https://doi.org/10.21603/2073-4018-2026-4-76
https://elibrary.ru/JNAZII
Информационная статья

Особенности технологии безлактозных масляных паст*

Юлия Владимировна Никитина, младший научный сотрудник
E-mail: yu.nikitina@fncps.ru
Елена Васильевна Топникова, д-р техн. наук, заместитель директора по научной работе
E-mail: e.topnikova@fncps.ru
Всероссийский научно-исследовательский институт маслоделия и сыроделия – филиал Федерального научного центра пищевых систем им. В. М. Горбатова РАН, г. Углич

В настоящей работе представлена технология получения безлактозных масляных паст, базирующаяся на методе преобразования подготовленных специальным образом сливок в готовый продукт. Ключевым этапом предлагаемой технологии является ферментативный гидролиз лактозы в исходном сырье, который при правильно организованных условиях позволяет добиться необходимой степени гидролиза, что позволяет получить готовый продукт, полностью соответствующий регламентированным физико-химическим показателям, требованиям безопасности, а также нормативно установленному уровню остаточной лактозы, согласно ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».



Источник изображения: magnific.com

Растущий интерес производителей к безлактозным молочным продуктам[1] обусловлен мировым трендом на развитие ассортимента продуктов специализированного и диетического питания. В этом контексте существующая проблема непереносимости лактозы [1] диктует необходимость создания альтернатив традиционным продуктам питания. В связи с этим научно-практический интерес представляет разработка технологии безлактозных продуктов маслоделия, в том числе масляных паст. Последние благодаря пониженному содержанию жира (от 39,0 до 49,0 % включительно)[2] могут быть ориентированы на удовлетворение спроса потребителей не только с доказанной непереносимостью лактозы, но и придерживающихся принципов здорового образа жизни, а также контролирующих калорийность своего рациона.

В наших предыдущих работах [2] обоснована необходимость снижения содержания лактозы в сливочном масле для его включения в категорию продуктов, безопасных для питания лиц с лактозной непереносимостью. При переходе же от классических видов сливочного масла к масляным пастам актуальность данной проблемы существенно возрастает. Ввиду пониженной массовой доли жира в таких продуктах, доля плазмы увеличивается, что приводит к закономерному увеличению содержания углеводов. Так, при производстве масляных паст без включения в ее состав молочно-белковых добавок уровень лактозы в готовом продукте достигает 2,7 %, что значительно превышает показатели сливочного масла (в 1,6–3,4 раза для масла с массовой долей жира от 61,5 до 82,5 %) и может представлять риск

*Статья подготовлена в рамках выполнения Государственного задания № FGUS-2024-0008 ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН.
[1]Mintel: Global Market Intelligence & Research Agency (Глобальное агентство по исследованию и анализу рынка) [Электронный ресурс]. URL: https://www.mintel.com (дата обращения: 21.09.2026).
[2]ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного Союза «О безопасности молока и молочной продукции» [Электронный ресурс]. URL: https://docs.cntd.ru/document/499050562 (дата обращения: 21.09.2026).

для потребителей с доказанной непереносимостью лактозы. В связи с этим в технологическую схему производства безлактозных масляных паст в обязательном порядке необходимо интегрировать этап удаления лактозы.

Стоит отметить, что при производстве масляной пасты удаление лактозы может осуществляться только методом ферментативного гидролиза. Данный подход соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза, согласно которому безлактозным является продукт, в котором «лактоза гидролизована или удалена». Комбинированный метод удаления лактозы из сливок, включающий мембранную технологию, неприемлем в производстве любых продуктов маслоделия.

Ферментативное расщепление лактозы в данном случае реализуется путем внесения в исходное сырье ферментного препарата *β*-галактозидазы (лактазы), в результате чего молекула лактозы распадается на более сладкие моносахариды – глюкозу и галактозу[3] [3].

Для обеспечения гарантированного соответствия готового продукта критериям безлактозности, регламентированным ТР ТС 033/2013, согласно которому остаточное содержание лактозы в безлактозных продуктах не должно превышать 0,1 г/л (или 0,01 %), а в случае со сливочным маслом или масляными пастами – 0,1 г/кг готового продукта[4], принципиальное значение имеют условия проведения гидролиза, в том числе доза ферментного препарата *β*-галактозидазы.

Количество вносимого ферментного препарата рассчитывают с учетом его заявленной активности и массовой доли лактозы в исходном сырье. При этом необходимо учитывать, что недостаточное его количество приводит к недостижению необходимой степени гидролиза, а избыточное – не только экономически нецелесообразно, но и может вызвать нежелательные изменения, связанные с наличием остаточной протеолитической активности ферментного препарата [4, 5]. Что касается температурно-временного фактора ферментативного гидролиза, то в технологии производства продуктов маслоделия оптимальным является проведение процесса при низких температурах, способствующих достижению необходимого результата при одновременном сохранении микробиологической чистоты.

В основе разработанной технологии безлактозных масляных паст лежит метод преобразования высокожирных сливок. Выбор данного метода производства обусловлен не только низкой массовой долей жира в продукте (и, соответственно, невозможностью обеспечения достаточного уровня дисперсности влаги), но и результатами наших предыдущих исследований, выполненных в отношении сливочного масла. Установлено, что применение метода сбивания негативно отражается на стойкости продукта при хранении [6]. Невозможность проведения повторной пастеризации гидролизованных сливок приводит к повышению количества остаточной микрофлоры во время ферментативного гидролиза, а, следовательно, и к ускорению порчи продукта [7].

При проведении ферментативного гидролиза в сливках с нейтральным уровнем pH, используемых в маслоделии, подходят *β*-галактозидазы, проявляющие активность в диапазоне pH 6,5–6,8. Именно поэтому для производства безлактозных масляных паст рекомендовано использование нейтральной лактазы, продуцируемой дрожжами *Kluyveromyces lactis*, применение которой допускается требованиями Технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011)[5]. При выборе оптимального температурного режима этой операции учитывают технологические параметры, применяемые в процессе резервирования сырья при производстве продуктов маслоделия.

С учетом описанных особенностей процесса подготовки сливок к производству безлактозных масляных паст разработан комплект технической документации: ТУ 10.51.30-029-19862939–2026 «Паста масляная безлактозная. Технические условия» и Технологическая инструкция по производству.

В целях оптимизации технологии производства данного продукта процесс ферментативного гидро-

[3]Крысанова, Ю. И. Фермент β-галактозидаза, выделяемая из дрожжей вида *Kluyveromyces lactis*, для гидролиза лактозы в молоке / Ю. И. Крысанова // Молочная река. 2021. № 4(84). С. 54–55. https://elibrary.ru/koqdqx
[4]ГОСТ Р 52253–2025 «Масло и паста масляная из молока сельскохозяйственных животных. Общие технические условия». [Электронный ресурс]. URL: https://docs.cntd.ru/document/1313373037 (дата обращения: 29.09.2026).
[5]ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного Союза «О безопасности пищевой продукции». [Электронный ресурс]. URL: https://docs.cntd.ru/document/902320560 (дата обращения: 10.09.2026).

лиза лактозы рекомендовано проводить на этапе резервирования сливок до переработки. Поскольку регламентированные сроки хранения сливок в данном случае могут достигать 48 ч, это позволяет существенно снизить дозу ферментного препарата без потери эффективности процесса.

Согласно инструкции, перед началом ферментативного гидролиза исходное сырье (сливки) проходит обязательную пастеризацию (при температуре не ниже 85 °С), главной целью которой является обеспечение микробиологической чистоты сырья, а также инактивация нативных липаз. По окончании термической обработки сливки охлаждают до необходимой температуры, после чего вносят лактазу. Дозу ферментного препарата определяют, учитывая его активность, содержание лактозы в сливках, а также температурно-временной режим ферментативного гидролиза.

Для оперативного определения массовой доли лактозы в исходных сливках могут быть использованы экспресс-методы с применением калиброванных по сливкам приборов, а также метод капиллярного электрофореза. Кроме того, допускается применение расчетного метода, базирующегося на содержании жира и сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) в сливках с учетом относительно постоянного соотношения белка, лактозы и минеральных веществ в их обезжиренной фазе.

В технологической инструкции по производству в качестве рекомендации приведены дозы жидкой нейтральной *β*-галактозидазы с активностью 2000 ед./мл для сливок с массовой долей жира 30,0; 35,0; 40,0 и 45,0 % в зависимости от температурно-временных параметров процесса. Рекомендуемые дозы должны обеспечить достижение максимально полной степени гидролиза лактозы. При этом указано, что в производственной практике допускается корректировка дозы ферментного препарата на основании рекомендаций изготовителя и конкретных технологических условий. Обоснование рекомендуемых доз *β*-галактозидазы базируется на массиве экспериментальных данных, полученных в ходе серии модельных выработок на пилотном оборудовании.

Процесс ферментативного гидролиза сливок проводят при температуре 5 ± 1 ° С во время промежуточного хранения пастеризованных сливок до переработки в готовый продукт, после чего сырье должно подвергаться пастеризации. Необходимость повторной термической обработки обусловлена, прежде всего, тем, что при низких положительных температурах в процессе ферментативного гидролиза сохраняется активность остаточной микрофлоры сливок, проявляющаяся в развитии ее психротрофных видов и споровых форм [8], численность которых возрастает по мере увеличения продолжительности процесса. Кроме того, тепловая обработка обеспечивает инактивацию ферментного препарата лактазы. Это также важно, поскольку он может содержать примеси, способные вызывать нежелательную протеолитическую активность и снижать качество готового продукта [4, 5]. Особое значение это имеет при производстве масляных паст как продуктов с высоким содержанием водной фазы и, соответственно, повышенным относительно масла количеством белков и углеводов в измененном виде.

В дальнейшем подвергшиеся ферментативному гидролизу лактозы сливки сепарируют с целью получения сливок с более высоким содержанием жира, из которых затем составляют нормализованную смесь путем добавления пищевых добавок, необходимых для стабилизации процесса маслообразования при повышенной массовой доле молочной плазмы в продукте и создания его устойчивой структуры.

Производство продуктов подобного состава базируется на апробированной технологии, закрепленной в нормативной технической документации ТУ 10.51.30-184-19862939–2010 Паста масляная «Новые традиции». Поскольку данный продукт имеет пониженную массовую долю жира (45,0 %), с целью обеспечения консистенции, соответствующей требованиям ГОСТ Р 52253–2025, в его состав необходимо включать стабилизаторы и эмульгаторы. Данные пищевые добавки служат для регулирования поверхностного натяжения на границе раздела фаз, ускорения начала массовой кристаллизации триглицеридов молочного жира, связывания свободной влаги при обращении фаз и стабилизации структуры готового продукта сразу после выработки и в процессе его холодильного хранения [9].

При производстве безлактозных продуктов маслоделия крайне важен контроль состава вносимых компонентов с целью полного исключения содержания лактозы в готовой продукции. Поэтому к выбору стабилизаторов и эмульгаторов в данном случае требуется особый подход.



Источник изображения: magnific.com

Моно- и диглицериды жирных кислот, рекомендуемые в качестве эмульгаторов для продуктов маслоделия, технологически безопасны при производстве безлактозной продукции, поскольку не содержат углеводов и риск внесения лактозы с их стороны отсутствует. В то же время выбор стабилизаторов требует осторожности: в ряде случаев, кроме влагосвязывающих компонентов, в их составе содержится сухое обезжиренное молоко (комплексный стабилизатор), что делает их применение в производстве безлактозных продуктов недопустимым. В связи с этим в данном случае рекомендуется использовать такие стабилизаторы, как гуаровая и ксантановая камеди, а также альгинат натрия и модифицированные крахмалы с высокой влагосвязывающей способностью.

Аналогичные требования предъявляются к пахте, используемой для нормализации сливок (составления нормализованной смеси) и растворения стабилизатора. Допускается применение исключительно той пахты, которая была получена при сепарировании сливок, подвергнутых ферментативному гидролизу *β*-галактозидазой. При этом пахта должна иметь стандартный состав; повышенная массовая доля белка в ней оказывает дополнительный стабилизирующий эффект в отношении формирования устойчивой структуры готового продукта.

Заключительный этап производства безлактозных масляных паст подразумевает преобразование нормализованной смеси в готовый продукт, для чего смесь направляют в маслообразователь.

На основании имеющихся баз данных по другим видам масляных паст для изготовления безлактозного их аналога были адаптированы режимы работы маслообразователя с учетом содержания жира в продукте: температура нормализованной смеси на входе в маслообразователь – 70–75 °С, температура продукта на выходе – 16–17 °С. Производительность маслообразователя необходимо снизить на 35 % по отношению к используемой для производства высокожирных видов сливочного масла.

Рекомендуемые сроки годности безлактозных масляных паст в потребительской упаковке в зависимости от режима хранения составляют: при температуре 3 ± 2 °С – 15 суток, при температуре минус 6 ± 3 °С – 30 суток.

Согласно действующему законодательству, сроки годности продукта устанавливает изготовитель в зависимости от особенностей организации технологического процесса на собственном производстве[6]. Разработчики технологии могут обосновать свои условия и сроки хранения готового продукта,

[6]ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного Союза «О безопасности пищевой продукции»...



Источник изображения: magnific.com

обеспечивающие его максимальную сохранность с учетом имеющейся организации процесса и закрытости технологических потоков. Такие сроки устанавливаются изготовителем в соответствии с действующим порядком пролонгирования сроков годности по результатам испытаний показателей качества и безопасности не менее трех партий, выработанных в условиях стабильной воспроизводимости.

Безлактозная масляная паста в норме должна иметь сливочные вкус и запах, сладковатый вкус и привкус пастеризации, в достаточной степени однородную и пластичную консистенцию, хорошее распределение влаги, что достигается за счет правильного регулирования используемого оборудования; цвет – от светло-желтого до желтого, однородный по всей массе.

Использование набора традиционных технологических операций, применяемых в маслоделии, при соблюдении всех требований технологии способствует получению низкожирного продукта с хорошими потребительскими свойствами, предназначенного для целевого потребителя. Наличие в нем направленных функциональных свойств (безлактозность и пониженная массовая доля жира) при условии грамотного маркетингового продвижения может сделать этот продукт востребованным среди категории потребителей, нуждающихся в диетическом и специализированном питании. ■

Список литературы

1. **Kovalenko, E.** Lactase deficiency in Russia: Multiethnic genetic study / E. Kovalenko [et al.] // Research Square. 2022. September. P. 1–17. https://doi.org/10.21603/-I-IC-53

2. **Никитина, Ю. В.** Особенности технологии безлактозного сливочного масла / Ю. В. Никитина, Е. В. Топникова // Сыроделие и маслоделие. 2026. № 2. С. 30–33. https://doi.org/10.21603/2073-4018-2026-2-53; https://elibrary.ru/kutlqh

3. **Блиадзе, В. Г.** Сравнительная оценка ферментных препаратов β-галактозидаз / В. Г. Блиадзе, Ю. И. Крысанова, Д. Н. Калугина // Пищевая промышленность. 2023. № 8. С. 101–106. https://doi.org/10.52653/PPI.2023.8.8.019; https://elibrary.ru/dkyjhv

4. **Troise, A. D.** The quality of low lactose milk is affected by the side proteolytic activity of the lactase used in the production process / A. D. Troise [et al.] // Food Research International. 2016. Vol. 89. P. 514–525. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.08.021

5. **Nielsen, S. D.** Proteolytic side-activity of lactase preparations / S. D. Nielsen [et al.] // International Dairy Journal. 2018. Vol. 78. P. 159–168. https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2017.12.001

6. **Топникова, Е. В.** Влияние способа производства на показатели качества и хранимоспособность безлактозного сливочного масла / Е. В. Топникова, Ю. В. Никитина, М. Б. Захарова // Сыроделие и маслоделие. 2026. № 1. С. 21–31. https://doi.org/10.21603/2073-4018-2026-1-47; https://elibrary.ru/jwgocs

7. **Knudsen, L. J.** Impact of hydrolysis method and lactase preparation on proteolysis and glycation in long-term stored lactose-hydrolysed UHT milk / L. J. Knudsen, S. D.-H. Nielsen, P. Dekker // International Dairy Journal. 2024. Vol. 153. https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2024.105946

8. **Захарова, М. Б.** Динамика развития некоторых групп микроорганизмов в традиционных и ферментированных сливках при резервировании / М. Б. Захарова, Ю. В. Никитина, Е. В. Топникова // Сыроделие и маслоделие. 2026. № 2. С. 46–53. https://doi.org/10.21603/2073-4018-2026-2-54; https://elibrary.ru/lapvjx

9. **Топникова, Е. В.** Особенности формирования структуры и качества сливочного масла пониженной жирности / Е. В. Топникова, О. В. Лепилкина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2020. № 5–6(377–378). С. 84–88. https://doi.org/10.26297/0579-3009.2020.5-6.20; https://elibrary.ru/skhqnv