



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005107252/13, 15.03.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
15.03.2005

(45) Опубликовано: 20.10.2006 Бюл. № 29

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: МЕДУЗОВ В.С. и др. Производство  
детских молочных продуктов: М.: Легкая и  
пищевая промышленность, 1982, 208 с. RU  
2158090 C2, 27.10.2000. RU 2189148 C2,  
20.09.2002. RU 2222953 C2, 10.02.2004.

Адрес для переписки:

670013, г.Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40в,  
стр.1, ВСГУ, ОИС

(72) Автор(ы):

Хамагаева Ирина Сергеевна (RU),  
Григорьева Анджела Иннокентьевна (RU)

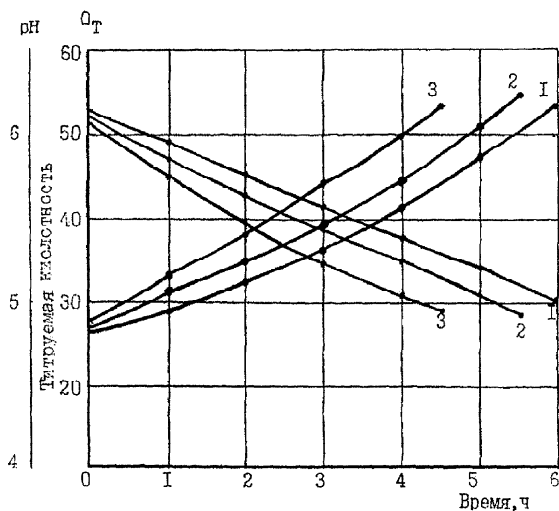
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Восточно-Сибирский государственный  
технологический университет (RU),  
Хамагаева Ирина Сергеевна (RU)

## (54) СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к молочной промышленности и может быть использовано при производстве детского творога. Способ предусматривает очистку, нормализацию, пастеризацию молока, термокальциевую коагуляцию белков, охлаждение до 37-40 °С, удаление 25-50% сыворотки и введение 5-10% закваски пробиотических микроорганизмов. Ферментацию сгустка проводят в течение 4,5-5 часов, после чего проводят самопрессование, расфасовку и хранение. Технический результат изобретения заключается в повышении качества продукта за счет его обогащения пробиотическими микроорганизмами, повышении усвояемости кальция, сокращении процесса ферментации и увеличении выхода готового продукта. 2 з.п. ф-лы., 10 ил., 2 табл.



1 – массовая доля закваски 3%;  
2 – массовая доля закваски 5%;  
3 – массовая доля закваски 10%

Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2005107252/13, 15.03.2005**

(24) Effective date for property rights: **15.03.2005**

(45) Date of publication: **20.10.2006 Bull. 29**

Mail address:  
**670013, g.Ulan-Udeh, ul. Ključevskaja, 40v,  
str.1, VSGTU, OIS**

(72) Inventor(s):  
**Khamagaeva Irina Sergeevna (RU),  
Grigor'eva Andzhela Innokent'evna (RU)**

(73) Proprietor(s):  
**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie  
vysshego professional'nogo obrazovanija  
Vostočno-Sibirskij gosudarstvennyj  
tehnologičeskij universitet (RU),  
Khamagaeva Irina Sergeevna (RU)**

(54) **METHOD FOR PRODUCTION OF CURD FOR INFANT NUTRITION**

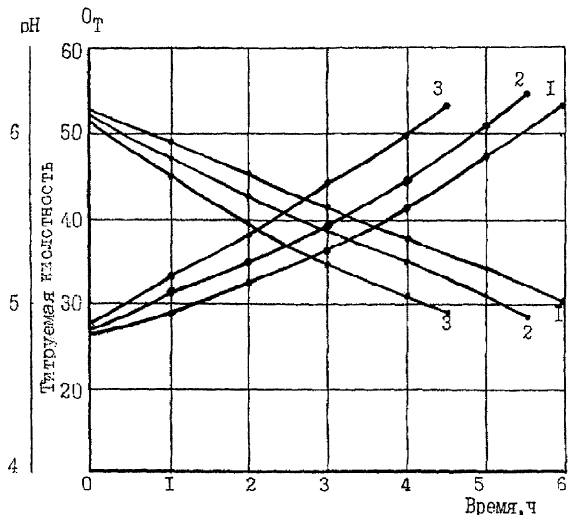
(57) Abstract:

FIELD: dairy industry, in particular production of curd for infant nutrition.

SUBSTANCE: claimed method includes milk purification, normalizing and pasteurization; protein coagulation; cooling to 37-40°C; removing of 25-50 % of whey and introducing of 5-10 % probiotic microorganism ferment. Clot is fermented for 4.5-5 hours. Then self-pressing, pre-packing and storage are carried out.

EFFECT: product of improved quality due to enrichment thereof with probiotic microorganisms and increased calcium digestion; accelerated fermentation process and increased yield of finished product.

3 cl, 10 dwg, 2 tbl, 3 ex



1 – массовая доля закваски 3%;  
2 – массовая доля закваски 5%;  
3 – массовая доля закваски 10%  
Фиг 1

RU 2 285 426 C1

RU 2 285 426 C1

Изобретение относится к молочной промышленности и может быть использовано при производстве детского творога.

Известен способ производства детского творога, предусматривающий тепловую обработку молока, охлаждение, внесение закваски чистых культур мезофильных молочнокислых стрептококков, хлористого кальция, сычужного фермента, сквашивание, отделение сыворотки и получение творога [Г.П.Шаманова. Производство продуктов детского питания на молочной основе. М.: Агропромиздат, 1987, - с.117-121].

Недостатком данного способа является высокая кислотность творога и отсутствие пробиотических микроорганизмов в продукте.

Наиболее близким к заявляемому изобретению является способ производства пресного творога, предусматривающий очистку, нормализацию молока, пастеризацию при 95°C, термокальциевую коагуляцию белков, охлаждение, самопрессование, расфасовку, хранение (Медузов В.С., Бирюкова З.А., Иванова Л.Н. Производство детских молочных продуктов. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982, - 208 с.).

Недостатком данного способа является отсутствие в твороге жизнеспособных клеток пробиотических микроорганизмов, что снижает качество и усвояемость продукта.

Анализ технического уровня по данной проблеме показал, что в настоящее время получили широкое распространение ферментированные продукты, вырабатываемые на основе пробиотических микроорганизмов. При этом традиционно закваску вносят в молоко, а затем проводят его ферментацию. В предлагаемом нами способе производства при внесении закваски в молоко микроорганизмы инактивируются при высокой температуре термокальциевой коагуляции.

В связи с этим, нами предложен новый подход к решению данной проблемы - это ферментация сгустка, полученного методом термокальциевой коагуляции.

Технический результат, обеспечиваемый при осуществлении данного изобретения, заключается в повышении качества продукта за счет его обогащения пробиотическими микроорганизмами, обладающими высоким оздоровительным эффектом, а также в повышении усвояемости кальция. Кроме того, технический результат изобретения заключается в сокращении процесса ферментации, повышении выхода готового продукта.

Указанный технический результат при осуществлении изобретения достигается тем, что в известном способе приготовления творога, предусматривающем очистку, нормализацию, гомогенизацию, пастеризацию, термокальциевую коагуляцию белков, охлаждение, самопрессование, расфасовку и хранение, особенность технологии заключается в том, что проводят ферментацию сгустка закваской пробиотических микроорганизмов.

Отличительными признаками заявляемого изобретения являются использование закваски пробиотических микроорганизмов, а именно бифидобактерий и ацидофильной палочки, и новые условия проведения процесса ферментации, а именно ферментация белкового сгустка с частичным удалением сыворотки в течение 4-4,5 часов.

Ферментация сгустка, полученного методом термокальциевой коагуляции, позволяет получить творог, обогащенный кальцием и пробиотическими микроорганизмами.

Проведение процесса ферментации при невысокой температуре и последующая обработка сгустка без повышения температуры способствуют сохранению высокой активности пробиотических микроорганизмов в готовом продукте. Экспериментально установленные оптимальные режимы процесса ферментации обеспечивают увеличение количества жизнеспособных клеток бифидобактерий, сокращение длительности процесса и высокие органолептические показатели. Молочная кислота, образующаяся в результате сбраживания молочного сахара под действием пробиотических микроорганизмов, способствует повышению усвояемости кальция.

Для осуществления заявляемого способа получения творога были проведены экспериментальные исследования, в ходе которых подобран состав комбинированной закваски и определены условия ферментации сгустка, полученного методом термокальциевой коагуляции.

Важнейшим критерием годности отдельных культур микроорганизмов для создания

комбинированной закваски является сочетаемость видов и штаммов бактерий. Совместная деятельность микроорганизмов требует составления их оптимальных соотношений.

Для выбора оптимальных соотношений культур бифидобактерий и ацидофильной палочки составляли различные варианты закваски и изучали ее свойства. При составлении комбинированной закваски учитывали прежде всего количество жизнеспособных клеток бифидобактерий, а также продолжительность сквашивания сгустка, накопление молочной кислоты и органолептические показатели.

Результаты исследований сведены в таблицу 1.

Выбор оптимального соотношения культур в комбинированной закваске							Таблица 1
Варианты закваски ( <i>B. bifidum</i> ): <i>L. acidophilus</i>	Продолжительность свашивания, ч	Кислотность, °Т	рН	Молочная кислота, %	Количество клеток в 1 см <sup>3</sup> , к.о.е.		Вкусовые свойства
					бифидобактерий	ацидофильной палочки	
1:1	4,0	85-90	4,53	0,93	8 · 10 <sup>6</sup>	6 · 10 <sup>9</sup>	Чистый, кисломолочный
2:1	4,5	70-75	4,68	0,88	7 · 10 <sup>7</sup>	9 · 10 <sup>8</sup>	Чистый, кисломолочный
3:1	5,0	65-70	4,76	0,84	4 · 10 <sup>8</sup>	5 · 10 <sup>8</sup>	Чистый, кисломолочный

Как видно из данных таблицы 1, продолжительность сквашивания при различных вариантах закваски составляет 4-5 часов. Однако наибольшее количество жизнеспособных клеток бифидобактерий наблюдается в третьем варианте (3:1). Поскольку ацидофильная палочка обладает высокой кислотообразующей способностью и темп размножения ее значительно выше, чем у бифидобактерий, это приводит к угнетению развития последних.

При сквашивании сгустка закваской бифидобактерий и ацидофильной палочки в соотношении 1:1 и 2:1 в продукте преобладает количество клеток ацидофильной палочки. Равномерное развитие бифидобактерий и ацидофильной палочки наблюдается при соотношении 3:1, что и было выбрано оптимальным соотношением культур в закваске.

Комбинированная закваска, состоящая из бифидобактерий и ацидофильной палочки в соотношении 3:1, отличается умеренной кислотностью, наибольшим количеством клеток бифидобактерий и хорошими органолептическими свойствами.

Дальнейшие исследования были посвящены выбору дозы вносимой закваски для ферментации белкового сгустка.

Белковый сгусток, полученный при выбранных ранее режимах термокальциевой коагуляции, охлаждали до температуры 37°С, частично удаляли сыворотку и вносили различные дозы закваски чистых культур бифидобактерий и комбинированной закваски - 3%, 5% и 10%.

Результаты экспериментов представлены на фиг.1-4.

Из фиг.1 и 2 видно, что активность кислотообразования увеличивается пропорционально повышению массовой доли закваски, наиболее интенсивно процесс кислотообразования протекает при добавлении 5-10% доз заквасок. Так, при внесении 10% закваски чистых культур бифидобактерий кислотность через 3 часа ферментации составила 44°Т, рН 5.29, 5% закваски - 40°Т, рН 5.47, 3% закваски - 36°Т, рН 5,57. При внесении комбинированной закваски соответственно 58°Т, рН 4,9; 54°Т, рН 5,13 и 51°Т, рН 5,27.

Применение комбинированной закваски интенсифицирует процесс ферментации белкового сгустка, однако количество жизнеспособных клеток бифидобактерий при ферментации сгустка комбинированной закваской на порядок ниже, чем в белковом сгустке, ферментированном закваской чистых культур бифидобактерий (фиг.3 и 4). Количество жизнеспособных клеток бифидобактерий через 4 час ферментации при внесении 3% дозы закваски (соответственно закваски чистых культур бифидобактерий и комбинированной закваски) составило 6 · 10<sup>5</sup> и 4 · 10<sup>4</sup> к.о.е., при использовании 5% закваски - 1 · 10<sup>6</sup> и 1 · 10<sup>5</sup> к.о.е., 10% дозы закваски - 3 · 10<sup>6</sup> и 5 · 10<sup>5</sup> к.о.е. в 1 г.

Продолжительность ферментации белкового сгустка при использовании 3% закваски составила 6 часов, 5% закваски - 5 часов, при добавлении 10% - 4,5 часов.

Следовательно, для проведения процесса ферментации белкового сгустка оптимальным является использование 5-10% закваски чистых культур бифидобактерий и

комбинированной закваски, при этом время ферментации составляет 4-4,5 ч. Однако следует отметить низкое содержание бифидобактерий в ферментированных сгустках при полном удалении творожной сыворотки.

5 В процессе ферментации белкового сгустка с полным удалением сыворотки рост клеток бифидобактерий происходит недостаточно интенсивно. Поэтому для стимуляции их роста в последующих исследованиях ферментацию белкового сгустка проводили с частичным удалением сыворотки, поскольку более 70% сухих веществ творожной сыворотки занимает лактоза, являющаяся исходным материалом для процесса молочнокисло-брожения.

10 В дальнейших исследованиях изучали влияние количества удаляемой творожной сыворотки на процесс ферментации.

Полученный термокальциевым способом белковый сгусток охлаждали до температуры 40°C и удаляли творожную сыворотку в количестве 25%, 50% и 75% от общего объема сыворотки. После чего в эту массу вносили 5% закваски - соответственно чистых культур бифидобактерий и комбинированной закваски.

15 Ферментацию белкового сгустка проводили при температуре 37°C.

Результаты исследований представлены на фиг.5-10.

20 Полученные экспериментальные данные показывают, что проведение процесса ферментации с частичным удалением сыворотки сокращает продолжительность процесса ферментации и повышает количество жизнеспособных клеток бифидобактерий, вследствие благоприятных условий для роста клеток бифидобактерий, поскольку углеводы, в частности лактоза, способствуют росту бифидофлоры.

Представленные экспериментальные данные (фиг.5 и 6) показывают, что удаление творожной сыворотки в объеме от 25% до 50% способствует интенсивному кислотообразованию, в то время как удаление 75% сыворотки несколько сдерживает активность процесса кислотообразования. Так, через 4 часа ферментации закваской чистых культур бифидобактерий кислотность при удалении 25% творожной сыворотки составила 56°Т, рН 4.82, 50% сыворотки - 54°Т, рН 4.89, 75% сыворотки - 50°Т, рН 5.07.

30 Аналогичная динамика кислотообразования наблюдается при ферментации белкового сгустка комбинированной закваской, включающей бифидобактерий и ацидофильную палочку. Через 4 часа ферментации кислотность составила соответственно 74°Т, рН 4.82; 72°Т, рН 4,84; 68°Т, рН 4,89.

Ферментация белкового сгустка с частичным удалением творожной сыворотки способствует увеличению количества жизнеспособных клеток бифидобактерий (фиг.7 и 8).

35 Количество жизнеспособных клеток бифидобактерий через 4 часа ферментации белкового сгустка закваской чистых культур бифидобактерий составило  $4 \cdot 10^9$  к.о.е. при удалении 25% объема сыворотки, 50% сыворотки -  $2 \cdot 10^9$  к.о.е. и 75% сыворотки -  $4 \cdot 10^8$  к.о.е. в 1 г; соответственно при ферментации комбинированной закваской -  $7 \cdot 10^8$  к.о.е,  $4 \cdot 10^8$  к.о.е. и  $5 \cdot 10^7$  к.о.е. в 1 г.

40 Экспериментальные данные о влиянии объема творожной сыворотки на динамику нарастания молочной кислоты, представленные на фиг.9 и 10, показывают, что накопление молочной кислоты происходит интенсивнее в сгустках с удалением 25-50% творожной сыворотки.

45 Интенсивное выделение продукта обмена веществ - молочной кислоты начинается только в том случае, если ему предшествовал усиленный рост микроорганизмов внесенной закваски. О достаточно высоком темпе роста микроорганизмов закваски свидетельствуют данные о накоплении молочной кислоты. Так, в процессе ферментации белкового сгустка закваской чистых культур бифидобактерий через 2 часа количество молочной кислоты составило 230 мг/100 г в при удалении 75% общего объема сыворотки, 50% - 280 мг/100 г и 25% сыворотки - 310 мг/100 г; через 4 часа ферментации соответственно 390 мг/100 г, 430 мг/100 г и 450 мг/100 г молочной кислоты

50 При ферментации сгустка комбинированной закваской содержание молочной кислоты через 2 часа составило 260 мг при удалении 75% общего объема сыворотки, 50% - 310 мг

и 25% - 355 мг; и соответственно через 4 часа ферментации - 460 мг, 515 мг и 550 мг/100 г молочной кислоты.

Согласно литературным данным образующаяся молочная кислота способствует переходу фосфатов и цитрата кальция в более растворимые лактаты кальция, тем самым

5 повышая усвояемость кальция.

Проведение ферментации с удалением 25-50% творожной сыворотки сокращает продолжительность процесса ферментации и обеспечивает активный рост бифидобактерий.

10 Таким образом, в результате проведенных исследований установлены технологические режимы ферментации белкового сгустка, полученного термокальциевой коагуляцией - частичное удаление сыворотки (25-50% общего объема сыворотки); доза вносимой закваски - 5-10% и продолжительность ферментации - 4,5-5 часов.

15 Проведенный анализ уровня техники, включающий поиск по патентным и научно-техническим источникам информации, и выявление источников, содержащих сведения об аналогах заявленного изобретения, позволил установить, что заявитель не обнаружил источник, характеризующийся признаками, тождественными всем существующим признакам заявляемого изобретения. Определение из перечня выявленных аналогов прототипа, как наиболее близкого по совокупности признаков аналога, позволило

20 установить совокупность существенных по отношению к усматриваемому заявителем техническому результату отличительных признаков в заявляемом способе, изложенных в формуле изобретения.

Следовательно заявленное изобретение соответствует условиям "новизна" и

"изобретательский уровень".

Предлагаемый способ осуществляют следующим образом.

25 Молоко очищают от посторонних примесей, нормализуют, пастеризуют при  $(95 \pm 1)^\circ\text{C}$ , вносят 20%-ный раствор хлористого кальция, перемешивают, полученный белковый сгусток охлаждают до  $37\text{-}40^\circ\text{C}$ . После охлаждения сгустка удаляют 25-50% сыворотки. После частичного удаления сыворотки вносят 5-10% закваски, перемешивают белковый сгусток. Ферментацию проводят в течение 4,5-5 часов до достижения кислотности  $(53 \pm 3)^\circ\text{T}$  при

30 использовании закваски чистых культур бифидобактерий и  $(71 \pm 3)^\circ\text{T}$  - комбинированной закваски, затем разливают сгусток в мешочки и проводят самопрессование при  $18\text{-}20^\circ\text{C}$ , фасуют и хранят при температуре  $6\text{-}8^\circ\text{C}$ .

Примеры конкретного выполнения заявляемого способа.

Пример 1.

35 Молоко очищают от посторонних примесей, нормализуют, пастеризуют при  $95^\circ\text{C}$ , вносят 20%-ный раствор хлористого кальция, перемешивают, полученный сгусток охлаждают до  $37^\circ\text{C}$ . После охлаждения сгустка удаляют 25% сыворотки. Затем вносят 5% закваски бифидобактерий, перемешивают белковый сгусток. Ферментацию проводят в

40 течение 5 часов. Затем разливают сгусток в мешочки и проводят самопрессование, фасуют и хранят при температуре  $6^\circ\text{C}$ .

Пример 2.

45 Молоко очищают от посторонних примесей, нормализуют, пастеризуют при  $95^\circ\text{C}$ , вносят 20%-ный раствор хлористого кальция, перемешивают, полученный сгусток охлаждают до  $40^\circ\text{C}$ . После охлаждения сгустка удаляют 50% сыворотки. Затем вносят 10% закваски бифидобактерий, перемешивают. Ферментацию проводят в течение 4,5 часов. Затем разливают сгусток в мешочки и проводят самопрессование, фасуют и хранят при температуре  $6^\circ\text{C}$ .

Пример 3.

50 Молоко очищают от посторонних примесей, нормализуют, пастеризуют при  $95^\circ\text{C}$ , вносят 20%-ный раствор хлористого кальция, перемешивают, полученный сгусток охлаждают до  $40^\circ\text{C}$ . После охлаждения сгустка удаляют 50% сыворотки. Затем вносят 8% комбинированной закваски, состоящей из бифидобактерий и ацидофильной палочки в

соотношении 3:1, перемешивают белковый сгусток. Ферментацию проводят в течение 4,5 часов. Затем разливают сгусток в мешочки и проводят самопрессование, фасуют и хранят при температуре 6°C.

5 Качественная характеристика детского творога по разработанной технологии в сравнении с прототипом представлена в табл 2.

Предлагаемая технология по сравнению с известными способами производства детского творога имеет ряд преимуществ:

- повышается выход готового продукта за счет совместной коагуляции казеина и сывороточных белков при высокотемпературной тепловой обработке;
- 10 - готовый продукт характеризуется оптимальным соотношением кальция к фосфору (1,3:1), рекомендуемым для детей раннего возраста, имеет низкую кислотность и высокое содержание жизнеспособных клеток бифидобактерий;
- за счет сокращения продолжительности технологического цикла производства детского творога улучшаются санитарно-гигиенические показатели готового продукта.

15 Таблица 2

Наименование показателя	По прототипу		По разработанной технологии	
	Пресный творог		Детский творог, приготовленный с использованием закваски чистых культур бифидобактерий	
1	2	3	4	
20 Консистенция	Однородная, нежная		Однородная, нежная	
Вкус и запах	Пресный, без посторонних, не свойственных доброкачественному продукту привкусов и запахов		Чистый, кисломолочный, без посторонних, не свойственных доброкачественному продукту привкусов и запахов	
Цвет	Молочно-белый или слегка кремовый, равномерный по всей массе		Молочно-белый или слегка кремовый, равномерный по всей массе	
25 Массовая доля жира, %, не менее	15		15	15
Массовая доля влаги, %, не более	75		75	75
Кислотность, °Т	120-150		60-85	80-100
Количество клеток бифидобактерий, к.о.е. в 1 г	-		10 <sup>8</sup> -10 <sup>9</sup>	10 <sup>7</sup> -10 <sup>8</sup>
30 Содержание бактерий группы кишечной палочки в 0,1 г продукта	Не допускается			
Содержание патогенных микроорганизмов	Не допускается			

Предлагаемый способ был апробирован на детской молочной кухне №2 г.Улан-Удэ.

35

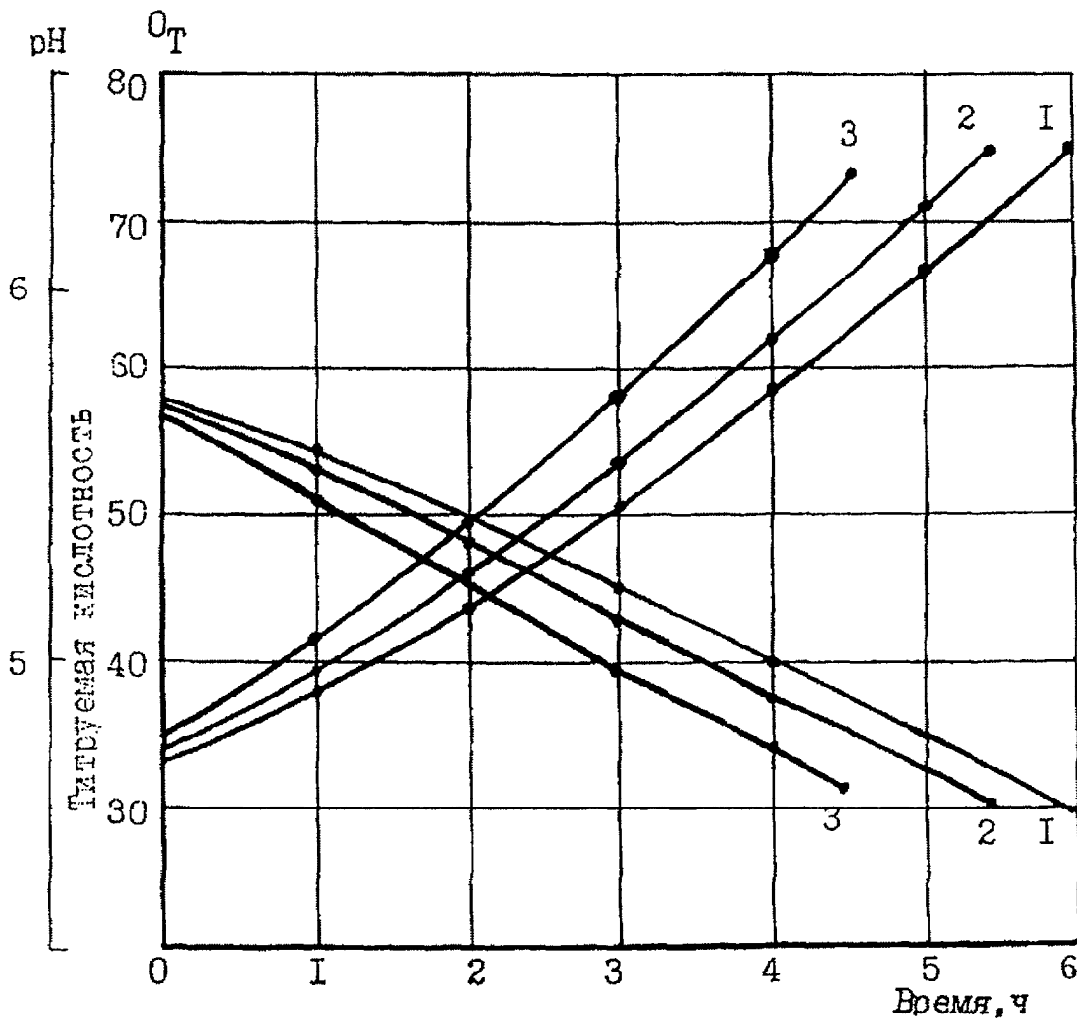
#### Формула изобретения

1. Способ получения творога для детского питания, предусматривающий очистку, нормализацию молока, пастеризацию, термокальциевую коагуляцию белков, охлаждение, самопрессование, расфасовку, хранение, отличающийся тем, что после охлаждения до 37-40°C сливают 25-50% сыворотки и вносят 5-10% закваски пробиотических микроорганизмов, проводят ферментацию сгустка в течение 4,5-5 ч.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что вносят закваску на чистых культурах бифидобактерий.

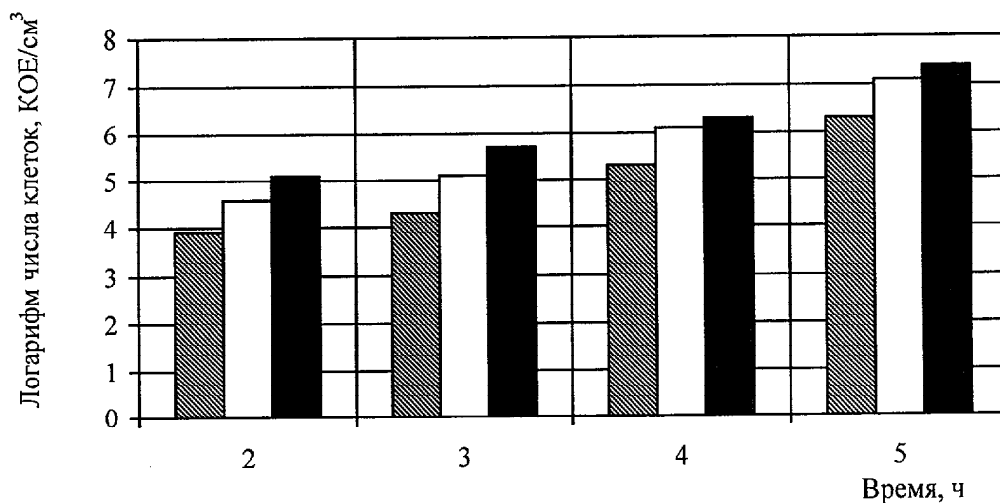
3. Способ по п.1, отличающийся тем, что вносят закваску комбинированную, состоящую из бифидобактерий и ацидофильной палочки в соотношении 3:1.

50



1 – массовая доля закваски 3%;  
 2 – массовая доля закваски 5%;  
 3 – массовая доля закваски 10%

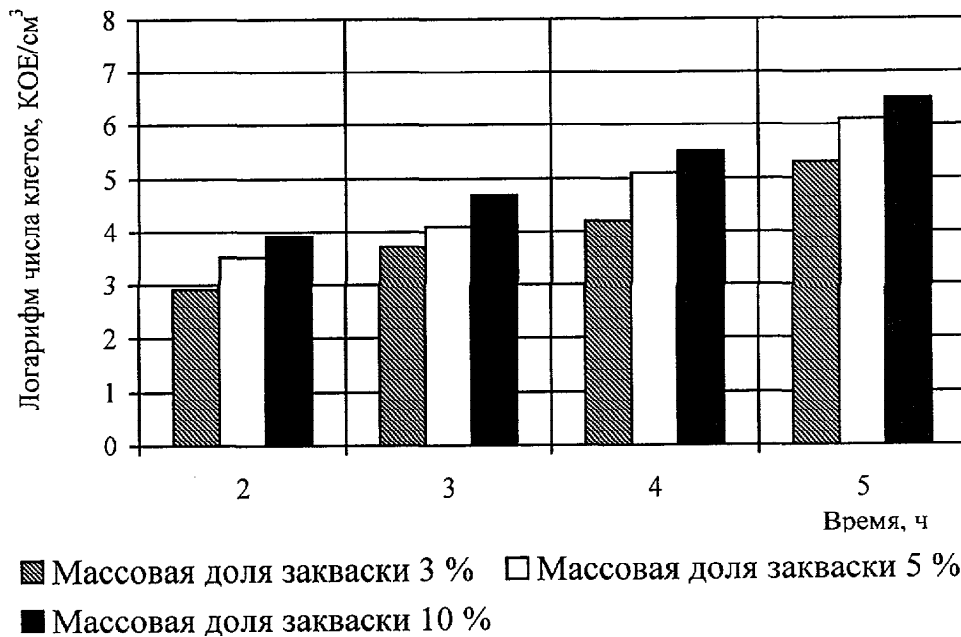
Фиг 2



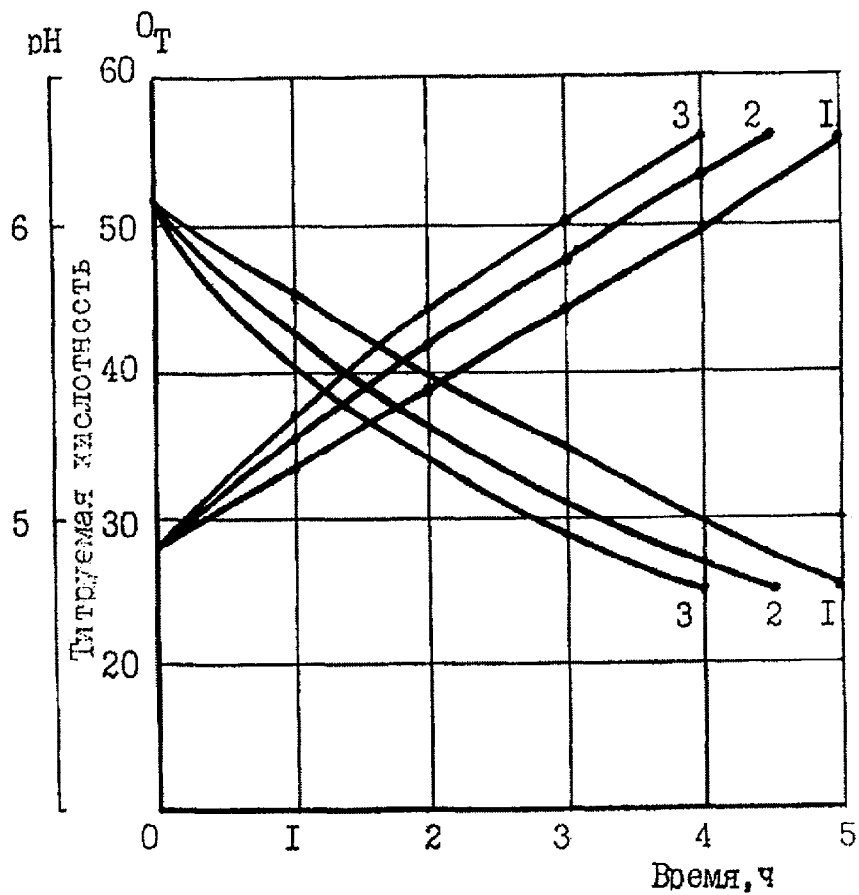
■ Массовая доля закваски 3 %  
 □ Массовая доля закваски 5 %  
 ■ Массовая доля закваски 10 %

Фиг 3



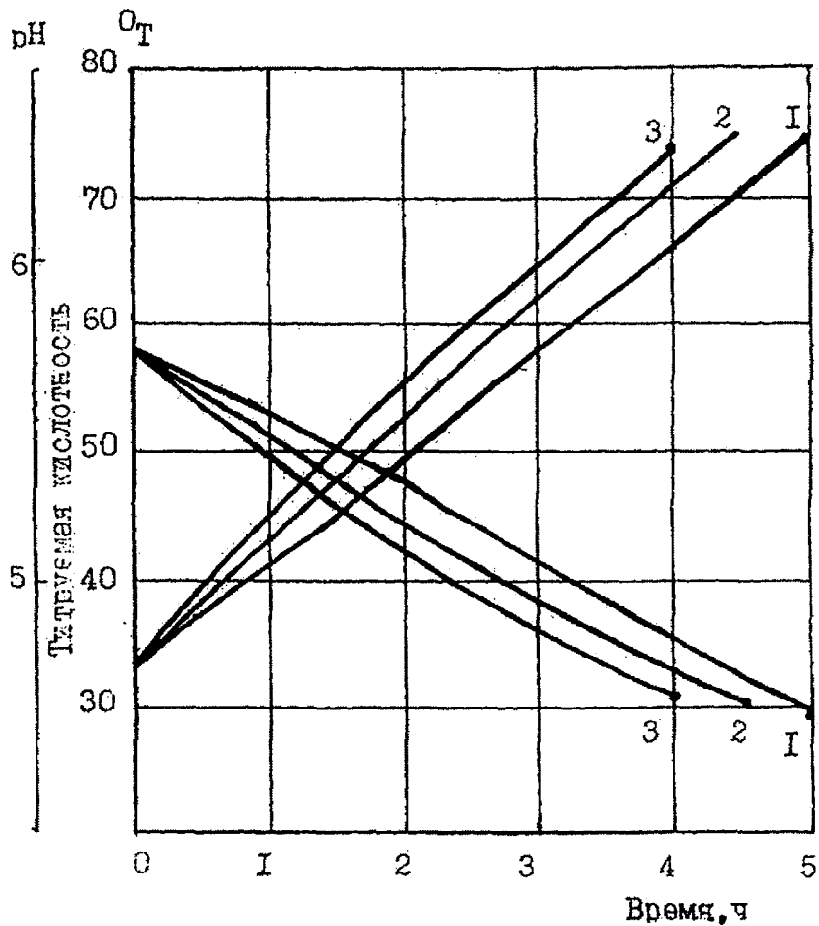


Фиг 4



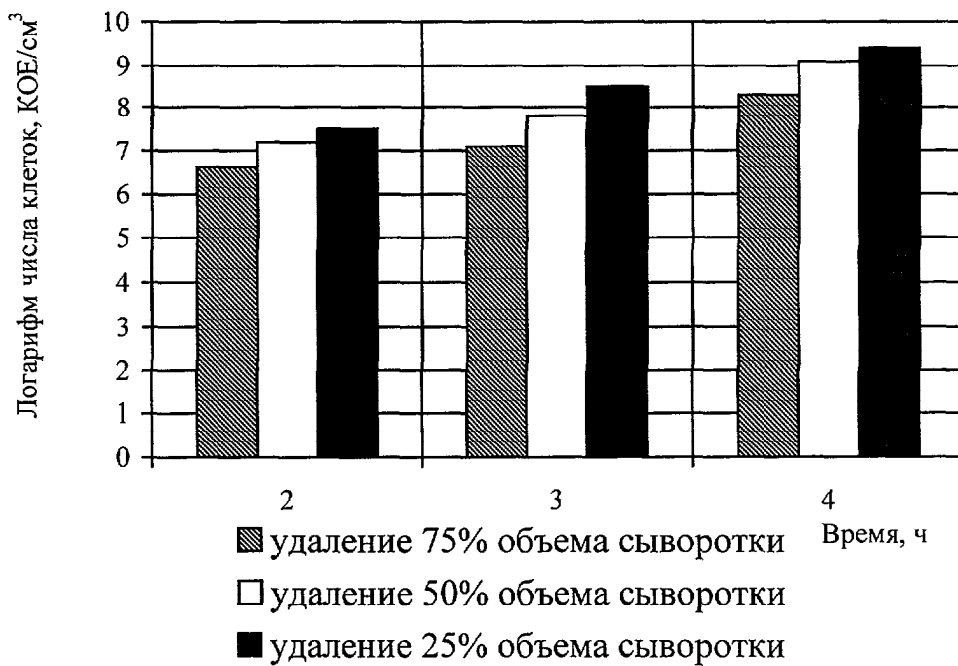
1 – удаление 75% объема сыворотки;  
 2 – удаление 50% объема сыворотки;  
 3 – удаление 25% объема сыворотки

Фиг. 5



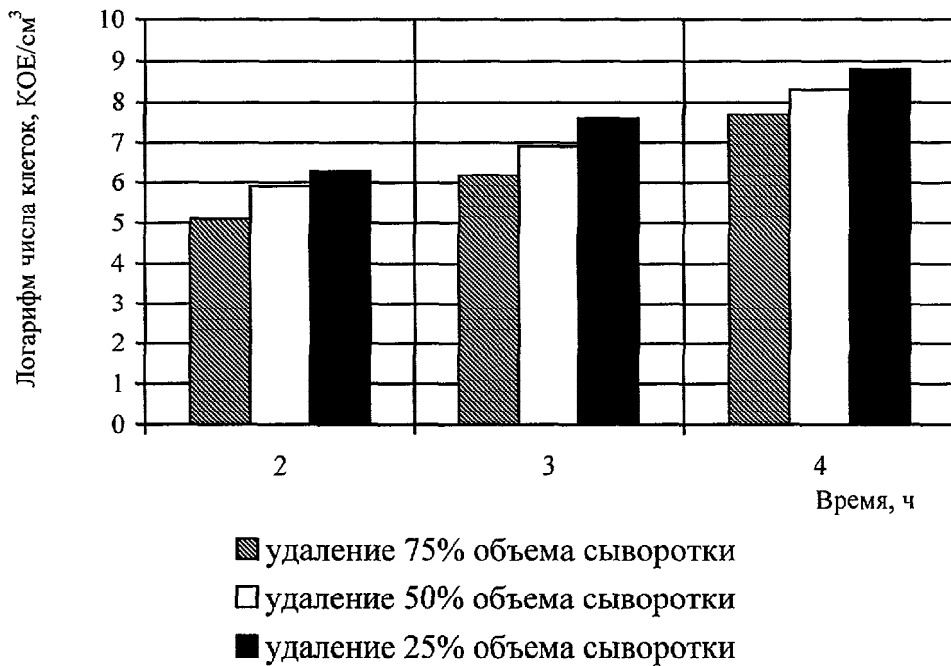
- 1 – удаление 75% объема сыворотки;
- 2 – удаление 50% объема сыворотки;
- 3 – удаление 25% объема сыворотки

Фиг. 6

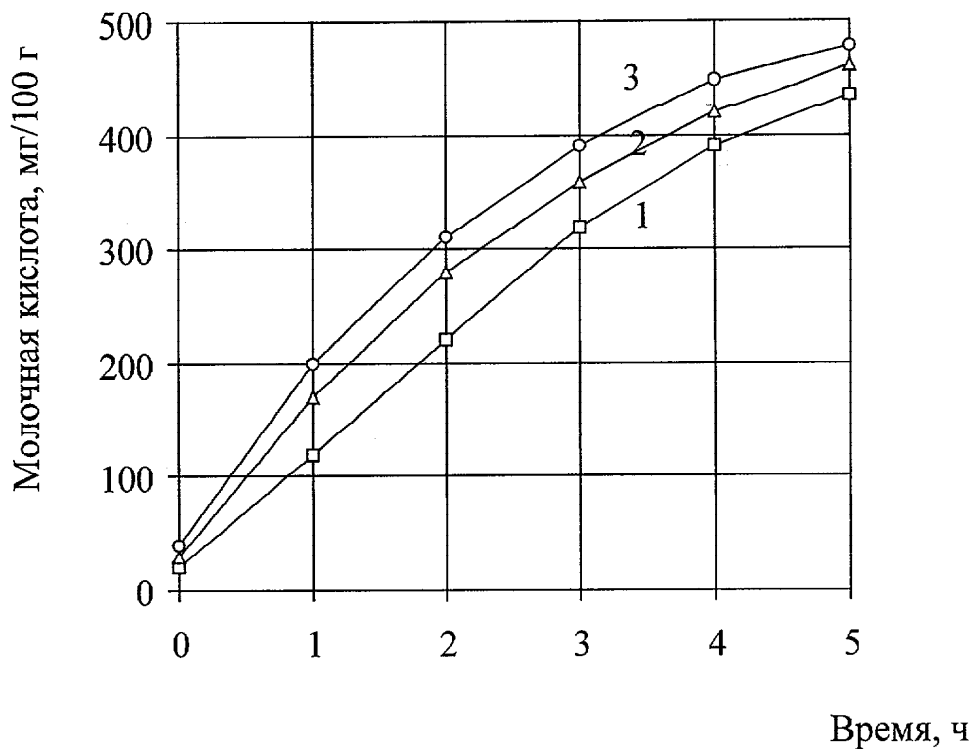


- ▨ удаление 75% объема сыворотки
- удаление 50% объема сыворотки
- удаление 25% объема сыворотки

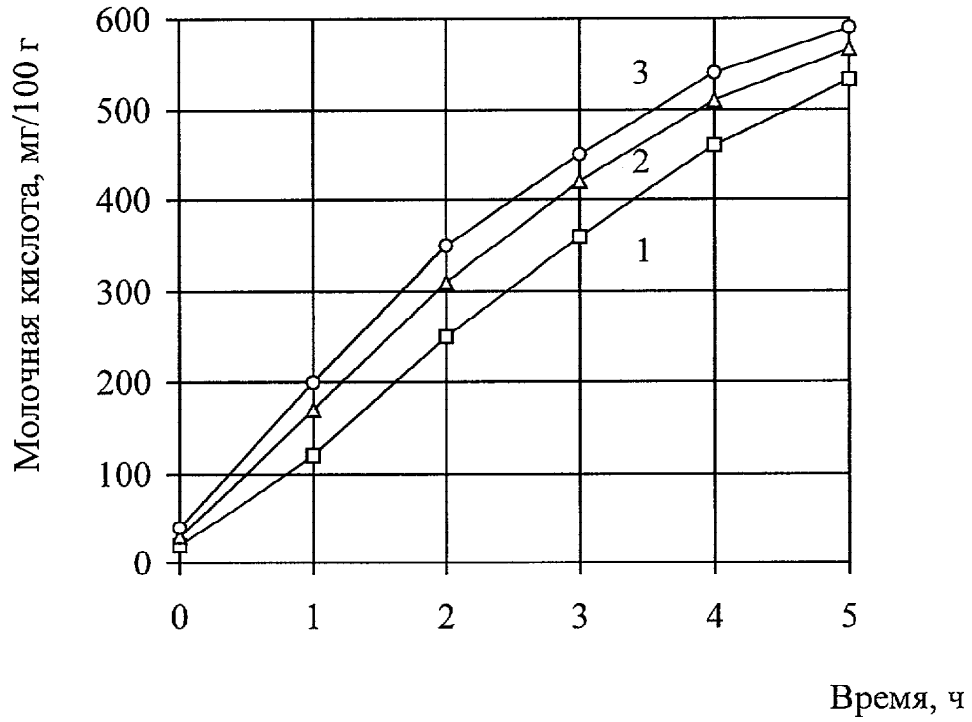
Фиг. 7



Фиг.8



Фиг. 9



- 1 – удаление 75% общего объема сыворотки;  
2 – удаление 50% общего объема сыворотки;  
3 – удаление 25% общего объема сыворотки

Фиг.10