

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035491**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.06.24

(51) Int. Cl. *A23C 3/00* (2006.01)
A23L 3/00 (2006.01)

(21) Номер заявки
201890118

(22) Дата подачи заявки
2016.07.01

(54) СПОСОБ ОБРАБОТКИ МОЛОКА

(31) 2015902620

(32) 2015.07.03

(33) AU

(43) 2018.07.31

(86) PCT/AU2016/050579

(87) WO 2017/004668 2017.01.12

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
НЭЙЧУРО ПТИ ЛТД (AU)

(72) Изобретатель:
Хастингс Джеффри Джон (AU)

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В. (RU)**

(56) CN-A-103300143

WO-A1-2012139632

WO-A2-2012010284

PICART L. et al.; "Effects of High Pressure Homogenisation of Raw Bovine Milk on Alkaline Phosphatase and Microbial Inactivation. A Comparison with Continuous Short-Time Thermal Treatments". Journal of Dairy Research, 2006, Vol. 73, Pages 454-463. See Fig. 1, Page 456; Para 1, Column 1, Page 456

JP-A-S55099168

(57) Способ обработки молока, включающий стадии гомогенизации, на которой молоко поддерживают при температуре ниже примерно 60°C, и обработки высоким давлением, на которой молоко подвергают воздействию повышенного давления, составляющего выше примерно 350 МПа, где повышенное давление стадии обработки высоким давлением не вызывает повышения температуры молока в течение стадии обработки высоким давлением выше предельной температуры, составляющей примерно 60°C.

B1

035491

035491

B1

Область техники

Изобретение в общем относится к способу обработки молока и к молочному продукту, который был обработан с помощью указанного способа.

Уровень техники

Сырое молоко обычно содержит микроорганизмы/патогены, которые могут быть опасными для потребления человеком. Известны способы обработки сырого молока для получения молока с безопасными уровнями патогенности для потребления человеком. Эти способы, названные пастеризацией, включают подвергание молока воздействию повышенных температур.

Наиболее распространенный способ пастеризации включает нагревание молока до температуры примерно 72,5°C в течение примерно 15 с с получением молока с безопасными уровнями патогенности для потребления человеком со сроком годности приблизительно 14 суток. Молоко, полученное с помощью этого способа, часто просто называют пастеризованным молоком, свежим молоком или свежим пастеризованным молоком.

Ультравысокотемпературная обработка (УВТ) молока включает пастеризацию молока при температуре выше 135°C в течение примерно 4 с для получения молока, называемого УВТ молоком, которое имеет относительно стабильный срок годности. При пастеризации молока при температуре примерно 121°C получают молоко, называемое молоком с увеличенным сроком годности (УСГ), которое имеет срок годности примерно от 21 до 31 суток.

Температуры, необходимые для пастеризации молока, приводят к значительному денатурированию молочных белков и ферментов, а также к изменению некоторых органолептических характеристик молока по мере увеличения тепла обработки. В результате питательная ценность молока уменьшается процессом пастеризации со степенью уменьшения, возрастающей по мере увеличения температуры обработки. Соответственно, возникает обратная зависимость между питательной ценностью и сроком годности, причем пастеризованное молоко имеет более высокую питательную ценность и более короткий срок годности, чем УСГ или УВТ молоко. Короткий срок годности пастеризованного молока делает затруднительной его транспортировку и продажу на некоторых рынках и в особенности рынках, на которых потребители молока расположены в области, в которой отсутствует значительная молочная промышленность. Такие типы рынков часто снабжаются только малопитательным, однако более долго хранящимся УСГ или УВТ молоком.

Соответственно, существует необходимость в производстве молока с высокой питательной ценностью посредством удержания ключевых белков и ферментов и с увеличенным сроком годности.

Ссылка в настоящем описании на любую предшествующую публикацию (или полученную из нее информацию) или на любой известный материал не является и не должна приниматься как признание или допущение или любая форма указания, что предшествующая публикация (или полученная из нее информация) или известный материал образуют часть общедоступного знания в области техники, к которой относится это описание.

Сущность изобретения

Настоящее изобретение направлено на предоставление способа и продукта с улучшенными признаками и свойствами.

Согласно первому аспекту в настоящем изобретении предложен способ обработки молока, включающий следующие стадии: стадия гомогенизации, на которой молоко поддерживают при температуре ниже примерно 60°C, и стадия обработки высоким давлением, на которой молоко подвергают воздействию повышенного давления, составляющего выше примерно 350 МПа, где повышенное давление стадии обработки высоким давлением не вызывает повышения температуры молока в течение стадии обработки высоким давлением выше предельной температуры, составляющей примерно 60°C.

Согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ согласно первому аспекту, в котором повышенное давление стадии обработки высоким давлением вызывает повышение температуры молока, так что температура молока в течение стадии обработки высоким давлением повышается до по меньшей мере примерно 45°C.

Согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ согласно первому аспекту, в котором повышенное давление стадии обработки высоким давлением вызывает повышение температуры молока, так что температура молока в течение стадии обработки высоким давлением повышается до значений от примерно 50 до примерно 55°C.

Согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ согласно первому аспекту, в котором в течение стадии обработки высоким давлением молоко подвергают воздействию повышенного давления, составляющего от примерно 500 до примерно 750 МПа.

Согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ согласно первому аспекту, в котором молоко подвергают воздействию повышенного давления, составляющего примерно 600 МПа.

Согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ согласно первому аспекту, в котором на стадии обработки высоким давлением молоко подвергают воздействию повышенного давления в течение такого периода времени, что уровни патогенности молока уменьшаются, по су-

шеству, до безопасных уровней для потребления человеком.

Согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ согласно первому аспекту, в котором на стадии обработки высоким давлением молоко подвергают воздействию повышенного давления в течение примерно 3 мин или менее или примерно 4 мин или менее.

Согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ согласно первому аспекту, дополнительно включающий стадию охлаждения молока до начальной температуры перед стадией обработки высоким давлением, где указанную начальную температуру выбирают так, что температура молока в течение стадии обработки высоким давлением не превышает 60°C.

Согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ согласно предшествующему аспекту, в котором указанную начальную температуру выбирают так, что температура молока в течение стадии обработки высоким давлением повышается до значений в диапазоне от примерно 50 до примерно 55°C.

Согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ согласно предыдущему аспекту, в котором указанная начальная температура составляет от примерно 33 до примерно 37°C.

Согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ согласно первому аспекту, в котором стадию обработки высоким давлением осуществляют путем упаковки молока в герметичные контейнеры и погружения герметичных контейнеров в текучую среду, причем затем давление текучей среды повышают, таким образом подвергая молоко воздействию повышенного давления.

Согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ согласно первому аспекту, в котором температура текучей среды перед повышением давления является примерно такой же температурой, что и указанная начальная температура.

Согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ согласно первому аспекту, дополнительно включающий стадию подвергания молока обработке УФ-обработке и/или обработке озоном и/или бактофугации.

Согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ согласно первому аспекту, в котором указанный способ используют для обработки молока, полученного от животных, относящихся к коровам, овцам, козам, буйволам или верблюдам.

Согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ согласно первому аспекту, где указанный способ дополнительно включает стадию охлаждения молока до температуры ниже примерно 4°C после стадии обработки высоким давлением.

Согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ согласно первому аспекту, где указанный способ дополнительно включает стадию нормализации молока до определенной жирности.

Согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ согласно первому аспекту, где указанный способ завершают в пределах примерно 72 ч от получения молока от животного или примерно 48 ч от получения молока от животного.

Согласно второму аспекту в настоящем изобретении предложен способ обработки молока, включающий стадии:

(a) получение молока от животного и хранение молока при температуре от примерно 0 до примерно 4°C,

(b) очистка молока,

(c) гомогенизация молока при температуре от примерно 50 до примерно 55°C,

(d) упаковка молока в герметичные контейнеры,

(e) охлаждение молока до начальной температуры,

(f) обработка гомогенизированного молока высоким давлением, при которой упакованное молоко погружают в текучую среду, подвергаемую воздействию повышенных давлений, составляющих более примерно 500 МПа,

(g) охлаждение упакованного молока до температуры ниже примерно 4°C после стадии обработки высоким давлением, где указанную начальную температуру выбирают так, что температура молока в течение стадии обработки высоким давлением повышается до температуры от примерно 50 до примерно 55°C.

Согласно третьему аспекту в настоящем изобретении предложено молоко, полученное с помощью одного из предыдущих аспектов.

Согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложено молоко согласно третьему аспекту, где указанное молоко имеет срок годности от примерно 60 до примерно 90 суток.

Согласно одному аспекту в настоящем изобретении предложен способ обработки молока, где способ включает следующие стадии: стадия гомогенизации и стадия обработки высоким давлением, на которой молоко подвергают воздействию повышенного давления.

Преимущественно в способе согласно указанным выше аспектам можно получать молоко с пониженными уровнями патогенности, при этом предоставляя молоко с улучшенной питательной ценностью, органолептическими свойствами и сроком годности, сравнимым с молоком, полученным с помощью

традиционных способов.

Примеры воплощений должны стать ясными из следующего описания, приведенного только в целях примера, по меньшей мере одного предпочтительного, но неограничивающего воплощения, описанного в связи с приложенным чертежом.

На чертеже показана блок-схема способа по изобретению.

Предпочтительные воплощения

На чертеже изображена блок-схема способа обработки молока согласно одному воплощению настоящего изобретения. Вместо пастеризации в способе применяют высокое давление для удаления бактерий и других патогенов из молока. Использование высоких давлений для обработки молока позволяет процессу протекать при более низких температурах по сравнению с обычным процессом пастеризации, что таким образом позволяет избежать разложения некоторых белков и ферментов, связанного с высокотемпературной обработкой молока. В описываемом способе также можно получать молоко с более длительным стабильным сроком годности по сравнению с пастеризованным молоком. В описываемом способе также можно избежать некоторых органолептических изменений в молоке, которые иначе могут происходить вследствие пастеризации, в особенности высокотемпературной пастеризации, используемой для получения УВТ молока. Способ, показанный на чертеже, включает стадии гомогенизации 1 молока, охлаждения 2 молока до начальной температуры загрузки, перемещения 3 молока в герметичные контейнеры, подвергания 4 молока в герметичных контейнерах стадии обработки высоким давлением и охлаждения 5 молока. Однако некоторые возможные стадии также можно использовать в способе обработки молока, как описано в настоящем описании.

В примере воплощения сырое молоко обычно получают путем доения животных на ферме и его можно охладить до температуры от примерно 0 до примерно 4°C настолько быстро, насколько это возможно после дойки. Охлажденное молоко затем можно транспортировать в место обработки, в котором молоко можно хранить в бочках при температуре от примерно 0 до примерно 4°C в ожидании обработки.

Хранящееся молоко затем можно провести через молокоочиститель, чтобы удалить определенные примесные материалы и для способствования минимизации любых эффектов осаждения, которые иначе могут происходить, когда молоко затем гомогенизируют.

Молоко затем можно подвергнуть стадии предварительного нагревания, на которой молоко можно предварительно нагреть до температуры от примерно 45 до примерно 60°C с предпочтительным диапазоном от примерно 50 до 55°C. После того как молоко было предварительно нагрето, молоко затем можно подвергнуть стадии 1 гомогенизации, на которой молоко гомогенизируют, при этом температуру молока поддерживают на уровне от примерно 45 до примерно 60°C с предпочтительным диапазоном от примерно 50 до 55°C. Гомогенизация молока при температурах ниже примерно 45°C может вызвать негативные эффекты в молоке, такие как преждевременная прогорклость и осаждение лейкоцитов и эпителиальных клеток. Если молоко нагревают до температур, превышающих примерно 60°C или примерно 58°C, может начаться денатурация ферментов фосфатазы, а также казеина и белков молочной сыворотки, таким образом уменьшая питательную ценность молока. Было обнаружено, что поддержание температуры молока в пределах диапазона, составляющего от примерно 50 до 55°C в течение гомогенизации, обеспечивает буфер от негативных эффектов, испытываемых молоком вне интервала от приблизительно 45 до 60°C.

Гомогенизация молока уменьшает размер жировых глобул в молоке и однородно распределяет уменьшенные глобулы в молоке. На этой стадии молоко проталкивают под давлением через небольшие отверстия для уменьшения размера жировых глобул, что позволяет им однородно распределяться в остальной части молока. Стадию 1 гомогенизации можно выполнять, когда молоко находится при температуре выше примерно 25°C (т.е. выше температуры окружающей среды) и ниже примерно 60°C. В некоторых предпочтительных воплощениях стадию гомогенизации можно выполнять с молоком при температуре от примерно 45 до примерно 55°C.

После гомогенизации молоко можно поставлять в уравнительный бак 2 с регулируемой температурой. Уравнительный бак выполнен с возможностью уменьшения температуры молока ниже диапазона, составляющего от 45 до 60°C, или ниже предпочтительного диапазона, составляющего от примерно 50 до примерно 55°C. Уравнительный бак также выполнен с возможностью поддержания температуры молока выше начальной температуры загрузки стадии обработки высоким давлением ниже по потоку. После того как температура молока была отрегулирована в уравнительном баке 2, молоко затем можно переместить в разливочную головку. В некоторых воплощениях уравнительный бак может быть расположен на большем возвышении по сравнению с разливочной головкой, так что молоко может течь в разливочную головку под действием силы тяжести.

Разливочная головка распределяет молоко в отдельные упаковки 3, которые затем можно герметично закрыть. Упаковки могут быть ПЭТ бутылками, стеклянными бутылками, пакетами или любой другой подходящей упаковкой.

Упакованное молоко можно затем подвергнуть стадии 4 обработки высоким давлением. На стадии обработки высоким давлением упакованное молоко погружают в текучую среду, такую, например, как вода, внутри камеры обработки высоким давлением и подвергают воздействию повышенных давлений.

По мере того как давление внутри камеры обработки высоким давлением повышают, текучая среда равномерно прилагает гидростатическое давление к упакованному молоку. Было обнаружено, что подвергание упакованного молока воздействию повышенных давлений в течение определенного периода времени может обезвредить определенные патогены в молоке, таким образом производя молоко с уровнями патогенности, по существу, безопасными для потребления человеком. Также было обнаружено, что обработка молока высоким давлением приводит к молоку с большим стабильным сроком годности по сравнению с пастеризованным молоком, что обеспечивает возможность транспортировки молока на рынки, которые являются слишком удаленными для достижения пастеризованным молоком, до истечения срока годности.

Повышенное давление, прикладываемое к молоку на стадии обработки высоким давлением, может быть порядка от примерно 350 до примерно 1500 МПа, хотя также можно использовать другие давления. Для более высоких давлений может потребоваться, чтобы молоко подвергали воздействию повышенных давлений в течение более короткого периода времени по сравнению с более низкими давлениями, что приводит к более высокой производительности молока на указанной технологической стадии. Однако для более высоких давлений может потребоваться более дорогостоящее оборудование, и они требуют более высоких связанных с этим эксплуатационных расходов по сравнению с более низкими давлениями. Аналогично, для более низких давлений может потребоваться, чтобы молоко подвергали воздействию повышенных давлений в течение более длительного времени, что при некоторых обстоятельствах может влиять на рентабельность способа. В одном примере воплощения на стадии обработки высоким давлением упакованное молоко подвергали воздействию повышенного давления, составляющего примерно 600 МПа, в течение приблизительно 3 мин, чтобы вызвать деактивацию определенных патогенов в молоке. Осуществление стадии обработки высоким давлением может быть выгодным при избегании более высокого давления, которое может усложнить процесс и сделать его более дорогим. Также было обнаружено, что при этом давлении получали молоко с уровнями патогенности, по существу, безопасными для потребления человеком за промежуток времени, составляющий примерно 3 мин. Промежуток времени примерно 3 мин является выгодным, так как более длительный промежуток времени может ухудшить осуществимость в промышленных масштабах стадии обработки высоким давлением периодического действия по сравнению с другими способами стерилизации, хотя в некоторых воплощениях могут быть приемлемыми времена обработки, составляющие 4 мин или примерно 5 мин. Однако необходимо понимать, что точное время, требуемое для уменьшения уровней патогенности на стадии обработки высоким давлением, может зависеть от свойств молока, проходящего обработку. Например, для молока с более высокой загрузкой патогенов может потребоваться более длительное время обработки высоким давлением для надлежащего уменьшения уровней патогенности. Аналогично, для молока с относительно низкой загрузкой патогенов может потребоваться более короткое время обработки высоким давлением для достижения надлежащей смертности патогенов, так что обработку высоким давлением при давлении менее 600 МПа можно использовать для надлежащей смертности патогенов в пределах примерно 3 мин или менее. В некоторых неограничивающих воплощениях было обнаружено, что при повышенном давлении от примерно 500 до примерно 750 МПа на стадии обработки высоким давлением получают приемлемые результаты за приемлемый промежуток времени, хотя необходимо понимать, что определенные параметры, такие как начальная загрузка патогенов в молоке и типы патогенов, присутствующих в молоке, могут влиять на параметры, при которых осуществляют стадию обработки высоким давлением. В некоторых воплощениях молоко можно подвергнуть воздействию повышенных давлений в течение короткого промежутка времени, составляющего примерно 2 мин или менее, или примерно 1 мин или менее, или менее примерно 45 с.

Температуру начальной загрузки текучей среды на стадии обработки высоким давлением можно выбрать для увеличения смертности определенных патогенов в молоке, чтобы сделать молоко более безопасным для потребления человеком. В температуре загрузки также можно учесть повышение температуры в камере обработки высоким давлением, которое может происходить вследствие повышения давления. Не желая связывать себя какой-либо теорией, автор полагает, что можно ожидать повышение температуры приблизительно на 3-4°C на каждое повышение на примерно 100 МПа в камере. Поэтому можно выбрать температуру загрузки от примерно 33 до примерно 37°C в качестве температуры в камере для обработки высоким давлением при примерно 600 МПа, так, чтобы температура могла возрасти от 33-37°C до примерно 50-55°C по мере того, как давление в камере повышают от атмосферного до 600 МПа. При поддержании температуры молока на уровне от примерно 50 до 55°C удобно избежать температуры примерно 60°C или примерно 58°C, при которой может начаться денатурация определенных питательных компонентов молока. Может быть выгодным выполнять обработку высоким давлением при относительно высокой температуре, такой как от примерно 50 до примерно 55°C, чтобы способствовать облегчению смертности патогенов в молоке, в особенности патогенов, которые могут показывать некоторую стойкость к высоким давлениям, при этом удерживая температуры ниже примерно 58°C или примерно 60°C, чтобы избежать ухудшения определенных питательных и/или органолептических свойств молока. Однако было обнаружено, что выполнение обработки высоким давлением молока при температуре примерно 45°C или ниже может обеспечить приемлемые результаты, однако для более низких температур

может потребоваться, чтобы стадию обработки высоким давлением выполняли в течение более продолжительного периода времени или при более высоком давлении. Было неожиданно обнаружено, что при сочетании повышенных давлений и повышенных температур ниже примерно 60°C получают молоко с уровнями патогенности, по существу, безопасными для потребления человеком в процессе, который может быть рентабельным по сравнению с пастеризацией. Молоко, полученное с помощью такого способа, также может иметь улучшенные органолептические и питательные свойства по сравнению с пастеризованным молоком, а также может иметь более длительный срок годности.

Другими словами, может быть выгодно выполнять стадию обработки высоким давлением молока с температурой, повышающейся выше приблизительного нижнего предела, составляющего примерно 45°C или примерно 50°C, чтобы способствовать уменьшению уровней патогенности, однако ниже приблизительного верхнего предела, составляющего примерно 60°C, чтобы избежать или минимизировать ухудшение молока в показателях питательной ценности и/или органолептических свойств.

Было обнаружено, что температурный режим способа обработки молока может способствовать росту некоторых спорообразующих патогенов, таких как *Bacillus cereus* (восковая бацилла) так, что выращенные споры можно более легко деактивировать с помощью повышенных давлений стадии обработки высоким давлением. Например, было обнаружено, что температурный режим с температурой начальной загрузки от примерно 33 до примерно 37°C, приводящей к температуре молока от примерно 50 до примерно 55°C на стадии обработки высоким давлением, действующей при повышенном давлении примерно 600 МПа, способствует росту некоторых спорообразующих патогенных микроорганизмов так, что выращенные споры можно более легко деактивировать с помощью повышенных давлений стадии обработки высоким давлением. Более того, в течение начальных этапов стадии обработки высоким давлением давления увеличивают до заданного повышенного давления. Эти более низкие давления на начальных этапах увеличения давления могут дополнительно способствовать росту спорообразующих патогенов в сочетании с температурным режимом способа, что приводит к более легкому уничтожению патогенов при повышенном давлении. Таким образом, режим температуры и давления стадии обработки высоким давлением может привести к увеличению смертности некоторых спорообразующих патогенов, таких как *Bacillus cereus*.

Было обнаружено, что гомогенизация молока при температуре от примерно 45 до примерно 60°C, предпочтительно от примерно 50 до 55°C и последующее подвергание гомогенизированного молока стадии обработки высоким давлением приводит к тому, что получающееся молоко может показывать существенно пониженные уровни патогенности, а также улучшенную питательную ценность, срок годности и органолептические свойства по сравнению с молоком, полученным процессом пастеризации.

В определенном предпочтительном воплощении температуру текучей среды, используемой для повышения давления в камере стадии обработки высоким давлением, можно предварительно повысить до температуры, такой же или аналогичной температуре начальной загрузки молока на стадии обработки высоким давлением. Путем предварительного нагрева текучей среды воздействие повышенного давления увеличивает температуру текучей среды до примерно такой же степени, как повышенное давление увеличивает температуру упакованного молока. Таким способом перенос тепла между текучей средой и упакованным молоком минимизируют, таким образом упрощая способ в регулировании температуры упакованного молока от примерно 45 до примерно 60°C или от примерно 50 до примерно 55°C по указанным выше причинам.

В результате обработки высоким давлением молока упакованное молоко находится при относительно высокой температуре, например от примерно 50 до 55°C, так что может потребоваться охлаждение для последующего хранения и перевозки. Охлаждения можно достичь с помощью любого подходящего способа охлаждения, такого, например, как распыление охлажденной воды над упакованным молоком и вокруг упакованного молока, чтобы уменьшить температуру молока ниже 4°C. Альтернативным способом охлаждения может быть стадия быстрого охлаждения, на которой упакованное молоко подвергают воздействию среды с пониженным давлением, которая таким образом понижает температуру упакованного молока. Охлаждение молока с помощью этих способов может вызвать быстрое падение температуры, что ограничивает время, в течение которого молоко подвергают воздействию высоких температур, что может привести к удлинению срока годности молока. После того как внутренняя температура молока была доведена до уровня ниже примерно 4°C, молоко можно перемещать в холодное помещение для хранения при температуре ниже 4°C, до тех пор, пока молоко не поставят на рынок.

Молоко, обработанное с помощью стадии обработки высоким давлением в течение достаточного времени, может показывать существенно пониженные уровни патогенности. Уровни патогенности могут находиться на уровнях, безопасных для потребления человеком, или на уровнях, приближающихся к безопасным для потребления человеком. Уровни патогенности могут быть таким же или аналогичными уровням патогенности молока, обработанного с помощью процесса пастеризации.

В некоторых случаях в зависимости от патогенной загрузки, изначально присутствующей в молоке, а также типа патогенов, присутствующих в молоке, помимо стадии обработки высоким давлением может потребоваться дополнительная обработка для уменьшения уровней патогенности в молоке. В некоторых воплощениях можно выполнить УФ-обработку или обработку озоном для дополнительного уменьшения

уровней патогенности молока, если это необходимо. В некоторых воплощениях также можно выполнить стадию бактофугации для уменьшения патогенной загрузки молока перед стадией обработки высоким давлением. Например, при обработке молока с особенно высокой начальной загрузкой патогенов может быть преимущественным использовать одну из этих дополнительных стадий обработки перед стадией обработки высоким давлением.

Способ, описанный в настоящем описании, можно использовать для обработки молока, которое было нормализовано для получения обработанного молока с различными уровнями жирности и сухого обезжиренного остатка, например снятого молока.

В контексте настоящего документа молоко относится к жидкости, полученной из молочных желез млекопитающих. Молоко представляет собой эмульсию или коллоидный раствор глобул молочного жира в текучей среде на основе воды, которая содержит растворенные углеводы и агрегаты белков с минералами. Описанный в настоящем описании способ можно применять для обработки молока любого животного, включая животных, относящихся к коровам, овцам, козам, буйволам и верблюдам. Предпочтительно, чтобы описанный в настоящем описании способ обработки молока завершали в пределах 72 ч или предпочтительно 48 ч от времени получения молока от этих животных. Молоко, обработанное за такой промежуток времени, может проявлять улучшенные органолептические свойства и может дополнительно обладать увеличенным сроком годности.

Молоко, полученное с помощью описанного в настоящем описании способа обработки молока, может иметь определенные преимущества по сравнению с молоком, обработанным с помощью других способов, таких как пастеризованное или УСГ молоко, в отношении сохранности питательных компонентов молока и получения молока с улучшенными органолептическими свойствами. Более того, молоко, обработанное с помощью описанного в настоящем описании способа обработки молока, может обладать длительным сроком годности, составляющим более примерно 45 суток или от примерно 60 до 90 суток или более, таким образом превосходя срок годности пастеризованного молока. Такой увеличенный срок годности может позволить транспортировать молоко на удаленные рынки экономичными способами, такими как морские перевозки, так что молоко с хорошими питательными и органолептическими свойствами может быть доступно на удаленных рынках при приемлемых затратах.

Множество модификаций ясны специалистам без отклонения от области защиты настоящего изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ обработки молока, включающий следующие стадии:
стадия гомогенизации, на которой молоко поддерживают при температуре ниже примерно 60°C, и
стадия обработки высоким давлением, на которой молоко подвергают воздействию повышенного давления, составляющего более примерно 350 МПа, где повышенное давление стадии обработки высоким давлением не вызывает повышения температуры молока в течение стадии обработки высоким давлением выше предельной температуры, составляющей примерно 60°C, причем повышенное давление стадии обработки высоким давлением вызывает повышение температуры молока так, что температура молока в течение стадии обработки высоким давлением повышается до по меньшей мере примерно 45°C.
2. Способ по п.1, в котором повышенное давление стадии обработки высоким давлением вызывает повышение температуры молока так, что температура молока в течение стадии обработки высоким давлением повышается до значений от примерно 50 до примерно 55°C.
3. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором в течение стадии обработки высоким давлением молоко подвергают воздействию повышенного давления, составляющего от примерно 500 до примерно 750 МПа, предпочтительно в котором молоко в течение стадии обработки высоким давлением подвергают воздействию повышенного давления, составляющего примерно 600 МПа.
4. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором на стадии обработки высоким давлением молоко подвергают воздействию повышенного давления в течение такого периода времени, что уровни патогенности молока уменьшаются, по существу, до безопасных уровней для потребления человеком, предпочтительно в котором на стадии обработки высоким давлением молоко подвергают воздействию повышенного давления в течение примерно 3 мин или менее или примерно 4 мин или менее.
5. Способ по любому из предшествующих пунктов, дополнительно включающий стадию охлаждения молока до начальной температуры перед стадией обработки высоким давлением, где указанную начальную температуру выбирают так, что температура молока в течение стадии обработки высоким давлением не превышает 60°C, предпочтительно в котором указанную начальную температуру выбирают так, что температура молока в течение стадии обработки высоким давлением повышается до значений в диапазоне от примерно 50 до примерно 55°C, предпочтительно в котором указанная начальная температура составляет от примерно 33 до примерно 37°C.
6. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором стадию обработки высоким давлением осуществляют путем упаковки молока в герметичные контейнеры и погружения герметичных контейнеров в текучую среду, причем затем давление текучей среды повышают, таким образом подвергая

молоко воздействию повышенного давления, где, возможно, температура текучей среды перед повышением давления является примерно такой же температурой, что и указанная начальная температура.

7. Способ по любому из предшествующих пунктов, дополнительно включающий стадию подвергания молока УФ-обработке, и/или обработке озоном, и/или бактофугации.

8. Способ по любому из предшествующих пунктов, где указанный способ используют для обработки молока, полученного от животных, относящихся к коровам, овцам, козам, буйволам или верблюдам.

9. Способ по любому из предшествующих пунктов, где указанный способ дополнительно включает стадию охлаждения молока до температуры ниже примерно 4°C после стадии обработки высоким давлением.

10. Способ по любому из предшествующих пунктов, где указанный способ дополнительно включает стадию нормализации молока до определенной жирности.

11. Способ по любому из предшествующих пунктов, где указанный способ завершают в пределах примерно 72 ч от получения молока от животного или примерно 48 ч от получения молока от животного.

