

<https://doi.org/10.67290/2026.dw.28>

УДК 637.247

**Татьяна Александровна Павлова**, канд. техн. наук

**Юлия Владимировна Никитина**

ВНИИМС – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЗЛАКТОЗНОЙ ПАХТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ**

*В статье приведены результаты исследований кисломолочных напитков, получаемых из пахты лактозной и безлактозной, которые подтвердили, что безлактозная пахта, как и пахта традиционного состава, имеет хороший потенциал для использования в качестве основного сырья при изготовлении кисломолочных напитков с разным составом микробиоты.*

**Ключевые слова:** пахта безлактозная, ферментативный гидролиз, бактериальная закваска, кисломолочный напиток

UDC 637.247

**Tatyana Aleksandrovna Pavlova**, Candidate of Technical Sciences

**Yulia Vladimirovna Nikitina**

VNIIMS – Branch of Gorbатов Research Center for Food Systems, Uglich

## **USING LACTOSE-FREE BUTTERMILK FOR THE PRODUCTION OF FERMENTED MILK DRINKS**

*The article presents the results of studies of fermented milk drinks obtained from lactose-containing and lactose-free buttermilk, which confirmed that lactose-free buttermilk, like traditionally composed buttermilk, has good potential for use as a main raw material in the production of fermented milk drinks with different microbiota compositions.*

**Keywords:** lactose-free buttermilk, enzymatic hydrolysis, bacterial starter culture, fermented milk drink

Оптимизация сферы применения пахты, высвобождающейся в процессе изготовления сливочного масла вне зависимости от метода его производства, является важной практической задачей. Вопросы ее рационального промышленного использования в настоящее время еще недостаточно проработаны с научной и практической позиций. Особую актуальность их решение приобретает при изготовлении безлактозного сливочного масла.

Что собой представляет *пахта*? Согласно литературным сведениям, «пахта (из фин. ruöhtää «пахтать, сбивать масло») - побочный молочный продукт, остающийся после сбивания сливок при производстве сливочного масла. Это жидкость белого цвета с нежным сладковатым или кисломолочным вкусом. Содержит до 9 % сухих веществ (в том числе 4,5–5 % молочного сахара, 3,2–3,5 % белка, 0,5–0,7 % минеральных веществ, 0,2–0,5 % жира), витамины (А, В, D, С, Е, биотин, РР, холин), фосфатиды (включая лецитин, регулирующий холестериновый обмен) [1, 2]».

Компонентный состав пахты, полученной в процессе получения масла сливочного разными методами, приведен в таблице 1.

Таблица 1

### Содержание биологически активных веществ в пахте

Физико-химические показатели пахты	Массовая доля компонентов в пахте от выработки масла	
	методом ПВЖС	методом СС
	Свободные летучие жирные кислоты, мг%	7,60
Конъюгированные жирные кислоты, мг%	0,93	1,26–1,60
Холестерин, мг%	32,20–40,10	23,10–36,20
Фосфолипиды, мг%	189,10–232,20	195,80–270,40
Массовая доля белка, %	2,83±0,03	3,20±0,08
Массовая доля жира, %	0,40±0,08	0,70±0,09
Массовая доля лактозы, %	4,54	4,87
Титруемая кислотность, Т	14,0±1,0	16,0±1,5
Активная кислотность, ед. рН	6,59±0,04	6,55±0,04
Массовая доля сухих веществ, %	8,2±0,2	9,1±0,4

Эти данные, обобщающие практические наработки исследователей, в том числе ученых ВНИИМС, констатируют, что пахта является ценным сырьевым компонентом, в котором сосредоточены все технологически важные части молока-сырья. При этом известно, что белковый комплекс пахты в сравнении с обезжиренным и цельным молоком содержит в своем составе больше сывороточных белков и меньше казеина. В пахте содержатся белки оболочек жировых шариков (фосфолипиды), включающие ценные аминокислоты: метионин, триптофан, лизин, обладающие липотропными свойствами [3].

Положительное влияние фосфолипидов на организм человека заключается в том, что они способствуют выделению желчи, окислению и всасыванию жирных кислот, участвуют в тканевом дыхании, образовании структур клеток, т.е. обеспечивают ему энергетический и конструктивный обмен веществ [1, 4]. Белки пахты наиболее эффективно проявляют свои свойства, находясь в сочетании с витаминами, присутствующими в пахте, и пантотеновой кислотой.

В настоящее время все большее значение приобретает решение проблемы нарушения процессов всасывания и неперевариваемости отдельных компонентов пищи – проблема интолерантности и мальабсорбции<sup>22</sup>.

Большое распространение имеет лактазная недостаточность, при которой в кишечнике отсутствует фермент лактаза, расщепляющий молочный сахар. В результате этого любые лактозосодержащие продукты вызывают аллергическую реакцию организма. Пахта, как и молоко, содержит значительное количество лактозы, что в условиях возрастающей лактазной недостаточности большинства взрослого населения России сужает рамки использования этого ценного молочного продукта [2, 3].

Учитывая природную биологическую ценность пахты при высоком содержании в ней лактозы, способной вызвать аллергическую реакцию, целесообразна разработка технологии продуктов на основе пахты с адаптированным углеводным составом [5].

Решением поставленного вопроса является *применение ферментативного гидролиза* наряду с *применением заквасочной микрофлоры*, способных ослабить нежелательные свойства будущему готовому продукту из пахты.

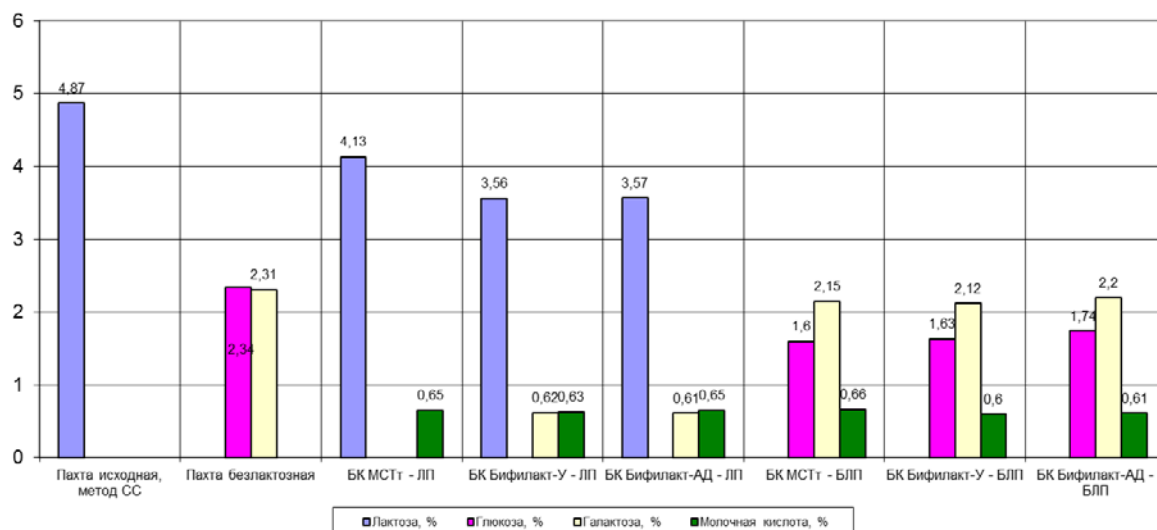
*Объектами исследований* были образцы пахты лактозной и безлактозной, полученные при изготовлении масла сливочного методом сбивания сливок (СС) и преобразованием высокожирных сливок (ПВЖС). Каждую разновидность пахты делили на две части, одну из которых подвергали ферментативному гидролизу. По его завершению в обе части пахты вносили молочнокислую микрофлору бактериальных заквасок и проводили сквашивание в одинаковых условиях. В части *применения бактериальных средств* были использованы три разновидности концентрированных бактериальных заквасок, содержащих культуры *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. Diacetylactis Streptococcus thermophilus* (невязкий и вязкий), а также в некоторые закваски были включены культуры *Bifidobacterium bifidum*.

Подбор заквасок для кисломолочных напитков основывался на необходимости обеспечить интенсивные и направленные микробиологические и биохимические процессы в них, гарантирующие требуемые микробиологические, физико-химические и органолептические показатели качества готовым продуктам.

Важнейшим этапом исследований был контроль содержания лактозы в исследуемых вариантах пахты и результат ее трансформации под влиянием фермента β-галактозидазы (в безлактозной пахте) и ферментных систем заквасочной микрофлоры. Содержание лактозы в исходной пахте, а также уровень глюкозы, галактозы и молочной кислоты в пахте по окончании сквашивания описано данными рис. 1 на примере пахты СС, сквашенной БК МСТт, БК Бифилакт-У и БК Бифилакт-АД.

---

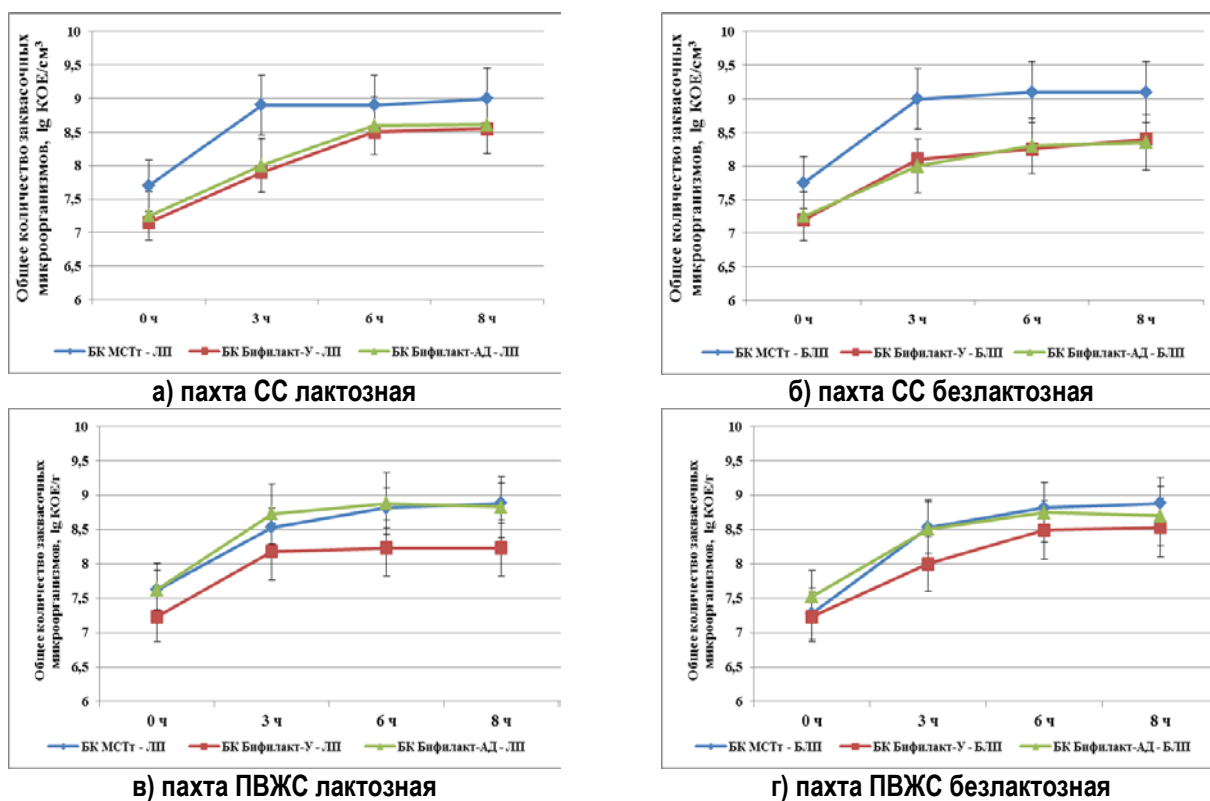
<sup>22</sup> Мальабсорбция — это синдром нарушенного всасывания питательных веществ, витаминов и минералов в тонком кишечнике, проявляющийся хронической диареей, потерей веса, вздутием живота и авитаминозом



**Рисунок 1.** Изменение содержания лактозы в сквашенной разными заквасками пахте СС

В процессе сквашивания пахты через 3, 6 и 8 часов с момента ее инокуляции контролировали не только изменение уровня лактозы, но и ее микробиологические, физико-химические показатели (титруемую кислотность, рН), а также изучали структурно-механические свойства будущих кисломолочных напитков (вязкость и синергетическую способность сгустков) и органолептические характеристики.

Динамика развития заквасочных микроорганизмов в течение 8 ч в лактозной и безлактозной пахте, полученной способом СС и ПВЖС, представлена на рис. 2.



**Рисунок 2.** Динамика изменения общего количества заквасочных микроорганизмов в заквашенной пахте, полученной при изготовлении сливочного масла различными методами

Из данных, представленных на рисунке 2, следует, что:

- развитие заквасочной микрофлоры к концу сквашивания определялось ее исходным количеством и ростом в процессе термостатирования;
- количество заквасочных бактерий с момента заквашивания увеличилось на 1,5-2,0 порядка, достигнув к концу процесса высоких значений ( $10^8 - 10^9$  КОЕ/см<sup>3</sup>). При этом уровень пробиотических микроорганизмов оказался несколько ниже ожидаемого;
- процессы развития заквасочной микрофлоры в пахте с лактозой и без нее протекали идентично;
- метод изготовления масла, в результате которого была получена пахта, не оказал значительного влияния на ход молочнокислого брожения.

Анализом синергетической способности стустков было установлено, что использование слизистых штаммов микроорганизмов в составе заквасочной культуры (БК-Бифилакт-АД) объясняет несколько заниженные данные. При этом различия в синергизме между лактозной и безлактозной пахтой не были статистически значимыми.

Через 24 ч с момента инокуляции в охлажденных образцах сквашенной пахты были оценены их органолептические показатели. При сквашивании обоих видов пахты лучшие органолептические характеристики (выраженный, гармоничный кисломолочный вкус, однородная, вязкая консистенция) были получены с бактериальным концентратом БК Бифилакт-АД. Несмотря на технологическое предпочтение пахты СС как сырьевой базы для напитков их пахты, показатели качества полученных сквашенных напитков были идентичны аналогичным образцам, приготовленным на пахте ПВЖС.

Таким образом, результаты исследований подтвердили, что безлактозная пахта, как и пахта традиционного состава, имеет хороший потенциал для использования в качестве основного сырья при изготовлении кисломолочных напитков с разным составом микробиоты.

#### **Список использованной литературы:**

1. Русский орфографический словарь: около 200 000 слов / Под ред. В. В. Лопатина, О. Е. Ивановой. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: АСТ-Пресс, 2013. – С. 487. – 896 с.
2. Материал из Википедии — свободной энциклопедии. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения – май 2026г.)
3. Оносовская, Н.Н. Кисломолочные напитки на основе пахты и молочной сыворотки / Оносовская Н.Н., Иванова Н.В., Чернягина С.Н. // Переработка молока. – 2019. – № 9. – С. 40–45. <https://doi.org/10.33465.2222-5455-2019-9-40-45>
4. **Топникова, Е.В.** Перспективы использования продуктов маслоделия в рационе людей с лактазной недостаточностью / Е.В. Топникова, Ю.В. Никитина, Е.Н. Пирогова // Молочнохозяйственный вестник. 2025. № 3. С. 254–270. <https://doi.org/10.52231/2225-4269-2025-3-254>
5. Носкова В.И. Разработка технологии йогурта низколактозного маложирного : Дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 Вологда-Молочное, 2006 183 с. РГБ ОД, 61:06-5/3245