamento.

Le temperature indicate devono essere raggiunte anche in questo caso tramite l'ausilio di lampade ad infrarosso del tipo sopra descritto, onde evitare danneggiamenti superficiali che comprometterebbero le caratteristiche dei prodotti trattati.

Nel caso del secondo trattamento caldo l'irraggiamento infrarosso sarà in generale compreso fra 5 e 60 secondi per ogni centimetro quadrato della superficie del prodotto, a seconda della tipologia ed cremosità del FECL sottoposto al trattamento.

Nella "Fase 5" si procede infine ad un raffreddamento rapido finale con modalità identiche a quelle della "Fase 3", ovvero mediante raffreddamento rapido a temperatura compresa tra 0°C e 2°C, anche in questo caso in un lasso di tempo compreso fra circa 30 e 60 secondi, in tunnel o in cella ad aria forzata, ma per un tempo compreso fra 30' e 240' a seconda della tipologia del FECL sottoposto a trattamento.

Effetti dell'invenzione

Prove sperimentali condotte dalla Richiedente hanno permesso di accertare che le forme di FECL sottoposte al procedimento di trattamento secondo l'invenzione risultano, agli effetti della

sanificazione della crosta, del tutto conformi ai requisiti di salubrità prescritti dalle normative vigenti.

Le prove sperimentali si sono svolte presso il laboratorio di prova, ricerca e sviluppo della Biraghi S.p.A.: tale laboratorio è iscritto all'Albo dei Laboratori altamente qualificati del Ministero dell'Università e della Ricerca Italiano (MUR).

I risultati ottenuti relativamente alla sanificazione della superficie delle forme, per i diversi tipi di batteri presi in considerazione inoculati sulla superficie delle forme e fatti sviluppare a temperature controllate, prima e dopo il trattamento, sono indicati nella tabella seguente:

Microrganismo	Log di riduzione dopo il trattamento	Metodo
<i>E. coli</i> / g	4	AFNOR N° 3M 01/8-06-2001
<i>S. aureus</i> / g	4	UNI 10984-2
<i>L. monocytogenes</i> / g	4	ISO 11290-2
<i>L. monocytogenes</i> / 25 g	Assente	ISO 11290-1

Non sono state evidenziate significative differenze nel prodotto prima e dopo il trattamento di

sanificazione secondo l'invenzione, né dal punto di vista chimico-fisico, né dal punto di vista organolettico.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, i particolari del procedimento potranno variare rispetto a quanto descritto a puro titolo di esempio, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione così come definita nelle rivendicazioni che seguono.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento di sanificazione microbiologica della superficie a crosta di formaggi erborinati e formaggi molli a crosta lavata (FECL), caratterizzato dal fatto che consiste nel sottoporre il formaggio a forma intera ad un trattamento termico includente la seguente successione di fasi:

- primo trattamento freddo mediante raffreddamento rapido ad una temperatura compresa fra circa 0° e 4°C,

- primo trattamento caldo mediante riscaldamento rapido ad una temperatura compresa tra circa 70° e 75°C,

- secondo trattamento freddo mediante raffreddamento rapido ad una temperatura compresa fra circa 0° e 2°C,

- secondo trattamento caldo mediante riscaldamento rapido ad una temperatura compresa tra circa 75° e 80°C,

- raffreddamento finale rapido ad una temperatura compresa tra circa 0° e 2°C.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le fasi di primo e

secondo trattamento caldo vengono attuate mediante irraggiamento infrarosso.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che per l'irraggiamento infrarosso si impiegano mezzi a lampada radiante in banda di onde medie.

4. Procedimento secondo la rivendicazione 2 o la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che la prima fase di trattamento caldo viene attuata per un tempo compreso fra 5 e 120 secondi per ogni centimetro quadro della superficie del formaggio, a seconda della tipologia e cremosità del FECL.

5. Procedimento secondo la rivendicazione 2 o la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che la seconda fase di trattamento caldo viene attuata per un tempo compreso fra 5 e 60 secondi per ogni centimetro quadro della superficie del formaggio, a seconda della tipologia e cremosità del FECL.

6. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le fasi di primo e secondo trattamento freddo e la fase di raffreddamento finale vengono attuate mediante flusso di aria fredda.

7. Procedimento secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che le fasi di primo e

socondo trattamento freddo e la fase di raffreddamento finale vengono operate in un tunnel di raffreddamento ad aria fredda forzata.

8. Procedimento secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che le fasi di primo e socondo trattamento freddo e la fase di raffreddamento finale vengono operate in un refrigeratore a ricircolo forzato di aria fredda.

9. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la fase di primo trattamento freddo viene attuata per un tempo compreso tra 30' e 240', a seconda della tipologia di FECL.

10. Procedimento secondo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la fase di secondo trattamento freddo viene attuata per un tempo compreso tra 4 e 6 ore, a seconda della tipologia di FECL.

11. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la fase di raffreddamento finale viene attuata per un tempo compreso tra 30' e 240', in funzione della tipologia di di FECL.

12. Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto

che la ciascuna delle fasi di primo trattamento freddo, primo trattamento caldo, secondo trattamento freddo, secondo trattamento caldo e raffreddamento finale vengono operate raggiungendo le rispettive temperature di trattamento in un lasso di tempo compreso tra 30 e 60 secondi.

13. Formaggio erborinato o formaggio molle a crosta lavata (FECL) sanificato microbiologicamente secondo una o più delle rivendicazioni precedenti.

Fase 1

Raffreddamento rapido della superficie della Forma FECL in tunnel di raffreddamento ad aria forzata, a temperatura compresa fra 0 e 4°C per un tempo compreso fra i 30' ed i 240', in base alla tipologia di FECL



Fase 2

Irraggiamento della superficie del prodotto con raggi IR da sorgenti di luce, ad una temperatura di 70-75°C per un tempo compreso tra 5 e 120 secondi per ogni centimetro quadrato della superficie del prodotto, in base alla tipologia del FECL.



Fase 3

Raffreddamento rapido della superficie della Forma di FECL in tunnel di raffreddamento ad aria forzata, a temperatura compresa fra 0 e 2°C per un tempo compreso fra 4 e 6 ore



Fase 4

Irraggiamento della superficie del prodotto con raggi IR da sorgenti di luce, ad una temperatura di 75-80°C per un tempo compreso tra 5 e 60 secondi per ogni centimetro quadrato della superficie del prodotto, in base alla tipologia del FECL.



Fase 5

Raffreddamento rapido della superficie della Forma di FECL in tunnel di raffreddamento ad aria forzata, a temperatura compresa fra 0 e 2°C per un tempo compreso fra i 30' ed i 240', in base alla tipologia