

# Cultivos lácticos para queso

## Contenido de la presentación

- Maduración del queso y actividad proteolítica de LAB
- Formación de ojos en el queso
- Las formas más comunes de utilizar cultivos y sus ventajas
- Fabricantes de cultivos y cómo se fabrican
- Cultivos para quesos blandos en Argentina
- Cultivos para quesos semi-blandos en Argentina
- Cultivos para quesos semi-duros en Argentina
- Cultivos para quesos Mozzarella/Pizza
- Cultivos para Reggiano
- Cultivos para Pategrás
- Defectos en quesos
- Defectos en quesos relacionados a la formación de gas
- Defectos en quesos relacionados al crecimiento de hongos
- Quesos con cultivos probióticos

# Maduración del Queso

## Principalmente proteólisis de la Caseína

### Proteólisis

- La Caseína es dividida principalmente por el coagulante, plasmina, etc. y muy poco por la proteinasa de la pared celular del cultivo
- Los grandes péptidos son divididos por el coagulante y las proteinasas de la pared celular
- Pequeños péptidos son divididos algunos por proteinasas pero principalmente (endo) peptidasas
- Estado de los aminoácidos resultantes
- Los aminoácidos son divididos en compuestos orgánicos mucho más pequeños=compuestos aromáticos volátiles por transaminación, decarboxilación, desaminación oxidativa y otras degradaciones
- Keto-ácidos – aldehidos – alcoholes - ésteres, aminas – lactonas - ácidos, tp fenoles, indol, escatola, compuestos sulfurados como el metanodiol, NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, etc. todos dando al queso olor y sabor que olemos y saboreamos!

# Maduración del Queso

## comentarios

- La parte más importante de la maduración del queso para la textura y el sabor, especialmente para quesos semiduros y blandos pero no cocinados a alta temperatura, es la división de la proteína:
- Primero la Caseína (principalmente Alfa caseína) es degradada en péptidos de gran peso molecular, principalmente por el coagulante, pero la fuerte proteólisis del LAB como *Lb. helveticus* puede tener también un impacto significativo. De todas formas el tipo y la cantidad de coagulante tiene un impacto importante y determina cuántos péptidos hidrofóbicos de sabor amargo se producen.
- Los péptidos más grandes son divididos a péptidos menores, los hidrofóbicos permanecen amargos, este proceso es también principalmente efectuado por el coagulante pero las cepas del *Lb. helveticus* puede tener también gran impacto.
- La posterior degradación a aminoácidos donde el amargor de nuevo está desapareciendo, puede parcialmente ser producido por el coagulante a pH bajo (por eso el queso Feta no es tan amargo), sino sólo por cultivo a pH alto, por lo tanto la peptidasa como PepN, la actividad de los cultivos utilizados es crucial para degradar el sabor amargo, pero esto es sólo activo y suficiente en el queso cuando la pared celular es perforada, por lo tanto una cierta lisis parcial es necesaria (en cultivos tradicionales también los profagos ayudan a lograrlo)!
- Los compuestos aromáticos volátiles son desarrollados por la transaminasa (*GluT*, *AraT* y *BcaT*, etc) actividad (una forma de obtener energía del catabolismo de los aminoácidos) proveniente del cultivo y NSLAB, pero sólo de las células permanecen vivas, por eso pueden ser perforadas, suficiente para dar alguna actividad peptidásica remanente también.-

## Actividad proteolítica de LAB

Cepas del cultivo\ proteólisis	Act. proetinásica. Mg Tyrisin/g (IDF)	Actividad peptidásica my Mol Nitroalinin/min	% de autólisis en la simulación del queso
Lb.helveticus	> 210 (0-500)	>1,2 (0,2->2,8)	>0 ->70
Lb.lactis	> 90 (0-200)	0,4->2,8	10 ->70
Lb.bulgaricus	> 90 (0-200)	0,2->2,8	10 ->70
Mesophilic Lb	0 - 90	0,4 ->2,8	0 -70
St.thermophilus	0 - 90	0,4 ->2,8	10 - 30
Lc.lactis ssp.lactis	>90 (0-200)	>0 - 1,2	>0 -70
Lc.l.ssp. cremoris	>30 (0-200)	>0 - 2,8	>0 ->70
Lc.l.ssp.diacetylac tis/cit+	0 - 30	0,4 - 2,8	>0 -70
Mezclas definidas / rápidas	30->200	>0 - 1,2	>0 - 70
No definidas DL	>0 - 90	0,4 - 2	>30->70

# Compuestos Volátiles en Queso

## comentarios

- La más importante y limitada actividad de la Aminotransaminasa para queso semi-duro, es BcaT que puede dividir cadena de aminoácidos como Leu, Ile, Val.
- La leucina es dividida en ácido alfa-keto-icsocaprióico que es posteriormente dividido por HicD en ácido alfa-keto-hidroxi isocaproico que luego también es degradado en compuestos sulfurados dando el aroma típico de queso madurado
- La actividad mayor de BcaT se encuentra en *Lc diacetylactis* pero no hay correlación entre pepN, BcaT, AraT y HicD en las cepas simples, es por eso complejo para los cultivos dar los mejores resultados
- La degradación de los aminoácidos sobre alfa-keto-ácidos a metanodio y después a compuestos sulfurados es incluso más fuerte en quesos madurados en superficie con "fermento del rojo" y por eso algunos quesos fabricados con cultivos termófilos como el Greyerzer, Alp Tilsit Suizo, etc obtienen así el sabor.
- Las LAB y PAB termófilos pueden tener actividad pepN muy fuerte, tan fuerte que ellos pueden dar un sabor dulce y a malta de ellos, pero no tienen la capacidad de dividir las cadenas de aminoácidos, en cambio ellos dividen principalmente Phe, Tyr, Trp como Tryptophan en 4-hydroxy-phenylpyrovate and indole-3-pyrovateare que son descriptos como aroma floral.
- Muchas de las NSLAB ((*Lb,rhamnosus*, -*paracasei* etc.) tienen alta actividad GluT incrementando el sabor.

## Actividad PepN, AraT y BcaT - cultivos

Actividad\cultivo	O (Lc.l.ssp. cremoris +/- lactis) Act. / relativa	L (+ Leuconostoc) Act. / relativa	DL (+ Lc.l.ssp. diacetylactis) Act. / relativa	Lb.helveticus y otros  Act. / relativa
Pep N	0,005 (0,0-0,01) / 1	0,01 (0,005-0,002)/ 2	0.04 (0,03-0,07) / 8	0,08 (0,02-0,11) / 16
AraT	0,001 (0,0-0,002) / 1	0,005 (0,003-0,007)/ 5	0,01 (0,006 – 0,12)/ 10	0,018 (0,002-0,023)/ 18
BcaT	0,22 (0,1-0,25)/ 22	0,24 (0,2-0,3)/ 24	0,28 (0,25-0,34)/ 28	<0,01 (0,00-0,01)/ <1

# Formación de Ojos en el Queso

## Posibles orígenes del gas

Substrato	procedencia	MO	Gas
Leche cruda/cuajada	bombeado etc.	Aire atmosférico	N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>
Lactosa	Fermentación	Coliformes etc.	CO <sub>2</sub> +H <sub>2</sub> (hinchazón precoz)
Azúcar Residual	Heteroferm. Láctica	Heterof. LAB	CO <sub>2</sub>
Citrato	Fermentación	Lc.dia., Leu., Lb.	CO <sub>2</sub>
Urea	Brake down	St.thermophilus	CO <sub>2</sub>
Lactato	Propionic ferm	Propionibact.	CO <sub>2</sub>
Lactato	Clostridios	Clostridios	CO <sub>2</sub> +H <sub>2</sub> (hinchazón tardía)
Aspartato	Producción de Succinato	Propionibact.	CO <sub>2</sub>
Aminoácido	Decarboxilación	Ec., Lb., St	CO <sub>2</sub> (grietas tardías)

# Parámetros de formación de ojos

Cultivo (contenido de DL, PAB etc.)	Leche (contenido de gases, citrato, variación anual etc. flora)	Tecnología del queso y condiciones de maduración ( incl. actividad proteolítica en el queso, temperatura)
Bacterias que forman gas en el queso	Citrato total y otra fermentación	CO <sub>2</sub> y otros gases que se difunden fuera del queso
Velocidad de formación de gas	CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> y H <sub>2</sub> en queso	CO <sub>2</sub> - solubilidad en el queso (H <sub>2</sub> O, NaCl, pH)
Presión atmosférica Presión barométrica	Sbrepresión en el queso	Reología del queso-H <sub>2</sub> O, materia grasa, NaCl, pH, maduración (cuajo)
	Tiempo, velocidad y variación de la formación del ojo	Punto inicial de formación de ojos en el queso (cuántos, tamaño, forma, lugar)
	Todo esto determina la calidad, forma, tamaño, y lugar del ojo	



# Formación de ojos en el queso

## comentarios generales

- Los ojos en el queso producidos luego que la cuajada ha sido completamente cerrada por la sobrepresión en el queso proviene de la presión total de gas de:
- N<sub>2</sub> de la leche ( sin no se quiere ojos en un queso Gouda, etc)
- CO<sub>2</sub> de la leche, producido por la fermentación de citrato, división heterofermentativa de la lactosa y en algunos casos conversión de lactato (PAB). Podemos fabricar queso sin azúcar residual y con muy poco o sin conversión de lactato pero es difícil fabricar un queso madurado sin el riesgo que el citrato sea fermentado y se pueda recomendar utilizar flora controlada de NSLAB para esto; también en queso duro.
- La presión de gas siempre abrirá la cuajada donde es más fácil. Por eso donde ya hay una pequeña burbuja de gas o abertura en la cuajada así como donde hay una pequeña parte (en quesos con hierbas, siempre alrededor de las hierbas)- Una producción demasiado rápida de gas conduce a muchos ojos pequeños!
- Si no hay tales aberturas (por ejemplo en leche bactofugada), es necesario mayor presión y/o formación más rápida de gas para formar ojos.
- Si la cuajada es demasiado "corta" (demasiada acidez o demasiada degradación) pueden asimismo aparecer demasiadas grietas. Para quesos con ojos grandes, primero a 8 +/-4 ° C (1 – 2 semanas) y luego a 20 +/- 2 ° C (2-3 semanas) debería ser normal para obtener óptimos ojos.
- Las bacterias propiónicas son estimuladas por la formación de peptidasa (Lb., Lc. diacetilactis, etc) y CO<sub>2</sub>/menor potencial redox, pero el NaCl<sub>2</sub> los inhibe! El nitrato y la lisozima también!

# Formación de ojos y sabor

## Comentarios de quesos semi-duro

- Los mejores sabores son logrados con alto contenido de cit+ Lc = Lc.diacetylactis y Leuconostoc pero esto también da problemas de demasiados ojos no buenos, especialmente en quesos de menos calentamiento y menos materia grasa, especialmente si el cultivo contiene prt+diacetylactis!
- El contenido de "bacterias del aroma" también varía de muchos de los cultivos DL e inclusive más cuando se prepara un fermento con leche a lo largo del año.
- Sacco ha desarrollado una solución para esto junto con EWN de la Royal Agricultural Uni. de Cph. eliminado las "bacterias del aroma" y fabricando cultivos O a partir de los cultivos tradicionales con alto número de L.c l ssp cremoris y prt – a los cuales luego de la fermentación y congelación/secado del diacetylactis y leuconostoc son agregados
- Esto lo hace posible de utilizar el mejor y sólo el prt-diacetylactis y tener el más alto contenido posible de tal bacteria pero disminuye la fermentación del citrato y obtener mejor formación de ojos, pero también:
- Para fabricar el contenido, la fermentación de citrato y en consecuencia la formación de ojos más constante, obtener mejores grietas, menos post hinchazón y mejor sabor. Especialmente en quesos con materia grasa baja.
- Sin más problemas de fagos ya que la variación en el diacetylactis y Leuconostoc son muy pocas, por lo tanto podemos fabricar todos los tipos disponibles.

# Formación de ojos con PAB

## Influencia de los cultivos utilizados

Acidificación (maduración) cultivo

Cultivo Propionibacterium

Acidific

Proteolisis  
(incl. enzimes)

Fermentación Acido Propiónica

Sinéresis

Contenido de agua  
(NaCl)

Cuerpo

formación de ojos

Sabor Vida útil

# DVI comparado con fermento preparado

## ventajas / desventajas

- Menor riesgo de contaminación de tanto con fagos como m.o. no deseados
- Calidad más constante en el tiempo
- Más flexibilidad
- Fácil manejo
- Menos pérdida de cultivo
- Menos inversión en equipamiento para fermento diario
- Menos costos de trabajo en la producción y en el laboratorio
- Fase de crecimiento mayor = más crecimiento de m.o. no deseados
- pH más alto en la coagulación = cuajada menos firme y riesgo de más finos si no se compensa con más coagulante/CO<sub>2</sub>/CaCl<sub>2</sub>/temperatura
- Frecuentemente se necesitan más generaciones = más fagos producidos
- A menudo tiempos de fermentación mayor = costos de capacidad mayor
- Costos mayores en la utilización de plantas grandes
- A veces menor calidad del producto por la elección del cultivo en algunos casos (yoghurt muy suave y quesos semiduros)
- Medio ambiente menos amigable debido a la mayor energía utilizada y mayor CO<sub>2</sub> y producción de efluente por producción, transporte y almacenamiento.

## Mercado y división de DVI por aplicación en alimentos

aplicación	% de valor	% Directo de aquél	% Directo del valor total	% del uso total	% Directo de aquél	% Directo del uso total
Queso	38	50	19	50	25	12
Probiótico	24	100	24	12	100	12
Leche fermentada	23	90	20	16	75	12
Carne	11	100	11	7	90	6
Vino (maloláctico)	3	100	3	1	90	1
Vegetales (olivos, pan etc.)	1	50	0,5	9	5	0,5
Total	100		App.67	100		App.44

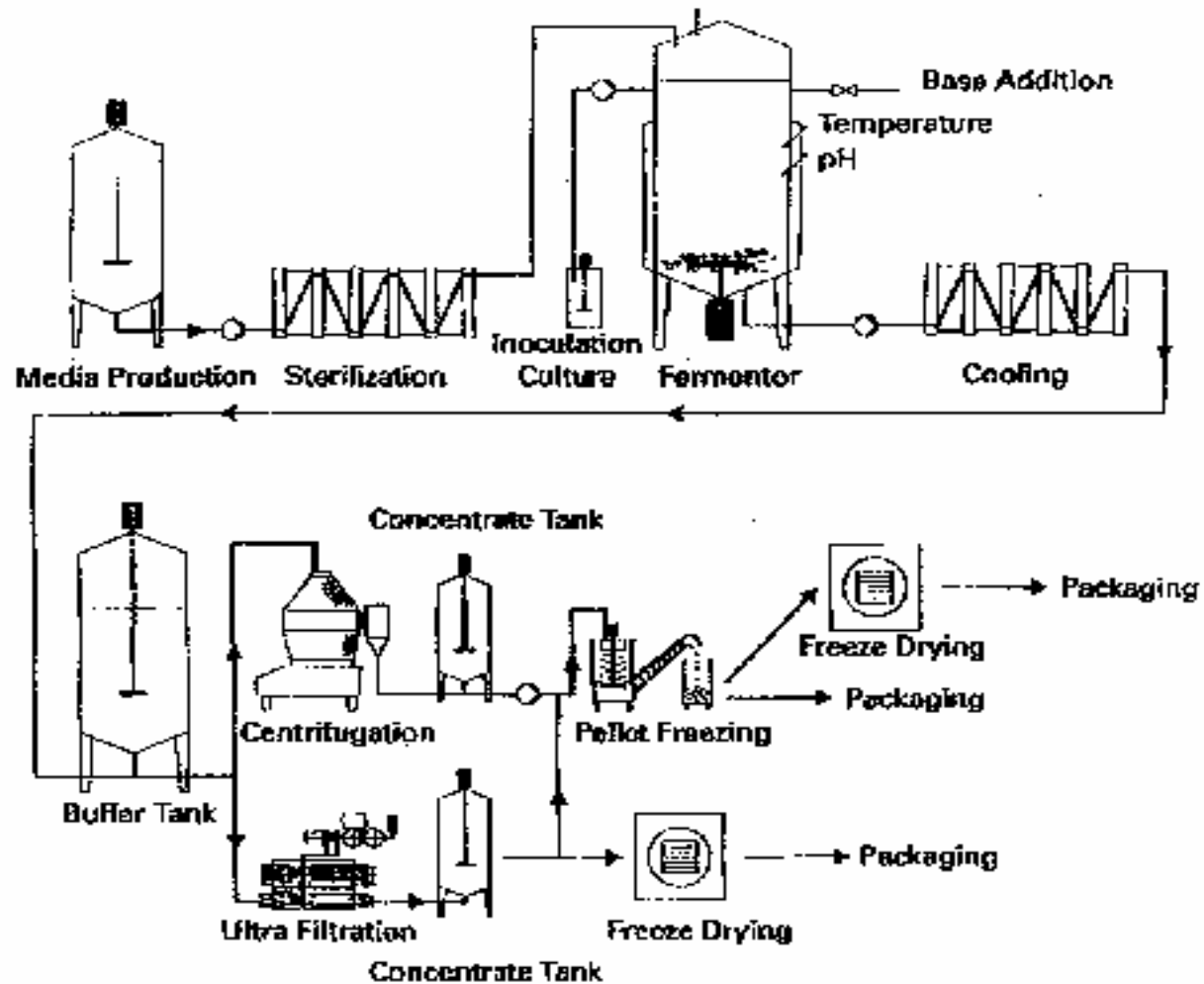
# Diferentes productores de cultivos y rango de aplicación

Aplicación compañía	Lácteos y forma de presentarlos FB / DB / FD / DD	Probio FD/DD	Surf.Rip. WM/BM/S	Kosher
CHL	(+) / (+) / + / +	+ / +	(+)/(+)/(+)	+
Danisco	+ / + / + / +	+ / +	+ / + / +	+
Cargill	+ / - / + / -	+ / +	+ / (+) / +	+/-
Lallemand	- / - / - / (+)	- / +	- / - / -	-
DSM	+ / - / + / +	+ / +	- / - / -	+/-
Kerry	- / - / + / -	+ / +	- / - / -	+
Sacco	(+) / + / (+) / +	(+) / +	(+) / + / +	+
CSL	- / (+) / - / +	- / +	- / + / -	-
CSK	+ / - / + / -	+ / -	- / - / -	+
Alce	- / - / - / + -Liquid!	- / +	- / + / -	-
Vivolac	(+) / (+) / + / +	+ / +	- / - / -	+

# Flujo de proceso y producción de cultivo

PRODUCCION

APPLICATION & ACTION OF LACTIC CHEESE STARTER CULTURES 101



# Quesos Semi-blando/semi duro de Argentina

## **Cuartirollo/Cremoso en Argentina**

### Demandas de fermentos

Tipo de cultivo: *St.thermophilus* (rápido) (ST 062...) como semidirecto/directo  
*Lc.lactis* (rápido) (MO 040..) como directo  
*Lb.bulgaricus*, (tipo MOT/Y 082 ) mayormente directo

#### Criterios de selección

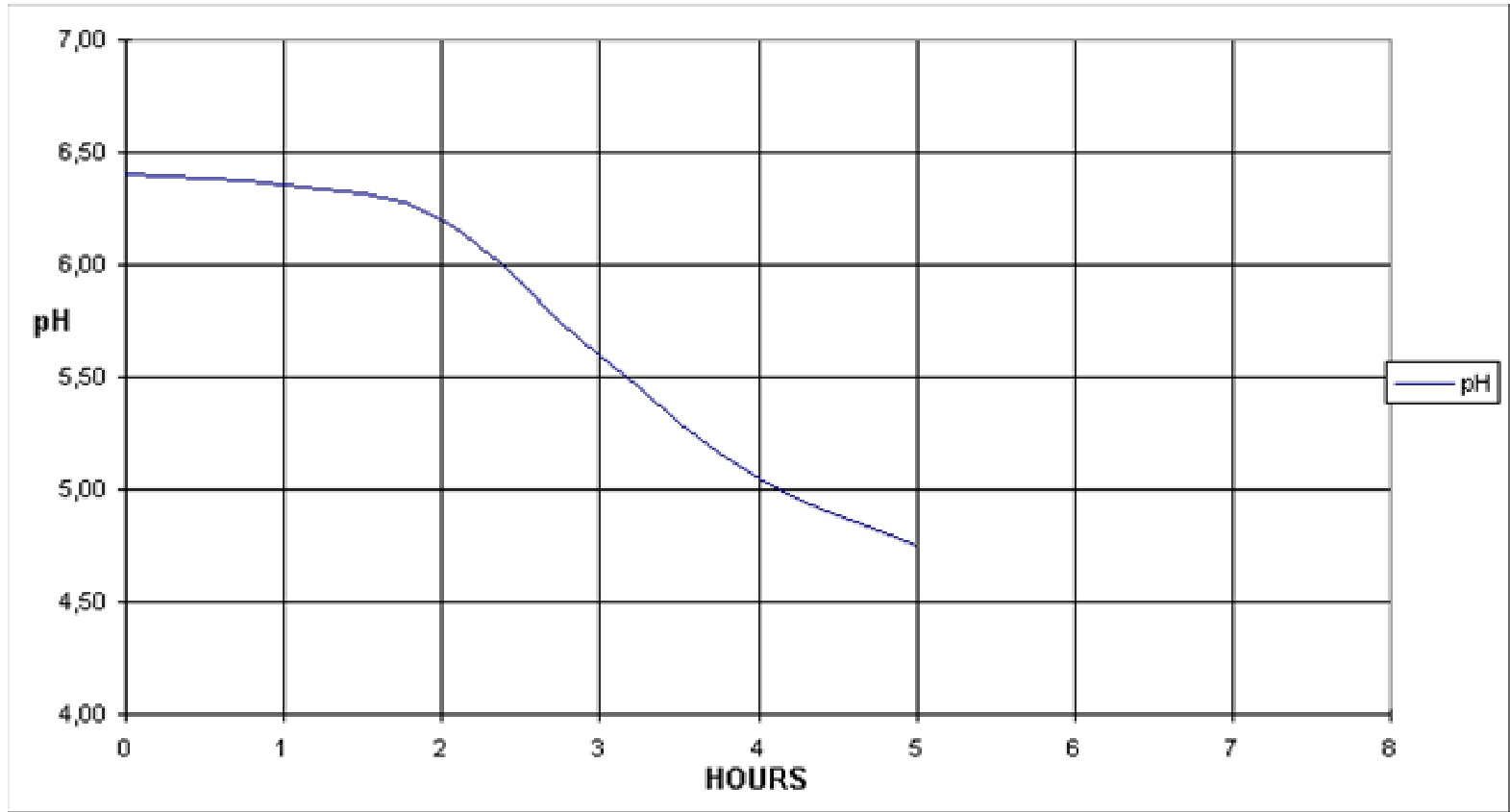
- acidificación rápida a 35-39°C
- fácil de parar por salado y enfriamiento (sin post-acidificación)  
a 4°C aunque a menudo se encuentra galactosa residual
- no da sabor amargo en el tiempo de consumo (hasta 2 meses a 5 +/- 3 ° C)  
2 months at 5+/-3°C)
- Resistente contra fagos y rangos de huéspedes diferentes



# Lyofast ST 0.62

Freeze-dried St starter para uso directo a tina.

37°C, 1UC/100L





# Lyofast MO 033

Technical sheet



## Description

Lyofast MO 033 consists of specifically selected strains of *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* to ensure a uniform and controlled production of fresh cheese, soft cheese and semi-hard cheese.

## General information

Please see the general information sheet accessible on [www.saccosrl.it](http://www.saccosrl.it) about explanatory remarks to the items mentioned. Furthermore, you will find information about specifications, GMO, allergens, package data, storage, shelf life, safety information, Kosher and ISO certificates, and service.

## Application

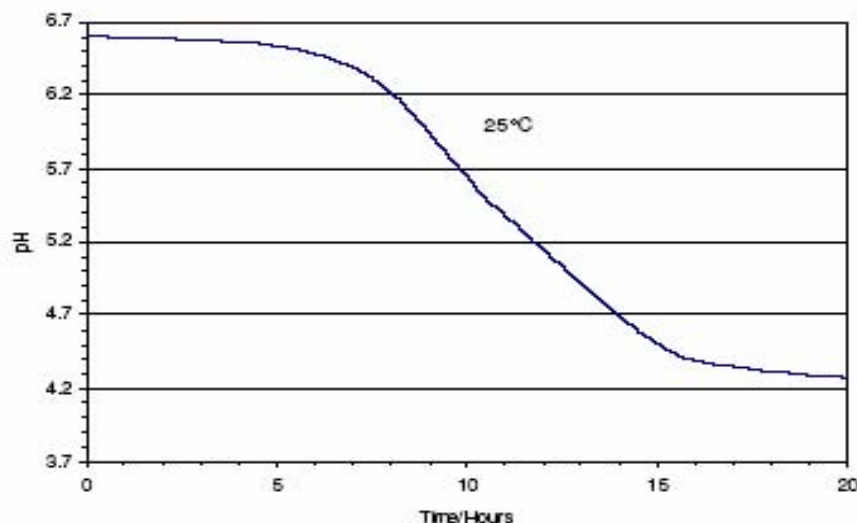
The following may be used as inoculation guidelines:

Product examples	Inoculation level UC/100 l
Fresh cheese	0.5-2
Cottage cheese	1-10
Soft cheese	0.7-2
Semi-hard cheese	1-2.5

## Acidification information

### Acidification profile

Inoculation level corresponding to 1 UC per 100 litres milk

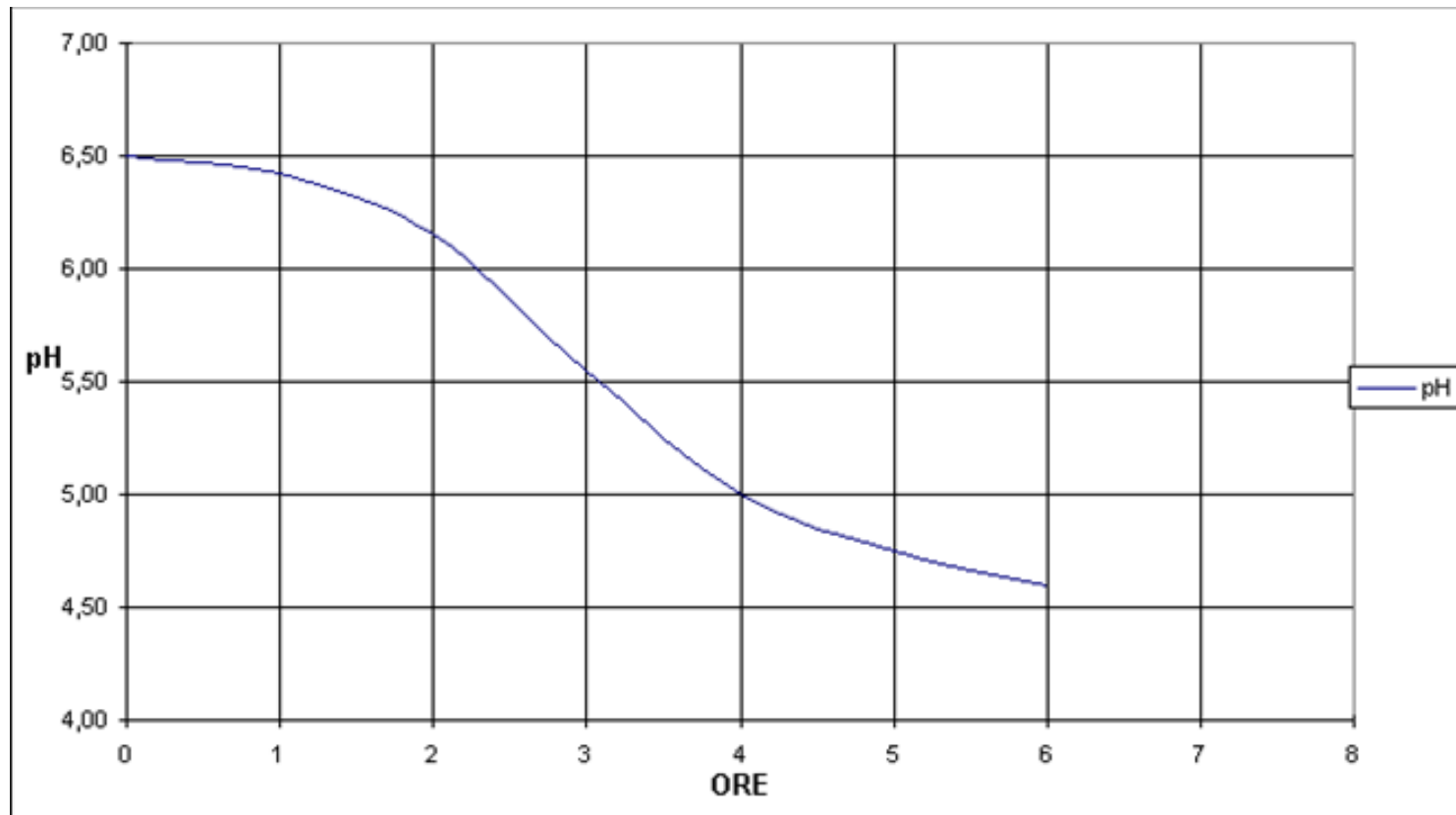


### Standard activity

Expressed as temperature/time/pH relations: 25°C/15 hours/pH 4.5 ± 0.15.

# Lyofast Y 0.82F

a 37°C, 1UC/100L de leche



# **Itálico/Bel Paese/Por Salut (en Argentina) demanda de cultivos**

**Tipo de cultivo:**                    **St. thermophilus (rápido) (ST 062 ..)**

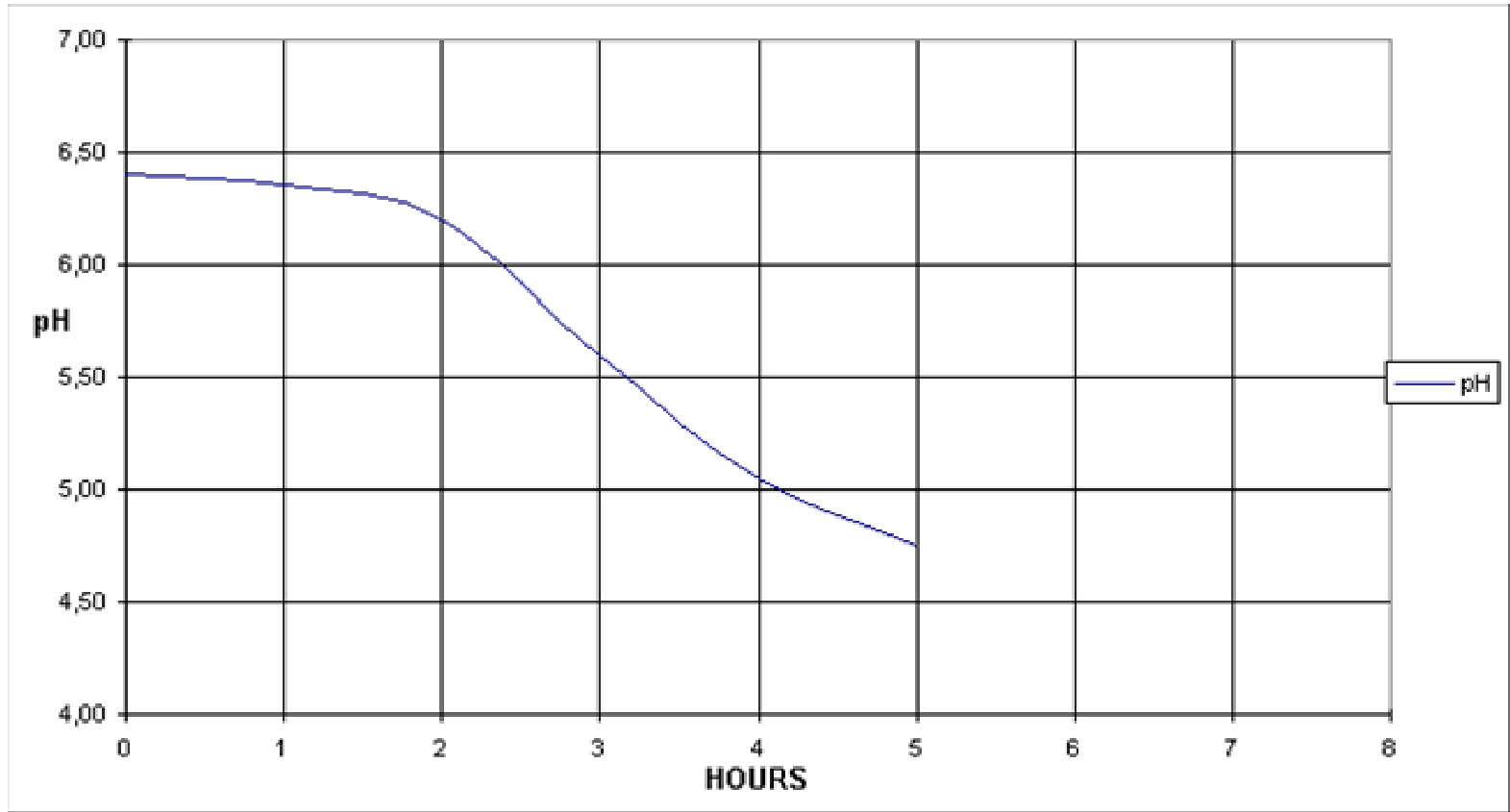
Criterios de selección:

- acidificación rápida a 40+/-5°C
- sin post-acidificación después del enfriamiento y salado
- sin gusto amargo
- Buena robustez contra fagos y rango de huéspedes de fagos diferentes

# Lyofast ST 0.62

Freeze-dried St starter para agregado directo a tina.

37°C, 1UC/100L



# Cultivos para quesos semiduros como Barra/Tybo/Fynbo

Tipo de cultivo Tradicionalmente cultivo Mesófilo DL pero hoy a menudo más

St.thermophilus rápido y también puede ser thermophilic Lb.

Mezclas como MT 092FEN Lyofast etc.

Lb.paracasei/rhamnosus para controlar NSLAB

Criterios de selección

- Fermentación rápida también de Galactosa
- Buen sabor – sin gusto amargo
- Pocos ojos esféricos formados y sin grietas
- Sin problemas de fagos/robusto contra fagos
- Ayuda a controlar la post formación de gas



# Lyofast MT 096 FEN

Technical sheet



## Description

Lyofast MT 096 FEN consists of specifically selected strains of *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus lactis*, *Lactococcus lactis* spp. *diacetylactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, and *Lactococcus lactis* spp. *lactis*. Lyofast MT 096 FEN ensures a uniform and controlled production of Alp/Mountain™/Berg™ cheese, both semi-hard cheese, such as Raclette or Tilsit and hard cheese, such as Appenzeller, Gryere, Greyerzer.

## General information

Please see the general information sheet accessible on [www.saccosrl.it](http://www.saccosrl.it) about explanatory remarks to the items mentioned. Furthermore, you will find information about specifications, GMO, allergens, package data, storage, shelf life, safety information, Kosher and ISO certificates, and service.

## Application

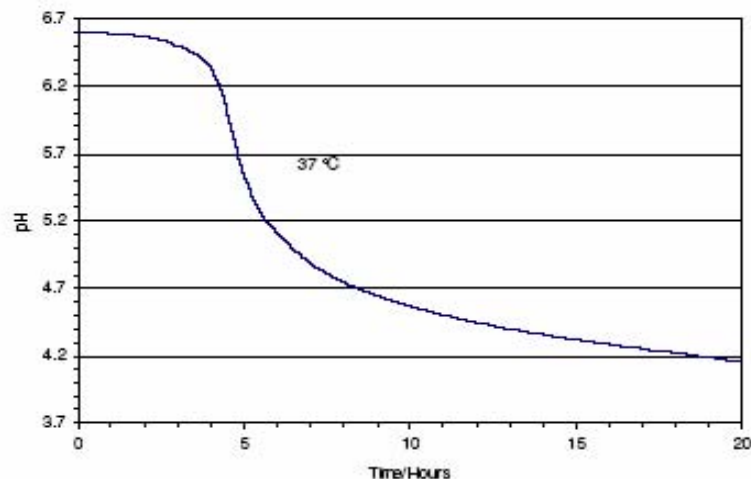
The following may be used as inoculation guidelines:

Product examples	Inoculation level UC/100 l
Hard cheese	0.8-2.5
Semi-hard cheese	1-3

## Acidification information

### Acidification profile

Inoculation level corresponding to 1 UC per 100 litres milk



### Standard activity

Expressed as temperature/time/pH relations: 37°C/5.5 hours/pH 5.2 ± 0.15.

# Queso Mozzarella/Pasta Filata





# **Queso Mozzarella/Pasta Filata**

## **Demandas de cultivo**

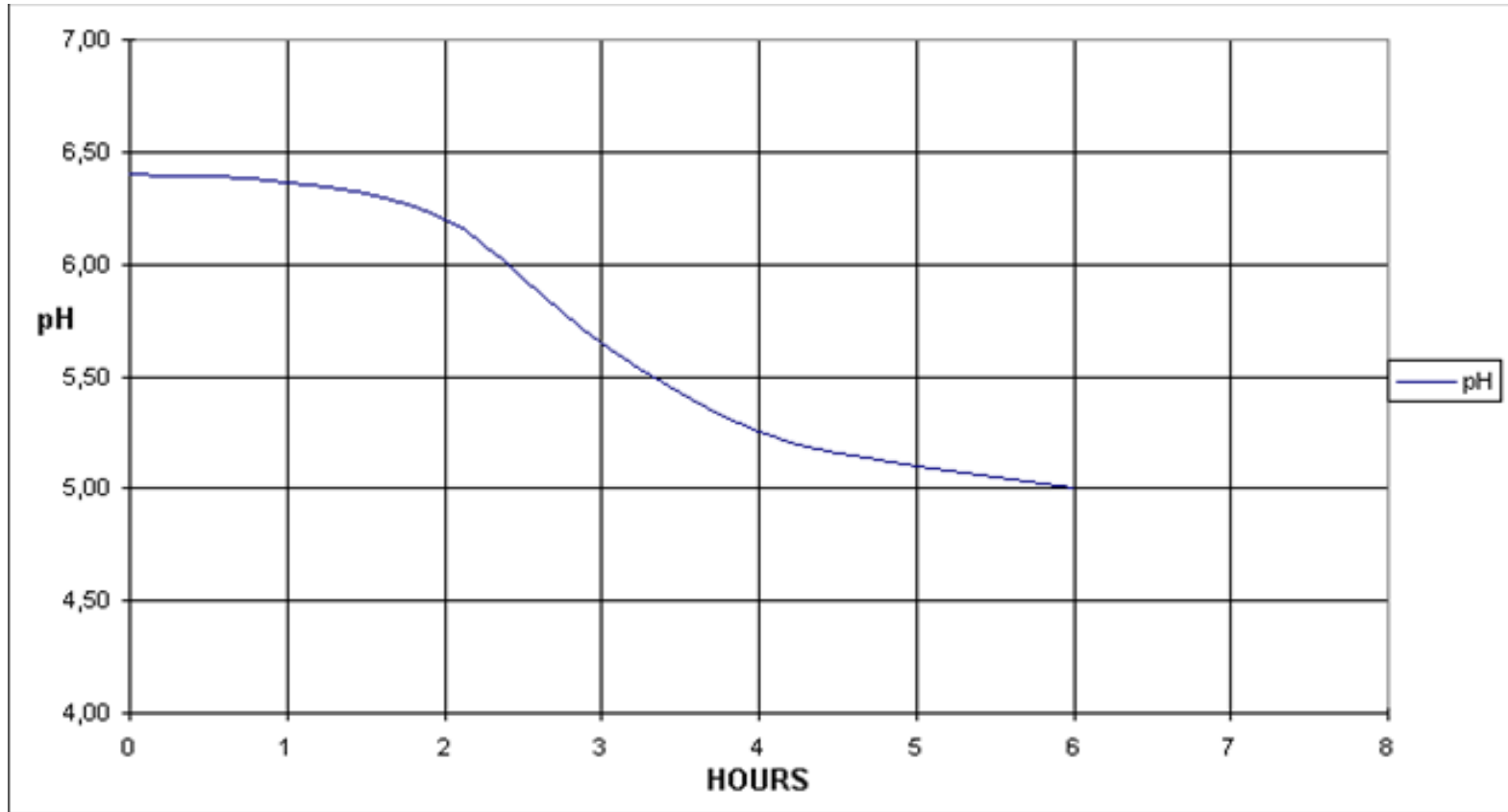
**Tipo de cultivo:**      **Rápido o mezclas con cepas rápidas de thermophilus**  
**Alternativamente cultivos de Yoghurt rápidos +/-Lb.helveticus**

**Criteros de selección:**

- Acidificación rápida a 37-43°C, lento a/ bajo 25°C
- Acidificación lenta bajo pH 5,1
- Robusto contra fagos y rango de huéspedes de fagos diferentes
- Pequeña proteólisis en el queso

# Lyofast ST 0.42

Freeze-dried St starter para uso directo a tina.  
37°C, 1UC/100L.



# Grana/Parmesan/Reggianito



# Grana/Parmesan/Reggianito

## Demandas de cultivos para queso duro

### Tipo de cultivo:

Cultivo de suero tradicional de Lactobacilos (85-95%, principalmente *L.helveticus*, +/-*L.bulgaricus*, +/-*L.fermentum*) homofermentativos y *St.thermophilus prt-* (LH 590/O91 + ST 020) +/- *Lb.rhamnosus*(SP1/LrB)

Cultivos definidos directos o preparado de las mismas especies (SHL 092F)

### Criteros de selección:

Acidificación hasta un min de 53°C

Buen crecimiento en suero cuando el fermento se prepara en suero

Rápida degradación también de la galactosa

Correcta actividad proteolítica

(Sólo aislados de cultivos de suero regionales – domumentado!)

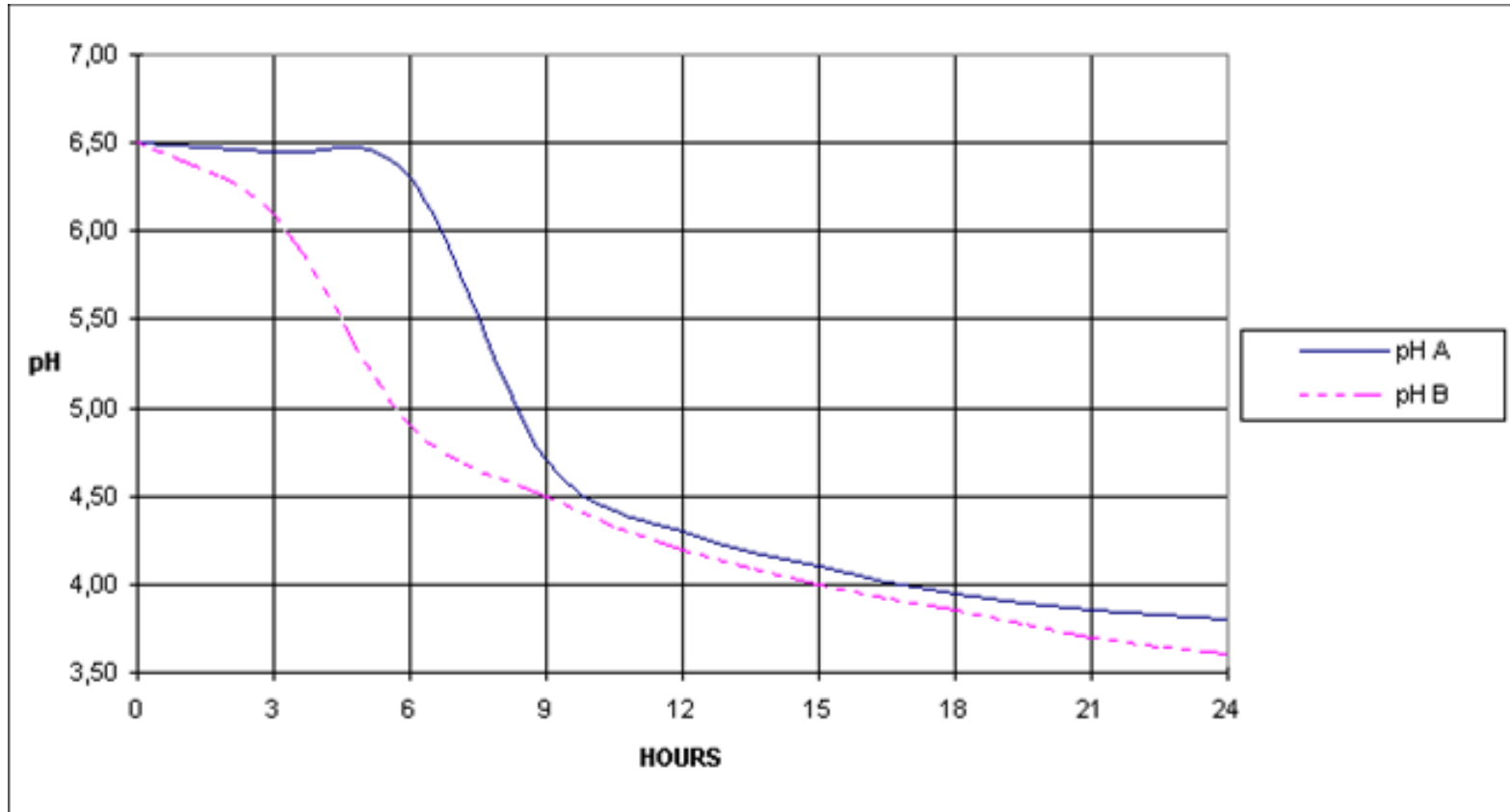
NSLAB también recomendado para controlar la flora de maduración

# Lyoto LH 5.90

Cultivo preparado Freeze-dried

Homofermentativo termófilo lactobacilo + St.

Fermento preparado (A) a 45°C, producto (B) a 53°C



# Lyoto LH 5.90



# Sistema de cultivo

## Cultivos de suero para queso duro

- Utilizando Siero Inesto = suero ácido, el cual es suero dulce de la tina quesera que ha sido incubado en ciertas condiciones, como cultivo en la producción de queso de los próximos días es una práctica común en la producción de quesos duros Italianos
- Una vez que el cultivo indefinido tradicional ha sido naturalmente desarrollado a través de la fabricación del queso a tan alta temperatura y por lo tanto alta acidez del suero, es un sistema relativamente robusto, pero da grandes variaciones en la actividad y calidad variable del queso de día en día – parte de la historia!
- Las ventajas generalmente son gran robustez contra los fagos y costos bajos
- Las desventajas generalmente son el contenido de heterofermentativos Lb, enterococos, etc no deseados y a causa de la las variaciones naturales de la leche y por lo tanto del suero y flora que la actividad algunas veces es demasiado baja a causa de demasiado pocos St o inicialmente demasiado rápidos y luego demasiado bajos debido a muchos St y a pocos Lb., ambos dando problemas con coloración marrón (reacción de Maillard), ojos pequeños de gas (heterofermentantes), grietas (decarboxilación) y queso hinchado (clostridios y puede ser también PAB) como es comúnmente visto en dichos quesos.
- Desde un punto de vista de seguridad alimentaria está la cuestión de resistencia a los antibióticos adquirida!

# Optimización del cultivo de suero

- Para evitar algunas de las variaciones naturales en el suero y por lo tanto en el cultivo es posible "estandarizar" el medio de cultivo por algunas adiciones:
- Leche/adición de leche en polvo (hasta 50 % de leche o 4,5 % de leche en polvo) agregada.
- Bioactivadores como Nutramin pueden ser agregados
- Pueden ser agregados cultivos de acidificación pura, como *Lb. helveticus* seleccionado de buenos cultivos de suero tradicionales que dan buenos quesos (LH 090/91 etc.) o mezclas también con pequeñas cantidades de prt-St (SLH 090/091) para dar una flora más constante, permaneciendo constante la flora autóctona natural pero conservando una cierta actividad del necesario *Lb. helveticus* del tipo justo y menos heteroferm. *Lb.*
- Generalmente recomendamos una temperatura más alta posible donde el cultivo crecerá bien a 45 ° C para la incubación, a un pH de 3,6, el cual normalmente significa 14-15 horas de incubación.
- Para controlar la flora secundaria de NSLAB, etc. también recomendamos la adición de cepas seleccionadas de *Lb. rhamnosus* (también pueden ser probióticos) a la leche para producir queso, esto ayudará a romper azúcares residuales y citrato en una forma controlada y controlar que no se desarrollen pequeños ojos y grietas como heteroferm. *Lb.*, *Ec.*, *Leuc.* Y también *Propionibact.* y *Clostridios* serán inhibido y crecerán menos por la exclusión competitiva!



Queso con grandes ojos  
**Pategrás**



# Queso con ojos grandes

## **Pategrás**

Tipo de cultivo	St.thermophilus (St 042) Lb.helveticus (Lh13) (y Lb.lactis LI1) Lc.lactis ssp. lactis biovar.diacetylactis (DY17) mezclas comoMT 096FEN/092FET or YHL 092F+/-DY Propionbact. freudenreichii (PB1/PF02/PF07) (Lb.rhamnosus/paracasei para controlar la maduración)
Criterios de selección – fermentación rápida y robusta también de la galactosa	<ul style="list-style-type: none"><li>- Actividad proteínásica no demasiada alta pero alta actividad peptidásica.</li><li>- Lenta pero segura fermentación del citrato para la formación de ojos inicial.</li><li>- Robusto contra fagos.</li><li>- Rápido PAB para tener corto tiempo a alta temperatura.</li><li>- PAB con baja actividad post aspartato-succinato</li><li>- Control de la fermentación del citrato y aspartato por Lb.</li></ul>

# Defectos de Quesos en general

- La mayoría de los defectos están relacionados a problemas de bacteriófagos (defectos de textura, gusto y ojos a causa de lenta acidificación/ incorrecto pH min.)
- Algunos defectos están relacionados a antibióticos (acidificación retrasada y balance en la flora cambiada y también problemas similares de bacteriófagos).
- Algunos defectos están relacionados a la calidad de la leche (como pH demasiado bajo de la leche sobremadurada en el momento de corte, por eso diferente textura y sabor, hay riesgo de hinchazón tardía por clostridios y en consecuencia sabor desagradable, etc.)
- Algunos defectos están relacionados por una mala práctica de manufactura, como el tema de la higiene (vía de problemas de fagos, ver arriba, pero también otros problemas microbiológicos como coliformes dando gusto impuro e hinchazón precoz, etc. problemas de hongos, etc) como el tema de control (temperatura incorrecta, tiempo incorrecto, pH incorrecto, concentración incorrecta, etc en el proceso completo dando calidad variable y algunas veces mala calidad).
- Pocos defectos son debido a otros problemas de cultivos, pero la formación de ojos especialmente en quesos semiduros pueden ser del cultivo (demasiados diacetilactis/leuconostoc puede dar demasiados ojos pequeños, etc.)

# Bacteriófagos

- Los Bacteriófagos es un tema higiénico en la mayoría de los casos!!
- DVI puede ayudar, pero un cultivo preparado "libre de fagos" es mejor
- El fago en el cultivo diario es un problema mayor, aunque
- Limpieza, desinfección, filtración del aire e higiene personal y control de flujo es la llave
- La leche cruda es una fuente subyacente pero surgen los problemas en las fábricas de quesos porque allí se desarrolla el cultivo y se propaga el bacteriófago!!!
- El suero es la fuente principal pero el sistema CIP es la central de difusión de fagos en muchas fábricas ya que pueden sobrevivir en solución de soda cáustica por mucho tiempo!
- Los cultivos con bacteriófagos es también un tema importante y especialmente cuando se utiliza la rotación de cepas puede ser la mayor preocupación!

# Gas en el queso/defectos como hendiduras

## MO que producen gas en el queso

MO	Sustrato	Gas producido (ojos/defecto)
Lactococcus cit+ =diacetylactis	Citrato	CO2 (ojos/aberturas antes de tiempo)
Heterofermentative Lb. (brevis, fermentum)	Lactosa/Galactosa	CO2 (pequeños ojos/grietas)
Cit + Lb (paracasei/rhamnosus etc.)	Citrato, Aminoácidos	CO2 (pequeños ojos/grietas)
Leuconostoc (mesenteroides y lactis)	Lactosa y Citrato	CO2 (ojos/aberturas antes de tiempo)
St.thermophilus	Urea Arginina (decarboxylasa)	CO2 (aberturas antes de tiempo) CO2 (rajaduras/grietas)
Levaduras	Lactosa/Galactosa	CO2 (aberturas antes de tiempo/hinchazón)
Coliformes	Lactosa/Galactosa	CO2 + H2 (abertura antes de tiempo)
Bacillus (subtilis etc.)	Lactose/Galactose	CO2 +H2 (problema poco común)
Clostridio (tyrobutyricum, sporogenes a.o.)	Lactato	CO2 +H2 (hinchazón tardía)
Propionibact. (shermanii etc.)	(Lactosa y) Lactato, Aspartato, Citrato	CO2 (ojos/hinchazón tardía)

1905  
03



1826  
04



# Defectos de los quesos

## Cómo controlar clostridios

- Alimentación (sólo silaje de buena calidad, bien acidificado, sin hongos)
- Higiene completa en el ordeño
- Eliminación física (bactofugación, microfiltración y/o esterilización)
- Adición de nitrato (cuando la Xantine oxidasa está todavía activa)
- Adición de Lisozima
- Utilización de cultivos inhibidores (Nisina producida Lc., NSLAB)
- Sal en agua / cuajada
- Almacenamiento en frío (al menos hasta que la sal difunda en el queso)

# Defectos en quesos

## Sabores anómalos producidos por MO en el queso

- Frutal ( muchas veces es visto como un defecto en queso Cheddar) - por *Lc.lactis* ssp. *diacetylactis* y *Leuconostoc* (*Diacetyl*, *Ethyl hexanoate* y *Ethyl butyrate*) – normalmente desaparece en queso madurado. Cultivo/leche cruda!
- Malta (un poco es positivo ya que da un sabor más a nuez pero demasiado no es deseado) - por *La.lactis* *malty* variantes (*3-Methylbutanal*), Cultivo/leche cruda!
- Amargo – jabonoso, por *Lc.lactis* ssp. *Lactis* (rápido) y también algunos *Lc.cremoris* así como algunas cepas de *Lb.helveticus* y *bulgaricus* son demasiadas *proteinasas-activas* y muy poco *peptidasas-activas* y pueden dar sabor amargo, especialmente si no es calentada a una suficientemente alta temperatura – (*oligopéptidos hidrofóbicos*, similar al que es producido por el coagulante en el queso)
- De mal olor e impuro – by *Ec.faecalis liquefaciens* (puede incluso disolvr ña cuajada cuando ha desarrollado fuertemente por su alta *proteólisis*) o *Cl.sporogenes* – proviene de la leche cruda, sobrevive a la pasteurización –*azúcar residual* es el problema más común – necesita la fermentación para estar optimizado y el uso de NSLAB ayuda
- Olor a "pies" – por *Clostridios* (de *ácidos grasos volátiles* de cadena corta, especialmente *ácido butírico* de la fermentación del lactato) – Nitrato. *Lizosyma*, *bactofugación/Microfiltración*, sal, ácido, NSLAB todo puede ayudar
- Abono – no limpio – por *Enterobacteria* (*Hafnia* es un típico MO que da gusto a leche cruda / tambor, pero en algunos casos deseados). Limpieza!
- A hongos o levaduras del crecimiento no deseado de tales MO – también el tema de higiene pero salmuera demasiado limpia puede también dar problemas con la flora, agregado de levaduras y *Staph. equorum* se puede recomendar!



# Microflora de la salmuera

La flora de la salmuera puede ser utilizada para disminuir problemas de hongos

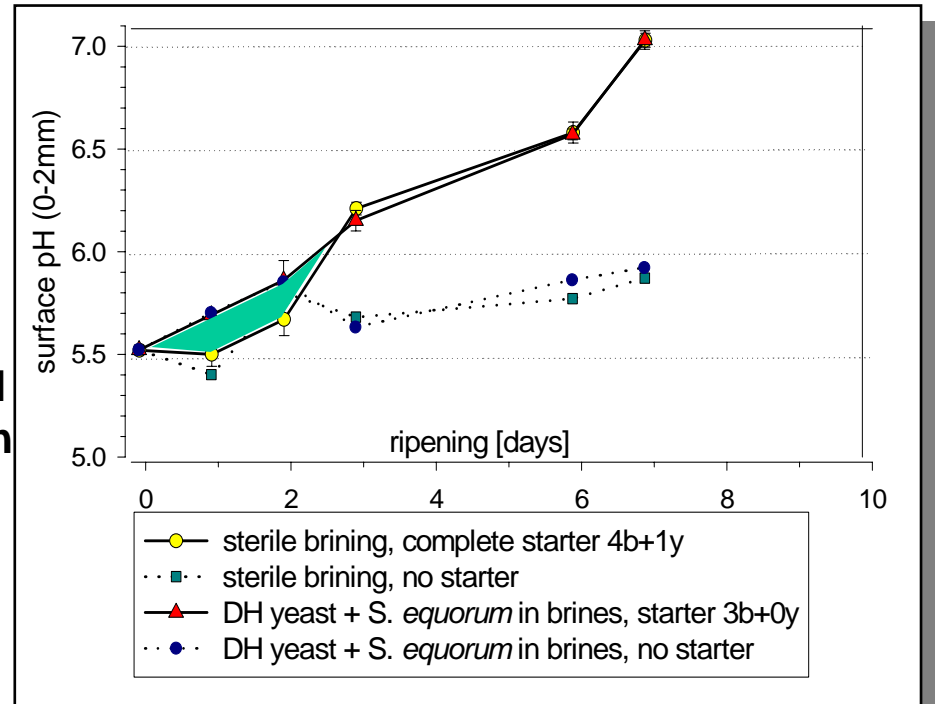
Salmuera estéril



Levadura + Staph. en salmuera



Hongos de la Cámara de maduración  
Salmuera estéril  
Con maduración superficial



# Probióticos en quesos

- El queso, a menudo es un buen vehículo para la supervivencia de los probióticos, en muchos casos por varios meses cuando hay desarrollo de NSLAB (dos funciones)
- Cepas de *Lb.paracasei*, *-rhamnosus*, *- plantarum* etc. dan  $>10E7/g$  y se mantienen!
- Cepas de *Bifidobacteria* como así también de *Lb.acidophilus* etc. dan buen gusto y sobreviven mucho tiempo, conteo en el área  $10E6-7/g$  posible, pero relativamente costoso!
- Cepas de *Lb.fermentum/reuteri* puede dar gusto y biogene aminas!
- El problema del queso es que 100g para dar una dosis diaria de  $10E8-9$  es principalmente no real en una dieta (demasiada materia grasa!), por lo tanto puede ser sólo parte de la ingesta recomendada!
- Por lo tanto el éxito ha sido relativo, sólomente en queso CH Bifido (Brie estabilizado) ha sido relativamente exitoso! Pero como parte de un "concepto probiótico" seguramente es un potencial para tener quesos de baja materia grasa como alimento funcional probiótico, como el Patte Gras de baja materia grasa con *Lb.paracasei/rhamnosus/acidophilus*!