

# Масляные пасты как современный жировой продукт здорового питания

**Елена Васильевна Топникова**, д-р. техн. наук, заместитель директора по научной работе

E-mail: e.topnikova@fneps.ru

**Юлия Владимировна Никитина**, младший научный сотрудник направления исследований по стандартизации и метрологии Всероссийский научно-исследовательский институт маслоделия и сыроделия – филиал Федерального центра пищевых систем им. В. М. Горбатова, г. Углич

В статье приводится анализ состава, свойств и технологии производства молочных жировых продуктов с массовой долей жира от 39 до 49 % включительно, именуемых за рубежом молочными спредами пониженной жирности или полужирным маслом, и относящихся по принятой в РФ классификации к масляным пастам. Полезные свойства этой группы продуктов могут сделать их привлекательными для потребителя. Производителю предоставляется возможность разнообразить ассортимент выпускаемой продукции, более полно соответствующей требованиям здорового питания по признакам: умеренная калорийность, пониженное содержание жира, повышенное содержание белков, углеводов и других нежировых составляющих. Продукт обладает хорошими физико-химическими, реологическими и органолептическими свойствами.

**Ключевые слова:** масляная паста, сливочное масло, состав, свойства, калорийность, качество

**Для цитирования:** Масляные пасты как современный жировой продукт здорового питания / Е. В. Топникова, Ю. В. Никитина // Сыроделие и маслоделие. 2024. № 1. С. 76-83. <https://www.doi.org/10.21603/2073-4018-2024-1-1>

## Введение

В питании современного потребителя присутствуют разные по составу и свойствам жировые продукты. К ним можно отнести пищевые продукты, в составе которых преобладает жировой компонент, являющийся основным «метаболическим топливом», обеспечивающим больше половины потребностей человека в энергии. Жир участвует в построении клеточных мембран, поставляет в организм важные жирные кислоты, фосфолипиды, жирорастворимые витамины и др. компоненты [1, 2].

Типичными жировыми продуктами, давно используемыми человеком в питании, являются **растительные масла** (более 99,7 % жира) и **топленое масло из коровьего молока** (более 99 % жира), которые применяются, в основном для кулинарных целей ввиду их специфических свойств.

Все остальные жировые продукты относят к эмульсионным. Наиболее распространенными из них являются **сливочное масло** и **маргарины**. Относительно недавно появилась, но уже широко внедрилась в производство группа жировых продуктов с комбинированным составом жировой фазы – **спреды**. Наименее распространенной в производстве и менее известной потребителю является группа продуктов под наименованием **масляные пасты**, к которым, согласно ТР ТС 033/2013, относят молочные или молочные составные продукты с массовой долей



Источник изображения: Freepik.com

жира от 39 % до 49 % включительно. Их можно производить из коровьего молока, молочных продуктов и (или) побочных продуктов переработки молока с использованием стабилизаторов. Для того, чтобы разнообразить состав, свойства и вкусовые оттенки этих продуктов, в их рецептуру допускается добавлять, не в целях замены составных частей молока, различные немолочные компоненты.

Каждый из перечисленных выше эмульсионных продуктов занимает определенную нишу и используется по своему назначению. В этих

продуктах значимость имеют не только состав и свойства жировой фазы, но и полноценность нежировой составляющей продукта и ее насыщенность полезными для организма компонентами.

Согласно современным требованиям к питанию, потребляемая пища должна обеспечивать поступление в организм необходимого количества пищевых и биологически активных веществ, способствующих оптимальной реализации физиолого-биохимических процессов, закрепленных в генотипе человека, а каждый макронутриент в структуре энергетической ценности рациона питания должен находиться в оптимальном количестве по отношению к другим ингредиентам, обеспечивая поддержание энергетического баланса и здоровья человека. Такие подходы к формированию пищевых рационов, по мнению наших специалистов по питанию, будут способствовать снижению многих хронических заболеваний, повышению работоспособности человека, обеспечению устойчивого естественного прироста населения и повышению его работоспособности.

Зарубежные специалисты по пищевым технологиям уже давно уделяют внимание созданию новых продуктов, в т. ч. жировых, более полно соответствующих принципам здорового питания. Благодаря их усилиям, у производителей появилась возможность разнообразить ассортимент выпускаемой продукции, а у потребителей – делать выбор в пользу того или иного жирового продукта, отвечающего их запросам [3, 4, 5].

В отношении жировых продуктов на молочной основе, в соответствии со стандартом Codex Stan IDF 166:1993 и законодательным актом ЕС № 2991/94, за рубежом была принята особая классификация таких продуктов (табл. 1).

**Таблица 1**  
**Международная классификация «milkfat product»**

Наименование продуктов группы «milkfat product»	Массовая доля молочного жира (fat content)	Русский синоним наименования отдельных подгрупп продуктов
Butter	80–85 %	Сливочное масло
Dairy spreads	> 62 – < 80 %	Молочные спреды
¾ fat or reduced butter	60–62 %	Масло сливочное ¾ или масло пониженной жирности
Reduced fat dairy spreads	> 41 – < 60 %	Молочные спреды пониженной жирности. В диапазоне жирности от 41 до 49 % – масляные пасты
½ or low fat butter	39–41 %	Масло сливочное ½ или полужирное масло, масляные пасты
Low fat dairy spreads	< 39 %	Низкожирные молочные спреды



Источник изображения: Freepik.com

Сливочное масло традиционного состава (молочного жира не менее 80,0 %), занимающее центральное место в данной классификации, всегда являлось эталонным жировым продуктом, используемым при разработке новых групп продуктов, предназначенных для намазывания (на англ. *to spread*). Отсюда практически все продукты, обладающие свойством пластичности и намазываемости, за рубежом называют спредами (по российскому законодательству этот термин относят только к продуктам со смешанным составом жировой фазы).

Moran P. F. [6], с учетом развития технологии этих продуктов и варьирования состава спредов, объединил их под общим названием – пластичные жировые продукты, представив их классификацию в следующем виде.

**По составу** пластичные жировые продукты были подразделены им на четыре группы:

- пониженной жирности (содержание жира – 60–75 %, белка – 0,3 %);
- низкожирные (содержание жира – 38–40 %, белка – 0,2–6,5 %);
- маложирные (содержание жира – 20–25 %, белка – 0,2–8,5 %);
- «жидкие» (содержание жира – 9–12 %, белка – 12–20 %).

Очевидно, что с понижением массовой доли жира в продукте от 75 % до 9 % возрастает значимость нежировой фазы, особенно белков, содержание которых по мере снижения жирности увеличивается и может достигать в отдельных рецептурах до 20 %. Отличием пластичных жировых продуктов от традиционного сливочного масла также является отсутствие ограничений в использовании при производстве пищевых добавок целевого назначения, что позволяет в широком диапазоне регулировать их органолептические и структурно-механические показатели.

**По виду основного используемого сырья**, пластичные жировые продукты на молочной основе Moran P. F. подразделил на производимые из сливок (т. е. по прямой схеме производства) либо с применением схемы рекомбинирования, когда в качестве сырья используют сливочное масло (или молочный жир) с добавлением необходимых ингредиентов. В обоих случаях подготовленное основное молочное жировое сырье нормализуют различными молочно-белковыми добавками до определенного соотношения жир/СОМО, вносят при необходимости вкусовые компоненты, стабилизаторы, функциональные ингредиенты и пастеризуют. Полученную смесь подвергают термомеханической обработке с целью формирования заданной структуры продукта (аналогичной сливочному маслу или пастообразной). В ряде случаев при производстве продукта по рекомбинированной схеме, сливочное масло не подвергают расплавлению, а только размягчают, в него добавляют подготовленную охлажденную молочную плазму, а полученную смесь интенсивно перемешивают до достижения однородности состава продукта, т. е. применяют так называемый метод холодного смешения.

**По типу структуры** пластичные жировые продукты подразделяют на жировые эмульсии (дисперсии) «вода в масле» или «масло в воде», пре-

допределяемые составом продуктов и способом их обработки. Они характеризуются как вязко-пластичные материалы, физическое состояние которых описывается комплексом определенных физико-механических показателей и реологических характеристик (твердость, растекаемость, намазываемость, адгезия и когезия, вязкость и др.) [7].

Большинство пластичных жировых продуктов пониженной жирности представляют собой эмульсию типа «вода в масле», т. е. с непрерывной жировой фазой с диспергированной в ней плазмой. Для продуктов с высоким содержанием влаги и белка («жидкие» и маложирные молочные спреды) характерен прямой тип эмульсии «масло в воде», а продукты с массовой долей жира 38–40 % представляют собой более сложную дисперсную систему [8].

Продукты типа «масло в воде» формируются при использовании гомогенизации. Водная фаза в них является непрерывной, содержит в доступной для микроорганизмов форме белки, углеводы, витамины, минеральные компоненты. Поэтому продукты с такой структурой более быстро подвергаются микробиологической порче, особенно плесневению. В случае производства таких продуктов, производителям приходится использовать консерванты, что не в тренде здорового питания.

Более правильный путь предупреждения порчи продуктов пониженной жирности – формирование структуры типа «вода в масле», обеспечивающей высокую степень дисперсности плазмы. Для получения такой структуры, по данным Glaeser H. [9], содержание жира в продукте должно составлять не менее 34 %. Однако исследование микроструктуры продуктов даже с большим содержанием жира (38–40 %) показало, что полного замыкания капелек влаги в непрерывной жировой фазе не происходит. В продуктах такого состава водная фаза дополнительно структурируется за счет ее связывания с белками. Вследствие чего в таких продуктах водная фаза одновременно находится как в эмульгированном виде, так и в виде непрерывной водной фазы в форме тонких каналов, капилляров и прослоек [10]. Такие продукты являются дисперсиями смешанного типа и уже более устойчивы к микробиологической порче [8]. Смешанный тип структуры чаще формируется при использовании технологии холодного смешения.



Важным для сохранности качества продуктов с такой структурой является вакуумирование обрабатываемой смеси. В ее отсутствие продукт может дополнительно насыщаться воздухом, что будет способствовать ускорению его окислительной и микробиологической порчи.

По данным зарубежных исследователей, большинство пластичных жировых продуктов с массовой долей жира от 40 до 49 % представляют собой дисперсию типа «вода в масле». В таких продуктах с непрерывной жировой фазой, формирующей кристаллический каркас продукта, молочная плазма может быть диспергирована в виде капель размером в 4–20 раз превосходящим средним размером капель плазмы, характерный для сливочного масла традиционного состава (4 мкм). Это обязывает производителей правильно выбирать оборудование для преобразования исходной молочно-жировой эмульсии в готовый продукт. При этом параметры его работы должны обеспечивать более тонкое диспергирование плазмы и равномерное распределение жировых и нежировых компонентов. Что повышает хранимоспособность продукта и позволяет формировать тиксотропные кристаллизационные и коагуляционные связи, обеспечивающих его хорошие свойства пластичности и намазываемости [15].

Следует отметить, что классификация продуктов пониженной жирности на молочной основе долгое время являлась предметом бурных дискуссий, поэтому в условиях расширения границ Всемирной торговой организации возникла необходимость разработки единого подхода к данному вопросу. В связи с этим был принят международный стандарт (Codex Standard 253-2006), в котором все перечисленные выше группы продуктов на молочной основе предложено именовать молочными спредами («dairy spreads»). Одновременно в стандарте представлена возможность присваивать группам молочных спредов другие наименования, используемые в той стране, где осуществляется их реализация. С момента принятия стандарта он неоднократно уточнялся. В действующей редакции 2022 года требования стандарта распространяются на намазываемые продукты, непосредственно используемые в пищу или применяемые для дальнейшей переработки, имеющие преимущественно тип структуры «вода в масле», с содержанием молочного жира от 10 до 80 %

и его долей в сухих веществах продукта не менее 2/3. В области жирности от 40 до 49 % эти продукты идентичны масляным пастам, требования к которым в нашей стране установлены

ТР ТС 033/2013 и ГОСТ Р 52253. Для реализации этих требований на практике во ВНИИМС разработаны технологии и технические документы по производству масляных паст в ассортименте. Согласно статистическим данным за последние десять лет производство масляных паст в РФ составляло 1,2–4,5 т, что соответствует примерно 0,5–1,0 % от общего объема продукции, классифицируемой как масло и паста масляная из коровьего молока [12, 13]. В то же время доля низкожирных продуктов в некоторых зарубежных странах еще 25–30 лет назад достигла уровня 8–20 % от общего объема [14].

**Цель исследований** – оценка особенностей технологии, состава и свойств масляных паст, выявление сдерживающих факторов и перспектив развития производства этих продуктов для обеспечения потребителя современными жировыми продуктами здорового питания.

### Объекты и методы исследования

Объектами исследований являлись ранее разработанные технологии масляных паст, масляные пасты с массовой долей жира 40 и 45 %, в которых с использованием стандартизованных и новых научных методик оценивали показатели состава и качества, структурно-механические и реологические характеристики, с помощью которых можно описать физико-химические свойства данных эмульсионных продуктов и определить их значимость в питании современного человека.

Источник изображения: Freepik.com



Особенности состава продуктов определяли стандартизованными методами по ГОСТ Р 55361-2012, массовую долю жира в сухих веществах готового продукта и его калорийность – расчетным методом с учетом рецептур. Типы структуры оценивали по глубине проникновения жиро- и водорастворимых красителей; дисперсность водной фазы определяли микроскопическим методом; термоустойчивость по ГОСТ 32261; твердость и восстанавливаемость структуры с использованием твердомера Каминского; содержание эмульгированного жира по методу Shulz; вытекание жидкого жира по методу Mohr в модификации Ставровой; предельное напряжение сдвига с использованием пенетрометра AP-4/1; вязкость и модуль упругости – методом одноосного сжатия с применением прибора «Инстрон-1000».

### Результаты и их обсуждение

Особенности состава масляных паст и технологии их производства приведены в таблице 2. Видно, что технология производства масляных паст предусматривает ее получение только методом преобразования, в первом случае – сложнокомпонентной смеси с внесенными вкусовыми и молочно-белковыми добавками (сухое обезжиренное молоко, сухие УФ-концентраты, в т. ч. сыровоточные, сырный наполнитель и др.); во втором случае – нормализованной смеси с добавлением стабилизаторов. Для получения исходных нормализованных смесей требуется использование дополнительного оборудования по их подготовке и внесению, а для их преобразования в готовый продукт – более интенсивная механическая обработка, обеспечивающая равномерное распределение и стабилизацию в сравнительно малом количестве жира большого объема водной фазы. По данным исследований, обеспечение устойчивой и подобной маслу структуры продукта (табл. 3) достигается за счет снижения производительности маслообразователей на 30–40 % по сравнению с выработкой Традиционного сливочного масла. Эти усложнения технологии являются основными сдерживающими факторами широкого внедрения масляных паст на предприятиях малой и средней мощности, хотя они вполне реализуемы и при наличии комплекса оборудования позволят увеличить выход готовой продукции из поступающего на производство молока-сырья, т. к. удельный расход молока на 1 кг продукта существенно снижается и при жир-

ности 45 % составляет 13,4 кг, а при жирности 40 % – 11,9 кг. На предприятиях большой мощности основным сдерживающим фактором является избыток сливок, которые проще без осложнений технологии производства, привлечения дополнительного оборудования и рецептурных компонентов переработать в Традиционное или Крестьянское сливочное масло. Еще одним сдерживающим фактором могут быть более короткие, в сравнении с традиционными видами масла, сроки годности. Вместе с тем, их можно удлинить за счет оптимизации технологических процессов производства с учетом принципов

ХАССП и применения дополнительных природных компонентов, обеспечивающих повышение сохранности жировой и водной фазы продукта.

Несмотря на наличие некоторых сдерживающих факторов производства, *состав и свойства масляных паст* могут быть привлекательными для потребителей разных категорий, желающих потреблять натуральные жировые молочные продукты и одновременно беспокоящихся о составе, наполненности и энергетической ценности своих рационов питания. Это связано со снижением калорийности таких продуктов на 36,6–45,5 % по сравнению с Традиционным

**Таблица 2**  
**Особенности состава и технологии масляных паст**

Наименование показателя	ТУ 10.51.30.200-020-19862939 «Масляна»	ТУ 10.51.30.200-184-19862939 «Новые традиции»
Особенности состава:		
массовая доля молочного жира, %	40,0 и 45,0	45,0
массовая доля сухих веществ, %	от 55,3 до 66,3 в зависимости от рецептуры	50,0
массовая доля жира в сухих веществах готового продукта, %	от 60,3 до 74,4 в зависимости от рецептуры	90,0
массовая доля белка, %	от 6,0 до 11,0 в зависимости от рецептуры	2,0
массовая доля добавленного сахара, %	не более 3,5	–
массовая доля поваренной соли, %	не более 1	–
соотношение жир/белок/углеводы	40,0/(6,0–11,0)/(1,0–11,3) 45,0/(6,0–11,0)/(1,0–11,3)	45,0/2,0/2,8
Калорийность: ккал/100г в % по отношению к Традиционному маслу	429,2–474,2 в зависимости от рецептуры от 54,5 до 63,4 в зависимости от рецептуры	424,2 56,7
Ассортимент	Сладкосливочные с добавлением сахара и вкусовых компонентов (какао, цикория и фруктово-ягодных наполнителей); Сладкосливочные с солью и сырным наполнителем; С сырным наполнителем и зеленью; Кислосливочные	Сладкосливочная; Сладкосливочная, обогащенная витаминами; Сладкосливочная, обогащенная пищевыми волокнами
Рекомендуемый срок годности	15 суток при температуре (3 ± 2) °С 30 суток при температуре минус (6 ± 3) °С	
Особенности технологии:		
метод производства	Преобразование нормализованной смеси в цилиндрических или пластинчатых маслообразователях, обеспечивающих высокую интенсивность механической обработки	
состав нормализованной смеси	Высокожирные сливки или сливочное масло, вкусовые компоненты, молочно-белковые добавки, стабилизаторы. Допускается внесение витаминов А, Д и Е, каротина	Высокожирные сливки или сливочное масло, стабилизаторы. Допускается внесение витаминов А, Д и Е, пищевых волокон, инулина, каротина
допустимые к использованию стабилизаторы	Желатин, пектин, модифицированные крахмалы, карбоксиметилцеллюлоза, альгинат натрия, гуаровая камедь, ксантановая камедь и их смеси в разных соотношениях между собой и с сухим обезжиренным молоком	

маслом, возможностью за счет потребления продукта получить больше белков и минеральных компонентов, меньше жира и холестерина, а также более полно удовлетворить разнообразные вкусы, используя эти продукты как в бутербродных целях, так и для заправки или приготовления разных кулинарных блюд. При включении в состав продукта молочно-белковых и вкусовых добавок, пищевых волокон, полезной микрофлоры, повышается обеспеченность организма жизненно важными пищевыми нутриентами (белками и углеводами).

Благодаря применяемому методу производства в получаемых эмульсионных продуктах – масляных пастах – обеспечивается тип структуры «вода в масле» с мелко диспергированной и хорошо удерживаемой влагой, равномерно распределен-

ным в структурном каркасе жидким жиром. Образованные структурные связи обладают достаточно высокой восстанавливаемостью и обеспечивают умеренную твердость. Вязко-упругие свойства масляных паст указывают на то, что они одновременно обладают и твердостью, и пластичностью, но прочностные их характеристики, вследствие измененного соотношения жир/белок/углеводы/вода, менее выражены в сравнении со сливочным маслом. Благодаря совокупности этих свойств масляные пасты по внешнему виду, консистенции и намазываемости близки к маслу. По вкусу и запаху они напоминают масло или слегка уступают ему по выраженности сливочного вкуса, а при внесении вкусовых компонентов приобретают дополнительные оригинальные характеристики вкуса, цвета и внешнего вида, сглаживающие недостаток сливочности.

**Таблица 3**  
**Особенности структуры масляных паст в сравнении со сливочным маслом**

Наименование показателя	Значение показателя	
	для масляных паст	для Традиционного масла
Особенности структуры:		
тип дисперсии	вода в масле	вода в масле
диаметр капель молочной плазмы, мкм	от 4,6 до 9,2	от 2,5 до 6,2
характер структуры	коагуляционно-кристаллизационный	Коагуляционно-кристаллизационный с более выраженными кристаллизационными связями для метода ПВЖС
термоустойчивость, ед.	от 0,82 до 0,96	от 0,70 до 0,96
твердость, Н/м	от 27,0 до 35,0	от 35,0 до 65,0
восстанавливаемость структуры, %	от 31,3 до 59,3	от 32,5 до 68,2
вытекание жидкого жира, %	от 4,7 до 6,7	от 5,7 до 8,8
содержание эмульгированного жира, %	от 2,2 до 2,6	от 0,9 до 2,2
предельное напряжение сдвига, 104 Па	от 1,6 до 4,5	от 4,8 до 6,3
вязкость, кПа·с	от 350,0 до 753,0	от 1350,0 до 1645,0
модуль упругости, кПа	от 330,0 до 810,0	от 1340,0 до 2330,0
Особенности органолептических показателей:		
вкус и запах	Сливочный с привкусом пастеризации. Для продуктов с вкусовыми компонентами – с характерными привкусами и запахами внесенных компонентов. Умеренно сладкий или соленый – при внесении сахара и поваренной соли	Сливочный с привкусом пастеризации различной выраженности
консистенция	Плотная, пластичная, однородная, без видимых капель влаги на срезе. Допускается умеренно пластичная и слегка крошливая	Плотная, пластичная, однородная, без видимых капель влаги на срезе
цвет	От светло желтого до желтого, равномерный по всему объему. Для продуктов с вкусовыми компонентами – равномерный, обусловленный цветом внесенного наполнителя или с включением его отдельных частиц	От светло желтого до желтого, равномерный по всему объему

## Выводы

С учетом того, что в последние десятилетия во многих странах мира меняются приоритеты в питании и потребитель все больше обращает внимание на продукты бутербродного назначения пониженной калорийности с улучшенными свойствами, предложенная группа молочных и молочных составных продуктов может быть весьма привлекательной для российского потребителя. В связи с этим целесообразно расширение производства масляных паст в условиях отечественного производства с одновременным увеличением спектра вносимых в них полезных пищевых ингредиентов, способствующих повышению устойчивости организма к неблагоприятным внешним факторам, негативному воздействию окружающей среды и укреплению здоровья, предотвращению целого ряда болезней цивилизации. В этом плане весьма перспективны белковые концентраты нового состава, пищевые волокна, вещества, имитирующие создание ощущения жирности

продукта при фактическом низком его содержании, биологически активные вещества, извлеченные из природных источников и способные придать низкожирному продукту новые функциональные или даже лечебно-профилактические свойства, повысить его хранимоспособность. Такие продукты могут быть низколактозными и безлактозными, витаминизированными и обогащенными. Для производства таких продуктов у нас есть практически все: материально-техническая база, основанная на применении метода преобразования высокожирных сливок, нормативно-правовое обеспечение в виде Технического регламента, нормативных и технических документов, методическая и инструментальная база для контроля состава и качества таких продуктов. Не хватает лишь достаточной заинтересованности производителей в обеспечении потребителей интересными и полезными для организма жировыми продуктами и полной осведомленности потенциальных потребителей об их полезных свойствах. ■

## Oil Pastes as a Modern Fatty Healthy Food Product

Elena V. Topnikova, Yulia V. Nikitina

All-Russian Scientific Research Institute of Butter- and Cheesemaking – Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems, Uglich

The article provides an analysis of the composition, properties and production technology of dairy fat products with a mass fraction of fat from 39 to 40 % inclusive, called abroad low-fat milk spreads or semi-fat butter, and classified according to the classification accepted in the Russian Federation as oil pastes. The beneficial properties of this group of products can make them attractive to consumers. The manufacturer is given the opportunity to diversify the range of products that more fully meet the requirements of a healthy diet based on the following characteristics: moderate calorie content, reduced fat content, increased content of proteins, carbohydrates and other non-fat components. The product has good physicochemical, rheological and organoleptic properties.

**Key words:** oil paste, butter, composition, properties, calorie content, quality

### Список литературы

1. **Вышемирский, Ф. А.** Направление развития российского маслоделия / Ф. А. Вышемирский // Сыроделие и маслоделие. 2004. № 1. С. 31–37. <https://elibrary.ru/qcbldl>
2. **Ипагова, Л. Г.** Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд / Л. Г. Ипагова [и др.]. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 396 с.
3. **Cleanthous, X.** Spreads in the current Australian market: butter, dairy blends and margarine spreads / X. Cleanthous, A-M. Mackintosh, S. Anderson // Food Australia. 2020. Vol. 62 (10). P. 438–440.
4. **Panchal, B.** Butter and Dairy Fat Spreads / B. Panchal, B. Bhandari // Dairy Fat Products and Functionality. P. 509–532. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-41661-4\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-030-41661-4_21)
5. **Abbas, H. M.** Application of fat replacers in dairy products: A review / H. M. Abbas [et al.] // Foods and Raw Materials. 2024. Vol. 12(2). P. 319–333. <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2024-2-612>
6. **Moran, P. F.** The development of yellow spreads / P. F. Moran // Dairy Industries International. 1990. Vol. 55. № 5. P. 41–43.
7. **Glibowski, P.** The rheological and instrumental textural properties of selected table fats / P. Glibowski [et al.]. // International Journal of Food Properties. 2008. Vol. 11 (3). P. 678–686. <https://doi.org/10.1080/10942910701622599>
8. **Modern Dairy Technology. Advancements in Milk Processing** / Edited by Robinson R. K. – United Kingdom, 1986. – Vol. 1. – 438 p. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-2057-3>
9. **Glaeser H.** Sind streichfette mit reduziertem fettgehalt wasserin-oil-emulsionen / H. Glaeser // Deutsche Milchwirtschaft. 1990. Bd. 41. № 17. P. 562–565.
10. **Гуляев-Зайцев, С. С.** Роль молочной плазмы в формировании структуры и консистенции низкокалорийного масла / С. С. Гуляев-Зайцев, А. П. Белоусов // Молочная промышленность. 1986. № 12. С. 24–28.
11. **Ребиндер, П. А.** Физико-химическая механика дисперсных структур / П. А. Ребиндер. – М.: Наука, 1966. – С. 3–16.
12. **Рыбалова, Т. И.** Как по маслу ...сливочному / Т. И. Рыбалова // Сыроделие и маслоделие. 2016. № 2. С. 8–11.
13. **Горощенко, Л. Г.** Российское производство сливочного масла и спредов в 2020 г. / Л. Г. Горощенко // Сыроделие и маслоделие. 2021. № 3. С. 10–11.
14. **Market of products with reduced energy value in Europe** // Process Magazine. 1992. № 1075. P. 70.