

УДК 637.146.001.5

## Результаты поиска оптимального консорциума микроорганизмов при производстве специализированного белкового кисломолочного продукта

Канд. техн. наук А. Л. НОВОКШАНОВА

alla.novok@yandex.ru

Вологодская ГМХА им. Н. В. Верещагина  
160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2

А. А. АБАБКОВА

primadonna.88@yandex.ru

АО «Учебно-опытный молочный завод» ВГМХА им. Н. В. Верещагина  
160555, г. Вологда, с. Молочное Вологодского района, ул. Панкратова, 15

Канд. биол. наук Д. В. АБРАМОВ

uglich.dva@mail.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт маслоделия и сыроделия  
152613, г. Углич, Красноармейский бульвар, 19

*В производстве молочных продуктов, способствующих поддержанию здорового образа жизни, приоритет принадлежит низкожирным белковым продуктам, а также продуктам содержащим пребиотики, пробиотики и синбиотики. Проведена разработка технологии пробиотического кисломолочного напитка, содержащего гидролизат сывороточного белка (ГСБ) со значительной степенью гидролиза — около 60% всех пептидных связей. Количество свободных аминокислот в готовом продукте, содержащем ГСБ, повышается до 33%. Проведен поиск оптимальных заквасочных микроорганизмов, обеспечивающих пробиотические качества кисломолочного напитка в присутствии ГСБ. Молочной основой служила пахта и обезжиренное молоко, в опытные образцы которых вносили ГСБ в количестве 1, 2 и 3%. Контролем служили образцы обезжиренного молока и пахты без ГСБ, которые пастеризовали при температуре (92±2) °С с выдержкой 5 мин. После температурной обработки смеси охлаждали до температуры заквашивания и сквашивали до образования сгустка. Закваска вносилась в количестве 2% от объема заквашиваемой смеси. Исследования показали, что отдельные представители монокультур широкого спектра видового состава микроорганизмов (*Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*, кефирная закваска) не обеспечивают требуемые критерии качества готового продукта. При помощи органолептических, физико-химических и микробиологических методов подобраны оптимальные консорциумы заквасочных микроорганизмов, сочетающие комбинации термофильного стрептококка с бифидобактериями и ацидофильной палочкой. Установлено, что доза 1–3% ГСБ от массы напитка не оказывает отрицательного воздействия на развитие данных заквасочных микроорганизмов и на конец срока хранения обеспечиваются пробиотические свойства продукта.*

**Ключевые слова:** гидролизат сывороточных белков, молочнокислые микроорганизмы, закваски, пробиотики, обезжиренное молоко, пахта.

### Информация о статье

Поступила в редакцию 21.06.2016, принята к печати 24.10.2016

doi: 10.21047/1606-4313-2016-15-4-23-29

### Ссылка для цитирования

Новокшанова А. Л., Абабкова А. А., Абрамов Д. В. Результаты поиска оптимального консорциума микроорганизмов при производстве специализированного белкового кисломолочного продукта // Вестник Международной академии холода. 2016. № 4. С. 23–29.

## Optimum consortia of microorganisms in protein fermented milk product

Ph. D. A. L. NOVOKSHANOVA

VSDFA by N. V. Vereshchagin

160555, Russia, Vologda, v. Molochnoe, Shmidta str., 2

A. A. ABABKOVA

JSC «Educational experienced dairy factory» VSDFA by N. V. Vereshchagin

160555, Russia, Vologda, v. Molochnoe, Pankratova st., 15

Ph. D. D. V. ABRAMOV

All-Russian research institute of butter manufacture and cheese making

152613, Russia, Uglich, Krasnoarmeysky Boulevard, 19

*In the production of dairy products for a healthy lifestyle the priority belongs to low-fat protein food as well as to the food with prebiotics, probiotics and synbiotics. The technology of probiotic fermented milk beverage containing whey protein hydrolyzate is being developed. The hydrolyzate is of higher hydrolysis degree i.e. about 60% of all peptide bonds. As a result, free amino acid content in the finished product increases up to 33%. The purpose of the work is to search the optimal fermentative microorganisms providing probiotic quality of fermented milk beverage in the presence of whey protein hydrolyzate. Buttermilk and skim milk served as the basis for the product, 1, 2, and 3% of whey protein hydrolyzate being added to the experimental samples. Samples of skim milk and buttermilk without whey protein hydrolyzate and pasteurized at  $92 \pm 2$  °C for 5 minutes served as reference ones. After heat treatment the mixtures were cooled up to the fermentation temperature and clotted. The amount of starter was 2% of the mixture being fermented. It is shown that some representatives from the broad monocultures' spectrum of microorganism species composition (*Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*, yogurt starter) cannot meet the required criteria of the finished product quality. With the help of organoleptic, physico-chemical and microbiological methods the optimum consortia of fermentative microorganisms with combinations of *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium*, and acidophilous bacterium is chosen. It is shown that 1–3% whey protein hydrolyzate dose in the beverage weight has no negative impact on the development of these starter microorganisms and provides the probiotic properties of the product at the end of the shelf-life period.*

**Keywords:** whey protein hydrolysate, lactic acid microorganisms, starters, probiotics, skim milk, buttermilk.

В последние десятилетия на рынке пищевых продуктов четко прослеживается тенденция расширения ассортимента товаров специального питания, которые обладают целенаправленно сбалансированным составом и содержат ценные нутриенты. В число приоритетных задач входит выпуск продуктов, способствующих поддержанию здорового образа жизни (правильное питание) и снижению риска заболеваний (функциональное питание) [1].

В русле указанного направления нами разрабатывается технология пробиотического кисломолочного напитка, обогащенного гидролизатом сывороточного белка (ГСБ) отечественного производства. Данный ГСБ отличается значительной степенью гидролиза, около 60% всех пептидных связей. В результате чего содержание свободных аминокислот, в том числе незаменимых, достигает 33%. Как известно, свободные аминокислоты легко всасываются через кишечную стенку и активно используется организмом человека на свои нужды. Поэтому внесение ГСБ не только повышает общее содержание белка, но и существенно улучшает биологическую ценность готового продукта [2]. ГСБ прошел клинические испытания в медицинских учреждениях для лечения и реабилитации больных с различной степенью белково-энергетической недостаточности. Установлено положительное влияние при комплексном лечении хронического гепатита, ишемической болезни сердца, гипертонической болезни, сахарного диабета, дисбактериоза и синдрома раздраженного кишечника.

Молочнокислородное сквашивание является важным достоинством такого напитка, поскольку кисломолочные продукты содержат необходимые для организма питательные вещества в легкоусвояемой форме, нормализуют микрофлору кишечника, препятствуют дисбактериозу, улучшают пищеварение, способствуют укреплению иммунитета. Поэтому создание совокупного консорциума заквасочных микроорганизмов, в котором сочетаются закваски, приготовленные на чистых культурах и пробиотические бактерии разных таксонометрических групп представляется перспективным приемом в технологии кисломолочных продуктов [3, 4].

При производстве пробиотических кисломолочных продуктов на основе комплексных заквасок следует учитывать поведение пробиотических микроорганизмов в технологических условиях, чтобы согласно требованиям нормативной документации содержание пробиотических микроорганизмов в обогащенной пищевой продукции составляло не менее  $10^9$  колониеобразующих единиц (микробных клеток) в 1 грамме на конец срока хранения<sup>1</sup>.

Рабочая гипотеза наших исследований включала предположение, что ГСБ молока может служить дополнительным питательным субстратом для заквасочных микроорганизмов, что проявится в усилении их активности. Поскольку отдельные микроорганизмы проявляют как антагонистические, так и симбиотические свойства по отношению друг к другу, существует необходимость поиска оптимального соотношения и выбора заквасочных культур, который позволит сочетать положительные качества ГСБ с высокими технологическими и пробиотическими показателями разрабатываемого напитка.

Эксперимент выполнен в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина» совместно с АО «Учебно-опытный молочный завод» ВГМХА им. Н. В. Верещагина.

Целью работы явился поиск оптимальных заквасочных микроорганизмов, обеспечивающих пробиотические качества кисломолочного напитка в присутствии ГСБ.

Проведенное нами ранее изучение технологических особенностей процесса сквашивания молочной основы с ГСБ выявило определенное влияние данной добавки на органолептические показатели: вкус, запах, цвет и консистенцию. Также в предыдущих этапах исследования установлена допустимая доза внесения данного ГСБ в молочную основу 1–3% [5]. В связи, с чем в опытные образцы обезжиренного молока и пахты вносили ГСБ в количестве 1, 2 и 3%. Контролем служили образцы обезжиренного молока и пахты без ГСБ. Эксперимент сопровождали стандартными физико-химическими и ми-

<sup>1</sup> Технический регламент Таможенного союза 021 / 2011 «О безопасности пищевой продукции» утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 880.

Таблица 1

Физико-химические показатели молочного сыря

Вид сыря	М.д. жира, %	М.д. белка, %	М.д. сухих веществ, %	Титруемая кислотность, °Т	Плотность, кг / м <sup>3</sup>	М.д. лактозы, %
Пахта	0,414±0,014 <sub>0,95</sub>	2,928±0,0104 <sub>0,95</sub>	8,09±0,012 <sub>0,95</sub>	14,2±0,56 <sub>0,95</sub>	1028,2±0,34 <sub>0,95</sub>	4,306±0,016 <sub>0,95</sub>
Обезжиренное молоко	0,048±0,005 <sub>0,95</sub>	3,36±0,017 <sub>0,95</sub>	9,08±0,015 <sub>0,95</sub>	16,2±0,56 <sub>0,95</sub>	1032,5±0,62 <sub>0,95</sub>	4,73±0,009 <sub>0,95</sub>

кrobiологическими методами исследования. Для посева и подсчета количества микроорганизмов применяли также методические указания<sup>2</sup>.

Объектами исследования служили закваски, широко применяемые в промышленном производстве популярных кисломолочных продуктов, таких как кефир, ряженка, простокваша, бифилайф, ацидофилин и др. Закваски включали широкий спектр видового состава микроорганизмов:

- термофильные молочнокислые культуры (*Streptococcus thermophilus*);
- мезофильные молочнокислые культуры (смесь *Lactococcus lactis* подвид *cremoris*, *Lactococcus lactis* подвид *lactis*, *Leuconostoc mesenteroides cremoris*, *Lactococcus lactis lactis biovar diacetilactis*);
- ацидофильная палочка (*Lactobacillus acidophilus*);
- бифидобактерии (*Bifidobacterium*);
- кефирная закваска.

В качестве основы для сквашивания использовали пахту и обезжиренное молоко. Данное вторичное молочное сырье отличается пониженной жирностью, поэтому традиционно используется для производства белковых диетических продуктов. Физико-химические показатели молочного сыря соответствовали технологическим требованиям, которые представлены в табл. 1.

На первом этапе эксперимента исследовали активность молочнокислых процессов при сквашивании контрольных и опытных образцов монокультурами микро-

Таблица 2

Параметры сквашивания монокультур заквасочных микроорганизмов

№	Вид заквасочной культуры	Температура сквашивания, °С	Продолжительность сквашивания, ч
1	Термофильная закваска	40	6
2	Мезофильная закваска	30	12
3	Кефирная закваска	20	18
4	Ацидофильная палочка	40	6
5	Бифидобактерии	40	6

организмов. При этом оценивали только технологические показатели: органолептические характеристики (вкус, запах, цвет и консистенция) и титруемую кислотность по окончании сквашивания.

Опытные и эталонные образцы обезжиренного молока и пахты без ГСБ пастеризовали при температуре (92±2) °С с выдержкой 5 мин. После температурной обработки смеси охлаждали до температуры заквашивания и сквашивали до образования сгустка. Закваска вносилась в количестве 2% от объема заквашиваемой смеси.

Параметры сквашивания единичными заквасочными микроорганизмами соответствовали требованиям инструкций по применению и представлены в табл. 2.

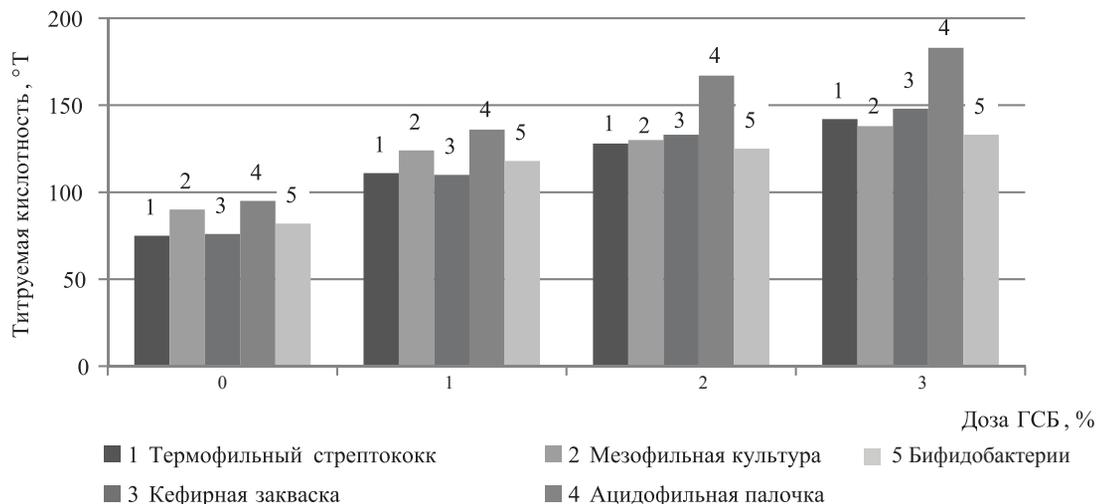


Рис. 1. Титруемая кислотность контрольных и опытных образцов пахты, заквашенной монокультурами

<sup>2</sup> МУК 4.2.577–96 Методы микробиологического контроля продуктов детского, лечебного питания и их компонентов; ГОСТ 10444.11–2013 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества мезофильных молочнокислых микроорганизмов.

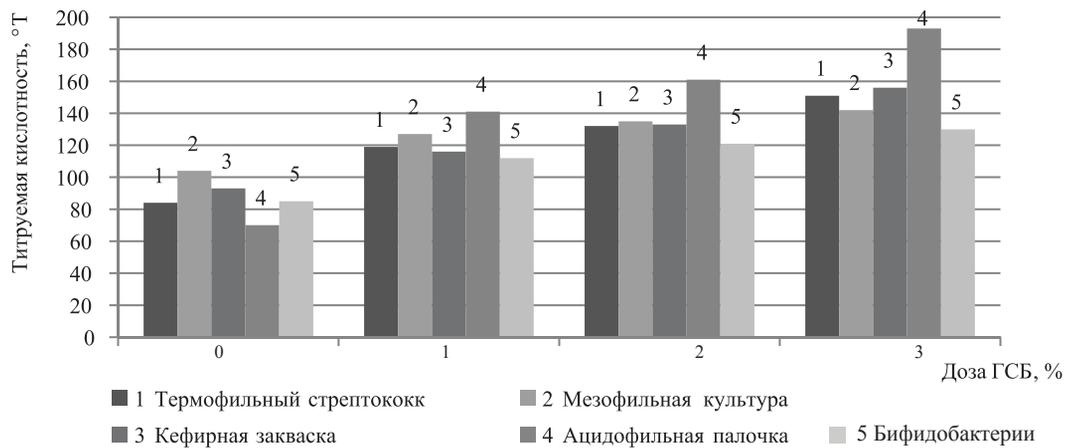


Рис. 2. Титруемая кислотность контрольных и опытных образцов обезжиренного молока, заквашенного монокультурами

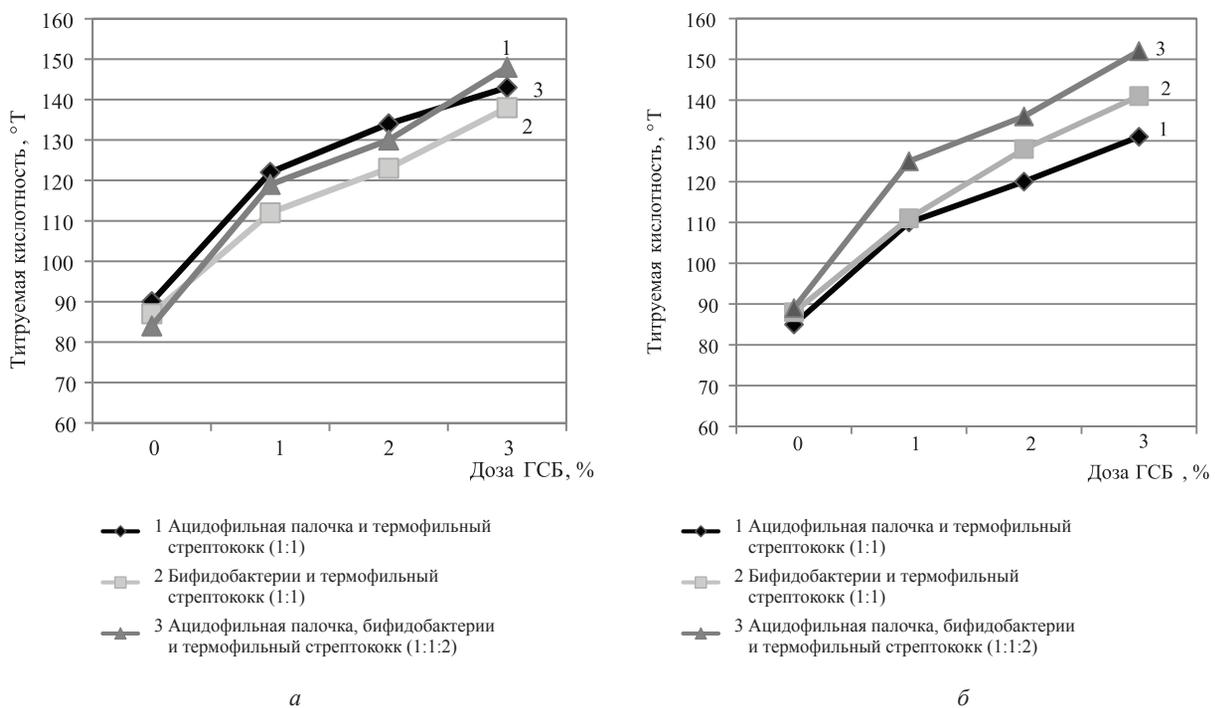


Рис. 3. Титруемая кислотность контрольных и опытных образцов, при сквашивании комбинированными заквасками: а — пахта; б — обезжиренное молоко

На рис. 1 и 2 приведены показатели титруемой кислотности контрольных и опытных образцов по окончании сквашивания монокультурами.

Из представленных диаграмм видно, что в целом между показателем титруемой кислотности сгустка и дозой ГСБ прослеживается положительная зависимость. Титруемая кислотность возрастала в пределах технологической нормы. При этом существенной разницы между контрольными и опытными образцами обезжиренного молока и пахты не установлено. Следовательно, различия в титруемой кислотности контрольных и опытных образцов обусловлены только внесением ГСБ.

Однако при оценке органолептических характеристик опытных образцов выявлен существенный разброс показателей. Наименьшую оценку получили опытные образцы напитка с использованием *Lactobacillus acidophilus*. Продукт не имел характерного чистого кисло-молочного вкуса и обладал слабым сгустком. При ис-

пользовании кефирной закваски и закваски на чистых культурах мезофильных микроорганизмов сформировался сгусток, подобный простоквашному и вкус и запах, не приемлемые для потребителя. Выше оценены органолептические показатели опытных образцов обезжиренного молока и пахты, сквашенных бактериальным концентратом бифидобактерий. При этом, несмотря на образование слабого сгустка, вкус был приятным, кисло-молочным.

Таким образом, было установлено, что использование кефирной закваски или заквасок, приготовленных на монокультурах, не дает требуемых органолептических показателей в опытных образцах. Поскольку ГСБ является высококонцентрированной биологически активной добавкой, возможно, он инициирует некоторые метаболические сдвиги процессов молочнокислого брожения в сторону образования побочных продуктов, отрицательно влияющих на вкус и аромат готового продукта.

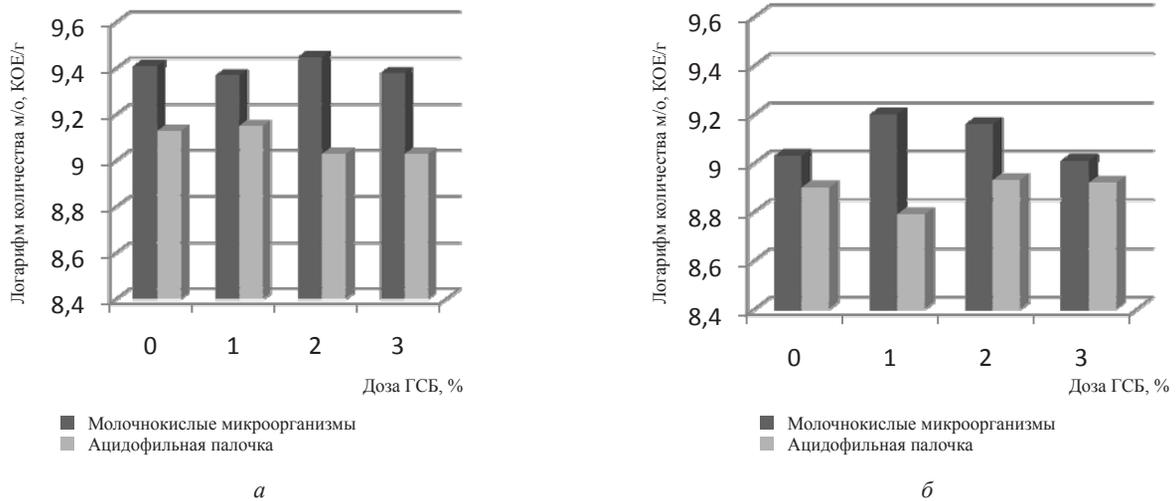


Рис. 4. Численность микроорганизмов при использовании ацидофильной палочки и термофильного стрептококка (1:1): а — пахта; б — обезжиренное молоко

Только использование *Streptococcus thermophilus* в присутствии ГСБ устойчиво давало характерные кисломолочные вкус, аромат и вязкую, плотную консистенцию. Следовательно, эти микроорганизмы должны обязательно входить в состав заквасочных культур для сквашивания молочной основы, содержащей ГСБ [6–8].

Однако среди всех молочнокислых микроорганизмов *Streptococcus thermophilus* обладают менее выраженными пробиотическими свойствами. Лучшими качествами в этом плане обладают культуры бифидобактерий и ацидофильной палочки [9–11].

Поскольку отдельные микроорганизмы проявляют как антагонистические, так и симбиотические свойства по отношению друг к другу, на втором этапе исследовали процессы сквашивания обезжиренного молока и пах-

ты, содержащих ГСБ, комбинированными заквасками. Для этого использовали следующие сочетания микроорганизмов:

- *Lactobacillus acidophilus* и *Streptococcus thermophilus* в соотношении 1:1;
- *Bifidobacterium* и *Streptococcus thermophilus* в соотношении 1:1;
- *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus thermophilus* в соотношении 1:1:2.

Сквашивание проходило при температуре 40 °С в течение 6 ч<sup>3</sup>.

На рис. 3 приведены результаты итоговых показателей титруемой кислотности контрольных и опытных образцов, заквашенных выбранными консорциумами заквасочных микроорганизмов.

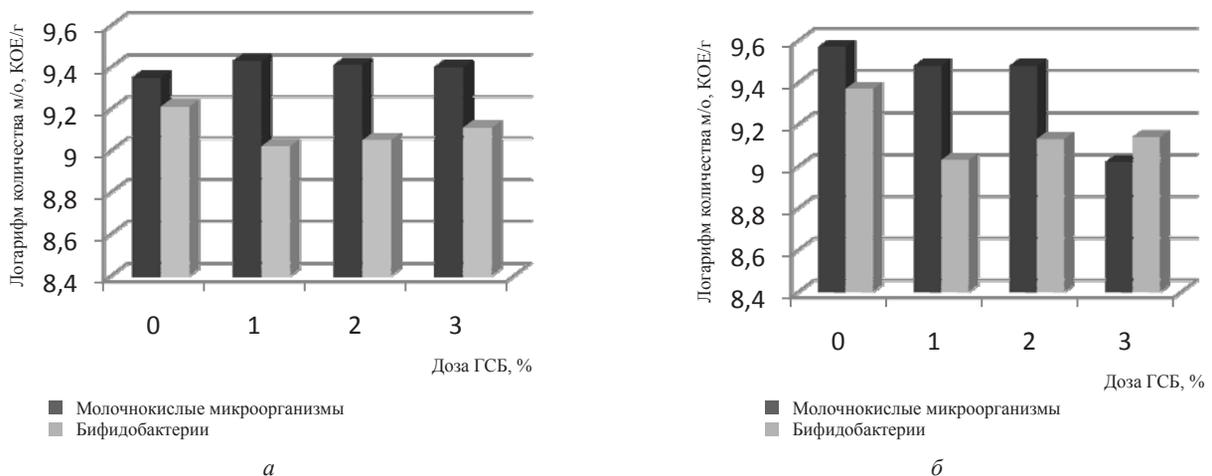


Рис. 5. Численность микроорганизмов при использовании бифидобактерий и термофильного стрептококка (1:1) а — пахта; б — обезжиренное молоко

<sup>3</sup> МУ 2.3.2.2789–10. 2.3.2. Продовольственное сырье и пищевые продукты. Методические указания по санитарно-эпидемиологической оценке безопасности и функционального потенциала пробиотических микроорганизмов, используемых для производства пищевых продуктов (утв. Роспотребнадзором 06.12.2010).

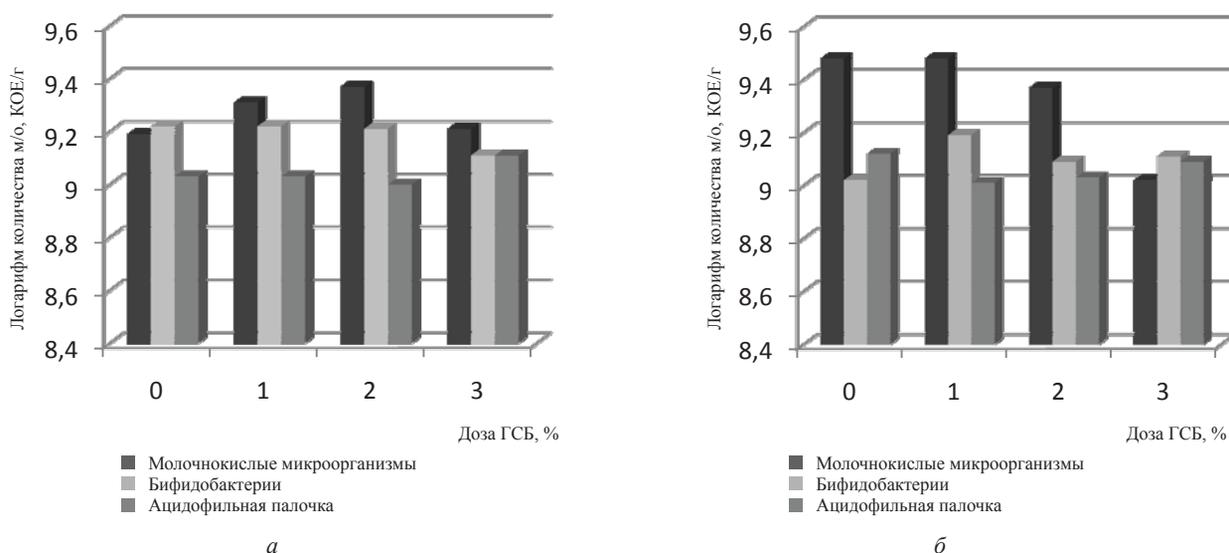


Рис. 6. Численность микроорганизмов при использовании ацидофильной палочки, бифидобактерий и термофильного стрептококка (1:1:2): а — пахта; б — обезжиренное молоко

Как видно из рис. 3, кислотность всех опытных образцов повышается по мере увеличения дозы ГСБ и всегда выше, чем в контроле, но находится в пределах технологической нормы. При органолептической экспертизе опытные образцы, заквашенные комбинированными заквасками, имели вязкую, плотную консистенцию, типичные для кисломолочных продуктов вкус и запах, и были оценены на уровне контрольных образцов.

Для подтверждения пробиотических характеристик напитка контрольные и опытные образцы на данном этапе анализировались по содержанию живых клеток молочнокислых микроорганизмов, ацидофильной палочки и бифидобактерий. Результаты логарифмирования численности микроорганизмов представлены на рис. 4, 5, 6. Эти данные свидетельствуют о высокой концентрации не только молочнокислых микроорганизмов, но и жизнеспособных клеток пробиотических культур.

Как видно из приведенных данных, общее количество молочнокислых микроорганизмов во всех образцах значительно превышает требования нормативной документации, по условиям которой их содержание должно быть не менее  $10^7$  КОЕ в грамме продукта. Численность пробиотических микроорганизмов в преимущественном большинстве опытных образцов соответствует требованиям Технического регламента и достигает  $10^9$  КОЕ/г или превышает это значение. Исключение составляют опытные образцы обезжиренного молока, сквашенные ацидофильной палочкой и термофильным стрептококком (1:1) рис. 4. При использовании такой закваски в данном виде сырья численность пробиотических микроорганизмов ниже требуемых показателей.

Также на этом этапе выяснилось, что между дозой ГСБ и количеством микроорганизмов нет четкой зависимости. В большинстве опытных образцов прослеживается положительная тенденция между численностью микроорганизмов и дозой ГСБ, если его количество не превышает 2%. С увеличением массовой доли ГСБ

до 3% происходит угнетение роста и термофильных стрептококков, и ацидофильной палочки, и бифидобактерий по сравнению с соответствующими контрольными и опытными образцами с меньшей дозой ГСБ.

По совокупности анализируемых технологических и микробиологических показателей для получения низкожирного пробиотического кисломолочного продукта, обогащенного ГСБ, необходимо:

- в основе закваски использовать термофильный стрептококк;
- пробиотическую составляющую заквасочной микрофлоры формировать культурами бифидобактерий и ацидофильной палочки;
- в качестве молочной основы использовать пахту или обезжиренное молоко;
- вносить ГСБ в количестве 1–2%, но не более 3%.

## Литература

1. Корнен Н. Н., Викторова Е. П., Евдокимова О. В. Методологические подходы к созданию продуктов здорового питания // Вопросы питания. 2015. № 1. С. 95–99.
2. Голубева Л. В., Долматова О. И., Иванцова М. И. Кисломолочный продукт функционального назначения. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016; (2):148–152. DOI:10.20914/2310-1202-2016-2-148-152
3. Абрамов Д. В. Разработка ферментативных гидролизатов сывороточных белков молока — технологии, свойства и применение / Д. В. Абрамов, Ю. Я. Свириденко, Д. С. Мяконосов, Е. Г. Овчинникова, М. П. Кангин, Н. В. Кокарева // ГНУ ВНИИ маслodelия и сыроделия Россельхозакадемии [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.dairynews.ru/news/razrabotka-fermentativnykh-gidrolizatov-syvorotoch.html>
4. Маркова Ю. М., Шевелева С. А. Пробиотики как функциональные пищевые продукты: производство и подходы к оценке эффективности // Вопросы питания. 2014. № 4. —

- [электронный ресурс] / Режим доступа: [http://vp.geotar.ru/ru/jarticles\\_diet/284.html?SSr=350133a06c19ffffff27c\\_\\_07e00614132323-1de1](http://vp.geotar.ru/ru/jarticles_diet/284.html?SSr=350133a06c19ffffff27c__07e00614132323-1de1)
- Новокишанова А. Л. Определение дозы внесения гидролизата сывороточных белков в кисломолочный продукт методом органолептической оценки / А. Л. Новокишанова, А. А. Абабкова, Иванова С. В. // Молочнохозяйственный вестник. 2015. № 1 (17), С. 79–86.
  - Коржов Р. П. Подбор заквасочных культур для кефирного продукта со сниженной аллергенностью [Текст] / Р. П. Коржов, А. Н. Пономарев, Е. И. Мельникова, Е. В. Богданова // Молочная промышленность. 2015. № 4. С. 30–31.
  - Королёва О. В. Перспективы использования гидролизатов сывороточных белков в технологии кисломолочных продуктов [Текст] / О. В. Королёва, Е. Ю. Агаркова, С. Г. Ботина, И. В. Николаев, Н. В. Пономарёва, Е. И. Мельникова, В. Д. Харитонов, А. Ю. Просеков, М. В. Крохмаль, И. В. Рожкова // Молочная промышленность. 2013. № 7. С. 66–68.
  - Зобкова З. С. Разработка технологий молочных продуктов здорового питания: современные методологии [Текст] / З. С. Зобкова, Д. В. Зенина, Т. П. Фурсова, А. Д. Гаврилина, И. Р. Шелагинова // Молочная промышленность. 2015. № 8. С. 38–39.
  - Ганина В. И. Пробиотики. Назначение, свойства и основы биотехнологии: Монография. М.: МГУПБ, 2001. — 169 с.: ил.
  - Чехонина Ю. Г., Гаппарова К. М., Шарифетдинов Х. Х., Григорьян О. Н. Сравнительная оценка эффективности низкокалорийных рационов, модифицированных белковым и белково-витаминным коктейлями // Вопросы питания. 2015. № 6. С. 99–106.
  - Мазо В. К., Коденцова В. М., Вржесинская О. А., Зилова И. С. Обогащенные и функциональные пищевые продукты: сходства и различия // Вопросы питания. 2012. № 1. С. 63–68.
  - Abramov D. V., et al. *Razrabotka fermentativnykh gidrolizatov syvorotochnykh belkov moloka — tehnologii, svoystva i primenenie* (Development of fermentative milk whey protein hydrolyzates — technologies, properties and application) Available at: <http://www.dairynews.ru/news/razrabotka-fermentativnykh-gidrolizatov-syvorotoch.html>
  - Markova Yu. M., Sheveleva S. A. Probiotics as functional food products: manufacturing and approaches to efficiency estimation. *Diet matters*, 2014, no. 4. Available at: [http://vp.geotar.ru/ru/jarticles\\_diet/284.html?SSr=350133a06c19ffffff27c\\_\\_07e00614132323-1de1](http://vp.geotar.ru/ru/jarticles_diet/284.html?SSr=350133a06c19ffffff27c__07e00614132323-1de1)
  - Novokshanova A. L., et al. Determination of whey protein hydrolyzate dose application into fermented milk by organoleptic estimation method. *Molochnohozjajstvennyj vestnik* [Dairy farming bulletin], 2015, no. 1, pp. 79–86. (in Russian)
  - Korzhev R. P., et al. Selecting starter cultures for kefir-like product with lowered allergic reaction. *Molochnaja promyshlennost'* [Dairy industry], 2015, no. 4, pp. 30–31. (in Russian)
  - Koroleva O. V., et al. Perspectives to use whey protein hydrolyzates in fermented products technology. *Molochnaja promyshlennost'* [Dairy industry], 2013, no. 7, pp. 66–68. (in Russian)
  - Zobkova Z. S., et al. Development of technologies of dairy products for healthy foods: modern methodologies. *Molochnaja promyshlennost'* [Dairy industry], 2015, no. 8, pp. 38–39. (in Russian)
  - Ganina V. I. *Probiotics. Probiotiki. Naznachenie, svoystva i osnovy biotekhnologii*: [Prescription, properties and biotechnology basis]. Moscow, Moscow State University of Food Biotechnology Publ., 2001. 169 p.
  - Chekhonina Yu. G., et al. Comparative estimation of low calories rations effectiveness modified with protein and protein-vitamin cocktails. *Voprosy pitaniya* [Diet matters], 2015, no. 6, pp. 99–106. (in Russian)
  - Mazo V. K., et al. Enriched and functional food products: similarities and differences. *Voprosy pitaniya* [Diet matters], 2012, no. 1, pp. 63–68. (in Russian)

## References

## О Перечне рецензируемых научных изданий

В соответствии с приказом Минобрнауки России от 25 июля 2014 г., 1 декабря 2015 г. сформирован Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Издания, текущие номера которых или их переводные версии входят хотя бы в одну из международных реферативных баз данных и систем цитирования Web of Science, Scopus, Astrophysics Data System, PubMed, MathSciNet, zbMATH, Chemical Abstracts, Springer, Agris или GeoRef считаются входящими в Перечень по отраслям науки, соответствующим их профилю.

Вестник Международной академии холода включен в Перечень двум международным базам: Agris (Agricultural Research Information System) и Chemical Abstracts.