

PRODUCCIÓN Y CONTROL DE LECHE DESLACTOSADA

1. Introducción

La leche de vaca contiene alrededor de un 5% en peso del disacárido denominado Lactosa, compuesto por glucosa y galactosa. Dicho azúcar resulta indigestible para algunas personas y en consecuencia no se absorbe y sigue el tránsito intestinal produciendo diversos síntomas y molestias cuyo origen se identifica como intolerancia a la lactosa.

La Lactosa se puede transformar en glucosa y galactosa mediante el uso de una enzima hidrolasa específica denominada beta-galactosidasa o Lactasa. Los azúcares resultantes resultan perfectamente asimilables y en consecuencia se resuelve el problema de la intolerancia.

Existen varios procesos industriales que permiten la producción de leche deslactosada utilizando la enzima lactasa.

2. Sistemas de tratamiento enzimático de la leche

La lactasa neutra (procedente de levadura *Kluyveromyces L.*) es una enzima que ejerce su actividad de forma óptima en el pH natural de la leche y hasta una temperatura máxima de 45°C.

Cuanto mayor es la temperatura y la dosis de enzima por litro, más rápidamente se desdobra la lactosa. Sin embargo, por razones de higiene y conservación de la leche, se prefiere trabajar a baja temperatura o temperatura ambiente, según el sistema empleado.

Se utilizan principalmente dos tipos de tratamientos de la leche para eliminar la lactosa que contiene.

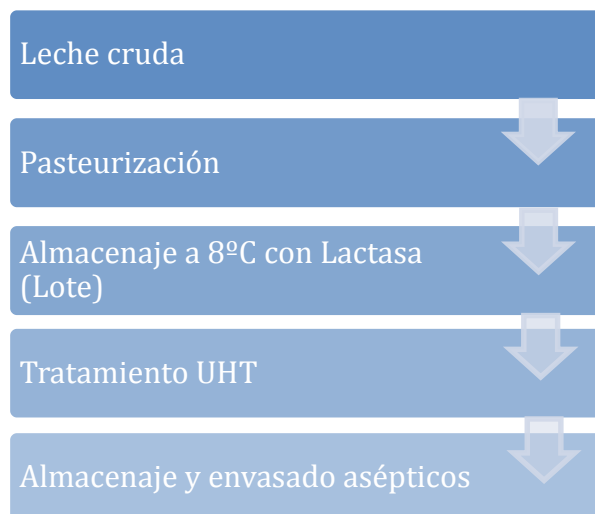
Tratamientos batch, antes de la esterilización por UHT

Se basan en la adición de la enzima a un tanque de leche pasteurizada, se mantiene una temperatura baja, entre 8 y 10°C a la dosis de enzima y durante el tiempo necesario para lograr el grado de hidrólisis deseado (% del total de lactosa hidrolizada).

En la Figura 1. Se muestra el grado de hidrólisis obtenido a 8°C de temperatura según el tiempo empleado y la dosis de enzima en mililitros por litro de leche a tratar. En cualquier caso, debe asegurarse una correcta homogeneización de la mezcla. El tiempo necesario y, en consecuencia, la dosis a emplear, dependen de la capacidad de almacenaje de los tanques en relación a la producción diaria que se requiere.

Una vez terminada la hidrólisis, la leche es sometida al proceso UHT y seguidamente se envasa en botella o Tetrapack.

PRODUCCIÓN DE LECHE DESLACTOSADA POR LOTES



Management System
ISO 9001:2008

www.tuv.com
ID: 9105065833

BIOCON ESPAÑOLA S.A.
Pol. Ind. Pla de Llerona - C/ Bèlgica, 5
Apartat de correus 147
08520 Les Franqueses del Vallès
Barcelona - Spain

Tel. +34 93 849 34 55
Fax +34 93 849 16 39
biocon@biocon.es

A Member of the Marigot Group

biocon.es



Figura 1

<i>Biolactasa NL Super</i>	<i>Tiempo (a 8°C)</i>		
	24 h	36 h	48h
<i>Dosis (ml / l)</i>	% Hidrólisis		
0,8	100	100	100
0,6	96	100	100
0,4	90	96	100

Tratamientos post-UHT por inyección de enzima estéril en línea

Existe otra forma de procesar la leche para eliminar la lactosa y consiste en la adición del enzima mediante una inyección en línea sobre la leche tras su esterilización por UHT.

Por razones de higiene obvias, el enzima introducido debe ser estéril, es decir, debe asegurarse que no contiene microorganismos ya que estos reducen la vida del producto y pueden incluso causar problemas de salud pública.

Una vez el enzima se halla en el envase, comienza su acción sobre la lactosa de la leche y al tener lugar el proceso a temperatura ambiente, la dosis a emplear es considerablemente inferior.

<i>Biolactasa NL Super</i>	Dosificación
1 día	0.20 g por litro de leche
2 días	0.16 g por litro de leche
3 días	0.12 g por litro de leche

Estas dosificaciones resultan en un bajo coste operativo, aunque se requiere de una inversión o alquiler en equipo dosificador.

La empresa TETRAPACK facilita dos sistemas de inyección en línea:

<http://www.tetrapak.com/processing/dosing/tetra-flexdos>

Tetra Aldose

Sistema de dosificación en línea de ingredientes mediante un equipo que incluye regulación de la dosis seguida de microfiltración estéril a través de cartucho de 0,22 micras y de la inyección del enzima en línea post-UHT. Se trata de un equipo que permite una gran autonomía y economía para un solo ingrediente. Se puede utilizar lactasa comercial en un envase estándar.

Tetra FlexDos

Sistema de dosificación en línea de ingredientes o fórmulas de ingredientes mediante un equipo que se conecta a un envase aséptico con un adaptador especial y dosifica una cantidad regulada del mismo en línea, sin necesidad de efectuar una microfiltración. Permite una operación más flexible de cambio de fórmulas o ingredientes, mediante el cambio de envase y la conexión rápida y segura. El enzima debe suministrarse en este envase aséptico especial.



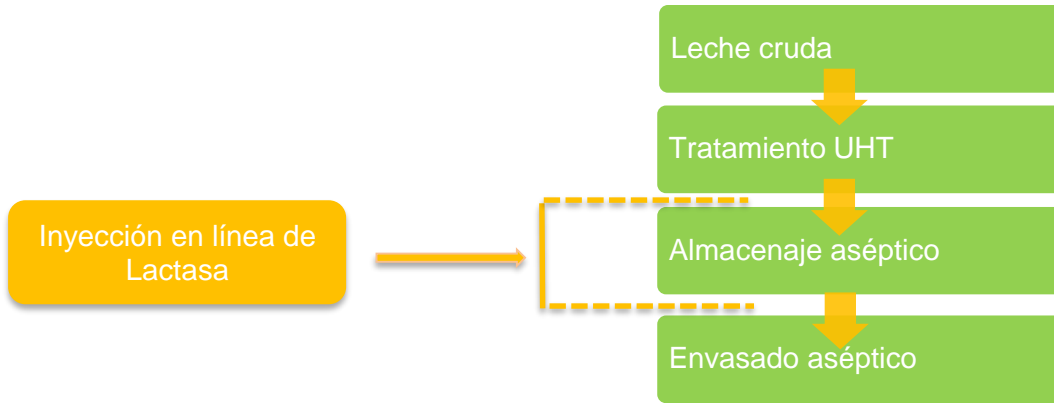
BIOCON ESPAÑOLA S.A.
 Pol. Ind. Pla de Llerona - C/ Bélgica, 5
 Apartat de correus 147
 08520 Les Franqueses del Vallès
 Barcelona - Spain

Tel. +34 93 849 34 55
 Fax +34 93 849 16 39
 biocon@biocon.es



biocon.es

SISTEMA DE DOSIFICACIÓN ASÉPTICA EN LÍNEA



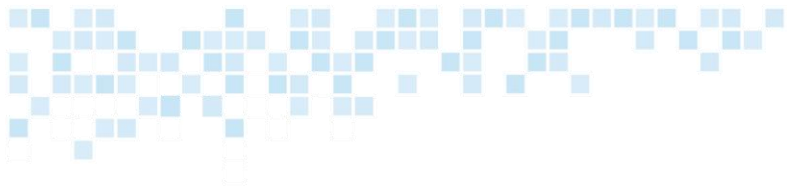
La principal ventaja de los sistemas de dosificación en línea es el mantenimiento de la calidad de los ingredientes, al no ser sometidos al proceso térmico. En el caso de la leche deslactosada, se alarga la vida del producto debido a la no producción de reacciones de Maillard en el tratamiento UHT.

Estos procesos no precisan de la etapa previa de pasteurización con lo cual se produce un ahorro en energía. El menor número de instalaciones implica también un ahorro en procesos CIP y detergentes.

En general se obtiene también una mayor precisión y repetitividad a causa del sistema de dosificación.

SISTEMA TETRA FLEX DOS DE TETRAPACK





Envase estéril específico para la conexión al sistema Flex Dos

3. Control del grado de hidrólisis de la lactosa de la leche

El contenido en lactosa residual en una leche deslactosada es normalmente inferior al 0,1%. Cuando se desean niveles de lactosa residual tan bajos como 0,01% en presencia de Glucosa y galactosa, resulta difícil el control de dicha lactosa mediante un sistema de análisis por HPLC.

La empresa MEGAZYME www.megazyme.com dispone de un KIT enzimático de alta sensibilidad que permite determinar estos niveles de concentración sin interferencias. La reducción de los azúcares con boro-hidruro de sodio, aumenta la sensibilidad y está descrita en dicho método.

Código de KIT: K-LACBAR

https://secure.megazyme.com/files/Booklet/K-LACGAR_DATA.pdf

4. Pardeamiento de la leche en la producción de leche sin lactosa

A temperaturas elevadas, los monosacáridos presentes en la leche y las proteínas reaccionan produciendo compuestos que presentan coloraciones desde ámbar a rojizas. El proceso de UHT requiere de una optimización del tiempo y la temperatura máxima para minimizar dichas reacciones y alargar la vida del producto.

La leche deslactosada contiene glucosa y galactosa, unos monosacáridos más propensos a las reacciones de Maillard con las proteínas de la leche. En consecuencia, el proceso de UHT debe optimizarse para este tipo de leche cuando se procesa por lotes antes del UHT. En general se reduce la temperatura y se aumenta el tiempo para minimizar el pardeamiento de la leche con el tiempo.

Los sistemas de dosificación aséptica en línea significan un avance en la calidad de la leche deslactosada ya que la hidrólisis de la lactosa se produce después del proceso térmico UHT, es decir, la concentración de monosacáridos en el momento del UHT es mínima y con ello se produce una menor coloración en la leche durante su almacenaje. Normalmente, la leche deslactosada producida mediante este sistema duplica la vida del producto de 3 a 6 meses.



Management
System
ISO 9001:2008

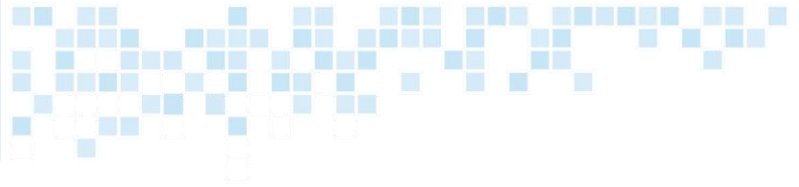
www.tuv.com
ID: 9105065833

BIOCON ESPAÑOLA S.A.
Pol. Ind. Pla de Llerona - C/ Bélgica, 5
Apartat de correus 147
08520 Les Franqueses del Vallès
Barcelona - Spain

Tel. +34 93 849 34 55
Fax +34 93 849 16 39
biocon@biocon.es

A Member of the Marigot Group

biocon.es



PARDEAMIENTO DE LA LECHE EN PROCESOS BATCH o EN INYECCIÓN POST-UHT



Enero 2017



Management System
ISO 9001:2008
www.tuv.com
ID: 9105065833

BIOCON ESPAÑOLA S.A.
Pol. Ind. Pla de Llerona - C/ Bélgica, 5
Apartat de correus 147
08520 Les Franqueses del Vallès
Barcelona - Spain

Tel. +34 93 849 34 55
Fax +34 93 849 16 39
biocon@biocon.es

A Member of the Marigot Group

biocon.es