



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

(11) 978714

(61) Дополнительный к патенту —

(22) Заявлено 28.03.78 (21) 2596553/28-13

(23) Приоритет — (32) 31.03.77

(31) P-197104 (33) ПНР

Опубликовано 30.11.82 Бюллетень № 44

Дата опубликования описания 17.12.82

(51) М. Кл.³

A 23 J 3/00

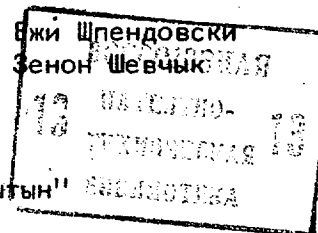
(53) УДК 641.12.
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Иностранцы
Стефан Познаньски, Збигнев Сметана,
Хенрык Стыпулковски, Ян Яницки и
(ПНР)

(71) Заявитель

Иностранное предприятие
"Академия Рольничо-Технична Олштын"
(ПНР)



(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕРМОСТАБИЛЬНОЙ
СТРУКТУРИРОВАННОЙ БЕЛКОВОЙ МАССЫ

1

Изобретение относится к пищевой промышленности, а именно к переработке молока.

Известен способ производства структурированного белкового пищевого продукта путем выделения белкового материала из белковосодержащего источника, суспензирования его в воде, доведения суспензии до pH 4-6, замораживания и закрепления структуры нагреванием [1].

Однако этот способ не обеспечивает получение термически стойкого целевого продукта.

Известен способ получения термостабильной структурированной белковой массы, предусматривающий введение в цельное, частично обезжиренное или обезжиренное молоко солей кальция, пастеризацию, получение белков молока, введение красителей, структурирование и закрепление структуры полученного продукта в воде [2].

2

Однако этот способ не обеспечивает термической стойкости волокнистой структуры целевого продукта, близкого к мясной ткани, что ограничивает использование способа.

Цель изобретения — обеспечение термической стойкости волокнистой структуры целевого продукта, близкого к мясной ткани.

Поставленная цель достигается тем, что при осуществлении способа получения термостабильной структурированной белковой массы, предусматривающего введение в цельное, частично обезжиренное или обезжиренное молоко солей кальция, пастеризацию, получение белков молока, введение красителей, структурирование и закрепление структуры полученного продукта в воде, молоко перед пастеризацией разделяют на две части, одну из которых, составляющую 5-25%, охлаждают до 40-70°C и эмульгируют с животным или растительным жиром или их смесью с добавлением

5

10

15

20

эмульгаторов, гомогенизируют и смешивают с оставшейся охлажденной частью молока, а получение белков молока осуществляют обработкой полученной смеси буфером до уровня кальция, связанного с белком молока от 0,35 - 0,8 ммоль/г белка, коагулируют полученную смесь, измельчают и гранулируют, при этом структурирование ведут сначала скручиванием гранулированной массы, затем вытягиванием, продавливанием и отжимом при температуре 40-60°C, полученные структурированные белки молока измельчают, а закрепление структурированных белков в воде ведут в две стадии, сначала с температурой 14-20°C в течение 3-15 мин или в воде с содержанием 2-10% поваренной соли, а затем в воде с температурой 2-6°C, после чего продукт замораживают.

Эмульгатор добавляют в количестве 0,1-1,5% от количества жира, добавляемого в молоко и составляющего до 3% от веса смеси.

Структурирование ведут до получения гранулированной массы с содержанием воды 70-80% и молочного сахара до 5%.

Скручивание проводят при pH 5,5-6,2 и температуре 60-80°C в присутствии полифосфатов в количестве 0,01-0,8%.

Кроме того, структурированные белки молока отформовывают продавливанием через фильеру, после чего пропускают через раствор белков молока, протеина кальция, натриево-кальциевого протеина и яичный альбумин.

На чертеже приведена технологическая схема получения продукта.

Для осуществления способа применяют цельное молоко, частично или полностью обезжиренное, обогащенное солями кальция или кальциево-фосфатными солями и подвергают высокой кратковременной пастеризации при 90-92°C в течение 15-30 с или без добавления упомянутых солей молоко подвергают низкой пастеризации при 72-78°C в течение 15-30 с.

Из приготовленного таким образом молока отделяют 75-95% полного перерабатываемого объема и после охлаждения передают, непосредственно в реакционный резервуар, а остальное молоко в количестве 5-25% по объему после охлаждения до температуры от 40 до 70°C эмульгируют с животным жиром

(салец, говяжий жир, салец битой птицы) или с растительным жиром (соевое масло, пальмовое, кокосовое, подсолнечное или их смесь) в количестве от 0,5 до 3% по объему в отношении всего переработанного количества молока с добавкой эмульгаторов, допущенных к продуктам питания, например моноглицеридового концентрата или растительных фосфолипидов, соевого лецитина в количествах, обеспечивающих эмульгирование добавленного жира с молоком и удержание в белковой массе жира во время дальнейшей переработки. Эмульгирование суспензии жира в молоке проводят путем интенсивного перемешивания при 40-70°C, а затем пропускают под давлением 100-170 атм через щель в головке гомогенизатора.

Молоко с диспергированным жиром передают в реакционный резервуар, содержащий остальное количество перерабатываемого молока. Затем молоко совместно с эмульгированной суспензией жира буферируют добавкой биологического раствора молочной или лимонной кислоты или пищевой уксусной, соляной или фосфорной кислоты до обеспечения частичной декальцинации молекул фосфоказеината кальция таким образом, чтобы сохранялся уровень кальция, связанного с белком молока от 0,35 до 0,8 ммоль/г белка, в зависимости от свойств структурированных белков молока, после чего добавляют такие красители или их смеси, допущенные в пищевых продуктах, как cochineal из *coccus caoti*, alkanet из *auchusa tinctoria*, cocca red из *cocaa beans*, lao из *coccus lacca*, orchil lichus, annato из *bixa erollana*, оранжевый желтый S, тартразин S, малиновый J, кодеин новый, красная кошениль A индигокралин, кармель, экстракт из шелухи лука.

В приготовленное таким образом молоко или молоко, соединенное с жиром, вводят ферменты, коагулирующие белки молока, такие как сычужный фермент, пепсин или гидролазы микробиологического происхождения для выделения в форме коагулянта параказеината кальция или параказеината кальция и казеина, соединенного с сычужными белками. Коагулянт белков молока измельчают и передают самотеком в перфорированное поворотное устройство, в котором происходит пастериза-

ция и гранулирование коагулята. Предварительная структуризация гранулированной массы состоит в термической классификации. Термическую классификацию массы проводят в заквашенном водном растворе при pH белковой массы от 5,6 до 6,2 и 60-80°C. Для повышения водопоглощаемости готового продукта в заквашенный водный раствор вводят полифосфаты в количестве от 0,01 до 0,8% по весу. Предварительно структурированную белковую массу подвергают основной структуризации при 40-60°C поочередно путем ее отжига в червячном устройстве, продавливания через фильеру и вытягивания до получения требующейся волокнистой структуры.

В препарат после предварительной структуризации вводят дополнительные красители, которые применяют при крашении белков молока, вкусовые и ароматизирующие такие как поваренная соль, глутамат натрия, глутаминовая кислота, глюкоза, сахароза, фосфат натрия, полифосфаты натрия, цитрат натрия, аскорбиновая кислота, натуральный перец, майоран, тмин, кориандр, гвоздичный перец, мускатный орех, лавровый лист, полифосфаты, карагены, пектины, модифицированный крахмал, концентраты и изоляты растительных белков, концентраты сывороточных белков, протеинат кальция, приготовленная плазма крови, коллаген, пластеины концентраты и изоляты белков микробиологического происхождения, концентраты витаминов.

Измельченный на куски препарат текстурированного белка молока кондиционируют в водном растворе при pH 6,5-7,0 и 14-20°C в течение 3-15 мин или в водном растворе соли с содержанием от 2 до 10% поваренной соли при pH 6,5-7,0 и 14-20°C, а затем в воде с температурой 2 до 6°C. В процессе кондиционирования происходит закрепление волокнистой структуры, устойчивой к термическим процессам, применяемым в технологии производства продуктов питания, а также охлаждение препарата. Готовые структурированные белки молока передают в упаковке или замораживают в морозильном туннеле и хранят при температуре -18°C или без замораживания лиофилизируются или сушат в аэрофонтанной вибросушилке.

Структурированные белки молока после измельчения пропускают без пе-

рерывов через раствор вяжущего материала, роль которого может исполнять раствор белков молока, протеината кальция, натриево-кальциевого протеината, альбумины куриного яйца или их смеси. Структуризованные белки выдерживают в воде при 70-95°C и охлаждают до 2-6°C, или замораживают в морозильном туннеле или лиофилизируют или сушат при 100-160°C и направляют на складирование или получателю.

Основной химический состав несущих структурированных белков, вес. %:

Вода	55-65
Белок	18-30
Жир	0,5-16
Молочный сахар	0,5-2
Природных минеральных солей	

(в основном кальция и фосфора)

1,5-3,0% по весу

Концентрация водородных ионов соответствует pH говядины от 5,9 до 6,1. Общее число микроорганизмов в 1 г не более 50000, дрожжей и плесени не более 100, бактерии из группы кишечных палочек недопустимы в 0,1 г, отсутствуют палочки из группы сальмонеллы и отсутствуют болезнетворные стафилококки.

Полученные структурированные белки молока характеризуются высокой пищевой ценностью, выраженной в единицах Protein Efficiency Ratio (PER) - 3,2.

Способ позволяет получать структурированные белки, лишенные химической модификации, высокого микробиологического качества, а также с низким, ниже допустимого предела, содержанием металлов и нежелательных анионов, и лишенных высокой степени денатурации в противоположность всем известным методам текстурирования белков методом прядения и даже способом термической пластификации, в котором полученная волокнистая структура закрепляется путем выдерживания в течение нескольких минут белков в 20%-ном растворе хлорида кальция или других солей с температурой 100°C.

Волокнистые в структурном отношении и устойчивые термически белки молока по реологическим признакам близкие к мясной ткани получают в результате декальцинации белков молока до 0,45 ммоль кальция на 1 г белка перед ферментативным выделением коагулята, а затем путем их термо-

пластического прессования и сообщения им волокнистости при точно определенной активной кислотности.

Предварительно структуризованная белковая масса поглощает вкусовые и ароматизирующие вещества, исключая необходимость применения малозкономичной, трудоемкой и не в полном объеме гигиеничной многочасовой вкусо-ароматизирующей ванны, а также позволяет вводить естественные красители в любых количествах при их экономном расходе, чем обеспечивается получение структуризованных белков молока с разной интенсивностью цвета в зависимости от требований получателя и вкусов потребителя.

Способ поясняется следующими примерами.

Пример 1. Обезжиренное молоко, находящееся в емкости 1, перекачивается насосом 2 через эжектор 3, в котором молоко смешивается с систематически дозируемым раствором солей кальция из резервуара 4 в количестве 3,6 ммольа на литр молока.

Молоко, обогащенное солями кальция в количестве 3,6 ммольа хлорида кальция, подается насосом 2 в уравнительный резервуар 5, а затем насосом 6 в пластинчатый обменник 7 для пастеризации при 92°C в течение 15 с. Пастеризованное молоко в количестве 25 об.% течет в резервуар 8, а остальные 75 об.% в реакционный резервуар 9. На каждые 1000 л перерабатываемого молока растворяют в резервуаре 10-15 кг свиного смальца с добавкой 1% лецитина относительно количества жира при 55°C и передают насосом 11 в резервуар 8, в котором находятся 25 об.% количества перерабатываемого молока, подогреваемого до 60°C и и подлежащего непрерывному и интенсивному перемешиванию. Полученную смесь молока и жира передают насосом 12 в уравнительный резервуар 13, из которого она самотеком стекает в гомогенизатор 14, где его содержимое подвергают гомогенизации при температуре 55°C и давлении 140 атм. Эмульсия из гомогенизатора 14 направляется непосредственно в реакционный резервуар 9, в который одновременно передают 75 об.% пастеризованного перерабатываемого молока. После наполнения реакционного резервуара 9 смесь доводят до 35°C, после чего добавляют карамель и экстракт из шелухи лука в

количестве 0,3 об.%. При помощи дозатора 15 вводят необходимое количество раствора молочной кислоты из резервуара 16 до получения 12-14 мл объема буферной смеси 0,1 н. раствора натрового щелока, расходуемого для изменения pH 100 мл смеси на 1 единицу. После тщательного перемешивания и истечения примерно 10 мин содержания кальция, связанное с фосфоказеином кальция, доводят до содержания 0,6 ммольа/1 г белка. Уровень буферного объема и уровень прироста ионного кальция определяют при использовании ионометра или с использованием pH-стата 17. Приготовленная таким образом смесь молоко - жир энзиматически коагулируется, затем ее механически измельчают, а выделенную сыворотку отводят в количестве 50% в резервуар 18 через клапан, помещенный на половину высоты реакционного резервуара 9. Остальную белковую массу из сыворотки самотеком передают по закрытому трубопроводу 19 в поворотный перфогранулятор 20, в котором отделяют сыворотку до содержания 75% по весу воды и 4,5% по весу молочного сахара. Сыворотка стекает в промежуточный сборник 21 и насосом 22 передается в резервуар 18. Гранулированная белковая масса падает на ленточный конвейер 23, передающий ее в предварительный текстуратор 24, в котором в заквашенном водном растворе до pH 6,0 при 70°C с добавкой полифосфатов в количестве 0,4% по весу происходит термическая пластификация гранулированного материала при одновременном механическом поворотном кручении пластифицированной массы. В полученный препарат вводят красители cochineal из cocous cacti; alkanet из anehusa tinctoria, оранжевый желтый S, малиновый J, вкусовые вещества: поваренная соль, кислый глутамат натрия, изоцитрат натрия, водный настой из трав, полифосфаты, концентрат сывороточных белков, протеинат кальция и концентраты витаминов. Замкнутая циркуляция горячей воды в потоке обеспечивается при помощи насоса 25. Пластифицированная масса самотеком падает в собственно текстуратор 26, где в первой части она охлаждается до 55°C, а затем перекачивается и механически выжимается узлом червяков, позволяющих получать требуемые структуризованные свойства

белков. Отформованную полосу структуризованного белка разрезают на кубики размером 20 x 20 см и измельчают на куски размером 5 x 2 или 7 x 3 см с использованием механической дробилки 27.

Измельченные куски падают в перфорированную емкость 28, помещенную в резервуар 29. Резервуар 29 с теплоизоляцией и предлагаемым нагревательным устройством наполняют заквашенным водным раствором с pH 6,5 при 16°C. Охлажденный структуризованный белок совместно с емкостью 28 передают при помощи управляемого подъемника 30 в следующий резервуар 21, наполненный водой с температурой 2°C. Резервуары 29 и 31 имеют необходимое количество секций, вода нагнетается по замкнутой циркуляции резервуар 31 - насос 32 - обменник 33 и периодически заменяемая и пополняемая вода. Температура в резервуарах 29 и 31, а также срок выдерживания в ванне структуризованных белков молока, автоматически управляются и контролируются. Структуризованные белки молока передают при помощи конвейера 30 в дозатор 34 и упаковывают в полистироловые мешки 35, взвешиваемые на автоматических весах 36, или перед упаковкой поступают по ленте 37 в морозильный туннель 38, где замораживаются до температуры ниже 18°C.

Согласно второму варианту измельченные структуризованные белки передают при помощи перфорированного ленточного конвейера 39, находящегося в туннеле, и в струе воды охлаждают постепенно до 14°C, а затем до 4°C.

Циркуляция воды обеспечивается насосами 32, теплообменниками 33 и душами 40. Вода из перфоконвейера 39 стекает в резервуары 41 и 42 и передается далее по замкнутому циклу и периодически заменяется. Дальнейшие операции, а именно упаковка или замораживание и упаковка, протекают так же как описано выше.

Полученные структуризованные белки молока устойчивы к температурам варки, жаренья и стерилизации.

Пример 2. Частично обезжиренное молоко обогащается кальциево-фосфатными солями в количестве 0,04 об.% и подвергают процессу кратковременной пастеризации при 90°C в течение 15 с. От подготовленного таким образом молока отделяют 95% це-

лого переработанного объема и после охлаждения до 30°C передают непосредственно в коагуляционный резервуар, а остальное количество, т. е. 5 об.% после охлаждения до 70°C соединяют с говяжьим жиром, растворенным при 115°C и охлажденным до 70°C и с соевым маслом. В растворенный жир добавляют фосфолипиды в количестве 1 об.% жира. Количество соединяемого с молоком жира составляет 1 об.% относительно всего количества перерабатываемого молока. Смесь молока с жиром подвергают эмульгированию путем интенсивного перемешивания при 70°C в течение 30 с, а затем гомогенизируют под давлением 170 атм. Молоко с диспергированным жиром соединяют с остальным количеством молока в коагуляционном резервуаре и механически перемешивают в течение 3 мин. В молоко с эмульгированной суспензией жира добавляют 5%-ный водный раствор пищевой соляной кислоты в таком количестве, чтобы обеспечивалось снижение pH молока до 6,1 с доведением до частичной декальцинации молекул фосфоказеина кальция до уровня кальция, связанного с белком в количестве 0,75 ммоль на 1 г белка. Затем вводят карамель в количестве 0,1 об.% а также соево-красную, annata из bixa orellana, тартразин, а также красную кошениль А и оранжевый желтый в количестве 0,5 г каждого из красителей на 1000 л молока для окраски белков в цвет солонины. К приготовленному таким образом молоку, подогретому или охлажденному до 35°C, добавляют раствор сычужного фермента крепостью 1:100000 в количестве 30 г на каждые 1000 л перерабатываемого молока. По истечении 15-20 мин получается коагулянт белка молока, который измельчают и отделяют от сыворотки. Коагулянт должен содержать 70% воды, что обеспечивается декантированием сыворотки и механическим гранулированием коагулянта. Гранулированную белково-жировую массу в водном носителе с pH 6,2 и температурой 80°C с добавкой полифосфатов в количестве 0,01% по весу, подвергают термопластической и механической пластификации. В полученный препарат вводят также такие вкусовые вещества, как глутамат натрия и полифосфат натрия в количестве 1% по весу, а также плазмы крови и изоляты растительных белков в

количестве 10%, а также витамины группы В в количестве 1000 ед.м. на 1000 г. Предварительно структуризованную белково-жировую массу подвергают основной структуризации путем механического отжима и продавливания через фильеру, а также вытягивания после охлаждения до 40°C для придания ей определенной штампемости, необходимой для обеспечения волокнистости. Полученная полоса структуризованного белка измельчают на куски размером 1 x 1 x 1 см, которые помещают в воду с pH 7,0 и 14°C с добавкой 10% по весу NaCl в течение 15 мин для промывки и закрепления препарата. После этого препарат помещают в водной ванне с температурой 2°C на 30 мин охлаждения, а после сушки его пропускают через вяжущий материал, в виде раствора протеината кальция и натриево-кальциевого протеината. Структуризованный белок выдерживают в воде при 90°C, после чего охлаждают до 2°C и упаковывают.

Пример 3. Цельное молоко с содержанием 3,0% жира пастеризуют при 78°C в течение 15 с. 85 об.% этого молока охлаждают до 35°C и передают в коагуляционный резервуар, а остальные 15 об.% молока охлаждают до 40°C и эмульгируют с пальмовым и подсолнечным маслом. На каждые 1000 л перерабатываемого молока добавляют 5 кг пальмового и подсолнечного масла, подогретого до 40°C, и 0,25 кг моноглицеридового препарата, все это перемешивают и гомогенизируют при давлении 100 атм. Приготовленную эмульсию вводят в молоко в коагуляционном резервуаре и добавляют красители в количестве 0,9 об.% в составе: cochinead из coccus casti, alkanet из auchusa tinotoria, оранжевый желтый. После тщательного перемешивания содержимое резервуара буферируют 10%-ным раствором смеси лимонной кислоты и уксусной кислоты до pH молока 6,05 с доведением до декальцинации фосфоказеината кальция до содержания 0,45 ммоль связанного кальция на 1 г белка. Приготовленную таким образом смесь молока коагулируют пепсином, а коагулят белка с жиром отделяют от сыворотки до содержания 20% по весу сухой массы и 3,5% по весу лактозы. В частично обезвоженном препарате гранулированную белково-жировую массу подвергают пластифици-

кации при pH белковой массы 5,6 при 60°C с добавкой полифосфатов в количестве 0,8% по весу. В пластифицированную массу вводят карамель, экстракт из шелухи лука, поваренную соль, кислый глутамат натрия, аскорбиновую кислоту, водный настой тмина, а также концентрат сывороточных белков и коллагена. После тщательного перемешивания и охлаждения до температуры для придания волокнистости пластифицированной белковой массе полосу волокнистого белково-жирового препарата измельчают в куски и кондиционируют в воде с pH 6,7 и температурой 20°C, а затем передают для охлаждения в воде с температурой 6°C. Структуризованные белки молока пропускают через раствор вяжущего материала в виде яичного альбумина, а затем выдерживают в воде с температурой 75°C в течение 1 мин и охлаждают до 2°C, а затем замораживают до -18°C.

Способ позволяет получить продукт высокого физико-химического и микробиологического качества, с высокой биологической ценностью, а также обеспечивает термически стойкую волокнистую структуру целевого продукта.

Формула изобретения

1. Способ получения термостабильной структурированной белковой массы, предусматривающий введение в цельное, частично обезжиренное или обезжиренное молоко солей кальция, пастеризацию, получение белков молока, введением красителей, структурирование и закрепление структуры полученного продукта в воде, отличающийся тем, что, с целью обеспечения термической стойкости волокнистой структуры целевого продукта, близкого к мясной ткани, молоко перед пастеризацией разделяют на две части, одну из которых, составляющую 5-25%, охлаждают до 40-70°C и эмульгируют с животным или растительным жиром или их смесью с добавлением эмульгаторов, гомогенизируют и смешивают с оставшейся охлажденной частью молока, а получение белков молока осуществляют обработкой полученной смеси буфером до уровня кальция, связанного с белком молока от 0,35-0,8 ммоль/г. белка, коагулируют полученную смесь, измельчают и гранулируют, при этом структу-

рирование ведут сначала скручиванием гранулированной массы, затем вытягиванием, продавливанием и отжимом при температуре 40-60°C, полученные структурированные белки молока измельчают, а закрепление структурированных белков в воде ведут в две стадии, сначала с температурой 14-20°C в течение 3-15 мин или в воде с содержанием 2-10% поваренной соли, а затем в воде с температурой 2-6°C, после чего продукт замораживают.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что эмульгатор добавляют в количестве 0,1-1,5% от количества жира, добавляемого в молоко и составляющего до 3% от веса смеси.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что структурирование ведут до получения гранулирован-

ной массы с содержанием воды 70-80% и молочного сахара до 5%.

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что скручивание проводят при pH 5,5-6,2 и температуре 60-80°C в присутствии полифосфатов в количестве 0,01-0,8%.

5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что структурированные белки молока отформовывают продавливанием через фильеру, после чего пропускают через раствор белков молока, протеина кальция, натриево-кальциевого протеина и яичный альбумин.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент Франции № 2130254, кл. А 23 В 1/00, опублик. 1972.

2. Заявка ПНР № Р-172128, кл. А 23 Д 3/00, опублик. 1975.

