

<https://doi.org/10.67290/2026.dw.26>

УДК 637.247

Татьяна Александровна Павлова, канд. техн. наук
ВНИИМС – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич

ИННОВАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ИЗ ПАХТЫ: ИСТОРИЯ И ВЗГЛЯД В ЗАВТРАШНИЙ ДЕНЬ

В статье описываются свойства продукта переработки сливок, получаемого при изготовлении сливочного масла – пахты. Приводятся примеры промышленной переработки пахты и отражаются результаты работы ВНИИМС в направлении разработки технологии кисломолочных лактозосодержащих и безлактозных напитков из пахты.

Ключевые слова: пахта, пахта безлактозная, фосфолипиды, бактериальная закваска, сквашенная пахта, кисломолочный напиток

UDC 637.247

Tatyana Alexandrovna Pavlova, Candidate of Technical Sciences
VNIIMS – Branch of Gorbатов Research Center for Food Systems, Uglich

INNOVATIONS IN THE PRODUCTION OF BUTTERMILK PRODUCTS: HISTORY AND A LOOK INTO TOMORROW

The article describes the properties of a cream processing product obtained during the production of butter – buttermilk. Examples of industrial buttermilk processing are given, and the results of the work of VNIIMS in the development of technology for fermented dairy lactose-containing and lactose-free buttermilk beverages are presented.

Keywords: buttermilk, lactose-free buttermilk, phospholipids, bacterial starter culture, fermented buttermilk, fermented dairy beverage

Реализация научной концепции сбалансированного питания в современных условиях жизни и деятельности человека является важной задачей молокоперерабатывающей отрасли. В условиях гипокинетического состояния человека (длительной мышечной ненагруженности и малоподвижного образа жизни) возникают определенные сдвиги и нарушения в обмене веществ в сторону жиरोобразования и накопления холестерина. В связи с этим особую актуальность приобретают продукты с низкой энергетической ценностью, но содержащие комплекс биологически активных веществ [1]. Среди молочных продуктов этими свойствами в наибольшей степени обладают побочные продукты, полученные при переработке молока: обезжиренное молоко, пахта, молочная сыворотка.

Полное и рациональное использование вышеперечисленных продуктов производства является одной из важных задач, стоящих в настоящее время перед молочной промышленностью России. Ее решение отвечает принципам ресурсосбережения, экологичности и способствует обеспечению продовольственной безопасности населения страны [2]. Применение в питании человека-современника обезжиренного молока, пахты и сыворотки обеспечит более полное использование составных частей молока и позволит разработать ресурсосберегающие технологии новых продуктов.

Пахта – это ценное сырье, представляющее собой побочный продукт, получаемый при переработке сливок в масло [3] (Рис. 1).



Рисунок 1. Пахта, высвобождающаяся в процессе сбивания сливок

Упоминания о ней археологи находят в документах древних цивилизаций Индии и Ближнего Востока. В европейских селениях пахта была обязательной частью повседневного меню - в хозяйстве ничего не пропадало, и жидкость после сбивания масла находила применение в готовке и быту. В старых поваренных книгах, например, английских сборниках XVIII–XIX столетий, сохранились рецепты на пахте - от незамысловатых лепешек до изысканных пирогов.

Сегодня пахта известна во многих странах. Ее употребляют в пищу и ценят в Индии, арабском мире, Скандинавии, Германии, Прибалтике. В США и Великобритании знаменитые панкейки и бисквиты почти всегда содержат пахту. В Армении и на Кавказе холодный напиток из нее спасает от зноя, а в Северной Европе ее пьют чистой или добавляют в холодные супы.

Мировое производство пахты сосредоточено в регионах с развитым молочным скотоводством и высокой культурой потребления кисломолочных продуктов. Ведущие мировые производители пахты: США, Германия, Нидерланды, Индия, страны Скандинавии. По объемам использования пахты лидируют США и Канада (в основном для выпечки), Германия, Турция, страны Ближнего Востока и Северной Европы, Индия. В Великобритании и Ирландии пахта – обязательный ингредиент для традиционных содовых хлебов [4]. В России же пахта остается нишевым продуктом. Несмотря на полноценный природный состав, биохимические и технологические свойства пахты не изучены полностью, потому пахта и ее компоненты представляют собой научный интерес.

Результатами работ отечественных и зарубежных ученых установлено, что при изготовлении масла как преобразованием высокожирных сливок (ПВЖС), так и сбиванием сливок(СС), в пахту переходят: большая часть белка, молочного сахара, свободные жирные кислоты, микроэлементы и витамины (преимущественно А и В). Витамины пахты обеспечивают отличный защитный потенциал для здоровья человека. Витамин А, в особенности в обогащенной пахте, является важной составляющей поддержания здоровья глаз. Он входит в группу витаминов, известных как ретиноиды, которые играют важную роль в поддержании сетчатки в хорошей форме. Рибофлавин в пахте – это витамин В, который жизненно важен для систем производства энергии организма. Рибофлавин также помогает регулировать содержание аминокислот, из которых состоят белки, в организме человека, помогает в секреции определенных гормонов и способствует улучшению пищеварения [3, 5-7].

Наиболее ценные компоненты пахты в сравнении со сливками и маслом сливочным приведены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание компонентов в сливках, масле сливочном и пахте, %

Вид продукта	Способ выработки масла	Содержание в 100 г продукта, г					
		белок	молочный сахар	общий фосфор	кальций	зола	сухие обезж. в-ва
Исходные сливки	–	1,740	2,910	0,091	0,071	0,340	4,990
Масло 1	Периодическое СС	0,568	0,782	0,025	0,019	0,146	1,496
Масло 2	Непрерывное СС	0,505	0,806	0,019	0,020	0,133	1,444
Масло 3	ПВЖС	0,585	0,810	0,027	0,019	0,145	1,540
Пахта 1	Периодическое СС	2,990	4,570	0,104	0,106	0,750	8,310
Пахта 2	Непрерывное СС	2,890	4,770	0,094	0,109	0,630	8,290
Пахта 3	ПВЖС	2,660	4,530	0,089	0,113	0,620	8,210

Молочный жир, несмотря на сравнительно невысокую массовую долю (0,4–1,0 %), тоже является ценным компонентом пахты. Учеными ВНИИМС глубоко изучены индивидуальные фракции липидов в сливках, масле и пахте. Установлено, что в составе липидов всех указанных в таблице 1 продуктов преобладающими являются насыщенные+ненасыщенные триглицериды, суммарное количество которых может достигать в сливках до 90,0 %, в масле – до 92,9 %, в пахте – до 84,8 %. В липидах пахты, полученной обоими способами производства масла, отмечено увеличенное содержание моно- и диглицеридов, свободных летучих жирных кислот и стеринов в сравнении с исходными сливками. При этом содержание конъюгированных жирных кислот в липидах колеблется: в сливках от 1,57 % до 2,04 %; масле – от 1,26 % до 1,69 %; пахте – от 0,93 % до 1,60 % [5].

Отличительной особенностью пахты является присутствие оболочечного вещества жировых шариков, представляющего собой комплекс фосфолипидов, белков и углеводов молока.

Белковый состав оболочек жировых шариков характеризуется положительным действием на организм человека. Содержащийся в оболочечном веществе бугтирофилин принимает участие в иммунной защите организма. Ксантинооксидаза, составляющая около 20% всех белков оболочек жировых шариков, характеризуется бактериостатическим действием в отношении некоторых патогенных микроорганизмов. Муцины выполняют защитную роль, связывая вирусы и предотвращая их репликацию. Белки оболочек жировых шариков оказывают ингибирующее действие на фермент β -глюкуронидаза, расщепляющего гликозаминогликаны – основные компоненты соединительной ткани. Гликопротеин оболочек жировых шариков оказывает негативное влияние на жизнедеятельность бактерии *Helicobacter pylori*, предотвращая воспалительные процессы в желудке [8–11]. Кроме белков оболочек жировых шариков, пахта содержит сывороточные белки и казеин, которые характеризуются высокой биологической ценностью.

Фосфолипиды пахты превышают их содержание в исходном молоке более чем в 5 раз [5, 11, 12]. Они придают пахте эмульгирующие свойства, а также характеризуются высокой биологической активностью: снижают содержание холестерина в крови, задерживают развитие болезни Альцгеймера, подавляют развитие патогенных микроорганизмов в кишечнике, обладают высокой антиоксидантной активностью [2, 6]. При исследовании сливок, пахты и масла учеными было обнаружено семь основных фракций фосфолипидов, которые соответствуют: фосфатидным кислотам, фосфатидилэтаноламину, фосфатидилсерину, фосфатидилинотитолу, фосфатидилхолину, сфингомиелину, лизофосфатидилхолину. Наиболее богата холинсодержащими фосфолипидами пахта, полученная при сбивании сливок [5].

Следует отметить практику целевого использования пахты как основы для создания кисломолочных напитков. Большой вклад в ее развитие сделали многие ученые, в том числе и ученые ВНИИМС, создав ассортиментную линейку напитков из пахты «Идеал» и др.

В настоящее время требования к пахте-сырью регламентируются ГОСТ 34354–2017 «Пахта и напитки на ее основе. Технические условия». Стандарт содержит требования к качеству и безопасности напитков, произведенных из пахты. Напитки из пахты вырабатывают несквашенными и кисломолочными, с добавлением или без добавления вкусовых компонентов и (или) ароматизаторов.

Благодаря большому выбору вкусовых компонентов, производители напитков из пахты имеют широкие возможности для создания новых, интересных вкусов и ароматов. Кроме того как производители, так и потребители заинтересованы во включении в состав продукта ингредиенты с направленными функциональными и лечебно-профилактическими свойствами.

Как известно, пахта, как и молоко, содержит значительное количество лактозы, что в условиях возрастающей лактазной недостаточности сужает рамки использования этого ценного молочного продукта. Эта проблема современности представляет как научный интерес, так и стимулирует разработку технологии кисломолочных низколактозных и безлактозных напитков на основе пахты с использованием специально подобранной микрофлоры закваски. Известны примеры подобного плана изысканий.

Так, вологодскими учеными разработана технология производства серии напитков из низколактозной пахты: «Пахта низколактозная», «Пахта низколактозная с ванилином», «Пахта низколактозная с цикорием». Эта технология прошла производственную апробацию в условиях Государственного Унитарного предприятия Учебно-опытный молочный завод ВГМХА им. Н.В. Верещагина (ГУП УОМЗ ВГМХА) [13].

В Волгоградском государственном техническом университете разработана технология, при которой в пахту добавляют смесь фруктово-овощного пюре. В результате у напитка повышается содержание пищевых волокон, витаминов (А, С, группы В, β-каротина) и минеральных веществ (Fe, Mg, K, Zn, Ca). Для сквашивания используется классическая кефирная закваска. Такой подход позволяет расширить ассортимент функциональных продуктов на основе пахты с минимальными затратами и без сложных технологий [14].

Известен способ приготовления напитка, в соответствии с которым пахту пастеризуют, сквашивают закваской (5 % от массы), после чего добавляют 10 % яблочного пюре, а также сироп Melissa и стевии (по 3 % от массы закваски). Внесение компонентов происходит на двух стадиях: сначала заквашивание, затем – добавление наполнителей. Готовый напиток отличается функциональной направленностью и натуральным составом.

Учеными ВНИИМС разработаны технологии кисломолочных напитков из пахты целевого назначения «Вита» и «Угличский» с использованием в составе закваски ацидофильной палочки и бифидобактерий, которые способствует повышению устойчивости организма к инфекциям. Сырьем для производства этих напитков является обезжиренное молоко с добавлением пахты. Готовые напитки имеют чистый кисломолочный вкус, повышенную кислотность («Вита» – 90-120 °Т, «Угличский» – 75–100 °Т) и короткий срок хранения (до 16 часов при температуре не выше 8 °С) [13].

Приведенные примеры показывают, что разработка технологий кисломолочных напитков из пахты велась и ведётся в направлении повышения их пищевой ценности, обогащения витаминами и минералами, а также создания продуктов с пробиотическими свойствами. Учитывая новые тенденции, в настоящее время во ВНИИМС проведена научно-исследовательская работа по получению кисломолочных напитков на основе пахты нового формата – безлактозных [15].

При выполнении этой работы объектами исследования были:

– пахта лактозная (ЛП), пахта сквашенная, пахта безлактозная (ПБЛ), пахта безлактозная сквашенная, полученная при изготовлении масла сливочного методом сбивания сливок (СС) и преобразования высокожирных сливок (ПВЖС);

– производственные бактериальные закваски, приготовленные из бактериальных концентратов (БК) Экспериментальной биофабрики ВНИИМС, содержащие культуры *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis*, *Streptococcus thermophilus* (невязкий и вязкий). В некоторые закваски были включены культуры *Bifidobacterium bifidum*.

Безлактозная пахта была получена от переработки в сливочное масло сливок, соответствующих требованиям ГОСТ 34355-2017 «Сливки-сырье. Технические условия», подвергнутых гидролизу β-галактозидазой. Для ферментации использовали

фермент Biolactase L20 активностью 20000 ед/мл, полученный с использованием штаммов-продуцентов *Kluveromyces lactis* (производитель «Kerry Bio-Science», Ирландия). Пахту традиционного состава получали при переработке неферментированных сливок в масло.

На Рис. 2 показаны значения вязкости опытных образцов. Из представленных данных следует, что вязкость готового продукта из пахты зависит от способа производства масла. Пахта, полученная при производстве масла сбиванием сливок (СС), дает при сквашивании более плотный сгусток.

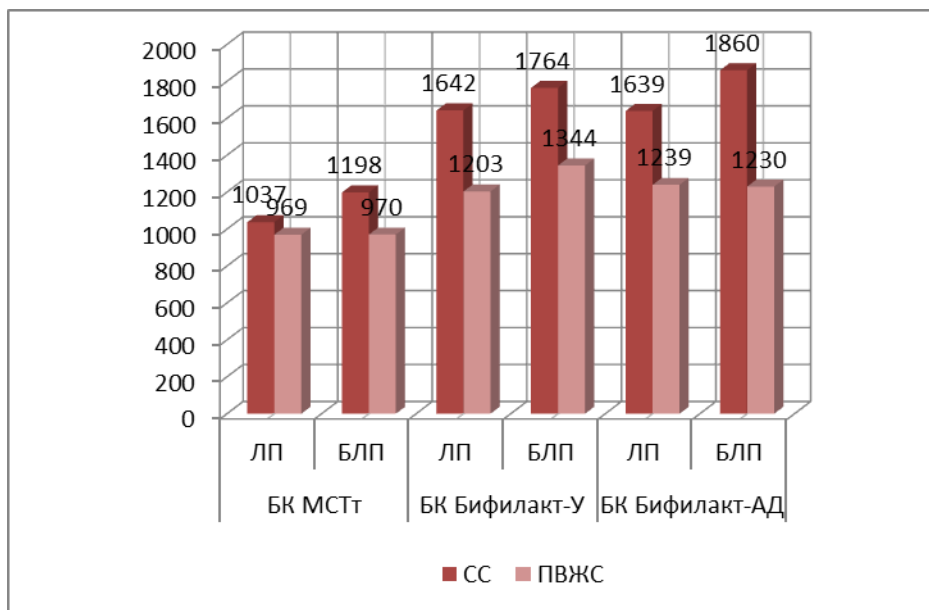


Рисунок 2. Вязкость сквашенных образцов пахты СС и ПВЖС, Па-с

Динамика развития заквасочных микроорганизмов во время сквашивания безлактозной пахты в сравнении с лактозной пахтой (ПВЖС и СС) представлена на Рис. 3.

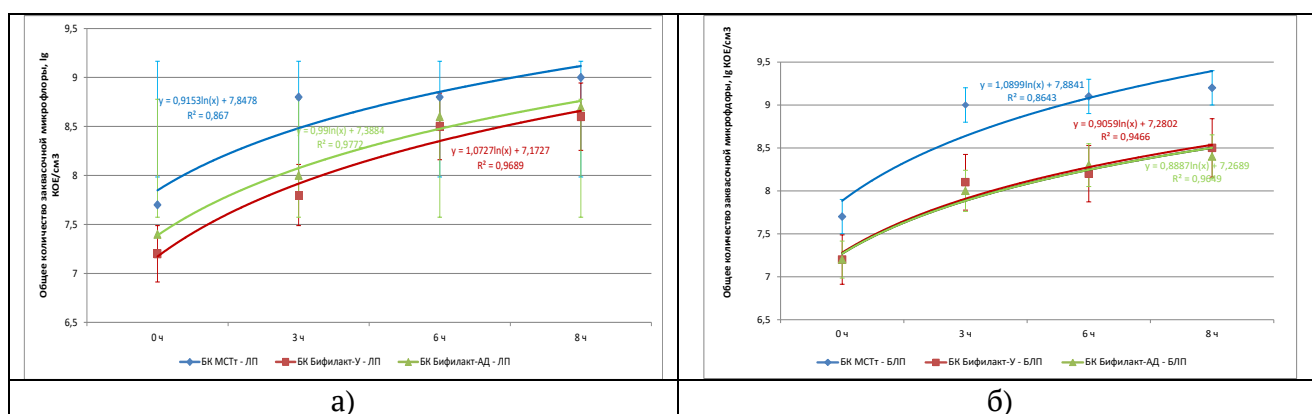


Рисунок 3. Динамика развития заквасочной микрофлоры на примере пахты СС: а) лактозной; б) безлактозной

Установлено, что с момента заквашивания образцов до завершения процесса биосозревания уровень микрофлоры во всех опытных образцах пахты возрастал

и достиг уровня (10^8 – 10^9 КОЕ/см³). При этом характер развития заквасочной микрофлоры в лактозной и безлактозной пахте идентичен.

На Рис. 4 приведены профилограммы органолептических показателей образцов сквашенной пахты СС.

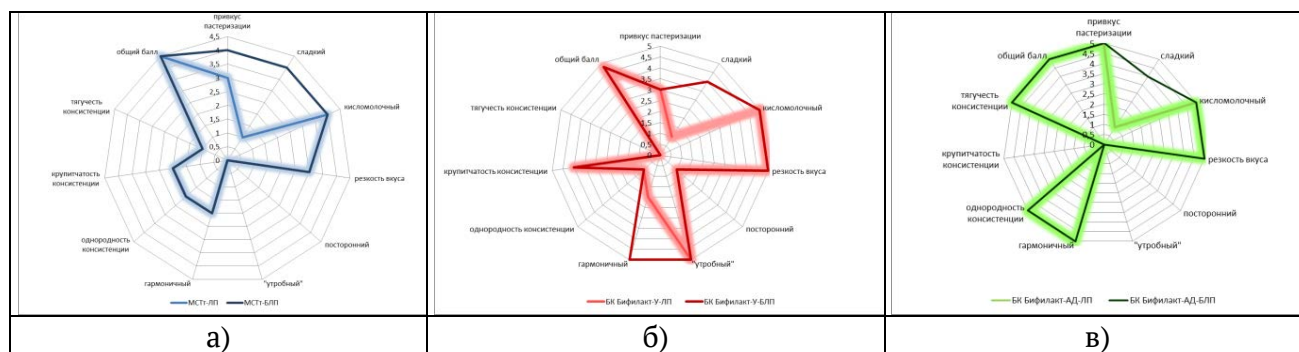


Рисунок 4. рофилограммы лактозной и безлактозной пахты СС, сквашенной с применением: а) БК-Углич-МСТт; б) Бифилакт-У; в) Бифилакт-АД

Наилучшую оценку получили образцы, приготовленные на лактозной пахте, сквашенные Бифилакт-АД. Они обладали отлично выраженным, полным, гармоничным кисломолочным вкусом. Консистенция характеризовалась однородностью, были отмечены ее тягучесть и вязкость. В образцах на безлактозной пахте с этой закваской отмечен еще более гармоничный, полный вкус, при котором сладость хорошо сочеталась с умеренно кислым вкусом при вязкой, умеренно тягучей, однородной консистенции. Обе разновидности образцов с использованием Бифилакт-АД были оценены высшим (5,0) баллом.

Таким образом, результатами данной работы подтверждена пригодность традиционной и безлактозной пахты в качестве сырья для производства кисломолочных напитков нового поколения с редуцированным углеводным профилем, что является важным шагом в развитии ниши современных продуктов на основе пахты и способствует диверсификации ассортимента молочной продукции.

Использование пахты для производства современных кисломолочных напитков позволит снизить себестоимость конечного продукта по сравнению с использованием других, более дорогих видов сырья и ингредиентов, делая его более доступным для широкого круга потребителей.

Внедрение инновационных технологий переработки пахты, направленных на сохранение ее биологической активности и обогащение полезными компонентами, открывает новые перспективы для создания продуктов с заданными свойствами, отвечающих современным требованиям здорового питания.

Список использованной литературы:

1. Мельникова, Е.И. Применение пахты в технологии кисломолочного мороженого / Е.И. Мельникова, Е.Б. Станиславская, В.Е. Диденко, К.Ю. Баранова // Вестник Международной академии холода. 2020. № 1. С. 60–66

2. **Храмцов, А.Г.** Логистика формирования нового технологического уклада пищевой индустрии АПК на примере молочного производства / А.Г. Храмцов, В.А. Ермаков // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2017. № 5–6. С. 35–37
3. **Вышемирский, Ф.А.** Производство масла из коровьего молока в России. СПб.: ИД ГИОРД, 2010. 284 с.
4. Гастрономия [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gastronom.ru/product/pahta-1983> (дата обращения - май 2026г.)
5. Отчет о НИР «Исследование состава и технологических свойств пахты, получаемой при различных способах производства масла и разработка предложений по рациональному ее использованию», Углич, 1971. 181 с.
6. **Хайдукова, Е.В.** Разработка технологии низколактозных напитков на основе пахты: автореф. дисс.... канд. техн. наук. – Специальность 05.18.04. Вологда, Молочное. 2000 г. 18 с.
7. **Топникова, Е.В.** Пахта и ее использование в производстве молочной продукции / Е.В. Топникова, А.В. Дунаев, И.Л. Остроухова // Технический оппонент. 2025. № 1(17). С. 37–44
8. **Bourlieu, C.** Polar lipid composition of bioactive dairy co-products buttermilk and butterserum: Emphasis on sphingolipid and ceramide isoforms / C. Bourlieu, D. Cheillan, M. Blot et al. // Food Chemistry. 2018. vol. 240. P. 67–74. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.07.091>.
9. Гунькова, П. И., Горбатова, К. К. Биотехнологические свойства белков молока. СПб.: ГИОРД, 2015. 216 с.
10. **Holzmueller, W.** Quantification of MFGM proteins in buttermilk and butter serum by means of a stain free SDS-PAGE method / W. Holzmueller, U. Kulozik // Journal of Food Composition and Analysis. 2016. vol. 49. P. 102–109. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2016.04.003>
11. **Elling, J.L.** Composition and microscopy of reformulated creams from reduced-cholesterol butteroil / J.L. Elling, S.E. Duncan, T.W. Keenan. // Journal of Food Science. 2006. № 61. P. 48–53. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1996.tb14723>
12. **Дымар, О.В.** Технология производства мягких сыров на основе пахты / О.В. Дымар, Е.В. Ефимова, С.И. Вырина // Переработка молока: технология, оборудование, продукция. – 2015. № 3. С. 46–49. [Электронный ресурс]. URL: <https://rucont.ru/efd/587591>
13. Портал рефератов [Электронный ресурс]. URL: <https://claw.ru/referatti/enciklopediya-referatov/tovarovedenie/referaty-referaty-po-tovarovedeniyu-moloko-molochnokislye-produkty.html> (дата обращения - май 2026 г)
14. **Серова, О.П.** Функциональный кисломолочный напиток на основе пахты / Серова О.П., Чернавина С.В., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Брехова С.А. // Хранение и переработка сельхозсырья. 2021. № 2. С. 109–120
15. **Остроухова, И.Л.** Потенциал безлактозной пахты в создании функциональных кисломолочных напитков / И.Л. Остроухова, Е. В. Топникова, Т.А. Павлова [и др.] // Молочная промышленность. 2026. № 1. С. 59–69. <https://doi.org/10.21603/1019-8946-2026-1-73>