



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

DOMANDA NUMERO	102007901574158
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 DEL FORMAGGIO GORGONZOLA D.O.P.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Procedimento di sanificazione microbiologica della superficie a crosta del formaggio Gorgonzola D.O.P."

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) del formaggio Gorgonzola D.O.P. (Denominazione di Origine Protetta).

Più in particolare, l'invenzione si riferisce ad un procedimento per il trattamento di forme intere di prodotto aventi le caratteristiche indicate nel Disciplinare di Produzione del Consorzio di Tutela del Formaggio Gorgonzola D.O.P., qui di seguito riportate in estratto:

-peso medio della forma: tipo piccante kg. 9/12;
tipo dolce kg. 10/13; tipo piccole kg. 6/8, con
variazioni in più o in meno, in rapporto alle
condizioni tecniche di produzione;

-altezza cm. 13/20 con variazioni in più o in meno, in rapporto alle condizioni tecniche di produzioni ed il periodo di stagionatura;

-diametro cm. 20/32, con variazioni in più o in meno, in rapporto alle condizioni tecniche di produzione ed al periodo di stagionatura;

-crosta: ruvida, grigio e o rosata, non edibile;

-pasta: unita, di colore bianco o paglierino, screziata per sviluppo di muffe (erborinatura) con venature verdi/blu caratteristiche.

Sfondo dell'invenzione

Le caratteristiche chimico fisiche e reologiche (strutturali) della crosta del Gorgonzola D.O.P., oltre alle caratteristiche ambientali di umidità e temperatura dei locali ove avvengono le fasi di maturazione del Gorgonzola D.O.P. successivamente alla produzione, la rendono un substrato particolarmente adatto allo sviluppo di una grande varietà di microrganismi, tra i quali in particolare *Listeria monocytogenes*.

Listeria monocytogenes è un microrganismo saprofita largamente presente in natura ubiquitario nell'ambiente, essendo stato isolato nel suolo, nell'acqua, nei vegetali, nelle acque di scarico, nell'intestino e nel tratto genitale di portatori

sani. E' 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.

Al genere *Listeria* appartengono sei specie: *L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. innocua*, *L. welshimeri*, *L. seegligeri* e *L. grayi*. Sebbene sia *L. ivanovii* che *L. monocytogenes* siano patogene per il topo, solo *L. monocytogenes* è associata in modo consistente alla patologia umana.

Listeria monocytogenes è un corto bacillo Gram positivo non capsulato, asporigeno, anaerobio facoltativo, catalasi positivo, con capacità di crescere sui terreni colturali più comuni entro un vasto intervallo di temperatura. *L. monocytogenes* è mobile a temperature comprese tra 18 e 22°C con caratteristico movimento largo, oscillatorio e rotatorio, immobile a 37°C; le dimensioni sono 1-4 µM / 0,5 µM ed è osservabile al microscopio in corte catene o piccoli ammassi.

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 granulomatose 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. La listeriosi nei soggetti immunocompetenti è quasi sempre limitata a forme

gastroenteriche con nausea, vomito, diarrea e febbre, qualche ora dopo l'ingestione di alimenti contaminati, normalmente senza complicanze neurologiche. Gli antibiotici più attivi sembrano essere ampicillina e gentamicina; gli insuccessi clinici non indicano necessariamente il fallimento della terapia, poiché in molti casi la terapia viene iniziata tardivamente proprio per la difficoltà di porre una corretta diagnosi. La listeriosi può essere positivamente diagnosticata solo con l'isolamento del microrganismo dal sangue, dal liquido cefalorachidiano o dalle feci (sebbene quest'ultimo isolamento sia difficile e di limitato valore diagnostico). *L. monocytogenes* è un importante patogeno anche in medicina veterinaria poiché provoca encefalite, mastite ed aborto nelle pecore e nei bovini e casi di infezione contratti dal personale che manipola animali infetti (Cain, 1986).

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).

Fatte salve quindi le Buone Pratiche di Igiene e di Lavorazione del Prodotto indicate anche recentemente

da Documenti scientifici, che devono essere comunque applicate, il rischio di presenza di *Listeria monocytogenes* sulla crosta del Gorgonzola è comunque particolarmente alto, anche in considerazione del fatto che, a temperature di refrigerazione intorno ai 4°C, *Listeria monocytogenes* è ancora in grado di svilupparsi senza trovare una competizione da parte di altri microrganismi meno pericolosi naturalmente presenti che, a queste temperature, sopravvivono ma non si moltiplicano.

Stato della tecnica anteriore

Alla luce delle considerazioni sopra espresse, e tenuto conto delle caratteristiche della crosta del Gorgonzola D.O.P. estremamente favorevoli allo sviluppo di *Listeria monocytogenes* che sono alla base della non edibilità della crosta stessa (cioè la non commestibilità) prevista dallo stesso Disciplinare Tecnico di Produzione del Formaggio Gorgonzola D.O.P., sono già stati proposti metodi tendenti a garantire la salubrità del prodotto, nel pieno rispetto delle indicazioni del Disciplinare Tecnico di Produzione. Tentativi in questo senso, prospettati in passato anche da importanti Enti Universitari su commissione del Consorzio di Tutela, si sono rivelati inefficaci o quanto meno non

sufficientemente affidabili. In particolare sono state proposte metodologie di decontaminazione della crosta del gorgonzola tramite lavaggi superficiali di forme mature mediante getti di acqua di rete sotto pressione (ad esempio da 20 a 90 bar) ed eventuale ozonizzazione, attraverso il dosaggio di O₃ disciolto in acqua.

I risultati di tale metodologia, con particolare riferimento alla rimozione di *Listeria monocytogenes* della crosta, si sono tuttavia rivelati assai modesti e comunque inaffidabili. Nel caso di medi ed elevati livelli di contaminazione, il lavaggio con acqua sotto pressione non consente affatto di azzerare la presenza di *Listeria monocytogenes*, come sarebbe invece non solo auspicabile ma necessario.

Sintesi dell'invenzione

Costituisce pertanto scopo primario dell'invenzione il rendere disponibile un metodo affidabile di sanificazione microbiologica della crosta del formaggio Gorgonzola, il quale sia in grado di limitare efficacemente la contaminazione da parte di *Listeria monocytogenes* a livelli che assicurino la piena salubrità del prodotto in termini di conformità alle indicazioni del Disciplinare Tecnico di Produzione e 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 (quindi effettuata sul prodotto finito senza incidere ad alcun livello sui passaggi tecnici dei Disciplinari di Produzione quali quelli dei formaggi a Denominazione di Origine Protetta), 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*, fatte crescere sperimentalmente sulla superficie del prodotto e presenti in quantità superiore a 1.000 ucf/g., vengono devitalizzate.

Il trattamento consiste in tre fasi successive, denominate rispettivamente Fase di pre-trattamento freddo - Fase di trattamento caldo - Fase di raffreddamento). 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 quindici ed i trenta 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 Gorgonzola D.O.P. 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 tre fasi successive del trattamento termico.

La "Fase 1" consiste in un pre-trattamento freddo dell'intera forma cilindrica di Gorgonzola a dimensioni normalizzate: tipicamente, altezza di cm. 13/20, diametro di cm. 20/32 e peso fra kg. 6/8 e kg. 10/13, a seconda del tipo e con variazioni in più o in meno in rapporto alle condizioni tecniche di produzione ed anche al periodo di stagionatura.

In questa fase la forma di Gorgonzola viene sottoposta ad un raffreddamento rapido, in un lasso di tempo compreso fra circa 15 e 30 secondi, dalla temperatura ambiente fino ad una temperatura di raffreddamento tipicamente compresa tra circa 0°C e 2°C, applicata per un tempo sufficientemente lungo da garantire che la superficie del prodotto, fino ad una profondità dell'ordine di 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 prodotto e della sua cremosità.

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.

In questa fase nessuna parte del prodotto deve risultare soggetta a congelamento. Il congelamento infatti è prassi non ammessa da parte degli organi di controllo della D.O.P. Gorgonzola.

Nella "Fase 2" il prodotto viene quindi sottoposto a riscaldamento rapido, anche in questo caso entro un lasso di tempo compreso fra circa 15 e 30 secondi, fino a temperature di riscaldamento tipicamente comprese tra circa 80°C e 85°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 Gorgonzola D.O.P 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 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 l'irraggiamento IR e dopo aver ottenuto l'escursione termica a 80°C-85°C della parte superficiale del Gorgonzola, si procede quindi con la "Fase 3", nella quale si produce un raffreddamento finale rapido a temperatura compresa tra 2°C e 4°C, anche in questo caso in un lasso di tempo compreso fra circa 15 e 30 secondi ed in tunnel o in cella ad aria forzata.

Il tempo di permanenza della forma di Gorgonzola alla temperatura di raffreddamento finale è convenientemente compreso fra 30' e 240', a seconda della tipologia del prodotto e della sua cremosità.

Effetti dell'invenzione

Prove sperimentali condotte dalla Richiedente hanno permesso di accertare che le forme di Gorgonzola D.O.C. 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 del formaggio Gorgonzola D.O.P., caratterizzato dal fatto che consiste nel sottoporre il formaggio a forma intera ad un trattamento termico includente la seguente successione di fasi:

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

- trattamento caldo mediante riscaldamento rapido ad una temperatura compresa tra circa 80° e 85°C, e

- raffreddamento finale rapido ad una temperatura compresa tra circa 2° e 4°C.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la fase di trattamento caldo viene attuata 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 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 Gorgonzola.

5. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la fase di pre-trattamento freddo viene attuata mediante flusso di aria fredda.

6. Procedimento secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che la fase di pre-trattamento freddo viene operata in un tunnel di raffreddamento ad aria fredda forzata.

7. Procedimento secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che la fase di pre-trattamento freddo viene operata in un refrigeratore a ricircolo forzato di aria fredda.

8. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 5 a 7, caratterizzato dal fatto che la fase di pre-trattamento freddo viene attuata per un tempo compreso tra 30' e 240', a seconda della tipologia di Gorgonzola e della sua cremosità.

9. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la fase di

raffreddamento finale viene attuata mediante flusso di aria fredda.

10. Procedimento secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che la fase di raffreddamento finale viene operata in tunnel di raffreddamento ad aria fredda forzata.

11. Procedimento secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che la fase di raffreddamento finale viene operata in un refrigeratore a ricircolo forzato di aria fredda.

12. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 9 a 11, caratterizzato dal fatto che la fase di raffreddamento finale viene attuata per un tempo compreso tra 30' e 240', in funzione della tipologia di Gorgonzola e della sua cremosità.

13. Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la ciascuna delle fasi di pre-trattamento freddo, trattamento caldo e raffreddamento finale viene operata raggiungendo le rispettive temperature di trattamento in un lasso di tempo compreso tra 15 e 30 secondi.

14. Formaggio Gorgonzola sanificato microbiologicamente secondo una o più delle rivendicazioni precedenti.

Fase 1

Raffreddamento rapido della superficie della Forma di Gorgonzola DOP 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 di gorgonzola ed alla sua cremosità



Fase 2

Irraggiamento della superficie del prodotto con raggi IR da sorgenti di luce, per un tempo compreso tra 5 e 120 secondi per ogni centimetro quadrato della superficie del prodotto, in base alla tipologia del gorgonzola ed alla sua cremosità.



Fase 3

Raffreddamento rapido della superficie della Forma di Gorgonzola DOP in tunnel di raffreddamento ad aria forzata, a temperatura compresa fra 2 e 4°C per un tempo compreso fra i 30' ed i 240', in base alla tipologia di gorgonzola ed alla sua cremosità