



Сборник материалов видеоконференции  
**«Маслоделие сегодня:  
сырьё, качество, безопасность,  
методы производства, выбор оборудования»,**  
посвященной 90-летию со дня рождения Ф.А. Вышемирского

15 июля 2020 г.  
Углич



ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МАСЛОДЕЛИЯ И СЫРОДЕЛИЯ –  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ ИМ. В.М. ГОРБАТОВА» РАН

Сборник материалов видеоконференции

**«Маслоделие сегодня:  
сырьё, качество, безопасность,  
методы производства,  
выбор оборудования»,  
посвященной 90-летию со дня рождения  
Ф.А. Вышемирского**

15 июля 2020 г.

г. Углич

## УДК 637.2

Маслоделие сегодня: сырьё, качество, безопасность, методы производства, выбор оборудования / Сборник материалов видеоконференции. 15 июля 2020 г. – Углич, ВНИИМС – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, 2018. – 84 с.

В сборнике опубликованы статьи ведущих ученых, научных сотрудников и аспирантов ВНИИ маслоделия и сыроделия по актуальным вопросам производства продуктов маслоделия, представлена информация о деятельности компаний, производящих ингредиенты и оборудование для предприятий молочной промышленности. В публикациях отражены вопросы технического регулирования, производственного контроля качества и безопасности, технологические и микробиологические аспекты производства маслодельной продукции.

Сборник подготовлен к печати:

общая редакция: Топникова Е.В., Дмитриева Е.Г., Волкова Т.А.

компьютерная верстка и оформление: Фигурина Е.Н., Медведев С.А.

152613, Ярославская обл., г. Углич, Красноармейский бульвар, д. 19

Официальный сайт: <http://www.vniims.info/>

E-mail: [uglich-cheese@mail.ru](mailto:uglich-cheese@mail.ru), [mail@vniims.info](mailto:mail@vniims.info)

Контактные телефоны:

+7 (48532) 5-09-35 – директор Топникова Елена Васильевна

+7 (48532) 9-81-54 – зам. директора по научной работе Дунаев Андрей Викторович

+7 (48532) 9-81-08 – руководитель направления исследований по технологии маслоделия

Иванова Нина Васильевна

ISBN 978-5-6043305-2-4



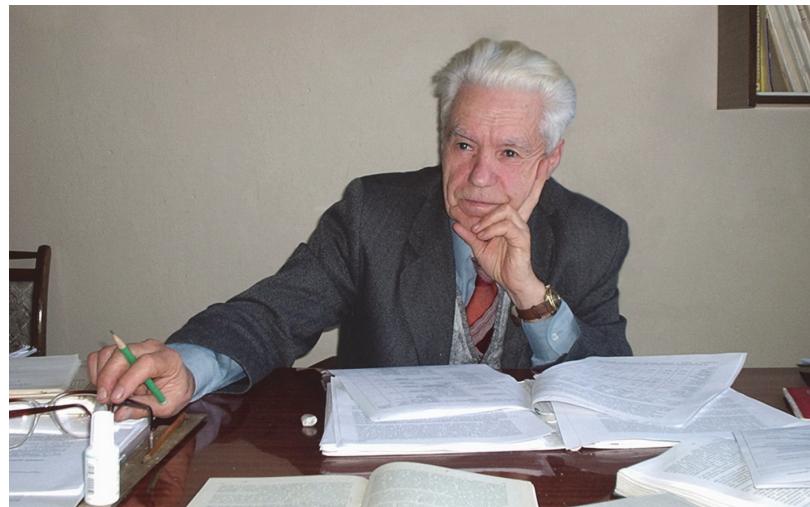
## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Вся жизнь – в науке .....	5
<b>Топникова Е.В.</b>	
Производство продуктов маслоделия в 2019 году и ожидания 2020 года .....	9
<b>Новокшанова А.Л.</b>	
Молочный жир и сливочное масло в медико-биологическом и потребительском аспектах .....	16
<b>Топникова Е.В.</b>	
Основные процессы, происходящие при изготовлении масла из сливок разными методами .....	20
<b>Иванова Н.В., Топникова Е.В., Смирнова О.И., Афанасьева А.А.</b>	
К вопросу использования замороженных сливок в технологии сливочного масла .....	27
<b>Топникова Е.В., Дунаев А.В., Павлова Т.А., Данилова Е.С., Заболотин Г.Ю.</b>	
Масло из козьего молока .....	34
<b>Дунаев А.В.</b>	
Низкожирные спреды .....	43
<b>Топникова Е.В., Данилова Е.С.</b>	
Вопросы выявления фальсификации сливочного масла остаются актуальными .....	47
<b>Оносовская Н.Н.</b>	
Вопросы стандартизации и актуализации документов на продукты маслоделия .....	55
<b>Топникова Е.В., Дунаев А.В.</b>	
Оборудование для поточного производства сливочного масла – истоки и стратегия развития .....	58
<b>Топникова Е.В., Дунаев А.В., Захарова М.Б.</b>	
Сравнительные исследования сливочного масла, выработанного на современных поточных линиях .....	68
<b>Егоренков О.И.</b>	
Актуальные вопросы при подборе оборудования для производства масла сливочного и спреда .....	72
<b>Суслова Е.В.</b>	
Эффективные моющие средства – залог качественной продукции .....	75
<b>Смирнова О.И., Иванова Н.В.</b>	
Потребительская упаковка сливочного масла: возможные варианты фасования .....	79



## Вся жизнь – в науке



Имя Франца Адамовича Вышемирского, выдающегося учёного-маслодела, внесшего огромный вклад в разработку классических и современных технологий сливочного масла, известно нескольким поколениям технологов молочной промышленности. Его научная деятельность затрагивала все направления работ маслодельной отрасли: от классификации ассортимента масла из коровьего молока и рационального использования компонентов сырья, до создания научных основ теории маслообразования и разработки новых прогрессивных комплексов технологического оборудования для производства масла.

Ф.А. Вышемирский родился 15 июля 1930 года в селе Сприсовка Каменец-Подольской (ныне Хмельницкой) области Украины в простой семье кузнеца, столяра-краснодеревщика и кларнетиста. В своих воспоминаниях он писал, что, как и у многих его ровесников, годы детства и юности были нелегкими. Отца в 1937 г. репрессировали, семья осталась без кормильца. Всю свою жизнь Франц Адамович был благодарен своей матери, которой удалось его с братом Тадеушем не только вырастить, но и воспитать хорошими людьми. Свою ответственность братья с детства видели в помощи маме в ее крестьянском труде, в усердии и отличной учебе.

После окончания семилетней школы в 1945 г. Франц Вышемирский два года трудился на Янги-Юльском мясокомбинате Узбекской ССР, откуда был направлен на учёбу в Самаркандский техникум мясной и молочной промышленности, молочное отделение которого окончил с отличием в 1951 г. Именно здесь он начал поиски себя, поняв, что молоко, в целом, и маслоделие, в частности, есть очень перспективная и интересная область для самореализации. Дипломный проект выпускника был посвящен производству сливочного масла методом Мелешина.

Сразу после окончания техникума Вышемирский поступил в Ленинградский технологический институт холодильной промышленности (ЛТИХП) и с отличием окончил его в 1956 г. На блестящей защите дипломной работы был замечен директором Центрального научно-исследовательского института маслоделия и сырородства Валентином Ивановичем Сириком. В институте в то время создавалась лаборатория маслоделия, работало много молодежи и приехавших из разных городов учёных. В.И. Сирик пригласил Ф. Вышемирского на работу младшим научным сотрудником, убедив, что Углич ему понравится: Волга, близость Москвы и Ленинграда. Сомнений было немного, и уже через неделю поезд вёз будущего ученого в Ярославскую область.

В своих воспоминаниях Франц Адамович писал: «*Ехал я по-студенчески, в общем вагоне пассажирского поезда, но чувствовал себя превосходно. Лето, середина июля, полупустой вагон. Мне почти 26. Я здоров, полон сил и энергии, без забот и комплексов, не зная, что меня ждет, как сложится моя судьба. Я полон оптимизма и горд сознанием, что я – будущий научный сотрудник. Уже почти настоящий, не зная, не опровергав себя в этом качестве. Мне нравится это звучание слов. Я оптимист, еду к себе, в свою жизнь, хотя никогда не думал о таком повороте судьбы и не имею ни малейшего моего представления, как она сложится».*

А сложилась судьба ученого очень успешно. Быстро освоившего «казы науки» Ф.А. Вышемирского вскоре перевели на должность научного, а затем и старшего научного сотрудника. К научной работе он всегда относился с горячим интересом. Для того чтобы быть уверенным, разбираться в особенностях сложных процессов и техники, для себя решил, что надо идти вперед, до конца, следуя правилу: не знаешь – прочти, спроси, не получилось – повтори.

С 1958 г. Ф.А. Вышемирский учился в заочной аспирантуре при кафедре технологии молока и молочных продуктов ЛТИХП, совмещая учебу с работой. В 1963 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «*Разработка технологии сливочного масла с вакуумохлаждением высокожирных сливок*» и сразу после защиты был назначен заместителем директора института по научной работе. Проработал в этой должности с 1963 по 1972 гг. С 1969 г. по начало 2007 г. возглавлял отдел маслоделия, а в последние годы трудился главным научным сотрудником ВНИИМС, оказывая большую научную и методическую помощь.

В 1982 г. Ф.А. Вышемирский защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора технических наук по теме «*Теоретические и экспериментальные исследования в области маслоделия с целью разработки новых направлений производства и расширения ассортимента сливочного масла*». В 1983 г. ему было присвоено ученое звание профессора, а в 1998 г. – почетного академика Международной Академии холода.

У Франца Адамовича были замечательные учителя и наставники, которых он никогда не забывал: видные учёные-маслоделы Михаил Михайлович Казанский и Александр Дмитриевич Грищенко. Он навсегда остался благодарен известному отечественному маслоделу, большому ученому и педагогу Галине Васильевне Твердохлеб, которая в самую трудную минуту, после ухода из жизни М.М. Казанского – научного руководителя кандидатской диссертации, добровольно взяла над Вышемирским шефство, просмотрела и одобрила работу, и помогла выстоять в баталиях по теме диссертации. Такое же участие в жизни Ф.А. Вышемирского принял другой крупнейший ученый страны в области химии жиров, заслуженный деятель науки и техники СССР профессор Николай Иванович Козин.

Франц Адамович Вышемирский – яркий пример выдающегося ученого, который неустанно трудился до своего последнего дня, воплощая в жизнь новые идеи и замыслы. Его научная деятельность затрагивает практически все направления развития маслодельной науки, включая:

– принципиальную классификацию и обоснование направлений научного подхода к созданию новых разновидностей масла и его аналогов посредством модификации состава и направленного регулирования свойств продукта;

– научные аспекты параллельного развития в стране двух существующих методов производства масла – преобразованием высокожирных сливок и сбиванием сливок с использованием аппаратов различных конструкций;

– цикл исследований по использованию азота в производстве сливочного масла для глубокого замораживания сливок с целью их длительного резервирования и охлаждения сливок при подготовке их к сбиванию; теоретическое и экспериментальное обоснование нового метода производства масла с получением масляного зерна в условиях вакуума;

– научное обоснование производства рекомбинированного сливочного масла и продуктов с комбинированным составом жировой фазы.

Результаты исследований профессора Вышемирского составили научную основу разработанной им *«Концепции развития ассортимента масла из коровьего молока и его аналогов на основе дифференцирования состава, потребительских показателей и функциональных свойств с учетом сфер использования и современных представлений о здоровом питании»*.

Под руководством и при непосредственном участии Франца Адамовича разработано более 40 нормативных и технических документов на новые продукты для маслодельных предприятий, включая: сухое масло, стерилизованное масло (методом бестарной стерилизации ВЖС), масло Крестьянское, Бутербродное, Чайное и др., масло с вкусовыми компонентами, спреды сладко-сливочные и с вкусовыми компонентами. Технологии разновидностей сливочного масла и его аналогов широко внедрены в промышленность и в настоящее время составляют основу ассортимента продуктов маслоделия России (объем их выработки составляет более 90 % от общего объема производства) и большинства стран ближнего зарубежья.

При активном содействии Ф.А. Вышемирского созданы комплексы технологического оборудования: П8-ОЛУ (750 кг/ч) – для изготовления масла методом ПВЖС и А1-ОЛО (1000 кг/ч) – методом сбивания сливок, которые долгое время составляли основу парка технологического оборудования и позволили уйти от экспорта маслодельного оборудования из-за рубежа. В настоящее время разработанное оборудование является базовым при модернизации и создании российскими машиностроительными заводами и предприятиями стран СНГ его новых конструкций.

Ф.А. Вышемирский является автором порядка полутора тысяч научных трудов, включая выпущенные под его редакцией Сборник технологических инструкций по производству сливочного и топленого масла (три издания), 27 выпусков Трудов ВНИИМС по маслоделию, учебник «Производство коровьего масла» (1987), справочник «Производство сливочного масла», монографии: «Маслоделие в России, история, состояние, перспектива» (1998), «Масло из коровьего молока и комбинированное» (2004), «Этюды о масле, маслоделии и маслоделах» (2008), «Производство масла из коровьего молока в России» (2010); «Сpreadы: состав, технологии, перспективы», первоначальное название которой – «Трактат о спредах» (2014), «Энциклопедия маслоделия» (2015). В 2018 г. передана в издательство монография «Русский метод производства сливочного масла». Более 100 его научных статей опубликовано в зарубежных изданиях, из них порядка 30 – в трудах Международной молочной федерации (ММФ).

Под руководством учёного разработаны ГОСТ 37-91 «Масло коровье. Технические условия» и ряд российских стандартов – ГОСТ Р 52253-2004 «Масло и паста масляная из коровьего молока. Общие технические условия», начата разработка системы

национальных стандартов к ФЗ № 88 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», на базе которых созданы межгосударственные нормативные и технические документы. Ф.А. Вышемирским получено 65 авторских свидетельств на изобретения и патентов.

Одной из главных заслуг профессора Вышемирского является создание научной школы маслоделов. Свою работу по подготовке научных кадров Франц Адамович начал в 1967 г., практически с момента организации аспирантуры во ВНИИМС. Имея огромный потенциал научных знаний, высокую работоспособность, требовательность и ответственность за результаты своей работы, Ф.А. Вышемирский на личном примере постарался привить эти свойства своим ученикам. За период от начала работы в качестве руководителя аспирантуры школу Франца Адамовича прошли 42 аспиранта, 36 из которых успешно защитили кандидатские диссертации. При его консультировании подготовлена одна докторская диссертация. Он вырастил профессионалов, которым были не страшны лихие 90-е, непонятные 2000-е, они выстояли, состоялись как специалисты, и успешно работают в научных и образовательных учреждениях, на ведущих предприятиях молочной промышленности, в отраслевых союзах и департаментах Министерств России, Азербайджана, Армении, Беларуси и Украины, передавая полученные опыт и знания по вопросам маслоделия следующим поколениям. Огромный вклад ученого в подготовку научных кадров заслуженно отмечен благодарностью и признанием Российского союза предприятий молочной отрасли и Правительства Ярославской области.

Ф.А. Вышемирский был членом нескольких специализированных Советов по защите кандидатских диссертаций в разных институтах (в Угличе, Вологде и Москве); в 1995-1998 гг. являлся членом ВАК. Работы профессора в области маслоделия отмечены семью медалями ВДНХ и ВВЦ. Разработанная технология Крестьянского масла в 1975 г. удостоена премии совета Министров СССР, а в 1997 г. авторский коллектив маслоделов ВНИИМС под руководством Франца Адамовича – единственный в маслодельной отрасли России, стал лауреатом Государственной премии РФ в области науки и техники за «Разработку научных основ новых технологий производства, высокое качество сливочного масла и их широкое внедрение на предприятиях России». Личный вклад в развитие отечественного маслоделия Ф.А. Вышемирского отмечен премией им. Н.В. Верещагина, основателя российского промышленного маслоделия, с вручением диплома и золотой медали в 1999 г. Имеются и другие государственные награды – орден «Знак Почета» (1987 г.), орден Дружбы (2004 г.).

*Профессор Ф.А. Вышемирский, имея большой опыт в научных исследованиях и в подготовке научных кадров и успешно реализуя его на практике, внес огромный вклад в развитие маслодельной отрасли СССР и РФ, повышение авторитета ВНИИМС как центра маслоделия и сыроделия.*

Ф.А. Вышемирский трудился во ВНИИМС более шестидесяти двух лет: с июля 1956 г. до декабря 2018 г., когда его сердце навсегда остановилось. В настоящее время на втором этаже ВНИИМС в бывшем рабочем кабинете Франца Адамовича создана музейная комната. В ней на стенах – дорогие сердцу памятные фотографии, а на рабочем столе в окружении любимых и нужных книг и сегодня лежат рукописи, очки и ручка выдающегося учёного-маслодела. И войдя в этот кабинет, кажется, что его хозяин только что вышел прогуляться по коридору, по привычке заложив руки за спину, обдумывая свои новые публикации...

# ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ МАСЛОДЕЛИЯ В 2019 ГОДУ И ОЖИДАНИЯ 2020 ГОДА

**Топникова Е.В.**, д-р техн. наук, директор ВНИИМС – филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич

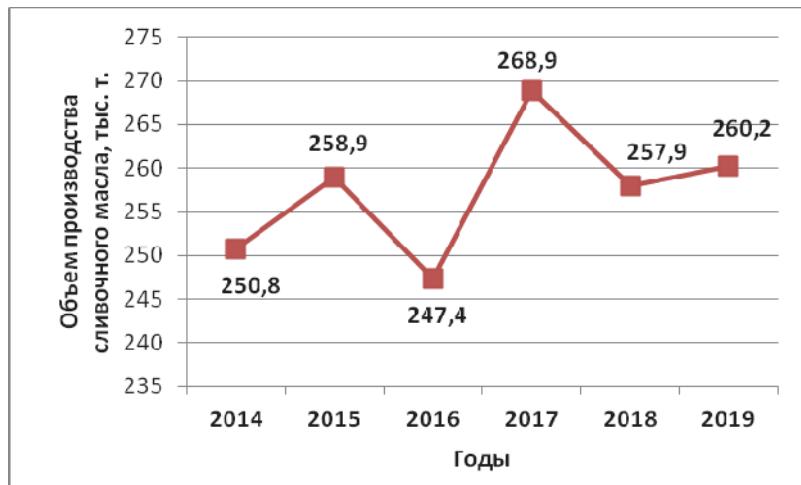
**Аннотация.** В статье проводится анализ производства и импорта продуктов маслоделия в РФ за последние годы, отражаются основные проблемы и пути их решения, оцениваются вызовы 2020 года с точки зрения влияния на отечественное производство продуктов маслоделия.

**Ключевые слова:** сливочное и топленое масло, масляные пасты, молочный жир, спреды и топленые смеси, заменитель молочного жира

Молокоперерабатывающими предприятиями на сегодня производится достаточно широкий спектр маслодельной продукции, среди которой лидирующие позиции занимает сливочное масло. Этому способствует его привлекательные состав и вкусовые достоинства, хорошая усвояемость, а также сочетаемость практически со всеми пищевыми продуктами. Сливочное масло широко используют как для непосредственного употребления в пищу, так и для приготовления многих кулинарных блюд. Оно особенно важно в питании детей и подростков, т.к. является концентрированным источником калорий и природных жирорастворимых витаминов, необходимых для высокой жизненной активности растущего организма. Его охотно потребляют и представители старшего возраста, что связано со сложившимися традициями в питании, хотя для части из них этот продукт уже не рекомендуется диетологами с учетом высокой калорийности, повышенного содержания насыщенных жирных кислот и холестерина. Потребители молодого и среднего поколения в отношении к сливочному маслу условно разделяются на две категории. Одна из них, признавая преимущества натуральности продукта и сохраняя семейные традиции, с удовольствием потребляет сливочное масло в бутербродных и иных целях, в т.ч. для домашней выпечки. Другая, сильно подверженная воздействию информационного поля, где не всегда объективно отражаются преимущества и недостатки того или иного пищевого продукта, делается большой акцент на тотальную фальсификацию, на потребление низкожирных продуктов и продуктов для быстрого питания, практически совсем отказывается от его употребления.

С учетом потребительского спроса производители корректируют свои бизнес-планы по производству этого весьма затратного продукта, стараясь преимущественно реализовать его сразу после выработки, что возможно при четко отработанной логистике и сформированном круге потребителей, признающих марку и качество масла определенного производителя. При высокой сырьевой обеспеченности, как правило, у большинства производителей накапливаются определенные объемы масла, которые хранятся до реализации в фасованном или нефасованном виде. Состав продукта и его структура способствуют сохранности качества продукта длительное время. Именно благодаря этим свойствам сливочное масло, наряду с сухим молоком и сыром, относят к основным биржевым молочным продуктам.

**Динамика производства сливочного масла** (рис. 1) показывает, что его объем за последние шесть лет в зависимости от потребительского спроса колебался в диапазоне  $(258,2 \pm 10,8)$  тыс. т. В 2019 году отмечена тенденция к увеличению производства масла после его снижения в 2018 году.



**Рисунок 1 – Динамика производства сливочного масла в 2014–2019 гг.**

Рост по РФ в целом наблюдался за счет увеличения производства масла в регионах с традиционно высокой сырьевой обеспеченностью – Северо-Западном, Южном, Приволжском и Сибирском федеральным округам (табл. 1). Лидерами по производству сливочного масла были предприятия Алтайского края, Республики Татарстан, Воронежской области, Краснодарского края, Республики Удмуртии [1]. Ассортимент преимущественно представлен маслом Традиционным и Крестьянским. В небольших количествах производится масло Любительское, Бутербродное, с вкусовыми компонентами.

Сливочное масло, относящееся к высокоценным молочным продуктам, одновременно является и одним из самых ресурсозатратных и дорогих продуктов. В его себестоимости молоко-сырье составляет до 75 %.

Основными поставщиками товарного молока, используемого для изготовления сливочного масла, являются сельскохозяйственные организации. В январе–декабре 2019 года валовой надой молока в них увеличился на 4,4 % и достиг уровня 17,0 млн. т. Рост валового надоя в сельскохозяйственных организациях был обеспечен увеличением продуктивности молочного скота. В 2019 году в данной категории сельскохозяйственных организаций надой на 1 корову составил 6 335,0 кг (+6,5 % к аналогичному периоду 2018 года). Наибольший прирост молока отмечен на молочно-товарных фермах Воронежской, Белгородской, Новосибирской, Кировской и Калужской областей. Прирост молока-сырья был также зафиксирован в крестьянских и фермерских хозяйствах регионов. Развитие этих двух секторов производства товарного молока послужило толчком для увеличения в 2019 году производства не только сливочного масла, но и других категорий отдельной молочной продукции<sup>1</sup>.

**В начале 2020 года** по данным аналитического центра Milknews сохранилась положительная динамика в производстве сырого молока, как в сельскохозяйственных организациях, так и в КФХ (+9 % к аналогичному периоду предыдущего года) [2]. При этом наблюдался прирост производства практически всех ключевых категорий молочной продукции. Наибольший прирост за первый квартал 2020 г. отмечен в категориях сливочное масло (+16,1 %) и сухие молочные продукты – СОМ, СЦМ и сухие сливки

Федеральный округ	Темп роста в 2019 году к уровню 2018 года, %
Р , всего	<b>100,9</b>
Центральный	90,6
Северо-Западный	<b>114,4</b>
Южный	<b>119,1</b>
Северо-Кавказский	70,3
Приволжский	<b>103,5</b>
Уральский	94,6
Сибирский	<b>110,7</b>
Дальневосточный	<b>112,8</b>

**Таблица 1 – Темпы производства масла в 2019 г. по регионам**

<sup>1</sup> По данным Росстата в 2019 году по сравнению с предыдущим годом отмечено увеличение производства сыров (на 10,1 %), молока и сливок сухих (на 16,0 %). При этом объемы производства питьевого молока снизились на 1,6 %, а кисломолочных продуктов – на 2,3 %.

(+26,5 %). По прогнозам аналитиков в 2020 году многолетний тренд роста объемов производства товарного молока сохранится на фоне ввода новых комплексов и интенсификации производства. Ожидаемый прирост может составить около 3 %, но его явно будет недостаточно для поддержания такой динамики прироста всей молочной продукции, особенно молокоемкой.

При сохранении спроса на продукцию в данной ситуации производителям необходимо будет искать дополнительные сырьевые источники в виде поставляемого по импорту молочного жира, сливочного масла или замороженных сливок, что уже сейчас активно реализуется многими молокоперерабатывающими предприятиями.

Стоимость основного сырья – сырого коровьего молока, применяемого при изготовлении масла, во многом определяет себестоимость и отпускную цену готового продукта. Однако анализ показывает, что если динамика цены на сырое молоко имела выраженную сезонность и снижалась в летние периоды года, то таких изменений в отпускной цене производителя на масло не наблюдалось (рис. 2 и 3).

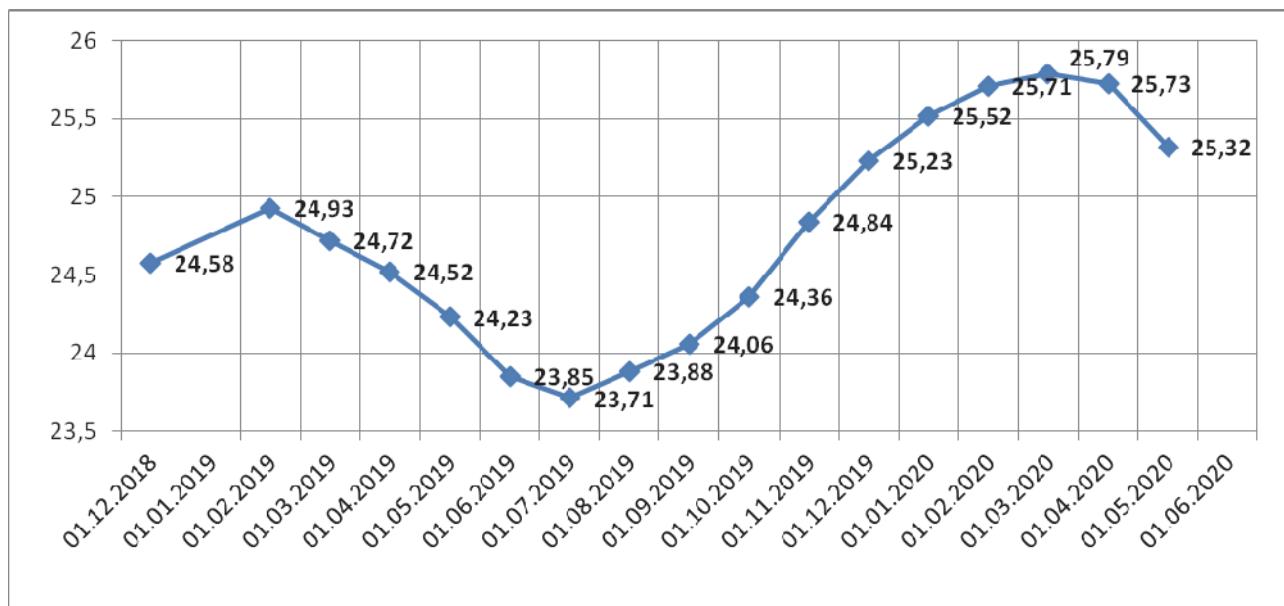


Рисунок 2 – Динамика средней цены производителей на сырое молоко без НДС, руб., в 2019-2020 гг.



Рисунок 3 – Динамика цены производителя на сливочное масло с НДС, руб., в 2019-2020 гг.

Такой подход в ценообразовании, безусловно, повлиял на стоимость масла на потребительской полке. Индекс цен показывает, что в период с января по май 2020 года розничная цена на сливочное масло возросла на 9,1 % к аналогичному периоду прошлого года [3]. В торговой сети стоимость натурального сливочного масла в мае 2020 г. достигла 559–650 руб./кг, превысив прогнозные ожидания специалистов ВНИИ экономики сельского хозяйства (566,01–593,67 руб./кг) [4].

**Сливочное масло в последние годы оставалось одним из импортируемых товаров.** Но если в 2013 году, до введения эмбарго на его поставки из отдельных зарубежных стран, доля импорта составляла 66 % к объему собственного производства, то в 2018 году она составила 34,6 %, а в первом полугодии 2019 года показатель был несколько выше – 40,9 %. В первом квартале 2020 года наблюдался существенный рост поставок сливочного масла из стран ближнего и дальнего зарубежья. В стоимостном выражении сливочное масло занимало 22 % от импортируемых молочных продуктов. Его поставки за этот период составили 65 % от годового объема 2019 года. Такая тенденция, по-видимому, была связана с развитием сложной экономической ситуации в мире. Основными поставщиками были: Республика Беларусь (64 % от общего объема), Новая Зеландия (13 %), Аргентина (7 %) и Уругвай (4 %). В конце 2019 – начале 2020 гг. выросли поставки в Россию высокожирных сливок из т.н. «неизвестной страны», поставщиком которых является преимущественно Иран. Именно эти сливки наряду с поставляемым обезожиженным молочным жиром зачастую используются в качестве сырья для изготовления, как сливочного масла, так и многих других молочных продуктов при недостатке основного сырья – коровьего молока.

**Кроме сливочного масла, молокоперерабатывающими предприятиями в 2019 году производилось масло топленое, молочный жир, масляные пасты, сливочно-растительные спреды разного состава и топленые смеси (таблица 2).**

Наименование продукта	Объем производства в 2019 г., т	Доля производства, %
<b>Масло сливочное, пасты масляные, масло топленое, молочный жир, спреды и смеси топленые сливочно-растительные, в его</b>	<b>292 269</b>	<b>100,0</b>
Масло сливочное	260 214	89,0
Пасты масляные	250	0,1
Масло топленое	639	0,2
Молочный жир	1 785	0,6
Спреды и смеси топленые сливочно-растительные	29 381	10,1
Спреды растительно-сливочные и растительно-жировые	119 743	9,0*
Топленые смеси растительно-сливочные и растительно-жировые	22 435	2,0*

\* по отношению к объему масложировой продукции

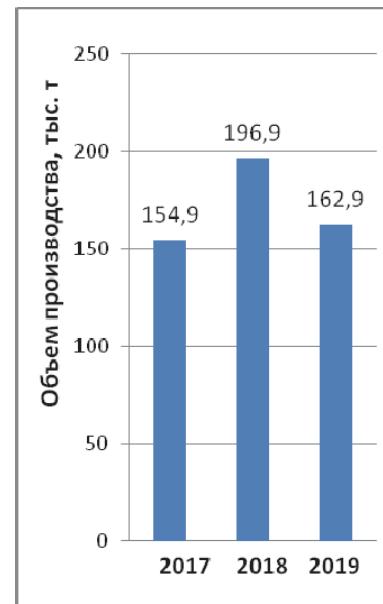


Таблица 2 – Производство продукции маслоделия в 2019 году      Рисунок 4 – Производство ЗМЖ

Из категории продуктов маслоделия, соответствующих требованиям ТР ТС 033/2013, наибольшая доля (89 % от общего объема) принадлежит сливочному маслу, а доля сливочно-растительных спредов и топленых смесей составляет только 10,1 %. На долю остальных жировых продуктов, выпускаемых в соответствии с

ТР ТС 033/2013, приходится в совокупности 0,9 %. Если сливочное масло производится во всех регионах, то жир молочный только в отдельных – Центральном и Южном ФО; масляные пасты – в Центральном и Приволжском ФО. Масло топленое также вырабатывается практически во всех регионах, но в небольшом количестве (0,2 % от общего объема маслодельной продукции). Рядом предприятий, по-прежнему, производятся спреды и смеси растительно-сливочные и растительно-жировые, соответствующие требованиям ТР ТС 024/2011. Наибольшая доля спредов и топленых смесей выпускается предприятиями Приволжского, Сибирского и Центрального федеральных округов. Растительно-жировые и растительно-сливочное спреды и топленые смеси производятся во всех регионах, а топленые смеси данного состава – только в трех регионах (Центральном, Приволжском и Сибирском).

Несмотря на целый ряд предпринимаемых мер по снижению привлекательности производства молокосодержащих продуктов (разграничение продукции на потребительской полке, введение электронной ветеринарной сертификации, попытки повысить таможенную пошлину на пальмовое масло, обсуждение вопроса по выведению данной продукции из ТР ТС 033/2013), объем спредов и топленых смесей остается на достаточно высоком уровне. Суммарное производство спредов и смесей топленых в 2019 году составило 148,5 тыс. т или 65,3 % к объему продукции маслоделия, производимой без немолочных жиров. Если учесть, что часть сливочного масла производится не из сливок, а простым фасованием масла, закупленного по импорту, то можно утверждать, что объемы маслодельной продукции с растительными жирами сопоставимы с объемами производства сливочного масла. Из этих данных видно, что спреды по-прежнему составляют существенную конкуренцию натуральному сливочному маслу. Их стоимость на потребительской полке в 1,5–2,0 раза ниже стоимости масла, что сохраняет интерес отдельных категорий потребителя к данной группе продуктов.

По статистическим данным производство сливочно-растительных спредов и смесей топленых в 2019 году, осталась примерно на уровне 2018 года, в то время как производство более маржинальных растительно-жировых и растительно-сливочных спредов увеличилось на 4,8 %. Следует отметить, что сливочно-растительная группа очень незначительно представлена на торговых полках, в основном в торговых сетях регионального уровня. По мнению многих аналитиков, эта группа, по-прежнему, составляет часть фальсификата сливочного масла, что подтверждается наличием на потребительской полке «дешевого сливочного масла», а также продолжающимся обнаружением несоответствующей продукции, как в торговой сети, так и при поставках в детские и социальные учреждения. Аналитики прогнозируют снижение производства спредов и смесей топленых в 2020 году, но пока такой явной тенденции не выявлено.

Основным сырьевым источником для производства спредов и топленых смесей является заменитель молочного жира, который в общем объеме масложировой продукции составлял в последние годы 10,1–15,1 %, в 2019 году – 12,0 %. Его объемы производства в 2019 году – 162,9 тыс. т (рис. 4), из них около 100 тыс. т используется для изготовления спредов и топленых смесей, остальное количество – на изготовление других молокосодержащих продуктов с ЗМЖ или их аналогов. Изменение требований к этому компоненту, произошедшее за последние годы на уровне ТР ТС 024/2011 в части содержания трансизомеров жирных кислот, скорректировало работу многих производителей этого пищевого компонента в части обеспечения данного показателя за счет изменения сырьевых источников и методов обработки жировых композиций. При переходе

де на новые требования часть молокоперерабатывающих предприятий столкнулась с необходимостью дополнительно корректировать ранее используемые технологических режимы производства спредов для обеспечения их устойчивой структуры и качества. Это оказалось непросто в связи с возникшими в переходный период изменениями качества продукта (недостаточная термоустойчивость, ухудшение условий фасуемости брикетами, выделение жидкого жира и повышение его доступности к окислительной порче под воздействием различных факторов).

Что касается фальсифицированной и некачественной продукции, то по данным Роспотребнадзора Московской области в первом квартале 2020 года в этом регионе отмечалось увеличение доли такой продукции, как в розничной торговле, так и в сфере государственных закупок, действующей в социальных, детских и иных учреждениях. По микробиологическим показателям не соответствовали 8 % проб проанализированной продукции, по физико-химическому составу – 28 % (против 2,1 % и 6,8 % проб, выявленных в соответствующий период прошлого года), по санитарно-химическим показателям несоответствий не установлено. В сфере социального обеспечения доля несоответствия по физико-химическим показателям составила 15,7 %, в детских дошкольных учреждениях – 7,2 %, что на 3,3 и 4,6 % больше доли выявленных несоответствующих проб в 2019 году. Члены рабочей группы по противодействию незаконному обороту молочной продукции на территории данного региона от ВНИИМС, участвующие в регулярно проводимых заседаниях, отмечают, что ни одно из них не обходится без обсуждения фактов выявления фальсификации сливочного масла. Причем рассмотрение незаконных действий отдельных предприятий становится постоянным, что указывает на несовершенство системы прослеживаемости производства продукции, недостаточность уровня административной ответственности за выпуск некачественной и фальсифицированной продукции и прорехи в законодательных документах, которые позволяют таким предприятиям продолжать свою деятельность. Несмотря на функционирование системы Меркурий, до сих пор выявляются предприятия-однодневки и предприятия-фантомы, которые, не имея производственной, складской и транспортной инфраструктуры выигрывают контракты на поставку продукции в социальные и детские учреждения. При наличии производственных мощностей чаще всего фальсифицированное масло появляется на тех площадках, где одновременно происходит производство и/или фасование и сливочного масла, и спредов. На сайтах отдельных организаций имеются предложения по продукции, несоответствующей по наименованию требованиям ТР ТС (продукт высокожирный со сливочным маслом комбинированный, масло диетическое и др.) и вводящей потребителя в заблуждение.

В других регионах картина может быть иной, однако факты фальсификации и обнаружения некачественной и фальсифицированной молочной продукции по составу и нелегитимной по наименованию продукции периодически устанавливаются многими региональными органами контроля и надзора.

**Основными вызовами, с которыми столкнулись в последнее время предприятия, выпускающие сливочное масло и иную продукцию маслоделия, стали многие решения, послужившие поводом для серьезного анализа собственного производства и планирования его дальнейшего развития, в т.ч.:**

– введение электронной ветеринарной сертификации на готовую молочную продукцию, которая в первую очередь была введена на сливочное масло и дала добросовестным производителям возможность обеспечить прозрачность данного производства. Однако, поскольку вопрос жирового баланса до конца не был решен,

осталось много белых пятен в части объективной картины производства этого важного и ценного продукта, которые необходимо решать в ближайшее время;

– недостаток собственного сырья для выпуска сливочного масла, который выявился в ряде регионов, поставивших своей целью полностью отказаться от производства спредов и перейти только на производство сливочного масла. Одновременно встал вопрос о легитимности использования технологии рекомбинирования и применения не предусмотренного национальным и межгосударственным стандартом сырья (сливочного масла, в т.ч. некондиционного молочного жира, подсырных и замороженных сливок);

– возвращение доверия потребителя к сливочному маслу отечественного производства, которое длительное время подрывалось присутствием большой доли фальсификата и информацией в средствах массовой информации, отражающей данные факты, а также в целом негативное влияние на здоровье человека;

– обеспечение стабильности качества, как сливочного масла, так и спредов, с учетом изменения сырьевых источников и повышения требований к сырью;

– появление «новых продуктов», относимых производителями к области технического регламента на специализированную продукцию, с наименованиями, вступающими в противоречие с положениями ТР ТС 033/2013 и ТР ТС 024/2011.

Но самым большим вызовом является все-таки угроза снижения спроса потребителей. На одной из он-лайн конференций, состоявшейся в июне 2020 года, говорилось, что мировой экономический кризис, снижение цен на нефть, пандемия коронавируса в совокупности приведут к падению ВВП в России. Реально располагаемые доходы населения к концу года снизятся почти на 10 %, уровень безработицы возрастет до 9 %. Это не может не отразиться на потреблении дорогостоящих молокоемких продуктов, к которым относится сливочное масло. Повышенным спросом будут пользоваться базовые продукты, без которых невозможно обойтись. Основным критерием при выборе продуктов в ближайшие 2,5 года будет цена. Поэтому в последнее время дается много рекомендаций по пересмотру ассортимента выпускаемой продукции в период затяжного кризиса в пользу более доступных для потребителя молочных или молокосодержащих продуктов. Наработанная база нормативно-технических документов в отношении продуктов маслоделия позволяет это делать без особых дополнительных затрат.

Следует отметить, что в докризисный период многие предприятия, ориентируясь на расширение производства продукции маслоделия начали техническое перевооружение. Это удалось сделать целому ряду крупных и средних предприятий, которые оснастились новыми линиями по производству маслодельной продукции методом преобразования высокожирных сливок и сбивания сливок в маслозаводителях непрерывного действия, которые позволяют выпускать продукцию высокого качества и с более длительными сроками годности. В связи с этим мелкие производства в этом плане становятся менее конкурентными. При введении в эксплуатацию новых линий возникают вопросы в части оптимизации режимов производства и объективной сравнительной оценки качества получаемых продуктов, где опыт и знания специалистов ВНИИМС могут быть очень необходимы.

**С учетом современной ситуации в производстве продуктов маслоделия актуальными остаются вопросы их качества и безопасности.** В связи с этим во ВНИИМС проведены работы по объективизации оценки окислительной порчи продуктов маслоделия, которые могут быть полезны и для смежных отраслей пищевой промышленности; исследованию их сохраняемости в современных упаковочных ма-

териалах с целью продления сроков годности; изучению возможности регулирования органолептических, структурно-механических показателей и реологических свойств сливочного масла и спредов за счет различных факторов технологического процесса, использования отдельных пищевых добавок при изготовлении продуктов пониженной жирности. Очень актуальными являются работы, проводимые по оценке микробиологических рисков при производстве сливочного масла и других продуктов маслоделия из разного сырья разными методами. Важными остаются вопросы выявления фальсификации сливочного масла немолочными жирами, хотя эта тема сейчас стала менее обсуждаемой, по-видимому, вследствие большей прослеживаемости движения данных сырьевых ингредиентов. Для отрасли интерес представляет также объективное прогнозирование сроков годности продуктов маслоделия в зависимости от состава продукта, вида фасовки и условий холодильного хранения в увязке с необходимостью обеспечения непрерывной холодовой цепи, которая становится более прозрачной с введением ЭВС на готовые продукты. Важными остаются вопросы стандартизации, своевременной и квалифицированной актуализации технических документов (ТТИ на включенные в ГОСТ виды сливочного масла, СТО, ТУ и ТИ на отдельные виды сливочного масла и спредов), учитывающей требования горизонтальных и специализированных регламентов Таможенного союза и вносимых в них изменений, новых межгосударственных и национальных стандартов на отдельные методы контроля сырья и готовой продукции.

Своевременное и правильное решение этих вопросов позволит отечественным производителям выпускать более качественную маслодельную продукцию, что повысит доверие потребителя к отечественной продукции и обеспечит ее конкурентоспособность в нынешних непростых условиях производства.

#### **Использованная литература:**

1. Горощенко, Л.Г. Российское производство сливочного масла и спредов / Л.Г. Горощенко // Сыроделие и маслоделие. 2020. № 3. С. 54–56.
2. В I квартале 2020 года выросло производство всех ключевых видов молочной продукции. Источник: <https://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/rinok-moloka-v-Rossii/proizvodstvo-molochnoj-produkciyi-pervyj-kvartal.html>. Дата обращения 25.05.2020.
3. Об индексе потребительских цен в мае 2020 года. Источник: [https://www.gks.ru/bgd/free/B04\\_03/IssWWW.exe/Stg/d05/103.htm](https://www.gks.ru/bgd/free/B04_03/IssWWW.exe/Stg/d05/103.htm). Дата обращения 13.06.2020.
4. Гончаров, В.Д. Прогнозирование потребительских цен на сливочное масло / В.Д. Гончаров, С.Г. Сальников. // Сыроделие и маслоделие. 2020. № 1. С. 48–49.

## **МОЛОЧНЫЙ ЖИР И СЛИВОЧНОЕ МАСЛО В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОМ И ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ АСПЕКТАХ**

**Новокшанова А.Л.**, канд. техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное

**Аннотация.** Методами анкетирования и опросно-весовым подтверждена тенденция к снижению реального потребления молочных продуктов среди учащихся начальной школы 11–13 лет, подростков 14–18 лет и студентов. Особенно низкое реальное потребление молочных продуктов у студентов, имеющих ежедневные спортивные тренировки, 5,7 % и 9,6 % от общей калорийности рациона мужчин и женщин, соответственно, или в 2,5–3,0 раза меньше рекомендуемой суточной калорийности молочных продуктов.

**Ключевые слова:** потребление молочных продуктов, низкожирные молочные продукты, сливочное масло.

Закономерности, выявленные между серьезными заболеваниями сердечно-сосудистой системы и структурой питания, еще в 70-х годах 20-го века побудили органы здравоохранения ряда европейских стран к разработке методических рекомендаций, ограничивающих потребление животных жиров. Это было обусловлено открытием механизмов, индуцирующих повышение уровня липопротеинов низкой плотности и холестерина в крови. Многочисленные наблюдения доказывали, что основными стимуляторами этих процессов являются лауриновая ( $C_{12:0}$ ), миристиновая ( $C_{14:0}$ ) и пальмитиновая ( $C_{16:0}$ ) кислоты, а пищевой холестерин и стеариновая кислота ( $C_{18:0}$ ) не оказывают такого негативного влияния на показатели крови. Тем не менее, для упрощения просветительской политики, все эти соединения были объединены в группу животных жиров. Поскольку миристиновая кислота в значительных количествах содержится в молочном жире, в числе нежелательных продуктов сначала оказалось сливочное масло, а постепенно и другие молочные продукты.

Некоторые страны принимали государственные программы, стимулирующие выпуск сливочного масла с пониженной жирностью и разработку группы спредов. Достоверно положительные результаты от таких мер были получены, например, в Финляндии и Норвегии, где значительно снизилось число лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями в результате уменьшения потребления молочных жиров – в молоке, масле и молочных продуктах [2].

К общей тенденции подключилась и Россия, правда, не менее важным фактором в комбинировании молочного жира с растительным и разработке сливочного масла пониженной жирности, была проблема нехватки молочного сырья. В результате работ и исследований, выполняемых в данной области, ассортимент отечественной продукции в секторе комбинированных и низкожирных продуктов за последние 20 лет очень расширился.

При этом теория снижения содержания жиров, и, особенно молочных, глубоко укоренилась в сознании потребителей. Тренд на низкожирные молочные продукты, уменьшение их количества или, как крайность, полный отказ от молочных продуктов – очень популярная тема среди потребителей. Собственные исследования подтвердили эту тенденцию.

В наблюдении приняли участие школьники (11–13 лет и 14–18 лет), студенты технологического факультета (техфак) ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА и студенты факультета физической культуры (ФФК) института педагогики, психологии и физического воспитания ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет». Наблюдения продолжались в течение недели. Студенты ФФК имели ежедневные тренировки и по уровню физической активности относились к IV группе [1].

Данная аудитория выбрана не случайно. Во-первых, вкусовые предпочтения формируются в детском возрасте, но в течение всей последующей жизни сказываются на состоянии здоровья человека. Во-вторых, среди населения России, и молодежи особенно, большой популярностью пользуются идеи здорового образа жизни, который включает и правильное питание, и поддержание хорошей физической формы, что требует особой пищевой и энергетической ценности рациона. Наконец, это лица уже нового поколения, чьи представления о питании во многом отличаются от населения более старшего возраста по объективным причинам: и потому, что молодежь выросла в период пищевого изобилия на прилавках магазинов, и под влиянием информации, часто не очень достоверной, но размещенной в интернете в свободном доступе.

В исследовании использовали методы анкетирования и опросно-весовой.

В результате выявлено значительное снижение потребления даже нежирной молочной продукции – молока и кисломолочных продуктов по сравнению с рекомендациями Министерства здравоохранения РФ [3] (рис. 1).

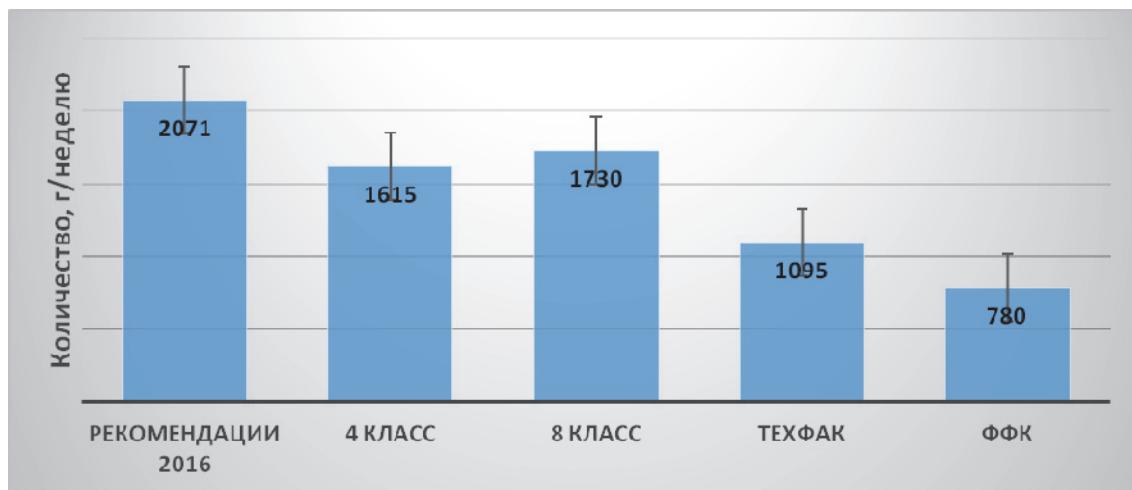


Рисунок 1 – Количество молока и кисломолочных продуктов в рационах студентов и школьников в сравнении с рекомендациями Министерства здравоохранения РФ

В относительном выражении самое высокое количество молока и кисломолочных продуктов, приходящееся на человека в неделю, выявлено у школьников 14–18-летнего возраста. Эта величина составила 83,5 % от желаемого результата. Несколько ниже показатель – 78,0 % у учащихся 11–13 лет, затем у студентов-технологов – 52,9 %, и самый минимальный – у студентов ФФК 37,7 %.

Между потреблением сливочного масла школьниками и студентами заметны различия. Как видно на диаграмме (рис. 2), у младших школьников и подростков потребление масла было выше рекомендаций Министерства здравоохранения РФ. Это может быть связано, как с активным ростом организма ребенка, так и с покупательной способностью родителей и/или их выбором продуктов. У студентов, наоборот, выявлено сниженное по сравнению с рекомендациями содержание сливочного масла в суточном рационе. Можно предположить, что это осознанный выбор молодых людей, но нельзя исключать и экономические соображения.

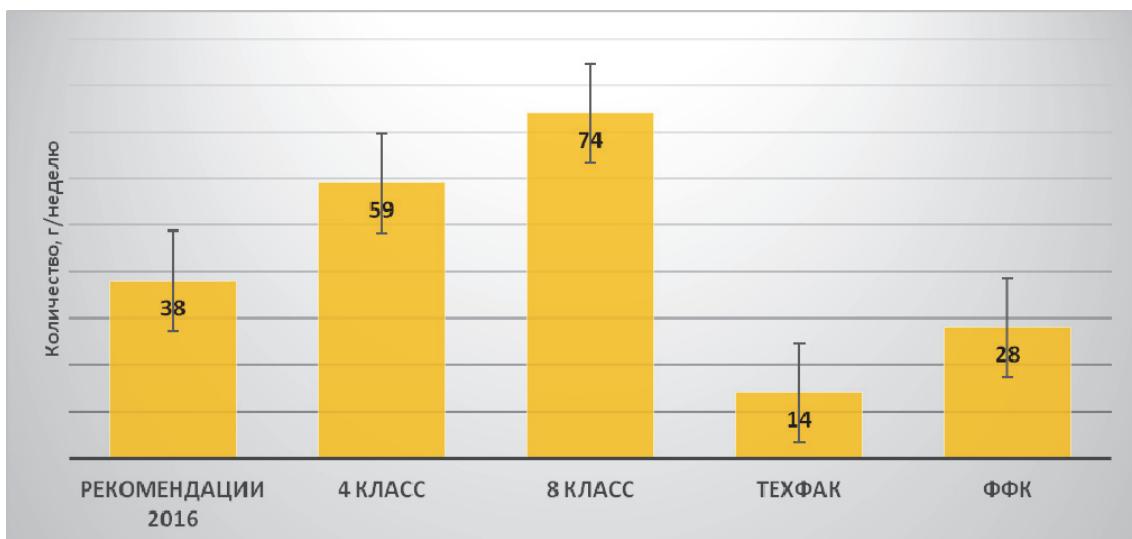


Рисунок 2 – Количество сливочного масла в рационах студентов и школьников в сравнении с рекомендациями Министерства здравоохранения РФ

Поскольку алиментарный фактор имеет особо важное значение при повышенных физических нагрузках, для респондентов факультета физической культуры сделан более детальный анализ молочной продукции в их рационе с учетом содержания жира в продуктах. При этом расчеты сделаны отдельно в группе мужчин и в группе женщин. Если судить по калорийности, то рекомендуемый набор молочных продуктов в зависимости от массовой доли жира имеет энергетическую ценность около 430–500 ккал/сутки [3]. В анализируемых группах калорийность молочных продуктов составила у мужчин 185,37 ккал/сутки, а у женщин – 79,66 ккал/сутки. Это всего лишь 5,7 и 9,6 % от общей калорийности рациона мужчин и женщин, соответственно, и в 2,5-3 раза меньше рекомендуемой суточной калорийности молочных продуктов.

Несмотря на снижение количества сливочного масла относительно рекомендаций Министерства здравоохранения РФ, в данном исследовании рационов спортсменов выявлено, в целом, превышение потребления жиров на 4,9 % и 7,6 % у мужчин и женщин, соответственно. Следовательно, молочный жир попросту вытеснен из рационов и заменен другими, возможно менее полноценными жирами.

Международная практика убеждает, что удаление жира, в частности молочного, или уменьшение его содержания в продуктах, не приводят повсеместно к статистически ожидаемому результату улучшения состояния здоровья населения. Пример тому растущая численность взрослых и детей с повышенной массой тела и риском развития сопутствующих заболеваний не только в США и промышленно развитых странах, о чем было известно давно, но также и в России. Причина заключается в том, что организм человека нуждается в определенной совокупности алиментарных факторов для поддержания динамического равновесия, направленного на обеспечение жизнедеятельности, сохранения и воспроизведения вида и поддержания адаптационного потенциала. При этом доля жирового компонента должна обеспечивать в среднем 30 % энергетической ценности рациона, независимо от физических затрат, возраста и пола [1].

Также среди лиц, активно, занимающихся спортом, установлено, что все они с разной периодичностью используют те или иные специализированные продукты спортивного питания. Выяснено, что в бытующем среди потребителей делении продуктов на мясные, рыбные, молочные, хлебобулочные, кондитерские, специализированных молочных продуктов, предназначенных для лиц с повышенными физическими нагрузками недостаточно. Только 11 % участников опроса известно о такой продукции (рис. 3).

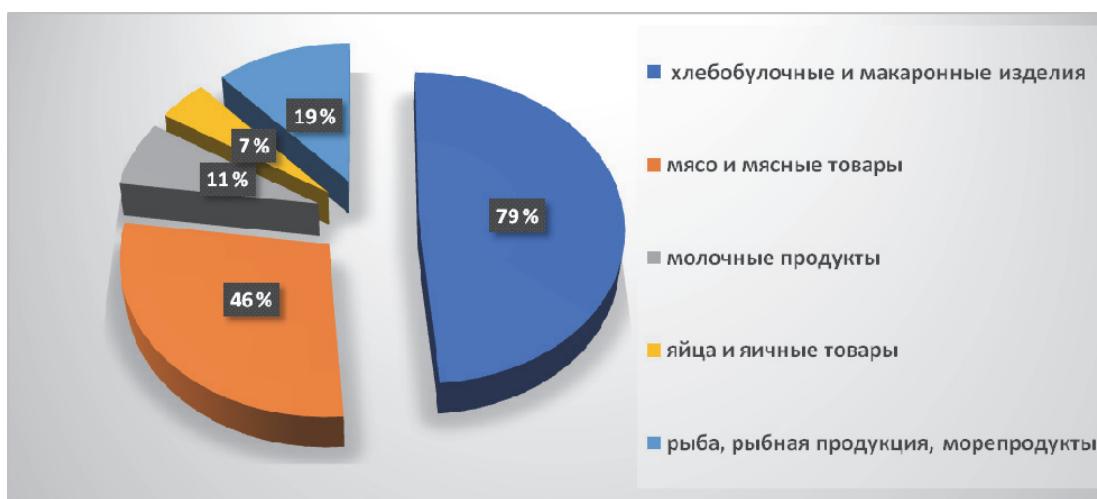


Рисунок 3 – Виды специализированных пищевых продуктов для спортсменов по мнению участников опроса, % от числа респондентов

На вопрос о производителе продуктов спортивного питания, которые потребляют опрошенные, 87 % назвали зарубежные компании. При анализе потребительских предпочтений установлено, что, имея возможность выбора продуктов, большинство спортсменов предпочли бы использовать специализированные продукты в форме традиционных пищевых продуктов, причем 93 % респондентов пожелали включить молочные продукты в число специализированных. В качестве источника жиров 15 % участников опроса устраивает сливочное масло, 17 % – растительное масло и 73 % предпочли бы специализированную сливочную пасту.

Среди прочих пищевых жиров и масел молочный жир имеет множество достоинств: эмульгированное состояние, разнообразный жирнокислотный состав, жидкая форма при температуре тела человека, большое разнообразие сопутствующих эсценциальных компонентов. Все это аргументы в пользу реабилитации сливочного масла и продуктов, содержащих молочный жир, а также основание для включения молочного жира в рецептуры специализированных пищевых продуктов, например, для спортсменов.

#### **Использованная литература:**

1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации. МР 2.3.1.2432-08 – М.: Минздрав РФ, 2008. – 41 с.
2. Питание и здоровье в Европе: новая основа для действий / Региональные публикации ВОЗ, Европейская серия. № 96. 2005. 525 с.
3. Приказ Министерства здравоохранения РФ № 614 от 19 августа 2016 г. «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания».

## **ОСНОВНЫЕ ПРОЦЕССЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МАСЛА ИЗ СЛИВОК РАЗНЫМИ МЕТОДАМИ**

**Топникова Е.В.**, д-р техн. наук, директор ВНИИМС – филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич

**Аннотация.** В статье приводятся результаты теоретических и экспериментальных исследований состава и свойств сливок, используемых для изготовления масла, описываются физико-химические процессы, происходящие при их переработке в готовый продукт, включая изменения в оболочках жировых шариков, фазовые изменения в молочном жире при охлаждении сливок, их термической и механической обработке, а также при формировании структуры готового продукта.

**Ключевые слова:** сливочное масло, сливки, метод сбивания сливок, метод преобразования высокожирных сливок, основные физико-химические процессы и технологические операции, управление процессом формирования структуры, качество сливочного масла.

Сливочное масло занимает особое место среди всех производимых жировых продуктов. В классическом представлении – это концентрат молочного жира и важный поставщик в организм человека калорий, используемых для физических и умственных затрат. Молочный жир, имея низкую температуру плавления, характеризуется высокой степенью усвояемости (97–98 %) и оценивается как один из высококачественных компонентов пищи, созданный самой природой [1, 2].

В современном представлении – это эмульсионный, а точнее дисперсионный продукт, содержащий равномерно распределенную жировую и водную фазу [1, 3, 4, 5]. Жировая фаза представлена исключительно молочным жиром, представляющим со-

бой ацилглицериды, в состав которых входят насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. В жировой фазе также присутствует значительное количество жирорастворимых минорных соединений, включая фосфолипиды, стерины, витамин А, Д и Е, β-каротин и др. Жировая фаза является дисперсионной средой сливочного масла и включает кристаллический и жидкий жир, а также остатки неразрушенных жировых шариков исходных сливок и осколки оболочек разрушенных жировых шариков. Водная фаза сливочного масла, мелко диспергированная в его жировой части, содержит белки, углеводы, минеральные компоненты, водорастворимые витамины. В масле также присутствует небольшое количество газовой фазы, представляющей собой мелкие пузырьки воздуха. Сочетание жировой фазы и молочной плазмы формирует его физическую структуру, привлекательный внешний вид и вкусовые характеристики сливочного масла [1, 6, 7, 8, 9 и др.]. Благодаря своим свойствам и вкусовым достоинствам сливочное масло хорошо сочетается практически с любыми продуктами питания и признано всеми категориями потребителей.

**Для справки:** В СССР, в период развитого маслоделия, принятая норма потребления сливочного масла составляла 20 г/сут. В настоящее время усредненная норма потребления сливочного масла в повседневном питании современного человека, расходующем меньше калорий в течение дня из-за активного использования различных средств механизации и автоматизации на производстве и в быту, несколько снижена и составляет ~10–14 г/сут. Годовая норма потребления сливочного масла составляет 2,0–5,5 кг/чел и различается в зависимости от возраста, пола и физиологической нагрузки на организм человека [10, 11, 12, 13]. Для женщин в силу их большей склонности к полноте рекомендуется пониженная норма потребления жиров в целом, в т.ч. и сливочного масла. И, наоборот, для мужчин, занятых тяжелым физическим трудом или находящихся в экстремальных ситуациях, норма потребления сливочного масла может быть повышенена до 20–25 г/сут.

Трудно переоценить значимость этого продукта для детского организма. Именно в раннем возрасте, когда необходимо обеспечить интенсивное его развитие, нужны те калории и биологически активные вещества, которые содержатся в сливочном масле [1, 14].

В питании людей, страдающих различными заболеваниями, сливочное масло также имеет важное значение. Оно включается практически во все лечебные диеты, в то время как другие животные жиры из рациона питания исключаются. Немногочисленными диетами, где сливочное масло используется в ограниченных количествах, являются диеты больных, страдающих ожирением, атеросклерозом и гипертонией, инфекционными заболеваниями в острой форме. Исключается сливочное масло из рациона питания только единичными диетами – для послеоперационных больных. Сливочное масло широко применяют в диетах страдающих язвенной болезнью, гастритами, энтероколитами, инфекционными заболеваниями с поражением поджелудочной железы, органов пищеварения, мочекаменной болезнью, сахарным диабетом, почечной недостаточностью и др. [15]. Это обусловлено тем, что издревле известно о ранозаживляющих свойствах этого продукта. Уже в древних источниках литературы упоминается его применение в качестве лекарства [1].

Сливочное масло получают концентрированием жировой фазы сливок с последующим равномерным распределением в ней водной фазы. Существует два способа концентрирования жировой фазы – сбиванием сливок, охлажденных до определенной температуры, с образованием в качестве промежуточного продукта масляного зерна и сепарированием сливок в горячем состоянии с получением в качестве промежуточного продукта высокожирных сливок, по составу близкого к сливочному маслу, но отличающегося от него типом дисперсии («масло в воде»).

*В качестве исходного сырья при выработке сливочного масла обоими методами используют сливки, полученные при сепарировании молока. Жировая дисперсия молока, являясь кинетически неустойчивой за счет разности плотностей молочного жира и плазмы, характеризуется высокой агрегативной устойчивостью, т.е. жировые шарики достаточно легко всплывают, но каждый жировой шарик сохраняет свою целостность. Это обусловлено наличием на поверхности жирового шарика*

ка оболочки, препятствующей контакту и физическому слиянию жировых глобул при столкновениях шариков друг с другом. Стабилизирующий эффект этой оболочки обусловлен отрицательным электрическим потенциалом, возникающим за счет диссоциации ионогенных групп компонентов поверхностного слоя. При получении сливок жировая эмульсия исходного молока подвергается сложному влиянию: нагревание, механическое воздействие, а также воздействие поля скоростей деформационного течения. При получении высокожирных сливок проявление этих факторов усиливается. В результате комплексного воздействия происходит укрупнение жировых шариков и повышение ее концентрации, частичный переход веществ оболочек жировых шариков в плазму, что приводит к снижению толщины оболочки жирового шарика [16]. Чем выше концентрация жировой фазы, тем меньше толщина оболочки отдельных жировых шариков. Несмотря на уменьшение толщины оболочек жировых шариков большинство жира остается в эмульгированном состоянии.

По мере увеличения жирности снижается способность сливок к отстою и повышается их седиментационная устойчивость (табл. 1), что связано с одновременным повышением вязкости сливок. Средний диаметр жировых шариков в сливках, как видно из таблицы, при повышении их жирности с 30,0 % до 82,5 % увеличивается с 5,10 до 9,39 мкм. Одновременно увеличивается количество жировых шариков в единице объема и снижается толщина их липопротеиновой оболочки вследствие снижения доли белка, приходящегося на единицу жира.

**Таблица 1 – Физико-химические показатели сливок различной жирности [17]**

Массовая доля, %			Соотношение Ж/СОМО	Средний диаметр жировых шариков, мкм	Количество жировых шариков в 1 мм <sup>3</sup>	Седиментационная устойчивость, %	Содержание эмульгированного жира, %
жира	СОМО	белка					
82,5	1,6	0,6	52,4	9,59	49·10 <sup>6</sup>	99,9±0,1	82,1±0,1
72,5	2,5	0,9	29,3	9,12	47·10 <sup>6</sup>	99,8±0,2	82,2±0,1
70,0	2,7	1,0	25,9	8,98	45·10 <sup>6</sup>	96,0±0,8	82,2±0,3
65,0	3,2	1,1	20,6	8,43	42·10 <sup>6</sup>	91,1±1,1	83,3±0,2
60,0	3,6	1,3	16,7	7,68	40·10 <sup>6</sup>	88,6±1,0	85,4±0,3
55,0	4,1	1,5	13,6	6,98	39·10 <sup>6</sup>	86,2±0,9	89,8±0,1
50,0	4,5	1,6	11,1	6,60	38·10 <sup>6</sup>	85,9±1,2	92,0±0,2
45,0	5,0	1,8	9,1	6,33	36·10 <sup>6</sup>	85,7±0,8	93,5±0,2
40,0	5,4	1,9	7,4	5,94	34·10 <sup>6</sup>	85,1±1,1	94,2±0,2
35,0	5,9	2,1	6,0	5,41	33·10 <sup>6</sup>	73,2±0,7	99,8±0,1
30,0	6,3	2,3	4,8	5,12	32·10 <sup>6</sup>	62,1±0,9	99,9±0,1

В диапазоне массовой доли жира от 30 % до 50 % жировые шарики в сливках находятся в обособленном состоянии, не соприкасаясь друг с другом. Если условно принять, что жировая дисперсия содержит только жировые шарики среднего диаметра, то в диапазоне м.д.ж. от 30 % до 50 % расстояние между ними, рассчитанное по уравнению П. Вальстри и П. Классена в модификации Силина В.М. [1], будет составлять от 0,9 до 0,01 мкм соответственно. При дальнейшем увеличении жирности сливок в случае однородной дисперсии, состоящей из жировых шариков среднего диаметра, их контакт между собой уже должен начинаться при м.д.ж. более 50 %. Однако вследствие ее неоднородности мелкие и средние жировые шарики свободно могут укладываться между крупными. Поэтому соприкосновение их поверхностей

происходит постепенно, что обуславливает и постепенное увеличение вязкости сливок. Большинство исследователей сходится во мнении, что за счет различий в дисперсности жировой фазы более тесный контакт между жировыми шариками в сливках начинается при массовой доле жира более 61–65 % [1, 3, 16, 17]. Именно при этой жирности сливок наблюдается существенное увеличение их вязкости (рис. 1). Согласно данным Белоусова А.П., Mulder H. и др. [16] при жирности до 72,5–74,0 % уже практически все жировые шарики соприкасаются друг с другом, а при большей жирности они уже начинают деформироваться. При этом толщина прослоек плазмы, состоящая из гидратированных оболочек жировых шариков, достигает минимального размера (30 нм), обеспечивающего сохранение устойчивости ВЖС. Этому моменту соответствует одновременное резкое увеличение вязкости сливок. При определенных условиях температурного и механического воздействия оболочки жировых шариков могут потерять свою стабилизирующую способность и целостность. Это приведет к потере агрегативной устойчивости жировых шариков и даст возможность легко из такой неустойчивой системы получить сливочное масло. При массовой доле жира в сливках до 50 % они более пригодны для сбивания. При массовой доле жира в сливках более 50 % они уже способны к преобразованию фаз, но процесс протекает более стабильно, если жирность сливок превышает 60 % (рис. 2).

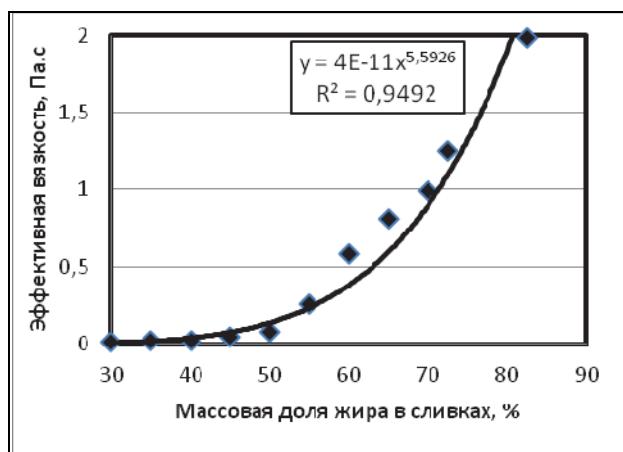


Рисунок 1 – Зависимость эффективной вязкости от массовой доли жира в сливках (при температуре 15 °C и скорости сдвига 145,8 с<sup>-1</sup>)

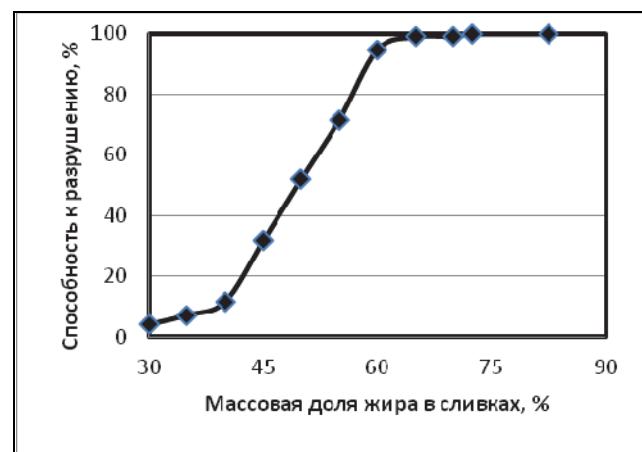


Рисунок 2 – Способность сливок с различной массовой долей жира к обращению фаз

Каждый из способов производства сливочного масла сопровождается целым рядом основных физико-химических процессов, протекающих на разных этапах технологического процесса при температурном и механическом воздействии на перерабатываемые в масло сливки.

Операционные схемы производства сливочного масла различными методами включают:

– при выработке масла методом преобразования высокожирных сливок (ПВЖС) – пастеризацию сливок, сепарирование сливок и получение ВЖС, нормализацию ВЖС по влаге, жиру и СОМО, преобразование ВЖС в масло при интенсивной термомеханической обработке, стабилизацию структуры масла и его фасование;

– при выработке масла методом сбивания сливок (СС) – пастеризацию сливок, охлаждение и физическое созревание сливок, их сбивание при участии газовой фазы, обработку масляного зерна и пластификацию продукта с одновременной стандартизацией его состава, фасование масла [1, 3, 16].

Метод производства масла выбирается в зависимости от количества перерабатываемых сливок и их качества. В соответствии с выбранным методом производства осуществляется и аппаратурное оформление технологического процесса.

*Свойства свежевыработанного масла* предопределяются особенностями технологического процесса его производства. Метод производства сливочного масла сбиванием сливок признан во всем мире классическим. При его применении все технологические операции производства сливочного масла протекают в зоне температур 5–15 °С, т.е. в процессе выработки продукта практически полностью формируется его структура и завершается кристаллизация жировой фазы продукта. При использовании второго метода, ставшим уже классическим для нашей страны благодаря его происхождению и широкому распространению, – горячие высокожирные сливки быстро охлаждаются от температуры 60–95 °С до 12–15 °С при одновременном интенсивном перемешивании. При этом обеспечивается обращение фаз и диспергирование молочной плазмы в непрерывной жировой фазе (образование дисперсии «вода в масле») с частичным формированием структуры масла и кристаллизацией жировой фазы. При одинаковой температуре продукта на выходе из аппарата сливочное масло имеет различные физико-механические и реологические свойства, что обусловлено особенностями формирования его структуры. Масло, выработанное методом ПВЖС, на выходе из аппарата представляет собой жидкобразную массу, затвердевающую по истечении определенного времени, а масло, выработанное методом СС, сразу имеет товарный вид сливочного масла [1, 3, 16, 18].

*В основе физико-химических процессов, происходящих при изготовлении масла методом СС* лежат: фазовые превращения, связанные с изменением агрегатного состояния жира при охлаждении и длительной выдержке сливок при их созревании в условиях низких плюсовых температур; снижение прочности связей в поверхностно-активных слоях оболочек жировых шариков, приводящее к снижению их устойчивости; появление агрегатов жировых шариков, обусловливающее повышение вязкости системы; процессы дестабилизации жировой фазы сливок под воздействием механической нагрузки при сбивании, протекающие при участии газовой среды (пузырьков воздуха) и сопровождающиеся появлением масляных зерен, способных слипаться благодаря повышению их гидрофобных свойств; а также процессы, направленные на диспергирование водной и газовой фазы и пластификацию сформированного из отдельных масляных зерен пласта масла и обеспечивающие получение готового продукта с характеристиками, соответствующими требованиям нормативных документов на сливочное масло.

*Управление процессом формирования структуры готового продукта при выработке масла методом СС* уже начинается на стадии физического созревания сливок и заканчивается в процессе его выработки в маслопроизводителях периодического (МПД) или непрерывного действия (МНД) [1, 16]. Это является привлекательным для производителей сливочного масла. Кроме того, этот метод дает возможность сразу в процессе выработки фасовать готовый продукт в потребительскую упаковку. Однако особенности и возможности используемого оборудования ограничивают выработку широкого ассортимента сливочного масла на его базе. Получение сливочного масла гарантированного качества с хорошим распределением влаги и низким содержанием воздуха при использовании МПД обеспечивается при массовой доле жира в нем не менее 80 %, а при использовании МНД – не менее 70 % (в аппаратах отдельных конструкций – не менее 61,5 %). С их применением затруднена вы-

работка сливочного масла с вкусовыми компонентами, хотя для этих целей разработчиками такого оборудования уже предлагается целый ряд дополнительных конструктивных решений.

*При выработке масла методом ПВЖ основными физико-химическими процессами являются:* фазовые превращения, связанные с изменением агрегатного состояния жира при быстром охлаждении высокожирных сливок в их тонком слое в аппаратах цилиндрического или пластинчатого типа; снижение прочности связей в поверхностно-активных слоях оболочек жировых шариков, приводящие к снижению их устойчивости; процессы практически мгновенной дестабилизации жировой фазы сливок с разрушением оболочек обособленных жировых шариков под влиянием интенсивного механического воздействия; процессы, связанные с диспергированием закристаллизовавшегося во время охлаждения жира в его жидкой фазе и диспергированием молочной плазмы продукта в его непрерывной жировой фазе; а также процессы отвердевания, протекающие в масле после его выхода из маслообразователя.

*Управление процессом формирования структуры при изготовлении масла методом ПВЖС ограничивается* большей частью регулированием режимов работы маслообразователя (температурой ВЖС на входе в аппарат, температурой масла на выходе из него и производительностью маслообразователя). После выхода из аппарата, т.е. в транспортной упаковке, процесс протекает самопроизвольно в связи с продолжающимися процессами кристаллизации жировой фазы [1, 3, 5, 17, 18]. Поэтому режимы работы аппарата должны обосновываться таким образом, чтобы в нем осуществилась большая часть процессов формирования структуры масла. Практическим решением управляемости завершенностью процесса формирования структуры сливочного масла в маслообразователях современных конструкций является применение «дестабилизаторов», обеспечивающих практически мгновенное обращение фаз, и «трубы покоя», способствующей стабилизации структуры масла в потоке.

Несмотря на более сложное управление процессом структурообразования, метод ПВЖС является более привлекательным для многих производителей маслодельной продукции. Обусловлено это сравнительно большей вариабельностью состава используемого сырья и получаемого продукта. При его производстве возможно использование в качестве сырья не только сливок различной жирности (от 50 % и более), но и рекомбинированных молочно-жировых дисперсий, полученных на основе сливочного масла или молочного жира и молочной плазмы (натуральной либо восстановленной), а также нормализованных смесей, в состав которых, кроме ВЖС, входят вкусовые ингредиенты, молочно-белковые, пищевые и функциональные добавки. Это дает возможность выработки на базе данного метода сливочного масла широкого диапазона жирности, а при определенных условиях – и низкожирных продуктов маслоделия. Данный метод широко используется также при изготовлении спредов разного состава.

*Качество сливочного масла в нормативных документах не дифференцируется* в зависимости от метода производства. Потребителями качество масла оценивается по комплексу товарных показателей, а именно:

- оригинальность вкусового букета, наличие приятного желтого цвета и пластичной консистенции;
- привлекательность упаковки, содержащая необходимую и достоверную информацию о составе, пищевой ценности и сроке годности продукта;
- длительность сохранения потребительских свойств;

- высокая пищевая и энергетическая ценность, хорошая усвояемость;
- способность хорошо сочетаться с большинством пищевых продуктов.

Формирование этих свойств происходит на стадии производства сливочного масла в зависимости от ряда факторов, включая:

- высокое качество исходного сырья (молока и сливок);
- обеспеченность современным оборудованием;
- правильно подобранные температурные режимы обработки сырья;
- соблюдение режимов технологического процесса производства;
- использование качественных упаковочных материалов;
- соблюдение режимов холодильного хранения до реализации;
- обеспечение хороших санитарно-гигиенических условий получения продукта на всех этапах его производства, фасования и хранения.

Все указанные факторы снижают риски ухудшения хранимоспособности сливочного масла. При прочих равных условиях масло, выработанное методом ПВЖС, вследствие применения высокотемпературных режимов подготовки сырья и кратковременности технологического цикла, хорошего диспергирования плазмы и пониженного содержания воздуха в готовом продукте отличается более высокой хранимоспособностью [1, 3, 14, 16, 17]. При потреблении это масло более легко тает, обеспечивая выраженность сливочного вкуса, высвобождаемая плазма придает ему привкус пастеризации, что в комплексе создает ощущение полноты вкуса сливочного масла. Вместе с тем имеется целый ряд потребителей, убежденных в том, что классическое масло должно изготавляться методом сбивания сливок.

#### **Использованная литература:**

1. Вышемирский, Ф.А. Энциклопедия маслоделия / Ф.А. Вышемирский. – Углич, 2015. – 509 с.
2. Тепел, А. Химия и физика молока / А. Тепел. – СПб.: Профессия, 2012. – 823 с.
3. Грищенко, А.Д. Сливочное масло / А.Д. Грищенко. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 294 с.
4. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 344 с.
5. Гуляев-Зайцев, С.С. Закономерности структурообразования в высокожирных сливках в процессе превращения их в сливочное масло / С.С. Гуляев-Зайцев // Качество и эффективность производства сливочного масла: сборник трудов ВНИИМС. – Углич, 1990. – С. 62–63.
6. Knoop, E. Zum Problem des Zurammen Langeszwischen der Konsistenz und der physikalischen Struktur der Butter / E. Knoop // Fette – Seifen – Anstrichmittel. 1963. № 4. Р. 306–314.
7. Mulder, H. The milk fat global. Emulsion science as applied to milk product and comparable foods / H. Mulder, P. Walstra. – Commonwealth Agric. Bureaux Farmham Royal Burks. – England, 1974. – 296 p.
8. Modern Dairy Technology. Advances in Milk Processing / Edited by Robinson R.K. – United Kingdom, 1986. Vol. 1. 438 p.
9. Mann, E. Dairy spreads / E. Mann // Dairy Industries International. 1981. № 46. Р. 12.
10. Ассортиментный набор продуктовой корзины (Постановление Правительства РФ № 192 от 17 февраля 1999 г.).
11. Методические рекомендации по определению потребительской корзины для основных социально-демографических групп населения в субъектах Российской Федерации (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации № 54 от 28.01.2013). [Электронный ресурс]. – [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_167676](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_167676).

12. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания (утверждены приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 593-н от 02.08.2010). – Российская газета. – 15 октября 2010 г.

13. Федеральный закон Российской Федерации от 3 декабря 2012 г. № 227-ФЗ «О потребительской корзине в целом по Российской Федерации». – Российская газета. – 7 декабря 2012 г.

14. Топникова, Е.В. Продукты маслоделия: аспекты обеспечения качества / Е.В. Топникова. – М.: Издательство Россельхозакадемии, 2012 г. – 267 с.

15. Губергриц, А.Я. Лечебное питание: Справочное пособие. 3-е изд. перераб. и доп. / А.Я. Губергриц, Ю.В. Линевский. – К.: Выща школа. Головное издательство, 1989. – 398 с.

16. Белоусов, А.П. Физико-химические процессы в производстве масла сбиванием сливок / А.П. Белоусов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 264 с.

17. Топникова, Е.В. Научные и практические аспекты производства продуктов маслоделия пониженной жирности: автореферат дис. ... доктора технических наук: 05.18.04 / Топникова Е.В. – Кемерово, 2017. – 38 с.

18. Твердохлеб, Г.В. Закономерности отвердевания молочного жира / Г.В. Твердохлеб. – Научно-техническая информация. Серия «Молочная промышленность». – М.: ЦНИИТЭИмясомолпром, 1971. – С. 23–33.

**Статья опубликована в журнале  
«Молочная промышленность», № 3, 2020 г.**

## **К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАМОРОЖЕННЫХ СЛИВОК В ТЕХНОЛОГИИ СЛИВОЧНОГО МАСЛА**

**Иванова Н.В.**, канд. техн. наук, руководитель направления исследований по технологии маслоделия, ведущий научный сотрудник

**Топникова Е.В.**, д-р техн. наук, директор

**Смирнова О.И.**, канд. техн. наук, старший научный сотрудник

**Афанасьева А.А.**, аспирант

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

**Аннотация.** В статье обсужден вопрос о возможности использования замороженных сливок при производстве сливочного масла. ВНИИ маслоделия и сыроделия проанализированы показатели качества и свойств сливок, подвергнутых заморозке при низких минусовых температурах. Проведены эксперименты по дефростации сливок различными способами. На основании полученных результатов рассмотрена возможность их применения при изготовлении сливочного масла.

**Ключевые слова:** замороженные сливки, свойства, качество, дефростация, сливочное масло.

На современном этапе переработки молочного сырья одним из постоянных вопросов является его рациональное использование, гарантированное и устойчивое снабжение населения страны безопасными и качественными продуктами при эффективной работе предприятия независимо от сезонности, так как для производства молочной продукции, она остается по-прежнему нерешенной, особенно это касается маслодельной отрасли молочной промышленности.

Сливочное масло и используемое для его производства сырье относятся к разряду скоропортящихся и требующих создания определенных условий для их хранения. Применяемый способ сохранения сливок-сырья для производства сливочного масла – охлаждение до температуры  $(4\pm2)$  °С в течение 36 ч до переработки, более длительные сроки хранения приводят к ухудшению их качества и соответ-

ственno вырабатываемого из них масла. В связи с этим, сохранение качества сливок более длительное время и особенно создание резервов качественного сырья на межсезонный период, может решить проблему сезонности при выпуске молочных продуктов и способствовать организации стабильной работы предприятий при их круглогодичном выпуске в достаточном объеме. Одним из решений всесезонного обеспечения производителей маслодельной отрасли сырьем, является возможность использования замороженных сливок с длительным сроком годности при низких минусовых температурах.

Производство быстрозамороженных продуктов является высокорентабельной отраслью во многих странах мира. Производители проводят замораживание широкого ассортимента скоропортящихся продуктов питания. Производство быстрозамороженных продуктов позволяет сократить потери сельскохозяйственного сырья, увеличить объемы продовольственных ресурсов, создать долгосрочные запасы сырья и преобразовать систему поставок пищевых продуктов на рынок в течение года, снижая сезонность в производстве и потреблении отдельных видов продуктов [1, 2].

Применение техники и технологий низких температур занимает лидирующее положение в международной системе производства, поставок пищевой продукции и мировой практике консервирования холодом. Исследования по разработке новых принципов охлаждения, разработка технологий безотходной и эффективной переработки пищевого сырья позволяет создавать пищевые продукты нового поколения с заданными функциональными свойствами и длительным сроком годности.

Заморозка молочных продуктов является способом их длительного сохранения в свежем виде за счет торможения развития микробиологических процессов и существенного понижения скорости ферментативных и физико-химических реакций, приводящих к окислению жировой фазы и порчи молочной плазмы, вызывающих пороки органолептических показателей.

Холодильные технологии хранения пищевых продуктов в настоящее время являются доминирующими, и в ближайшие годы им предполагают дальнейшее развитие, так как низкие температуры позволяют лучшим способом сохранить в большинстве продуктов первоначальное качество и основные свойства, обеспечить длительное хранение и доставку практически на любые расстояния при наличии правильно организованной холодильной инфраструктуры холодильной цепи. Расширение рынка таких продуктов оценивается на перспективу в 25 % – 30 % в год [3].

В последние 3-4 года на международном и Российском рынке появился большой ассортимент замороженных пастеризованных сливок массовой долей жира от 30 % до 60 %, упакованных в полимерные мешки разной вместимости, производства Ирана, Сербии, Беларуси и др. Использование замороженных сливок при производстве сливочного масла может представлять интерес для преодоления сезонных колебаний в производстве продукции высокого качества [4].

В 50–60-е годы прошлого столетия во ВНИИМС были выполнены научные исследования по возможности и целесообразности использования замороженных, при низких минусовых температурах (минус 15 °С – 18 °С), пастеризованных сливок при изготовлении сливочного масла зимнего периода, с целью улучшения его качества, за счет использования замороженных летних сливок [5]. Общеизвестно, что зимнее масло уступает по показателям качества летнему, содержащему больше каротина и витамина А, увеличивается содержание легкоплавких глицеридов, повышается биологическая ценность молочного жира, уменьшается содержание насыщенных высоко- и тугоплавких триглицеридов, снижается риск возникновения пороков, связанных

с рационами кормления. Аналогичные исследования, посвященные разработке методов производства масла из замороженных сливок, в те же годы проводились и за рубежом – во Франции, Дании, Нидерландах и ФРГ. В зимний период года в натуральные сливки при производстве масла частично добавляли летние замороженные сливки.

При проведении экспериментов по применению замороженных сливок при производстве сливочного масла в отечественном маслоделии были получены положительные результаты, но развития это направление не получило, и долгое время вопросами использования замороженных сливок при производстве продукции маслоделия не занимались. Все попытки отечественных ученых в те годы не послужили основанием к дальнейшим разработкам технологических аспектов производства масла из замороженных сливок и не нашли на тот период времени достаточного применения и развития ввиду того, что не было достаточного обеспечения предприятия холодильным оборудованием и возможностей обеспечения длительного хранения сливок в замороженном виде.

Качество замороженных сливок может зависеть от многих факторов: температура и продолжительность замораживания, температура хранения замороженных сливок, условия замораживания, режимы дефростации и последующая обработка сливок при производстве продуктов. Например, частичное подмерзание сливок при охлаждении или других обстоятельствах, может приводить к нарушению их структуры, изменению физико-химических и реологических свойств, что повлияет на стабильность технологического процесса производства масла. Поэтому вопрос использования замороженных сливок в те годы в маслоделии или других технологиях молочных продуктов остался невостребованным, а в действующей документации (ГОСТ 34355-2017 «Сливки-сырье. Технические условия») не допускается замораживание сливок.

Вместе с тем развивающаяся индустрия и новые технологии замораживания пищевых продуктов и различного сырья, использование скороморозильной техники в настоящее время являются перспективным направлением в производстве продуктов питания, хранения сырья и имеют целый ряд преимуществ по сохранению их первоначального качества в последующей переработке сливок при изготовлении масла или других продуктов [6].

Из литературных данных известно [7], что при замораживании сливок особое значение имеет высокая скорость процесса. При медленном замораживании создаются благоприятные условия для дестабилизации продукта, вымораживания чистой воды в поверхностном слое, увеличения концентрации солей и казеина в незамороженной фазе, выделения жира на поверхности блока. В результате дестабилизации сливки по консистенции становятся неоднородными, причем степень неоднородности возрастает со снижением скорости замораживания, повышением температуры хранения и увеличением содержания жира в продукте. Обратимость структурных изменений зависит как от условий замораживания и хранения, так и от способа размораживания.

Сравнительные исследования, выполненные ранее, показали, что замораживание сливок не вызывает роста их бактериальной обсемененности. Полностью сохраняются также физиологически важные микроэлементы. Температура хранения от минус 18 °С до минус 25 °С гарантирует достаточно высокую стойкость в хранении – сливки сохраняются в течение 6-12 мес. И, поскольку, на российском рынке в последнее время появилось много предложений о реализации замороженных сливок,

производители маслодельной продукции проявляют интерес к их применению на своих предприятиях. Для легализации использования замороженных сливок необходимы исследования, подтверждающие возможность их использования при производстве различных молочных продуктов, в том числе сливочного масла и их влияние на качество вырабатываемых продуктов.

Учитывая изложенное, ВНИИМС провел исследования замороженных сливок иранского производства с целью определения возможности их применения в производстве сливочного масла и изучения влияния на его качество.

*Характеристика замороженных пастеризованных сливок.* Исследуемые образцы замороженных сливок не содержали пищевых добавок, консервантов, растительных жиров и прочих примесей. Упаковка замороженных сливок – картонная коробка массой нетто 10 кг с двумя морозостойкими полиэтиленовыми мешками повышенной прочности массой 5 кг. Полиэтиленовые мешки достаточно надежно предотвращают поверхностное окисление при хранении сливок. Некоторые фирмы используют в качестве упаковки bag-in-box, – пакеты с кранником и завертывающейся крышкой для удобства при применении.

Показатели качества замороженных пастеризованных сливок, в сравнении со свежими сливками, полученными при сепарировании молока, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Значение показателя для	
	замороженных сливок	свежих сливок, полученных при сепарировании молока, пастеризованных при температуре $(95\pm 2)$ °С
Вкус и запах	Чистый, сливочный, сладковатый с привкусом пастеризации	Чистый, сливочный, сладковатый с привкусом пастеризации
Консистенция и внешний вид:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- В замороженном виде: поверхность сливок плотная, твердая, матовая. На срезе наблюдается наличие зернистости и комочеков.</li> <li>- После дефростации при температуре <math>(20\pm 2)</math> °С: однородная, гомогенная, умеренно густая, текучая</li> </ul>	Однородная, гомогенная, жидккая, текучая, характерная для сливок
Цвет	Кремовый, однородный, характерный для сливок	Светло-кремовый, однородный, характерный для сливок
Массовая доля жира, %	50,0	44,0
СОМО, %	2,8	4,6
Титруемая кислотность сливок, °Т	9,0	11,5
Титруемая кислотность молочной плазмы сливок, °Т	13,0	17,0
Титруемая кислотность молочного жира, выделенного из сливок, °К	1,6	1,1
Перекисное число, ммоль О/кг (мгI <sub>2</sub> /100 г)	0,15 (0,001967)	0,27 (0,003442)

Продолжение таблицы 1

Наименование показателя	Значение показателя для	
	замороженных сливок	свежих сливок, полученных при сепарировании молока, пастеризованных при температуре (95±2) °C
Окисленность жировой фазы по пробе с тиобарбитуровой кислотой (2-ТБК), ед. опт. пл.	0,012	0,016
Содержание эмульгированного жира, %, по Шульцу [8]	20,0	90,9
Содержание деэмульгированного жира, %, по Фавстовой [9]	78,0	13,6
КМАФАнМ, КОЕ/ см <sup>3</sup> (г)	2,0×10 <sup>0</sup> (1,0×10 <sup>0</sup> )	2,0×10 <sup>1</sup>
Дрожжи и плесневые грибы, КОЕ/ см <sup>3</sup> (г)	Отсутствуют в 1 см <sup>3</sup>	Отсутствуют в 1 см <sup>3</sup>
БГКП (бактерии группы кишечных палочек), КОЕ/см <sup>3</sup> (г)	Отсутствуют в 1 см <sup>3</sup>	Отсутствуют в 1 см <sup>3</sup>
Количество спор аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/см <sup>3</sup> (г)	Отсутствуют в 1 см <sup>3</sup>	1,0×10 <sup>1</sup>

Данные представленные в таблице, показывают, что замороженные сливки после дефростации при температуре (20±2) °C, по органолептическим (вкус и запах, консистенция, цвет), физико-химическим (массовая доля жира, титруемая кислотность) и микробиологическим показателям соответствуют требованиям качества и безопасности, предусмотренным ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочных продуктов» для сливок-сырья.

Сравнивая показатели, характеризующие сливки после дефростации замороженных сливок и свежих пастеризованных сливок, необходимо отметить, что все показатели сопоставимы, за исключением показателя эмульгированного и деэмульгированного жира. В замороженных сливках значительно выше содержание деэмульгированного жира по сравнению со свежими сливками, что характеризует их как дестабилизированную жировую эмульсию, которая обусловлена частичным или полным разрушением первоначальной структуры нативной оболочки жировых шариков. Такое состояние структуры сливок может стать причиной более высокой скорости окисления жировой фазы при обработке сливок в случае их использования для производства сливочного масла и других продуктов, а также и в продуктах, изготовленных из таких сливок.

Определение жирнокислотного состава замороженных сливок показало, что сливки содержат только жир коровьего молока (таблица 2).

Таблица 2

Наименование жирных кислот	Содержание жирных кислот в замороженных сливках, %	Норматив содержания ЖК в молочном жире, %, по ГОСТ 34355-2017 (Приложение Б)
C4:0 Масляная	2,70	2,4-4,2
C6:0 Капроновая	1,70	1,5-3,0
C8:0 Каприловая	1,00	1,0-2,0
C10:0 Каприновая	2,36	2,0-3,8
C10:1 Деценовая	0,21	0,2-0,4
C12:0 Лауриновая	2,87	2,0-4,4
C14:0 Миристиновая	10,50	8,0-13,0
C14:1 Миристолеиновая*	1,54	0,6-1,5
C16:0 Пальмитиновая	32,84	21,0-33,0
C16:1 Пальмитолеиновая*	2,62	1,5-2,4
C18:0 Стеариновая	9,19	8,0-13,5
C18:1 Олеиновая*	24,45	20,0-32,0
C18:2 Линолевая*	3,56	2,2-5,5
C18:3 Линоленовая*	0,38	до 1,5
C20:0 Арахиновая	0,15	до 0,3
C22:0 Бегеновая	0,06	до 0,1
Прочие	3,87	4,0-6,5
* Сумма изомеров		

Известно, что качество и вкус замороженных продуктов страдают не от самой заморозки и хранения, а достаточно часто из-за неверного размораживания. Учитывая изложенное, ВНИИМС проработаны разные варианты дефростации замороженных сливок при изготовлении сливочного масла:

- в помещении с температурой воздуха  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ;
- на водяной бане температурой  $(50 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- смешением с обезжиренным молоком с нормализацией сливок до массовой доли жира 30 % при температуре молока  $(55 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- смешением со сливками натуральными массовой долей жира 30-40 % в соотношении 1:1 при температуре натуральных сливок  $(55 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

Выполненными исследованиями установлена возможность применения всех исследованных вариантов дефростации.

Замороженные сливки после дефростации подвергали диспергированию и пастеризации при температуре  $(95 \pm 2) ^\circ\text{C}$  и направляли на сепарирование для получения высокожирных сливок.

Для выполнения эксперимента по изучению качества, безопасности и свойств замороженных сливок при выработке сливочного масла массовой долей жира 72,5 % исследовали следующие варианты образцов масла:

- сливочное масло из 100 % натуральных сливок (контроль);
- сливочное масло из смеси натуральных и замороженных сливок в соотношении 50 / 50 (опыт 1);

– сливочное масло из 100 % замороженных сливок (*опыт 2*).

Масло исследовали по составу (массовые доли влаги, жира, СОМО), органолептическим показателям (вкус и запах, консистенция и термоустойчивость), структурно-механическим показателям (твердость, восстановляемость структуры, вытекание жидкого жира), а также оценивали биохимические показатели.

Исследование показателей качества *свежего сливочного масла* массовой долей жира 72,5 %, изготовленного с использованием замороженных пастеризованных сливок показало, что образцы масла всех вариантов по органолептическим показателям соответствовали требованиям ГОСТ 32262-2013 «Масло сливочное. Технические условия» для Крестьянского масла. По вкусу и запаху они оценены на уровне  $9,0 \pm 0,5$  балла с характеристикой – сливочный вкус с привкусом пастеризации разной выраженности, без посторонних привкусов и запахов.

Физико-химические и биохимические показатели *сливочного масла*, произведенного с использованием замороженных пастеризованных сливок, представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование показателя	Сливочное масло		
	из натуральных сливок 100% (контроль)	из натуральных и замороженных сливок в соотношении 50/50 ( <i>опыт 1</i> )	из замороженных сливок 100% ( <i>опыт 2</i> )
Массовая доля влаги, %	24,8	24,6	24,8
Содержание эмульгированного жира, %	3,47	2,08	0,67
Термоустойчивость, усл. ед.	0,975	0,909	0,869
Твердость, Н/м	160	165	160
Восстановляемость структуры, %	55,6	50,9	44,4
Вытекание жидкого жира, %	4,2	4,1	6,7
Титруемая кислотность молочной плазмы, °Т	16,0	16,0	15,5
Титруемая кислотность жировой фазы, °К	1,9	1,9	1,8
Перекисные числа, ммоль О/кг (мгI <sub>2</sub> /100 г)	0,25 (0,003197)	0,27 (0,003443)	0,21 (0,002705)
Окисленность жировой фазы по пробе с тиобарбитуровой кислотой (2-я ТБК), ед. опт.пл.	0,015	0,016	0,012

Из таблицы видно, что характеристика опытных и контрольных образцов сливочного масла, близка между собой.

Результаты проведенных исследований опытных образцов сливочного масла, изготовленного с использованием замороженных сливок, позволяют сделать предварительный вывод о возможности их использования в технологии сливочного масла. Для установления окончательного заключения необходимо провести исследования по изучению качества масла из замороженных сливок при хранении масла в условиях температурных режимов, принятых для хранения сливочного масла, а также разработать техническую документацию, включающую технологические режимы дефростации и обработки замороженных сливок.

### **Использованная литература:**

1. Доклад президента Международной Академии холода академика А.В. Бараненко на XXVI общем годичном собрании MAX 24 апреля 2019 года. [Электронный ресурс: <http://www.refportal.com/news/events/xxvi-obshiee-sobranie-mejdunarodnoy-akademii-holoda-mah>. Дата обращения 10.04.2020].
2. Бараненко, А.В. Состояние и задачи развития холодильной отрасли / А.В. Бараненко, Г.А. Белозеров, О.М. Таганцев // Холодильная техника. 2009. № 3. С. 20-24.
3. Новое в развитии глобальной холодильной цепи / Ф. Бийяр // Холодильная техника. 2000. № 1. С. 13-16.
4. Рекомендации международного института холода по производству и хранению замороженных пищевых продуктов / Холодильная техника. 2015. № 8. С. 52-54. – [Электронный ресурс: <https://rucont.ru/efd/395674>. Дата обращения 10.04.2020]
5. Марьинская, Л.К. Исследование влияния замороженных сливок летней выработки на качество сливочного масла. // Автorefерат дис. ... канд. техн. наук. – Л., 1972, – 20 с.
6. Буянова, И.В. Новые технологии замораживания молочных продуктов / И.В. Буянова // Техника и технология пищевых производств. 2012. № 1. С. 14-17.
7. Новосадова, Л.И. Изменение свойств замороженных сливок при хранении / Л.И. Новосадова, Г.В. Твердохлеб // Известия ВУЗов. Пищевые технологии. 1976. № 6. С. 63–65.
8. Schulz, M.E. Butyrometrische Rampasen fettdestinnueng in Butter und Rahn / M.E. Schulz, E. Voss, H. Gutter // Milchwissenschaft. 1972. № 2. Р. 117.
9. Фавстова, В.Н. Дестабилизация сливок при различной температуре / В.Н. Фавстова, И.Н. Владавец // Молочная промышленность. 1955. № 7. С. 38-39.

## **МАСЛО ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА**

**Топникова Е.В.**, д-р техн. наук, директор

**Дунаев А.В.**, канд. техн. наук, зам. директора по научной работе

**Павлова Т.А.**, канд. техн. наук, научный сотрудник отдела маслоделия

**Данилова Е.С.**, младший научный сотрудник отдела маслоделия

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

**Заболотин Г.Ю.**, эксперт по молоку и молочной продукции

ГБУ РО Рязанская областная ветеринарная лаборатория, г. Рязань

**Аннотация.** Данная статья посвящена вопросу изготовления сливочного масла из сливок, полученных из козьего молока. Рассматриваются особенности масла из козьего молока, и масла, полученного из подсырных сливок из козьего молока, их органолептические характеристики, структурно-механические и химические показатели, жирнокислотный состав масла и содержание вкусоароматических веществ.

**Ключевые слова:** молоко козье, масло, сбивание, сливки подсырные, жирнокислотный состав, вкусоароматические вещества.

Коровье молоко является основным сырьем для производства сливочного масла в РФ и в большинстве зарубежных стран, и лишь в отдельных странах для его изготовления используют буйволиное, козье и овечье молоко. Безусловно, состав и свойства масла, изготовленного из разного молока, будет иметь свои особенности. В настоящей статье рассматриваются особенности масла, полученного из козьего молока, установленные в процессе работы, выполненной в продолжение ранее проводившихся во ВНИИМС исследований [1].

Публикации в отраслевых журналах и интернет-изданиях касаются большей частью вопросов оценки пищевой и биологической ценности сырого козьего молока, его полезности для организма человека, изучению технологических свойств [2–8]. Имеется целый ряд публикаций по производству сыров из козьего молока, что является актуальным в связи с вопросами импортозамещения данной группы продуктов и активным развитием козоводства в РФ [9–12].

Несмотря на вариабельности физико-химического состава и свойств козьего молока, обусловленные существенными генетическими различиями имеющихся пород коз, все исследователи сходятся во мнении, что козье молоко – полезный диетический продукт, являющийся источником высококачественного белка, жира, витаминов и минеральных веществ, пригодный для построения рационов питания различных категорий потребителей. Особое внимание уделяется его полезности для детей раннего возраста, обоснованное особенностями состава и структуры жировой и белковой фракций козьего молока [13, 14].

Безусловно, полезные свойства козьего молока предопределяют наиболее рациональное его применение в натуральном виде. При промышленной переработке козьего молока часть его полезных свойств теряется, поэтому при изготовлении любого молочного продукта из козьего молока важно подобрать такие условия обработки, чтобы обеспечить максимальную сохранность этих свойств. Это также относится и к маслу из козьего молока. Как объекту исследования этому продукту уделяется недостаточное внимание с точки зрения влияния разных параметров технологического процесса, изучения особенностей формирования показателей качества и структуры, оценки его хранимоспособности. В связи с этим в данной работе сделан акцент на изучение отдельных свойств масла, полученного из сливок и подсырных сливок козьего молока методом сбивания в маслозаводителях периодического действия, наиболее часто используемом при переработке этих сливок вследствие небольших объемов данного сырья.

При изготовлении масла из козьего молока обычно применяются те же технологические приемы, что и при выработке масла из коровьего молока: сепарирование молока и получение сливок средней жирности, пастеризация сливок, физическое созревание, сбивание сливок с получением масляного зерна и формированием из него пласти масла. Особенностью его получения является необходимость регулирования условий созревания и сбивания сливок с учетом мелкодисперсного состояния их жировой фазы.

**Изготовление масла из сливок.** В условиях экспериментальных выработок масла применяли сборное козье молоко, полученное в весенний период года от животных разных пород в условиях фермерского хозяйства Орловской области (молоко 1). В качестве контроля использовали сборное молоко от дойного стада 120 голов животных зааненской породы в условиях сельхозпредприятия Рязанской области (молоко 2). Молоко 1 характеризовалось следующими показателями: массовая доля жира – 4,1 %; белка – 3,1 %; титруемая кислотность – 18 °Т; плотность – 1029 кг/м<sup>3</sup>; КМАФАнМ –  $4,9 \times 10^5$  КОЕ/г; количество соматических клеток – 436 тыс./см<sup>3</sup>. Молоко 2 имело следующие показатели: массовая доля жира – 3,4 %; белка – 2,99 %; титруемая кислотность – 13 °Т; плотность – 1028 кг/м<sup>3</sup>; КМАФАнМ –  $3,8 \times 10^4$  КОЕ/г; количество соматических клеток – 139 тыс./см<sup>3</sup>. По физико-химическим и органолептическим показателям молоко соответствовало требованиям ГОСТ 32940-2014 «Молоко

козье сырое. Технические условия» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочных продуктов».

Из молока были получены сливки массовой долей жира ( $44,0 \pm 0,3$ ) %, титруемая кислотность сливок составляла ( $7,5 \pm 0,8$ ) °Т. По органолептическим показателям сливки характеризовались как однородная жидкость белого цвета со слабым специфическим привкусом, характерным для козьего молока. По физико-химическим и органолептическим показателям сливки соответствовали требованиям ТР ТС 033/2013.

Сливки пастеризовали при 80 °С с выдержкой 5 мин для обеспечения качества и безопасности получаемого из них масла. Пастеризованные сливки охлаждали до температуры (6–7) °С и оставляли созревать в течение 16 часов, затем подогревали до температуры сбивания – 13,5 °С.

Сливки сбивали в течение 60 минут при загрузке маслоизготовителя периодического действия на 50 %. Сбивание начали при частоте вращения маслоизготовителя 44 об/мин. Через 5 минут после начала процесса произвели выпуск воздуха. Через 60 минут после начала слили пахту.

Количество пахты: 39 % от объема сливок, м.д. жира 1,55 %.

Масляное зерно после слива пахты – мелкое, 2–4 мм, белого цвета.

Следует отметить, что масляное зерно начало образовываться достаточно быстро, уже через 10 минут от начала сбивания.

Промывку масляного зерна не проводили. Полученное масляное зерно обрабатывали при частоте вращения маслоизготовителя 28 об/мин в течение 5 минут, затем снизили частоту вращения до 25 об/мин и продолжили обработку еще 10 минут до момента формирования однородного пласти масла с хорошо вработанной молочной плазмой. Продолжительность обработки составляла около 15 мин. Процесс протекал стабильно.

Состав готового масла:

- массовая доля влаги 19,9 %;
- СОМО 2,1 %;
- жира 78,0 %.

**Изготовление масла из подсырных сливок.** В условиях экспериментального сырцеха ВНИИМС вырабатывали сыр из козьего молока 1. Полученную сыворотку использовали для получения подсырных сливок и выработку из них сливочного масла.

Показатели сыворотки:

- массовая доля жира 0,4 %;
- титруемая кислотность 12 °Т.

Сыворотку подвергали двукратному сепарированию на сепараторе-сливкоотделителе: сначала до массовой доли жира (5–10) %, затем до массовой доли жира 57,0 %. Температура сепарирования (35–40) °С.

Полученные подсырные сливки охлаждали до температуры 8 °С и подвергали кратковременному физическому созреванию, затем перед сбиванием сливки подогревали до 12,5 °С и сбивали при этой температуре.

Следует отметить, что и в этом случае, масляное зерно начало образовываться достаточно быстро, уже через 5–10 минут с начала сбивания. При увеличении времени сбивания выше 10 минут началось врабатывание влаги в масло.

После отделения пахты проводили механическую обработку масляного зерна до получения однородной консистенции. Полученное масляное зерно отличалось более высокой влагоемкостью. Продолжительность обработки составила 10 минут.

Свежевыработанное масло имело белый цвет, мягкую, пластичную консистенцию, массовая доля основных компонентов составила:

- влаги 35,5 %;
- СОМО 3,4 %;
- жира 61,1 %.

После охлаждения масла и стабилизации его структуры оценивали органолептические свойства и показатели качества его жировой фазы (жирнокислотный состав и кислотность). При оценке органолептических показателей кроме сенсорного метода применяли также метод газовой хроматографии равновесного пара, позволяющий оценить содержание летучих вкусо-ароматических веществ в масле, как инструментальный отпечаток его аромата.

В качестве образца сравнения (контроль) использовали сливочное масло, полученное методом сбивания сливок из коровьего молока.

Описание органолептических показателей полученных образцов масла, приведенное в таблице 1, указывает на характерные отличия масла из козьего молока. По сравнению со сливочным маслом из коровьего молока, масло из козьего молока имеет белый цвет и слабый привкус специфический привкус, характерный для козьего молока, который допустим для данного вида продукта и обусловлен различиями в количественном и качественном составе вкусо-ароматических веществ, в т.ч. летучих.

Следует отметить, что в масле из подсырных козьих сливок содержание вкусоароматических веществ было существенно выше, чем в масле из сливок козьего молока, что, по-видимому, обусловлено активным влиянием на компонентный состав козьего молока процессов, происходящих в сырodelьной ванне с образованием летучих веществ, выявленных методом парофазной хроматографии.

**Таблица 1 – Характеристика органолептических показателей образцов масла**

Наименование показателя	Характеристика органолептических показателей масла		
	из сливок от козьего молока	из подсырных сливок от козьего молока	из коровьего молока
Вкус и запах	Чистый, молочный вкус с легким привкусом и слабым специфическим привкусом козьего молока, 9,5 баллов	Чистый, слабый сыровороточный, сладковатый вкус, ощущение легкоплавкости, легкой водянистости, 8,5 баллов	Чистый, выраженный сливочный, с привкусом пастеризации, 9,2 балла
Консистенция	Слабокрошивая, 3,5 балла	Крошивая, выделение влаги, 2,0 балла	Плотная, однородная, недостаточно пластичная; поверхность на срезе слабо блестящая с наличием единичных, мельчайших капелек влаги 4,0 балла
Цвет	Белый, однородный по всей массе 2,0 балла		Светло-желтый, характерный для сливочного масла, однородный по всей массе 2,0 балл

Продолжение таблицы 1

Наименование показателя	Характеристика органолептических показателей масла		
	из сливок от козьего молока	из подсырных сливок от козьего молока	из коровьего молока
Кислотность жировой фазы, °К	0,3±0,1	–	2,2±0,1
Термоустойчивость	0,57±0,07	–	0,85±0,07
Твердость, Н/м	111±11	–	121±12
Общее содержание летучих вкусо-ароматических веществ, нА·с	0,061±0,006	0,173±0,017	0,067±0,007
Количество летучих вкусо-ароматических веществ	8	9	13
Преобладающие летучие вкусо-ароматические вещества	Пропаналь, бутаналь, изопентаналь +бутанон-2, гептаналь, масляная кислота	Бутанон-2, этаналь, пропаналь, бутаналь	Бутаналь, пропаналь, бутеналь-2, пентанон-2, гептанон-2

Пахта, полученная при выработке масла из козьего молока, как и масло, характеризовалась наличием тех же летучих вкусо-ароматических веществ. Отмечено большее относительное содержание в ней бутаналя, пентаналя, пентанона-2 по сравнению с маслом. Количественное содержание масляной кислоты в пахте также выше, чем в масле. Можно предположить, что она в большей части связана с триглицеридами мелких жировых шариков, значительная часть которых ушла в пахту при получении масла.

Содержание свободных летучих жирных кислот в масле из козьего молока ниже, на что указывает кислотность жировой фазы масла. Для масла из козьего молока этот показатель составил 0,3 °К против 2,2 °К для масла из коровьего молока. Более низкое значение этого показателя может одновременно являться причиной меньшей выраженности сливочного вкуса и запаха в масле из козьего молока и свидетельствовать о том, что в процессе получения сливок из козьего молока и подготовки их к сбиванию гидролитические процессы в жирной фазе протекают более медленно. Это может быть связано с особенностями оболочек жировых шариков, в построении которых участвуют белки и фосфолипиды козьего молока, по составу отличающиеся от белков коровьего молока.

Масло из козьего молока отличалось пониженной термоустойчивостью и относительно меньшими значениями показателя твердости, что может быть связано с различиями в триглицеридном составе молочного жира козьего и коровьего молока. Благодаря этим свойствам масло из козьего молока более легко тает, не оставляя при дегустации ощущения обволакиваемости и тугоплавкости, которые часто характерны для масла из коровьего молока, вырабатываемого методом периодического сбивания.

Жирнокислотный состав жирной фазы масла из козьего молока в сравнении с маслом из коровьего молока приведен в таблице 2.

Анализ приведенных данных указывает на то, что масло из козьего сборного молока 1 существенно отличается от масла из коровьего молока повышенным содержанием низкомолекулярных жирных кислот (в 1,7–1,9 раза), в особенности, каприновой кислоты (в 3,0–3,6 раза). Одновременно отмечено некоторое относитель-

ное снижение пальмитиновой кислоты и повышение линолевой кислоты (особенно в масле из подсырных сливок), что отразилось на соотношении насыщенных (НЖК), мононенасыщенных (МНЖК) и полиненасыщенных (ПНЖК) жирных кислот в жировой фазе масла из козьего молока. В масле из подсырных сливок отмечены некоторые различия в жировой фазе, обусловленные снижением доли низкомолекулярных и повышением доли моно- и полиненасыщенных жирных кислот, повышающих биологическую эффективность жировой фазы продукта. Жировая фаза сборного молока 2 от зааненской породы характеризовалась большим содержанием низкомолекулярных жирных кислот, в т.ч. каприновой. Содержание мононенасыщенных жирных кислот в ней было относительно меньше, а полиненасыщенных больше, чем в жировой фазе молока 1, что может быть связано как с особенностями породы, так и с различием в применяемых технологиях кормления лактирующих животных.

**Таблица 2 – Жирнокислотный состава опытных образцов масла из козьего и коровьего молока**

Условное обозначение жирной кислоты и ее наименование	Массовая доля жирной кислоты, %, в жировой фазе масла				Нормативные значения для масла из коровьего молока, %, по ГОСТ 32261-2013
	из коровьего молока	из козьего молока 1 (сливки из молока)	из козьего молока 1 (сливки подсырные)	из козьего молока 2	
C <sub>4:0</sub> Масляная	2,86	2,24	2,48	3,20	2,4–4,2
C <sub>6:0</sub> Капроновая	1,89	2,36	2,37	3,00	1,5–3,0
C <sub>8:0</sub> Каприловая	1,10	2,60	2,41	3,10	1,0–2,0
C <sub>10:0</sub> Каприновая	2,35	8,37	7,06	9,30	2,0–3,8
C <sub>10:1</sub> Деценовая	0,23	0,13	0,16	0,20	0,2–0,4
C <sub>12:0</sub> Лауриновая	2,74	3,48	3,45	3,60	2,0–4,4
C <sub>14:0</sub> Миристиновая	10,58	9,61	8,91	8,90	8,0–13,0
C <sub>14:1</sub> Миристолеиновая*	1,86	0,52	0,90	0,30	0,6–1,5
C <sub>16:0</sub> Пальмитиновая	29,74	26,50	22,46	24,10	21,0–33,0
C <sub>16:1</sub> Пальмитолеиновая*	2,19	1,87	1,90	0,60	1,5–2,4
C <sub>18:0</sub> Стеариновая	11,96	10,63	12,61	10,60	8,0–13,5
C <sub>18:1</sub> Олеиновая*	23,35	24,60	25,44	22,90	20,0–32,0
C <sub>18:2</sub> Линолевая*	2,29	2,45	4,19	3,00	2,2–5,5
C <sub>18:3</sub> Линоленовая*	0,57	0,27	0,90	0,80	до 1,5
C <sub>20:0</sub> Арахиновая	0,23	0,21	0,28	0,10	до 0,3
C <sub>22:0</sub> Бегеновая	0,09	0,06	0,12	0,10	до 0,1
Прочие	5,97	4,10	4,36	6,20	4,0–6,5
Сумма низкомолекулярных насыщенных (НЖК)	8,20	15,57	14,32	18,60	–
Сумма мононенасыщенных (МНЖК)	27,63	27,12	28,40	24,00	–
Сумма полиненасыщенных (ПНЖК)	2,86	2,72	5,09	3,8	–
Соотношение НЖК:МНЖК:ПНЖК	22,1:9,7:1,0	5,7:10,0:1,0	2,8:5,6:1,0	4,9:6,3:1,0	–

\* Сумма изомеров жирных кислот

Несмотря на существенные различия в жирнокислотном составе жировой фазы масла, полученного из козьего молока, соотношения метиловых эфиров индивидуальных жирных кислот и их групп входят в диапазоны, предусмотренные ГОСТ 32261-2013 «Масло сливочное. Технические условия» для масла из коровьего молока (табл. 3). Из этого следует, что для идентификации масла из козьего молока в обороте необходимо использовать не соотношение метиловых эфиров жирных кислот, а характерные отличия жирнокислотного состава жировой фазы продукта, а именно содержание низкомолекулярных жирных кислот. Кроме того необходимо учитывать особенности органолептических показателей данного вида масла: специфический привкус, белый цвет, более низкую термоустойчивость и мягкую консистенцию в сравнении со сливочным маслом из коровьего молока, обеспечивающие хорошее таяние продукта.

**Таблица 3 – Соотношение метиловых эфиров жирных кислот и их групп в опытных образцах масла из козьего и коровьего молока**

Соотношения метиловых эфиров жирных кислот молочного жира	Соотношения метиловых эфиров жирных кислот в жировой фазе масла				Границы соотношений по ГОСТ 32261-2013
	из коровьего молока	из козьего молока 1 (сливки из молока)	из козьего молока 1 (сливки подсырные)	из козьего молока 2	
Пальмитиновой ( $C_{16:0}$ ) к лауриновой ( $C_{12:0}$ )	10,9	7,6	6,5	6,7	5,8–14,5
Стеариновой ( $C_{18:0}$ ) к лауриновой ( $C_{12:0}$ )	4,4	3,1	3,7	2,9	1,9–5,9
Олеиновой ( $C_{18:1}$ )* к миристиновой ( $C_{14:0}$ )	2,2	2,6	2,9	2,6	1,6–3,6
Линолевой ( $C_{18:2}$ )* к миристиновой ( $C_{14:0}$ )	0,2	0,3	0,5	0,3	0,1–0,5
Суммы олеиновой* и линолевой* к сумме лауриновой, миристиновой, пальмитиновой и стеариновой кислот	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4–0,7

Как показал проведенный эксперимент, мелкая дисперсность жира в козьем молоке не является препятствием для получения качественного сливочного масла. Недостатки консистенции полученных образцов служат мотивацией для дальнейшей отработки технологии и корректировки технологических режимов получения этого продукта.

Вкусовые характеристики масла из козьего молока, несмотря на свои особенности, достаточно привлекательны.

Сливки, полученные сепарированием сыворотки при изготовлении сыра из козьего молока, возможно использовать в производстве сливочного масла. При этом необходимо учитывать особенности процесса сбивания подсырных сливок, обусловленные отличием их жирнокислотного, а, следовательно, и триглицеридного состава. С учетом небольших объемов подсырных сливок из козьего молока необходимо в дальнейшем рассмотреть целесообразность совместной переработки сливок из козьего молока и подсырных сливок козьего молока, влияние на качество получаемого масла и его хранимоспособность.

Таким образом, козье молоко, являясь высокоценным продуктом в натуральном виде, может быть использовано для изготовления качественных и полезных молочных продуктов, в том числе масла, имеющего особенности состава и показателей качества.

### **Использованная литература:**

1. Топникова, Е.В. Масло из козьего молока / Е.В. Топникова, Е.С. Данилова, Ю.В. Никитина // Сыроделие и маслоделие. 2016. № 2. С. 12–14.
2. Остроумова, Т.Л. Козье молоко – натуральная формула здоровья / Т.Л. Остроумова, Г.В. Фриденберг, Л.Г. Волкова, З.А. Бирюкова, О.Г. Пантелеева, Н.В. Скобелева, М.М. Скобелев // Молочная промышленность. 2005. № 8. С. 69–70.
3. Балакирева, Ю.В. Изучение антиоксидантной емкости коровьего и козьего молока / Ю.В. Балакирева, Ф.Ю. Ахмадуллина, А.А. Лапин // Вестник Казанского технологического университета. 2009. № 1. С. 56–59.
4. Мироненко, И.М. Козье молоко. Как сказку сделать былью / И.М. Мироненко, Д.А. Усатюк, Н.И. Бондаренко // Сыроделие и маслоделие. 2016. № 6. С. 19–22.
5. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 343 с.
6. Меркушева, И.Н. Пищевая и биологическая ценность козьего молока / И.Н. Меркушева, С.П. Петриченко, М.А. Кужухова. // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2005. № 2–3. С. 44–46.
7. Крутикова, А.А. Полиморфизм гена каппа-казеина коз зааненской породы / А.А. Крутикова, Е.В. Никитина, С.В. Тимофеева, А.А. Мусидрай // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 7. С. 31–34.
8. Фатихов, А.Г. Технологические свойства козьего молока / А.Г. Фатихов, Р.А. Хаертдинов // Ученые записи Казанской государственной ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2016. С. 217–219.
9. Раманаускас, Р. Сыр из козьего молока / Р. Раманаускас. // Сыроделие. 1999. № 1. С. 14–15.
10. Суюнчев О.А. Технология сыра из козьего молока / О.А. Суюнчев. – Ставрополь: СевКазГТУ, 2006. – 164 с.
11. Мордвинова, В.А. Технологические особенности изготовления сыров из козьего молока / В.А. Мордвинова, И.Л. Остроухова, Д.В. Остроухов // Сыроделие и маслоделие. 2017. № 5. С. 16–19.
12. Рыбалова, Т.И. Производство козьих сыров в мире и России / Т.И. Рыбалова // Сыроделие и маслоделие. 2016. № 6. С. 14–28.
13. Ахмедшина, А.И. Козье молоко – резервный потенциал для производства молочных продуктов / А.И. Ахмедшина, Р.Р. Шайдуллин // Инновации в науке и практике: сборник статей по материалам XIV международной научно-практической конференции. – Уфа: ООО Дендра, 2019. – С. 193–198.
14. Симоненко, С.В. Козье молоко для детского питания / С.В. Симоненко, Е.С. Симоненко, Т.А. Антипова, А.С. Шувариков, О.Н. Пастух // <https://news.milkbranch.ru/2018/11/koze-moloko-kak-syre-dlya-detskogo-pitaniya>. Дата обращения 22.06.2020.
15. Войтова, Е.В. Использование козьего молока и новых формул на его основе в питании детей раннего возраста / Е.В. Войтова, Н.В. Микульчик // Клиническая практика и здоровье: международные обзоры. 2015. № 3. С. 18–37.



ПРОИЗВОДСТВО И ПОСТАВКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ  
ЖИРОВ ДЛЯ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Официальный дистрибутор - ООО «КРЦ «ЭФКО-Каскад»  
+7 (47234) 77-100, +7 (980) 32-77-100, food@efko.ru, [www.efko-ingredients.ru](http://www.efko-ingredients.ru)



## НИЗКОЖИРНЫЕ СПРЕДЫ

**Дунаев А.В.**, канд. техн. наук, зам. директора по научной работе

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

**Аннотация.** В статье раскрывается вопрос определения состава и разработки технологии низкожирных спредов – эмульсионных жировых продуктов со сложным составом жировой фазы, массовой долей общего жира менее 39,0 %.

**Ключевые слова:** спреды низкожирные, вкусовые характеристики, структурно-механические показатели, состав, сырье, методы производства.

Сегодня в России спреды занимают значительную часть рынка жировых продуктов. По объему выпуска их количество сопоставимо с объемом производства сливочного масла. В основном, это высокожирные продукты с массовой долей жира до 82,5 %. Продукция пониженной жирности составляет меньшую долю. В основном, это продукты м.д.ж. 50–60 %, значительно меньше продуктов м.д.ж. 39 %–50 %.

Согласно ТР ТС 024/2011 на масложировую продукцию, спред – это эмульсионный жировой продукт с массовой долей общего жира не менее 39 процентов, имеющий пластичную консистенцию, с температурой плавления жировой фазы не выше 36 градусов Цельсия, изготавливаемый из молочного жира, и (или) сливок, и (или) сливочного масла и немодифицированных и (или) модифицированных растительных масел или только из немодифицированных и (или) модифицированных растительных масел с добавлением или без добавления пищевых добавок и других пищевых ингредиентов. Таким образом, группа продуктов (спредов) с м.д.ж. от 20 % до 39 % отсутствует на российском рынке.

Пищевыми предприятиями Европы и Америки выпускаются спреды различной массовой долей жира, в которых содержание молочного жира в жировой фазе составляет от 15 % до 80 %. Их ассортимент включает разновидности без добавок (с вкусовым букетом сладко-и кисло-сливочного масла), а также с разнообразными добавками (включая биологически активные).

Согласно требованиям Стандарта кодекса для жировых и смешанных спредов CODEX STAN 256-2007 массовая доля общего жира в смешанных спредах составляет от 10 до 80 % и массовая доля молочного жира в жировой фазе – более 3 % от общего содержания жира.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что сфера низкожирных спредов требует более широкого развития. На мировом рынке из спредов пониженной жирности большая доля приходится на продукты м.д.ж. 50-60 %, значительно меньше продуктов м.д.ж. 39-38 %. Также на рынке присутствует некоторое количество спредов м.д.ж. менее 30 %.

В плане обозначенного вопроса, во ВНИИМС, совместно с ООО «ЭФКО Пищевые ингредиенты», проводились исследования по определению возможности производства низкожирных спредов массовой долей жира менее 39 %. Для этого вырабатывали спреды м.д.ж. от 40 % до 20 % с использованием метода кристаллизации, метода смешения на автоматизированной пилотной установке производительностью 5 кг/ч, моделирующей процесс маслообразования.

В качестве сырья использовали ЗМЖ «Эколакт 1403-35 ЭК», масло подсолнечное рафинированное дезодорированное, масло сливочное Крестьянское, сухое обезжиренное молоко, эмульгаторы, стабилизаторы консистенции, а также изоляты

растительных белков и вкусовые добавки. В качестве компонента, предназначенного обеспечить формирование молочного вкуса с привкусом пастеризации, использовали топленое молоко м. д. жира 4,0 %.

**Режимы выработки для метода кристаллизации:**

- температура составления смеси 65 °C,
- температура пастеризации смеси 80 °C,
- температура продукта на входе в кристаллизатор 59 °C,
- температура продукта на выходе из кристаллизатора 17-20 °C,
- скорость вращения барабанов кристаллизатора 352 об/мин, PIN-ротора 351 об/мин.

**Режимы выработки для метода смешения:**

- температура составления смеси 65 °C,
- температура пастеризации смеси 95 °C,
- скорость вращения мешалки – до 4500 об/мин, продолжительность эмульгирования 5-7 мин.

**Режимы выработки для маслообразователя:**

- температура составления смеси 65 °C,
- температура пастеризации смеси 95 °C,
- температура смеси на входе в маслообразователь 60 °C,
- температура спреда на выходе из маслообразователя 16-17 °C,
- скорость вращения барабана маслообразователя 180 об/мин.

**Результаты органолептической оценки образцов**

Обобщая оценку вкуса и запаха выработанных образцов, можно сказать, что почти всем образцам, не хватало «яркости» вкуса и аромата. Сливочный вкус разной степени выраженности присутствует в образцах с заменой молочного жира 85 %, где в состав рецептур включено сливочное масло. Молочный вкус разной степени выраженности присутствует в тех образцах, где в составе сырья имеется сухое молоко.

В образцах с изолятом соевого белка присутствовал специфический привкус, обусловленный наполнителем, дозу которого следует скорректировать.

Образец с изолятом горохового белка дал результат лучше образцов с соевым изолятом, так как он чище, приятнее по вкусу, и, при определенной корректировке состава, имеет хорошую перспективу для дальнейшего использования.

Для придания сливочного вкуса необходимо увеличивать дозу ароматизатора и использовать сухое молоко, хотя бы в небольшом количестве.

Соль в образцах выражена чрезмерно, и ощущается «отдельно» от всего вкуса. В некоторых образцах чрезмерная сладость.

Оптимальная массовая доля жира составляет 25-30 %, при этом достигается чистый вкус, закрывая пороки, обусловленные жировой фазой (салистость), и невыраженность вкуса. Одновременно соблюдем низкую калорийность.

Консистенция, в большей части, пастообразная и излишне нежная. Некоторые образцы напоминают сметану. Но можно дифференцировать продукты по двум направлениям: с маслоподобной консистенцией и с пастообразной.

Оценка показала, что консистенция образцов, изготовленных на кристаллизаторе так же близка к пастообразной.

Относительно вкуса образцов с персиковым и облепиховым фруктово-ягодными наполнителями следует отметить, что выбрано удачное направление от-

носительно пищевых и вкусовых добавок, которые обеспечили высокую оценку. Требуется только корректировка дозы внесения вкусоароматической добавки в спред с обледихой в части увеличения выраженности привкуса наполнителя, а также шоколадного спреда.

Консистенция спреда с персиковым компонентом получилась более плотная, чем спреда с обледихой, но суфлеобразная (подвзбитая). Такой тип консистенции не является пороком, вместе с тем более однородная консистенция более привычна. На ее фоне консистенция шоколадного спреда воспринимается более предпочтительно.

В полученных образцах исследовали также **физико-химические показатели**. Кислотность продукта согласно ГОСТ 34178-2017 должна быть не более 3,5 °К. Кислотность опытных образцов варьируется от 0,4 °К до 2,1 °К, что соответствует требованиям этого документа. В двух образцах – № 8 и 9 кислотность составляет соответственно, 7,2 °К и 5,2 °К. Повышенное значение этого показателя обусловлено прежде всего лимонной кислотой, а также вкусовыми компонентами: цикорием, сахарозой и грибной ВАД.

Перекисное число имеет низкие значения в исследованных образцах, соответствующие доброкачественной жировой фазе спредов.

Температура плавления жировой фазы должна быть не более 36 °С. В опытных образцах данный показатель варьируется от 34,0 °С до 34,8 °С, добавление молочного жира обусловило снижение температуры плавления жировой фазы на 0,1 °С. Добавление подсолнечного масла также дало снижение температуры плавления жировой фазы до 27,1 °С – 27,9 °С.

Полученные данные **реологических показателей** свидетельствуют, что формирование жировой фазы продукта из ЗМЖ и растительного масла обуславливает снижение его вязкоупругих свойств по сравнению с продуктом, где жировая фаза состоит из одного компонента (рис. 1.).

Значения комплексного модуля сдвига и модуля упругости образцов № 3-7 и № 15-16 образцов близки к показателям бутербродного спреда 52 % с соотношением молочный/растительный жир 50:50, в состав которого входит подсолнечное масло.

Сравнивая эти показатели, мы делаем вывод о влиянии состава продукта на его вязкоупругие свойства. Так, повышение массовой доли жира до 40 % обусловило получение более плотной консистенции спредов; наличие гидроколлоидов – стабилизаторов консистенции (особенно КМЦ), также способствовало этому, в отличие от пектина в указанной дозе. Увеличение доли белков (молочного, растительных) приводит к аналогичному результату.

Введение в рецептуру легкоплавких жиров (подсолнечного масла) способствует снижению упругости и вязкости спредов.

Вследствие того, что подсолнечное масло богато непредельными (легкоплавкими) жирными кислотами, продукт приобретает структуру, характеризующуюся меньшим количеством твердых компонентов жира и слабыми связями между ними. Это приводит к снижению вязкоупругих свойств продукта.

Данный факт иллюстрируется значительной разницей между реологическим показателями образцов спреда (в том числе, выработанного с использованием ЗМЖ без добавления подсолнечного масла), обусловленной не только разницей в содержании жира, но и различием жирнокислотного и глицеридного состава (рис. 1).

Образцы № 1, 2, 8–13, 18 отличаются более высокой упругостью и вязкостью, что обусловлено повышенным содержанием жира, используемыми стабилизаторами консистенции, наличием в составе растительного белка.

Образцы спредов с облепиховым и персиковым фруктово-ягодными наполнителями схожи по характеристикам с бутербродными пастами (с цикорием и с грибами), такие показатели ближе к оптимальным для подобных продуктов.

Образцы №№ 22 и 23 по реологическим показателям данные образцы близки спредам с облепихой и персиком, и схожи с характеристиками бутербродных паст – с цикорием и с грибами.

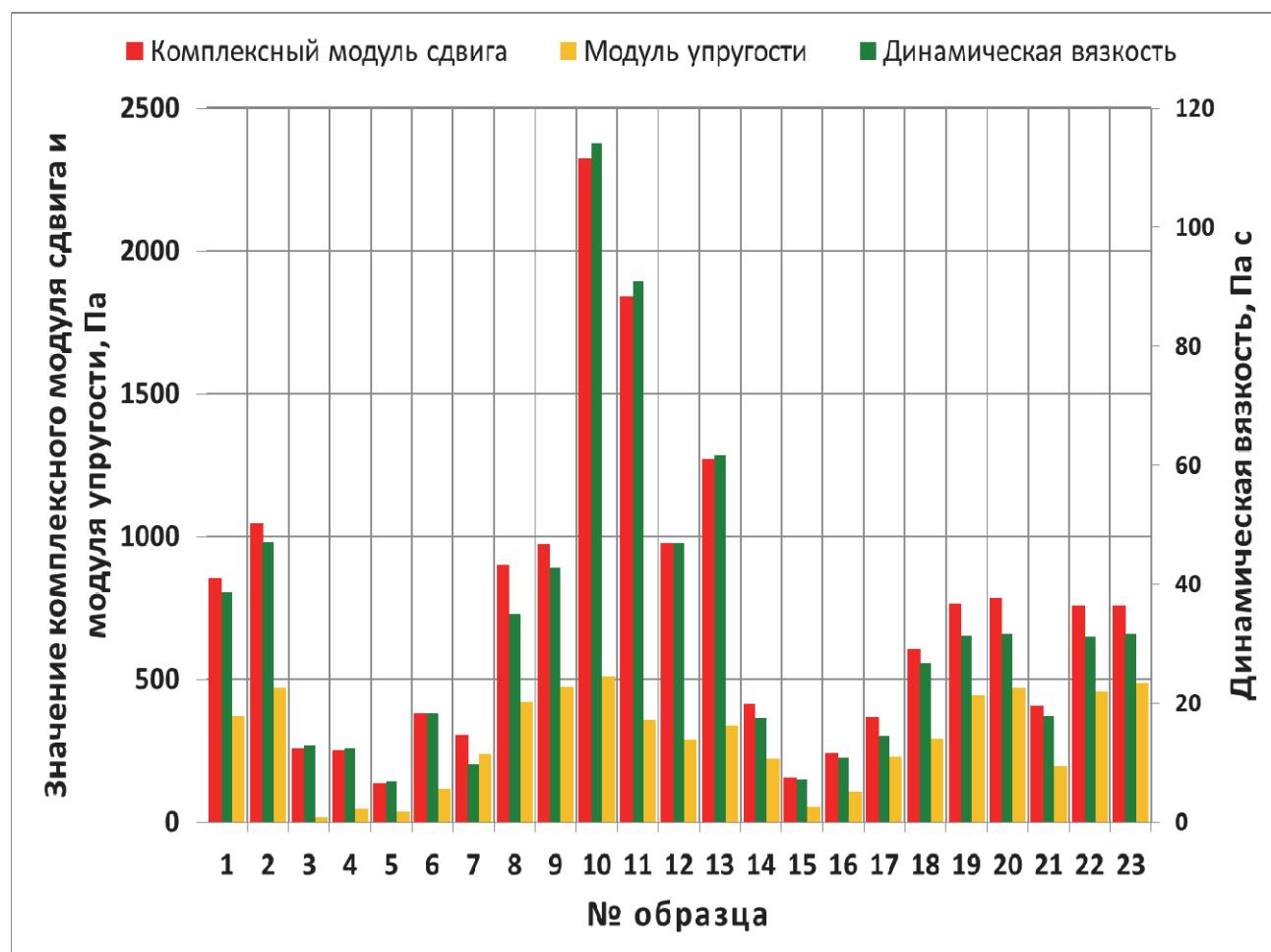


Рисунок 1 – Реологические показатели опытных образцов низкожирных спредов

В изготовленных образцах спредов определяли **микробиологические показатели** с целью определения их соответствия нормативным документам.

Техническим регламентом на масложировую продукцию (ТР ТС 024/2011) требования по микробиологическим нормативам включают показатели для спредов растительно-сливочных массовой долей жира от 39 % до 60 %: КМАФАнМ – не более  $1 \times 10^5$  КОЕ/г, БГКП – не допускаются в 0,01 г, дрожжи и плесени в сумме – не более 200 КОЕ/г. Поскольку на спреды жирностью менее 39 % требований микробиологической безопасности не установлено, в работе ориентировались на вышеприведенные.

По показателю КМАФАнМ исследованные образцы соответствуют приведенным требованиям, а образцы № 2-5, № 7-10 и №12 значительно превосходят.

По показателям содержания БГКП, дрожжей и плесеней исследованные образцы значительно превосходят приведенные требования.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что рецептуры и использованная технология позволяют вырабатывать безопасные в микробиологическом отношении продукты.

Таким образом, анализ органолептических, физико-химических и реологических характеристик полученных образцов доказывает возможность производства спредов массовой долей жира от 20 % до 40 % в условиях современных молочных и масложировых предприятий с использованием имеющегося технологического оборудования без привлечения дополнительных затрат на переоборудование.

Для расширения ассортиментного ряда спредов массовой долей жира от 20 % до 40 % целесообразно рекомендовать использование различных вкусоароматических рецептурных компонентов с целью корректировки органолептических характеристик (вкус, запах, цвет, консистенция).

В состав спредов могут входить растительные жиры и масла (натуральные и модифицированные), заменители молочного жира, молочные продукты (молоко, молоко сухое, сливки сухие, пахта, сыворотка сухая, молочно-белковые концентраты), пищевые добавки и вкусовые компоненты, вода питьевая.

Основным требованием к спредам, как новой группе жировых продуктов является: повышенная биологическая ценность (за счет сбалансированности компонентов), технологичность производства, доступность ресурсов сырья и рациональность использования молочных сырьевых компонентов, удобство употребления, хорошая хранимоспособность. Согласно практике российских производителей, наиболее распространенным вкусовым направлением выпускаемых спредов является сливочный вкус, приближенный к вкусу сливочного масла. В настоящее время требования к спредам расширяются: сбалансированный состав, обогащение функциональными ингредиентами (как водо- так и жирорастворимыми), различные вкусовые характеристики (десертный, закусочный, с наполнителями и т. д.).

## **ВОПРОСЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ФАЛЬСИФИКАЦИИ СЛИВОЧНОГО МАСЛА ОСТАЮТСЯ АКТУАЛЬНЫМИ**

**Топникова Е.В.**, д-р техн. наук, директор

**Данилова Е.С.**, младший научный сотрудник

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

**Аннотация.** В статье приводится анализ методов, используемых для выявления фальсификации сливочного масла по составу жировой фазы, составу используемых ингредиентов, содержанию нормируемых показателей (влага и жир). Проанализированы типичные ошибки, которые встречаются в протоколах испытаний.

**Ключевые слова:** сливочное масло, методы оценки качества и выявления фальсификации.

В последние годы сложились более благоприятные условия для производства сливочного масла, связанные с увеличением объемов товарного молока, востребованностью этого продукта определенными категориями потребителя и необходимостью решать вопросы импортозамещения. Развитию производства сливочного масла должно способствовать: введение системы прослеживаемости по каждой партии готовой продукции путем оформления электронных ветеринарных сопроводительных

документов; усиление мер по повышению административной ответственности за выпуск некачественной и фальсифицированной продукции; более пристальное внимание со стороны органов надзора и контроля, а также региональных органов исполнительной власти к вопросу поставок пищевой продукции по государственным контрактам в дошкольные, школьные и социальные учреждения.

Вместе с тем, в части надзора и контроля установилась практика рискоориентированного подхода, согласно которой организации и индивидуальные предприниматели, отнесенные к невысокому классу риска не включаются в проверки либо их периодичность снижена. Кроме того, в 2015 году принят закон № 246-ФЗ о так называемых «надзорных каникулах» с 1 января 2016 года по 31 декабря 2018 года, действие которого законом № 480-ФЗ продлилось на период с 1 января 2019 года до 31 декабря 2020 года. Часть этих мер предполагает послабления контроля за работой предприятий малого и среднего бизнеса, что обеспечивает возможность добросовестным предприятиям более стабильно работать в условиях сложной экономической ситуации, но одновременно и дает послабления недобросовестным изготовителям. Поэтому в последнее время снова часто стал обсуждаться вопрос о повышении доли фальсифицированных продуктов, в т.ч. сливочного масла, что связано с существованием множества предприятий относящихся кенным категориям и осуществляющих функции фасовщика сливочного масла или поставщика его в различные учреждения для организованного питания определенных категорий населения. В связи с деятельностью таких отдельных предприятий как на потребительской полке в торговой сети, так и сфере поставок появляется «дешевое сливочное масло», которое дает повод для очередного обвинения производителей сливочного масла в тотальной фальсификации и подрывает имидж добросовестных производителей [1–4].

К фальсифицированному сливочному маслу чаще всего относят продукт с измененным составом жировой фазы, с заниженным содержанием общего жира и соответственно, завышенным содержанием влаги, измененным вкусом и запахом за счет применения ароматизаторов или других компонентов, не предусмотренных его классической технологией и не указанных в маркировке продукта. Сюда же можно отнести и недостоверное отображение состава продукта при использовании не предусмотренного нормативной документацией сырья.

Для выявления фальсификации сливочного масла, выпускаемого в соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 32261-2013 «Сливочное масло. Технические условия», растительными жирами применяют ГОСТ 31979-2012 или разработанный позднее ГОСТ 33490-2015, которые достоверно позволяют выявлять их примеси на основе оценки стеринового состава жировой фазы продукта. Они точны, но одновременно и более сложны в исполнении и дорогостоящи. Поэтому в качестве альтернативного в ГОСТ 32261-2013 предложен метод выявления фальсификации сливочного масла, основанный на определении соотношений отдельных метиловых эфиров жирных кислот или их групп и их сравнении с нормативными значениями.

Согласно требованиям стандарта, если отклонений не выявлено, то в протоколе испытаний достаточно указать результаты этих соотношений со ссылкой на методику выполнения измерений (ГОСТ 32261-2013 пункт 7.17.2 с получением метиловых эфиров жирных кислот по ГОСТ 31665-2012 и их разделением по ГОСТ 31663-2012). При этом следует обратить внимание, что оценка соответствия проводится путем сравнения полученных результатов с установленными диапазонами значений соотношений, для которых стандартом не предусмотрены погрешности. И если хотя бы одно из соотношений жирных кислот выходит за установленные границы, делают заключение о фальсификации продукта. В случае отклонений одного или нескольких

показателей в незначительных пределах (0,1-0,2) лаборатория, проводящая испытания, для исключения ложноположительного результата обязательно должна проанализировать правильность проведения измерения и обработки хроматограммы, сделать повторный анализ (при необходимости). Если результат отклонения подтвердился, то в протоколе целесообразно указывать не только соотношения отдельных жирных кислот и их групп, но и одновременно приводить значения метиловых эфиров жирных кислот (в сравнении с установленными в справочном приложении Б ГОСТ 32261-2013), полученные при анализе. Это необходимо для того, чтобы производитель мог определить причины возможных отклонений (анализ поставщиков сырья, мониторинг технологического процесса, исключение перекрестных потоков при фасовании разных по составу групп жировых продуктов и др.). В данном случае для предотвращения конфликта интересов и возникновения спорных случаев лаборатории целесообразно также провести дополнительные испытания жировой фазы в соответствии с указанными выше методам определения фальсификации по составу стеринов (ГОСТ 31979-2012 или ГОСТ 33490-2015). Собственно, это стандартные процедуры, которые прописаны в Руководстве по качеству испытательной лаборатории или отдельных документах системы менеджмента качества. Важно, чтобы в протоколе были отражены: средства измерений и свидетельства об их поверке и аттестации со сроком действия; правильные ссылки на методы отбора проб и проведения испытаний, нормативные документы, в которых отражены критерии оценки исследуемых показателей.

При представлении результатов испытаний по жирнокислотному составу молочного жира необходимо обязательно учитывать, что сумма 16 основных жирных кислот с прочими жирными кислотами должна составлять 100 %, т.е. должен соблюдаться метод внутренней нормализации, при котором учитываются все метиловые эфиры жирных кислот, полученные при полном элюировании всех компонентов в течение проведения анализа. При этом ненасыщенные жирные кислоты обязательно должны учитываться как сумма изомеров, о чем указывают в протоколе. К прочим жирным кислотам относят все остальные жирные кислоты, неываемые как показатель индивидуальной жирной кислоты, указанной в справочном приложении, или учитываемой в сумме изомеров.

Лаборатория несет ответственность за правильность идентификации метиловых эфиров жирных кислот, которая осуществляется не только по стандартным смесям, но и с использованием других приемов, предусмотренных в методологии (применение дополнительных стандартов отдельных метиловых эфиров жирных кислот или их смесей, метиловых эфиров жирных кислот жира известного состава). Это необходимо для того, чтобы идентифицировать отдельные маркерные жирные кислоты, метиловые эфиры которых в стандартной смеси Supelko-37 отсутствуют. Например, деценовая, трансизомер вакценовой кислоты, линолевая кислота с сопряженными двойными связями и др.

Иногда в протоколах встречается заниженное содержание масляной кислоты при стандартном содержании всех остальных жирных кислот, что может быть причиной потери его метилового эфира при подготовке пробы в связи с тем, что данный эфир является достаточно летучим. С учетом этого при получении метиловых эфиров жирных кислот в ГОСТ 31663-2012 прописаны меры по предотвращению потерь. В случае фальсификации растительными и иными жирами, как правило, не содержащими низкомолекулярные жирные кислоты, происходит пропорциональное снижение всех этих кислот, а не только масляной.

В отдельных протоколах, наоборот, встречались случаи существенного завышения данного показателя (до 7–12 %), что может быть связано с неправильным выбором условий хроматографирования на начальном этапе измерения, не позволяющих четко отделить метиловый эфир масляной кислоты от растворителя, что также является существенным нарушением методики измерения и приводит к получению некорректных результатов испытаний.

При выдаче протокола об испытании лаборатория должна также оценить полученный результат с точки зрения неопределенности измерений с учетом установленных абсолютных или относительных погрешностей. В связи с тем, что в ГОСТ 31663-2012 абсолютная погрешность не указана (приведены только пределы повторяемости и воспроизводимости), а в ГОСТ 32915-2014 абсолютная погрешность приведена в достаточно широких пределах (для двух диапазонов жирных кислот – менее и более 5 %), это затрудняет трактование полученных результатов. Поэтому лаборатории, использующие данные методы, должны провести валидацию методики и устанавливать метрологические характеристики применительно к своим условиям выполнения измерений (тип колонки, оптимизированный режим хроматографирования), оформив их соответствующим образом. Такие метрологические характеристики лаборатория вправе указывать в своих протоколах испытаний и учитывать при оценке каких-либо отклонений от установленных диапазонов. В случае принятия погрешностей, установленных указанными выше стандартами, лаборатория должна исключить выдачу заключения о несоответствии продукта установленным требованиям при вхождении выявленных отклонений в пределы погрешности метода.

Следует отметить, что жировая фаза сладко-сливочного масла и сливок, из которых оно производится, наиболее близка к жирнокислотному составу исходного молока-сырья. В его состав не входят только те жирные кислоты, которые в небольших количествах в виде триглицеридов отходят в обезжиренное молоко и пахту. В последнее время часто отмечается, что состав молока существенно зависит: от породы животных, генотипа и стадии лактации, сезона года, условий содержания животных, внедрения интенсивных методов ведения молочного животноводства, применения усиленных рационов кормления и использования отдельных кормовых добавок [5–16]. Все это может повлиять на жирнокислотный состав жировой фазы сливочного масла. В таблице 1 приведено несколько примеров результатов исследования жирнокислотного состава жировой фазы молока, полученного в условиях эффективных сельхозпроизводителей Северо-западного федерального округа. Данные включают показатели жирнокислотного состава жировой фазы сборного молока, полученного от стад разных пород, в разные периоды года и с использованием разных рационов кормления. При исследованиях отмечено, что многие рационы кормления усилены за счет злаково-бобового силюса, фуражного зерна, в т.ч. плющенного, жмыхов и шротов, микродобавок, стимулирующих лактацию. Из данных видно, что в некоторых образцах жировой фазы молока имеются отклонения от диапазонов содержания жирных кислот, характерных для сливочного масла, что связано с различием в породах и содержании животных в разные периоды года, но они не превышают абсолютных погрешностей измерений. Практически во всех образцах молока отмечено повышенное содержание масляной и ненасыщенных жирных кислот (олеиновой и линолевой) в летний период года по сравнению с зимним периодом. Несмотря на то, что отдельные жирные кислоты выходят за границы справочного приложения жирнокислотного состава для сливочного масла, все соотношения входят в нормируемые диапазоны, поэтому выработка стандартного по жировому составу продукта из такого молока возможна.

Таблица 1 – Жирнокислотный состав молока-сырья, используемого для выработки сливочного масла

Обозначение жирной кислоты	Показатели для сливочного масла по ГОСТ 322261-2013	Показатели жирнокислотного состава жировой фазы молока разных хозяйств									
		1	2	3	4	5	6	7	8	лето	зима
C4:0	<b>2,4-4,2</b>	3,00	3,10	3,20	3,10	3,00	3,40	2,66	2,55	2,99	3,70
C6:0	<b>1,5-3,0</b>	1,90	2,20	2,20	2,00	2,30	2,20	2,18	2,04	2,08	2,76
C8:0	<b>1,0-2,0</b>	1,10	1,30	1,40	1,10	1,60	1,40	1,50	1,37	1,20	1,68
C10:0	<b>2,0-3,8</b>	2,20	3,10	3,10	2,40	3,50	4,00	3,10	4,00	3,41	2,59
C10:1	<b>0,2-0,4</b>	0,20	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,28	0,22	0,23
C12:0	<b>2,0-4,4</b>	2,70	3,60	3,50	2,70	4,00	4,70	3,50	3,50	4,73	3,95
C14:0	<b>8,0-13,0</b>	9,70	12,30	10,70	11,30	12,00	12,0	10,80	10,19	11,90	10,19
C14:1*	<b>0,6-1,5</b>	1,10	1,50	1,00	1,40	1,10	1,00	1,10	1,10	1,21	0,81
C16:0	<b>21,0-33,0</b>	25,50	30,50	25,90	32,90	30,70	30,6	22,90	27,10	28,24	31,76
C16:1*	<b>1,5-2,4</b>	2,00	2,00	1,60	2,00	1,90	2,00	1,80	0,77	1,62	0,77
C18:0	<b>8,0-13,5</b>	12,50	8,10	12,70	9,10	9,90	8,70	12,60	11,40	13,08	10,76
C18:1*	<b>20,0-32,0</b>	27,10	21,10	24,30	22,20	20,60	20,70	25,40	24,80	21,24	18,15
C18:2*	<b>2,2-5,5</b>	4,30	3,20	4,70	2,80	3,10	3,60	3,90	4,30	4,87	4,63
C18:3*	<b>До 1,5</b>	0,90	0,90	0,40	0,40	0,60	0,70	0,80	0,30	0,80	0,80
C20:0	<b>До 0,3</b>	0,20	0,20	0,10	0,10	0,20	0,10	0,20	0,10	1,16	0,15
C22:0	<b>До 0,1</b>	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,07	0,07
Прочие	<b>4,0-6,5</b>	5,50	6,50	4,80	6,00	5,40	4,60	6,30	4,70	4,02	5,81
Соотношения:											
C16:0/C12:0	<b>5,8-14,5</b>	9,4	8,5	7,4	12,2	7,7	6,5	7,7	6,0	8,0	9,8
C18:0/C12:0	<b>1,9-5,9</b>	4,6	2,3	3,6	3,4	2,5	1,9	3,6	3,3	2,8	4,5
C18:1/C14:0	<b>1,6-3,6</b>	2,8	1,7	2,3	2,0	1,7	1,7	2,4	2,3	2,1	1,5
C18:2/C14:0	<b>0,1-0,5</b>	0,4	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
(C18:1+18:2)/ (C16:0+C18:0)	<b>0,4-0,7</b>	0,6	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,5	0,5
Порода	–	холмогорская + чернолестрая	айширская	чернолестрая + ярославская + чернолестрая	нет данных						

\*расчет произведен по сумме изомеров

Очевидно, что меры, направленные на повышение основных показателей дойного стада (продуктивность, белковость, жирность), оказывает влияние на качество молока, в т.ч. состав его жировой фазы молока. При значительном изменении это может повлиять на жирнокислотный состав сливочного масла. В связи с этим переработчики молока, имеющие собственные сельхозпредприятия, уделяют данному вопросу особое внимание, влияя на содержание животных и рационы их кормления во избежание возникновения разногласий в оценке качества готовых продуктов, получаемых из такого молока. Однако большая часть производителей работает не с собственным сырьем, а закупает его у сельхозпроизводителей с разными способами ведения хозяйства, а также трейдеров, осуществляющих сбор молока от разных хозяйств и индивидуальных предпринимателей, что затрудняет возможность влияния на показатели качества жировой фазы продукта. В этом случае в плане входного производственного контроля предусматривается периодическая проверка своих поставщиков.

Поскольку в настоящее время встречаются случаи *фальсификации сливочного масла животными жирами или их композициями*, оценку состава их жировой фазы целесообразно проводить параллельно двумя методами: определение жирнокислотного и стеринового состава. Следует отметить, что применение животных жиров искажает картину жирнокислотного при практически неизменном стериновом составе продукта. Так как в состав животных жиров входит много насыщенных жирных кислот, в т.ч. стеариновой, жировая фаза будет иметь повышенную температуру плавления по сравнению с температурой плавления (каплепадения по Меттлеру) натурального молочного жира – от 28 до 36 °С [17]. При этом в готовом продукте могут отмечаться тугоплавкость и обволакиваемость. Для выявления отклонений в органолептической оценке продукта лаборатория должна иметь аттестованных экспертов. На основании их оценки может проводиться дальнейшее расследование и выяснение природы или причины несоответствия.

В настоящее время разрабатываются новые методы выявления фальсификации молочной продукции, в т.ч. сливочного масла, базирующиеся на высокочувствительных методах анализа. В качестве одного из таких методов рассматривается определение триглицеридного состава жира, выделенного из продукта [18]. При этом очень важно, чтобы кроме метода оценки имелись адекватные критерии, позволяющие идентифицировать молочный жир и иные жиры, используемые для фальсификации масла.

Решению вопроса выявления фальсификации, безусловно, должно способствовать развитию системы жирового баланса в системе Меркурий, проверка и доработка которой планируется в ближайшее время Россельхознадзором с привлечением предприятий отрасли. Хотя уже сейчас она должна выявлять факты, когда при фасовке сливочное масло подменяется спредом.

*В отношении фальсификации сливочного масла по составу* следует отметить, что для сливочного масла по ГОСТ 32261-2013 не допускается использование ароматизаторов, консервантов, антиокислителей. Поэтому наличие этих компонентов, выявляемых органолептическими и инструментальными методами, дает основание утверждать о фальсификации масла. Сливочное масло массовой долей жира 72,5; 80,0 и 82,5 % вырабатывается только с использованием молока и сливок, полученных из него. Наличие в его составе сухого обезжиренного молока допускается только с целью нормализации по СОМО. Такое сливочное масло не должно произ-

водиться по схеме рекомбинирования (из молочного жира или сливочного масла более высокой жирности и молочной плазмы с использованием эмульгаторов). Перечисление в его составе указанных выше исходных компонентов свидетельствует о факте фальсификации его технологии. Выработанное таким методом масло часто имеет привкусы, связанные с вытопленным жиром, хуже хранится и быстрее окисляется. В случае использования эмульгаторов оно хуже разделяется на жир и молочную плазму при расплавлении.

*При установлении фальсификации сливочного масла по общему содержанию жира* важно правильно применять методики измерений. Кислотный метод Гербера применим только для масла в диапазоне жирности от 50 до 75 %, т.е. если в протоколе испытаний масла Любительского или Традиционного указан этот метод измерения, предприятие вправе оспорить данный результат. Для масла такого состава используется только расчетный метод определения массовой доли жира, базирующийся на определении массовой доли влаги и СОМО в масле. Расчетный метод применим для сливочного масла широкого диапазона жирности – от 50 до 85 %. Границы абсолютной погрешности при массовой доле жира в масле более 70 %, которую необходимо учитывать при оценке полученного результата, составляют  $\pm 0,7\%$ .

Массовую долю влаги в масле, используемую для расчета массовой доли жира в масле, разные лаборатории могут определять с использованием разных стандартизованных методик: высушиванием пробы при постоянной температуре, выпариванием пробы ускоренным методом или применяя экспресс метод. В спорных случаях следует применять высушивание пробы при постоянной температуре, который в стандарте ГОСТ Р 55361-2012 указан арбитражным, применяемым в случае возникновения разногласий в оценке качества продукта. Массовую долю СОМО в масле, также используемую для расчета определяют стандартизованными методами – высушиванием при температуре  $(102\pm2)$  °С или ускоренным методом (с экстрагированием жира бензином или этиловым эфиром из пробы продукта после удаления из него влаги с последующим удалением растворителя). В спорных случаях рекомендуется применять первый метод, дающий меньшую погрешность измерения. Методика измерений требует особой аккуратности и точности в соблюдении процедуры. Отсутствие опыта лаборатории в данном виде испытаний, особенно в случае применения ускоренного метода, часто приводит к получению завышенного результата по СОМО, что неизбежно сказывается на результате содержания жира в масле. В отдельных протоколах испытаний встречались показатели существенно завышенного содержания СОМО (до 3,5–4,0 %) при массовой доле влаги в масле – 15,5–16,0 %. Следует отметить, что при таком соотношении компонентов во вкусе продукта неизбежно появляется излишне выраженный сладковатый привкус, нехарактерный для данного вида масла. Вместе с тем, в органолептической оценке данный привкус не отмечен, следовательно, в таком случае можно констатировать, что анализ выполнен с нарушением и для достоверной оценки требуется повторное испытание данного образца.

Описанные выше особенности оценки качества сливочного масла и отдельные приведенные примеры свидетельствуют о том, что признание сливочного масла фальсифицированным является достаточно сложной процедурой, требующей знаний и навыков, и не всегда, продукт с присвоенным ему ярлыком «фальсификат» является таковым. С учетом того, что сливочное масло относится к продуктам с хорошей хранимостью при низких минусовых температурах для исключения

спорных моментов в оценке качества предприятия закладывают на хранение контрольные образцы масла от каждой партии. Наличие таких образцов в совокупности с документами по прослеживаемости партии продукта часто снимает разногласия в оценке качества масла.

#### **Использованная литература:**

1. Фальсификация сливочного масла растительным жиром. <http://www.kras-ref.ru/index.php/novosti/23-2015-11-15-10-55-54/1702-falsifikatsiya-slivochnogo-masla-rastitelnym-zhirom-2>. Дата обращения 15.01.2020.
2. Росконтроль: 75 % российского сливочного масла – фальсификат. <https://www.eg.ru/society/820545-roskontrol-75-rossiyskogo-slivochnogo-masla-falsifikat>. Дата обращения 20.12.2019.
3. Роскачество: большая часть сливочного масла в России – подделка. <https://tolknews.ru/news/27415-issledovanie-pokazalo-kakoe-slivochnoe-maslo-v-rossii-samoe-nastoasee>. Дата обращения 20.02.2020.
4. Во Владивостоке уничтожили более тонны сливочного масла. <http://primorye24.ru/news/post/124552-vo-vladivostoke-unichtozhili-bolee-tonny-slivochnogo-masla>. Дата обращения 31.01.2020.
5. Аппалонова, И.В. Исследование жирнокислотного состава липидов молока / И.В. Аппалонова, Е.А. Смирнова, Н.П. Никонорова // Пищевая промышленность. 2012. № 11. С. 72–75.
6. Самойлов, А.В. Сезонные изменения жирнокислотного состава коровьего молока / А.В. Самойлов, Е.Ю. Колпаков, Н.М. Сураева, А.Н. Петров, Т.К. Володарская, Т.А. Горева // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2017. № 9. С. 35–40.
7. Larsen, M.K. Milk quality as affected by feeding regimens in a country with climatic variation / M.K. Larsen, J.H. Nielsen, G. Butler et al. // J. Dairy Sci. 2010. Vol. 93. P. 2863–2873.
8. Variation in Fatty Acid Contents of Milk and Milk Fat Within and Across Breeds / H. Soyeurt [et al.] // J. Dairy Sci. 2006. Vol. 89. Iss. 12. Dec. P. 4858–4865.
9. Collomb, M. Impact of a Basal Diet of Hay and Fodder Beet Supplemented with Rape-seed, Linseed and Sunflowerseed on the Fatty Acid Composition of Milk Fat / M. Collomb [et al.] // International Dairy Journal. 2004. Vol. 14. Iss. 6. June. P. 549–559.
10. Поставнева, Е.В. Химический состав молока коров черно-пестрой породы различных генотипов // Зоотехния. 2010. № 1. С. 30–31.
11. Харитонова, Е.Л. Кормовые и метаболические факторы формирования жирнокислотного состава молока у коров / Е.Л. Харитонова, Д.Е. Панюшкин // Проблемы биологии и продуктивных животных. 2016. № 2. С. 76–106.
12. Буряков, Н.П. Кормление высокопродуктивного молочного скота. – М.: Проспект, 2009. – 416 с.
13. Касаткин, И.А. Энергетическая добавка для высокопродуктивных коров / И.А. Касаткин, А.Н. Серкова // Передовые достижения науки в молочной отрасли: сборник материалов научной конференции. – Вологда, 2019. – С. 271–221.
14. Юрин, Д.А. Эффективные подходы к кормлению высокопродуктивных коров / Д.А. Юрин, Н.А. Юрина, Н.Н. Есауленко // Эффективное животноводство. 2017. № 2. С. 16–18.
15. Гусаров, И.В. Объемистые корма в рационе молочных коров в условиях Вологодской области / И.В. Гусаров, П.А. Фоменко, Е.В. Богатырев // Сыроделие и маслоделие. 2019. № 5. С. 54–54.
16. Фураева, Н.С. Современные племенные ресурсы ярославской породы / Н.С. Фураева, Е.А. Зверева, С.С. Воробьева // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 7. С. 34–39.
17. О'Брайен, Р. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение / Пер. с англ. 2-го изд. В.Д. Широкова, Д.А. Бабейкиной, Н.С. Селивановой, Н.В. Магды. – С-Пб: Профессия, 2007. – 752 с.
18. Юрова, Е.А. Фальсификация жировой фазы молочных продуктов. Методики выявления животных жиров / Е.А. Юрова, Н.А. Жижин // Молочная промышленность. 2017. № 3. С. 20–22.

# ВОПРОСЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ И АКТУАЛИЗАЦИИ ДОКУМЕНТОВ НА ПРОДУКТЫ МАСЛОДЕЛИЯ

**Оносовская Н.Н.**, старший научный сотрудник

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

**Аннотация.** Документы по стандартизации в области маслоделия: их состояние и актуализация.

**Ключевые слова:** сливочное масло, документы по стандартизации, национальные стандарты.

Правила обращения молочной продукции в Российской Федерации регламентируются Федеральными законами, законодательными актами Евразийского экономического союза, а также документами по стандартизации различного статуса – от технических регламентов (ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции») до технических условий и технологических инструкций.

В технических регламентах установлены требования для выпуска качественной и безопасной пищевой продукции в целом и классов продукции различных отраслей, поэтому они являются обязательными для исполнения.

Основываясь на принципе добровольности применения национальных стандартов, производственники сами формируют ассортимент выпускаемой продукции, зависящий от технической оснащенности предприятия, но нельзя забывать, что все требования выбранного для применения в производстве документа по стандартизации (ГОСТ, ГОСТ Р, СТО или ТУ) являются обязательными при производстве молочной продукции и ее идентификации.

Специалисты ВНИИ маслоделия и сыроделия с 2004 г. успешно занимаются реформированием системы стандартизации продуктов маслоделия на основе стандартов Комиссии Кодекс Алиментариус.

Соблюдая требования российского технического регламента на молоко и молочные продукты и ориентируясь на стандарты Комиссии Кодекс Алиментариус, в первую очередь в части требований безопасности и качества продуктов, сначала были разработаны национальные стандарты с аббревиатурой ГОСТ Р, а затем с учетом более жестких требований новых законодательных актов – Технических регламентов Таможенного Союза – на основе действующих национальных стандартов были разработаны на продукты маслоделия межгосударственные стандарты (ГОСТ).

На сегодняшний день база национальных стандартов по маслоделию представлена следующими документами:

- ГОСТ Р 55361-2012 Молочный жир, масло и паста масляная из коровьего молока. Правила приемки, отбор проб и методы контроля;
- ГОСТ 32261-2013 Масло сливочное. Технические условия;
- ГОСТ 32262-2013 Масло топленое и жир молочный. Технические условия;
- ГОСТ 26809.2-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, отбор проб и подготовка их к анализу. Часть 2. Масло из коровьего молока, спреды, сыры и сырные продукты, плавленые сыры и плавленые сырные продукты;
- ГОСТ 32899-2014 Масло сливочное с вкусовыми компонентами. Технические условия;
- ГОСТ 33613-2015 Масло сливочное. Потенциометрический метод определения активной кислотности плазмы;
- ГОСТ 33628-2015 Сливки – сырье. Методы определения фальсификации;

- ГОСТ 33632-2015 Молочный жир, масло и паста масляная из коровьего молока. Методы контроля органолептических показателей;
- ГОСТ 33633-2015 Масло сливочное для детского питания. Технические условия;
- ГОСТ 34354-2017 Пахта и напитки на ее основе. Технические условия;
- ГОСТ 34355-2017 Сливки – сырье. Технические условия.

ГОСТ 32261-2013 «Масло сливочное. Технические условия» регламентирует требования к сливочному маслу массовой долей жира более 72,5 % и распространяется на сливочное масло, производство которого является основным продуктом в объеме производства большинства промышленных производителей, а именно:

- Традиционное сладко- и кисло-сливочное, несоленое и соленое массовой долей жира не менее 82,5 %;
- Любительское сладко- и кисло-сливочное, несоленое и соленое массовой долей жира не менее 80,0 %;
- Крестьянское сладко- и кисло-сливочное, несоленое и соленое массовой долей жира не менее 72,5 %.

ГОСТ 32262-2013 «Масло топленое и жир молочный. Технические условия» регламентирует требования к качеству и безопасности двух высокожирных продуктов, отличающихся составом, органолептическими характеристиками и методами производства: топленого масла массовой долей жира не менее 99,0 % и молочного жира, массовой долей жира не менее 99,8 %.

ГОСТ 32899-2014 «Масло сливочное с вкусовыми компонентами. Технические условия» распространяется на три группы продуктов маслодельного производства – десертного, закусочного и деликатесного назначения.

Стандарт устанавливает требования к маслу десертного назначения: Шоколадному и Медовому (массовой долей жира 62,0 %) и Десертному (массовой долей жира 57,0 % и 52,0 %), изготавливаемых с использованием сахарозы и вкусовых компонентов, сочетающихся со сладким вкусом.

Другая группа сливочного масла с вкусовыми компонентами предусматривает использование в качестве основного компонента – пищевую соль и вкусовые компоненты, сочетающиеся с нею (овощные добавки, зелень, специи, приправы, пряности, море- или рыбопродукты, мясопродукты, сырные добавки), что определяет назначение масла – Закусочное и Деликатесное. Массовая доля жира в таком сливочном масле 62,0 % и 55,0 %.

Для производства стандартной и качественной продукции, соответствующей требованиям межгосударственных стандартов и Технических регламентов ЕАЭС, разработаны Сборники технологических инструкций по производству масла из коровьего молока и Технологические инструкции (ТИ) на сливочное масло конкретного наименования. Так Технологические инструкции к ГОСТ 32261-2013 представлены в двух частях:

*Часть 1. Сборник ТИ по производству сладко-сливочного масла методом преобразования высокожирных сливок;*

*Часть 2. Сборник ТИ по производству сладко-сливочного масла методом сбивания сливок.*

В 2019 году специалистами ВНИИМС указанные Сборники были проверены на соответствие требованиям действующих нормативно-правовых актов и националь-

ных стандартов, что потребовало проведение актуализации и внесения необходимых изменений в текст Сборников.

В целях защиты здоровья детей раннего, дошкольного и школьного возраста, которым крайне важно получать качественные и натуральные молочные продукты, способствующие правильному развитию детского организма, ВНИИМС совместно с Институтом питания был разработан ГОСТ 33633-2015 «Масло сливочное для детского питания. Технические условия». Предъявляемые к продуктам детского питания требования явились основанием для регламентирования в стандарте более жестких показателей к используемому сырью, условиям применения пищевых добавок и усиленному входному контролю, а также к качеству и безопасности готового продукта.

При оценке качества пищевых продуктов и их идентификации одними из основных являются органолептические показатели – вкус и запах, консистенция и внешний вид. Единые требования к проведению органолептической оценки, к условиям ее проведения, подготовке проб и самой процедуре оценки установлены межгосударственным стандартом ГОСТ 33632-2015 «Молочный жир, масло и паста масляная из коровьего молока. Методы контроля органолептических показателей». Редко какая отрасль пищевой промышленности может похвастаться наличием стандарта такого уровня и востребованности.

Качество любого продукта или товара напрямую зависит от качества используемого сырья. Чтобы на полках торговых сетей присутствовала качественная, безопасная и полноценная маслодельная продукция, нужно чтобы для производства сливочного масла были использованы сливки, отвечающие требованиям ГОСТ 34355-2017, а применение ГОСТ 34354-2017 «Пахта и напитки на ее основе. Технические условия» позволит повысить рентабельность маслодельного производства.

Стандарт содержит требования к пахте для промышленной переработки, получаемой при изготовлении сладко-сливочного и кисло-сливочного масла, а также к несavanaugh и кисломолочным напиткам из пахты. Напитки можно производить с вкусовыми компонентами и/или ароматизаторами, обогащенными и необогащенными, применять различные способы термической обработки (пастеризацию, ультрапастеризацию и стерилизацию). Напитки из пахты характеризуются пониженной калорийностью за счет низкого содержания жира, повышенным количеством свободных аминокислот, растворимых сывороточных белков, летучих жирных кислот, эфиров жирных кислот и других соединений, придающих им приятный кисломолочный вкус и запах и повышенные диетические свойства. При этом молочный жир, содержащийся в пахте, находится в мелкодисперсном состоянии (от 0,1 до 1 мкм), поэтому достаточно легко эмульгируется и усваивается организмом человека.

Хотелось бы обратить внимание пользователей стандартами на то, что в случае, если реализация маслодельной продукции на территории не сопредельной с Российской Федерацией страной не предполагается, то при выборе методов контроля сырья и готовой продукции следует отдавать предпочтение российским стандартам, например, ГОСТ Р 55361-2012 «Молочный жир, масло и паста масляная из коровьего молока. Правила приемки, отбор проб и методы контроля». Указанный стандарт аккумулирует все методики контроля продуктов маслоделия и является более прогрессивным по сравнению с межгосударственными стандартами 80-х годов. Кроме того, положения стандарта согласуются с понятием партии готовой продукции, определенной ТР ТС 021/2011, и не вызывают вопросов и затруднений при применении.

Специалистами ВНИИМС разработан ряд документов по стандартизации – СТО, ТУ и ТИ, которые позволяют выпускать в оборот качественную и безопасную продукцию, применять для ее производства сырье, соответствующее современным требованиям, а для оценки качества – широкий спектр методов контроля.

В связи с введением в действие Общероссийского классификатора продукции по видам экономической деятельности (ОК 034–2014), изменением статуса и некоторых реквизитов института соответствующие Изменения внесены в наиболее востребованные промышленностью документы.

При определенной заинтересованности предприятий отрасли в разработке изменений к действующим документам или разработка новых на основе научных исследований института или производственного опыта предприятий ВНИИМС выполняет работы по созданию документов по стандартизации различного статуса от национального стандарта до технических условий и технологических инструкций.

## **ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА – ИСТОКИ И СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ**

**Топникова Е.В.**, д-р техн. наук, директор

**Дунаев А.В.**, канд. техн. наук, зам. директора по научной работе

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

**Аннотация.** В статье приводятся материалы по развитию технической базы для производства сливочного масла, наличии определенных различий, которые могут служить одним из критерии при выборе того или иного метода и его аппаратурного оформления для выработки сливочного масла.

**Ключевые слова:** сливочное масло, метод преобразования высокожирных сливок, метод сбивания сливок в маслоделательнях непрерывного действия, регулирование консистенции, оборудование для производства масла.

За последнее время состояние машиностроительного производства для молокоперерабатывающей промышленности на пространстве СНГ значительно изменилось. Увеличилось количество машиностроительных предприятий, расширился ассортимент выпускаемого оборудования. Кроме того, ряд молокоперерабатывающих заводов имеет возможность приобретать импортное оборудование, как правило, западноевропейское.

В этих условиях, при производстве сливочного масла, важен правильный выбор технологии и оборудования для ее реализации. При небольших объемах переработки сливок – это однозначно технология сбивания сливок в маслоделательнях периодического действия (СС МПД). А вот при больших объемах переработки уже встает выбор между двумя поточными методами – преобразованием высокожирных сливок (ПВЖС) и сбиванием сливок средней жирности в маслоделательнях непрерывного действия (НСС МНД). Каждый из этих методов имеет вариации в организации аппаратурного исполнении техпроцесса, хотя технология привязана именно к методу производства масла.

**Метод ПВЖС считается советским изобретением** благодаря В.А. Мелешину [1], который в 1934 году, работая учебным мастером в научно-исследовательском секторе Ленинградского института инженеров молочной промышленности, впервые предложил сепарировать сливки (при температуре 30 °С) с получением высокожирных сливок с массовой долей жира 83 %, которые называли «жидким маслом». Го-

рячие сливки разливали в металлические формы (по 6 кг) и охлаждали в ледяной воде или рассоле до температуры 8–9 °С в состоянии покоя [2]. Полученные бруски отвердевших высокожирных сливок после извлечения из формы упаковывали в пергамент и укладывали в стандартные ящики – по четыре бруска. Такой продукт в силу особенностей его структуры не мог долгое время храниться, его поверхность подвергалась быстрой усушке, растрескиванию и плесневению, поэтому стал вопрос о дополнительной обработке, способной обеспечить приближение полученного «мелешинского масла» по физической структуре к маслу, получаемому по классической технологии, т.е. сбиванием сливок в МПД. Ученые того времени рассматривали много разных предложений по обработке сливок и сошлись на мнении, что наиболее удачное решение данного вопроса предложено С.В. Паращуком. Оно заключалось в быстром охлаждении высокожирных сливок при их интенсивном перемешивании. Такая идея вдохновила В.А. Мелешина на проведение экспериментов для использования в целях быстрого охлаждения сливок цилиндрического фризера, применявшегося в производстве мороженого. В 1948 году на базе этого аппарата им уже был создан первый одноцилиндровый маслоохладитель [3], ставший впоследствии основой двухцилиндрового охладителя масла, который в комплекте с разработанным Н.Я. Лукьяновым и его коллегами специальным сепаратором для высокожирных сливок, ваннами и насосами уже составил первую промышленную линию. Однако по конструкции эта линия была еще далека от современной, при широком ее внедрении оказалось, что и двухцилиндровый маслообразователь также не обеспечивал выработку масла с хорошей консистенцией. Он выполнял функции охладителя высокожирных сливок и дестабилизатора жировой эмульсии, обеспечивая лишь начало кристаллизации глицеридов, основная часть которой все так же происходила в таре в статических условиях, что обусловливало формирование грубой кристаллизационной структуры и крошивой, ломкой консистенции масла [2].

Нестандартные консистенция и структура были проблемами, решение которых в условиях быстро развивающегося сырьевого рынка было чрезвычайно важным и стало одной из приоритетных задач ученых-маслоделов, работавших в Угличе. Маслодельным оборудованием здесь начали заниматься сразу в послевоенные годы, сначала на базе механической мастерской Центрального научно-исследовательского института сыроделия, который с 1954 г. уже преобразовался в научный центр маслоделия и сыроделия с возложением на него дополнительной задачи по изучению физико-химических процессов, протекающих при производстве масла методом ПВЖС, разработке технологии и высокопроизводительного оборудования. Основными идеологами и исполнителями были А.А. Виноградов, П.В. Никуличев, В.И. Сирик, А.П. Белоусов, Н.И. Селиванов (а чуть позднее – Ф.А. Вышемирский, В.П. Климов и их коллеги). В содружестве с учеными ленинградской и вологодской школ они проводили многочисленные работы, направленные на совершенствование производства масла этим методом, включая установление влияния термомеханических и других факторов на превращение высокожирных сливок в масло, изменение конструкции маслообразователя с увеличением его производительности в два раза, обоснование стадийности обращения фаз и определение условий их протекания, оптимизацию режимов маслообразования с учетом триглицеридного состава молочного жира. Эти исследования также дали возможность обосновать и разработать совместно с Московским заводом «Молмашстрой» в 1957 г. конструкцию первого трехцилиндрового маслообразователя, который базировался на двухцилиндровом

маслообразователе, серийно выпускаемом с 1954 г. с его доукомплектацией еще одним цилиндрическим охладителем (ТОМ, производительность по маслу 500 кг/ч) с условной привязкой стадийности маслообразования к отдельным цилиндрам [4, 5].

В 1961 г., когда часть группы ученых-механиков под руководством А.А. Виноградова переехала в г. Киев, там начались параллельно и активно развиваться исследования по созданию маслодельного оборудования на базе Украинского научно исследовательского института мясной и молочной промышленности.

Таким образом, в СССР маслодельным оборудованием фактически серьезно занимались два указанных научных центра. В Угличе преимущественно развивали направление совершенствования маслообразователей цилиндрического типа для метода ПВЖС и разработкой отечественных маслоизготовителей непрерывного действия для метода НСС, а в Киеве – пластинчатых и цилиндрических маслообразователей (Гуляев-Зайцев С.С., Березанский М.М., Ересько Г.А. и др.) для метода ПВЖС. Отдельные работы по маслодельному оборудованию выполнялись ВНИИ-ЭКИпредмаш (г. Москва). Многие работы проводились в тесном сотрудничестве, особенно в части сравнительной оценки эффективности аппаратов разных конструкций. Система проведения НИОКР по оборудованию была таковой, что после создания опытного образца и доведения его до стадии серийного производства по результатам промышленных испытаний, вся конструкторская документация передавалась на машиностроительные предприятия для широкого внедрения. На этих предприятиях были свои конструкторские бюро, которые решали ряд вопросов по совершенствованию отдельных узлов базового оборудования.

**Метод НСС МНД** являлся логическим развитием ранее широко эксплуатируемого способа периодического сбивания сливок в маслобойках и получил широкое распространение в мире. Поскольку переработка больших объемов сливок предполагает существенное увеличение мощностей, метод периодического сбивания не отвечает этой задаче, и здесь вопрос может решаться только за счет высокопроизводительных линий. При промышленном производстве метод НСС МПД считается классическим, а выработанное с его использованием масло принято за эталон сравнения. Из стран СНГ наиболее всего он распространен на территории республики Беларусь, но также сохранился на ряде предприятий РФ. В период с 2007–2019 года на молочные предприятия республики Беларусь и РФ закуплено несколько современных линий с МНД и проведена реконструкция некоторых устаревших марок, они отличаются повышенным уровнем автоматизации процесса и имеют дополнительные опции.

Когда стоит **вопрос выбора метода и оборудования**, проводят сравнение технологических процессов, качества получаемого масла и технико-экономических показателей поточных линий. Такая работа проводилась как ВНИИМС в периодических обзорах, отчетах и публикациях [6, 7, 8], так и субъективно самими изготовителями масла по результатам эксплуатации того или иного оборудования. У некоторых производителей масла, работавших на линиях с МНД, с 70-х годов прошлого века сложилось общее мнение о несовершенстве метода ПВЖС. Это было связано с недостаточной функциональностью имеющегося на тот период времени оборудования для реализации объемных текущих задач производства. В эти годы возникла необходимость переработки больших объемов сливок, образующихся при активно развивающемся сушильном производстве, при этом серийный пластинчатый маслообразователь РЗ-ОУА обеспечивал производительность по монолиту не более 700–

1000 кг в час, близкую производительность давал и серийный цилиндрический маслообразователь Т1-ОМТ-2Т. Маслообразователи обеих конструкций не были приспособлены для прямой фасовки масла брикетами. Вследствие больших объемов молока-сырья и недостаточного уровня его качества часто возникала необходимость в переработке значительного объема кислых сливок, к переработке которых больше походят МНД. С учетом этого линиями с МНД часто комплектовались производства по сушке обезжиренного молока, на которых основным вторым продуктом было сливочное масло. Генеральными поставщиками МНД являлись производители оборудования, расположенные в бывших европейских социалистических республиках. В составе линий масла, поставленных в то время и до сих пор эксплуатируемых на таких молочных предприятиях, два основных типа маслоизготовителей – КМ (производства ЧССР) и FBFC (производства ГДР).

**Совершенствование производства сливочного масла напрямую связано с развитием оборудования и созданием высокопроизводительных поточных линий.** Активность проводимых в этом направлении работ во многом определялась ситуацией в отрасли и востребованностью такого оборудования.

Во ВНИИМС с начала 70-х до 90-х годов в части ПВЖС производилась модернизация цилиндрических маслообразователей, направленная на повышение производительности аппаратов и улучшения качества вырабатываемого масла, что было важно в условиях широкого внедрения технологий масла пониженной жирности (Крестьянского, Бутербродного, масла с наполнителями и др.). Вопросы решались за счет изменений, вносимых в конструкции барабанов и регулирования их скорости вращения, доукомплектования маслообразователя специальным маслообработником и барабаном-дисембратором (модернизированный маслообразователь Т1-ОМ-2Т, маслообразователь Я7-ОМ-3Т), что обеспечивало получение более пластичного продукта с хорошо диспергированной влагой [9, 11]. Проводились работы, направленные на повышение механизации маслодельного производства за счет создания комплектов оборудования по подготовке маслотары при выработке масла. В целях совершенствования процесса фасования масла создан и испытан первый аппарат для прямой фасовки (кристаллизатор), предназначенный для выдержки в относительном покое охлажденного в маслообразователе, но еще достаточно текучего продукта, с последующей его механической обработкой [11, 12]. Эти аппараты в то время не получили развития вследствие малой заинтересованности отрасли и несовершенства конструкции.

Часть работ была посвящена обеспечению оборудованием для производства масла фермерских хозяйств, которые использовали в своем производстве не пластинчатые и цилиндрические маслообразователи, а маслоизготовители периодического действия, необходимые для переработки небольших объемов сливок. В части метода СС МНД была разработана и реализована на практике совместно с Черкасским машиностроительным заводом линия производства масла А1-ОЛО-1 (1000 кг/ч). НПО «Углич» в сотрудничестве с этим предприятием и НПО «Продмаш» сконструирована аналогичная линия по переработке сливок в масло производительностью 3000 кг/ч [8], которая, к сожалению, не была доведена до промышленного образца вследствие прекращения финансирования этих работ.

УкрНИИ мясо-молочной промышленности с 70-х годов активно занимался модернизацией пластинчатого маслообразователя, как одной из ключевых единиц линии ПФ-ОЛФ. Новые маслообразователи с повышенной производительностью и

функцией прямой фасовки Я5-ОМД и Я5-ОМС были изготовлены к 90 годам. Этим же институтом была создана установка для производства сливочного масла пониженной жирности, где впервые в конструктиве появились четыре цилиндра, один из которых выступал в качестве дестабилизатора и комбинированные установки, сочетающие в себе элементы пластинчатых и цилиндрических аппаратов [8]. Рабочие чертежи аппарата аналогичного назначения цилиндрического типа для выработки белково-жировых продуктов с массовой долей жира 40–50 % чуть позднее были разработаны и во ВНИИМС. С распадом СССР и прекращением целевого финансирования на изготовление опытно-промышленных образов оборудования эти работы были свернуты.

С нарушением межгосударственных связей в начальный период распада СССР на отечественном рынке долгое время продавались и были востребованы линии производства масла методом ПВЖС («Молмаш», г. Москва), а именно: П8-ОЛФ с базовым маслообразователем пластинчатого типа марки Р3-ОУА и П8-ОЛУ с базовым маслообразователем цилиндрического типа Т1-ОМ-2Т (позднее Я7-ОМ-3Т), разработанными в 60-80-е годы.

Следует отметить, что на протяжении с 1990 по 2012 годы принципиальной модернизации маслообразователей и линий масла ПВЖС не происходило по причине не востребованности. В это время шел процесс адаптации маслообразователей под производство спреда, которое получило широкое распространение вследствие недостатка молока-сырья. Изготовление спредов – бизнес малых и средних производителей, ограниченный бюджет закупок оборудования, стремление к быстрой окупаемости проектов. Результатом стала поверхностная модернизация пластинчатых маслообразователей, которая выразилась в увеличении производительности оборудования с созданием ОНО «Молмаш» маслообразователя измененной конструкции на базе серийного образца Р3-ОУА и расширение использования на предприятиях, специализирующихся на выпуск комбинированных масел и спредов, цилиндрических маслообразователей компании Тетра-Отич (Украина), которые с учетом ситуации начали творчески подходить к конструктиву данных аппаратов [13, 14]. Отечественные производители оборудования шли в основном по пути наращивания производительности путем увеличения количества пластин, позднее появилась опция встроенного пастеризатора нормализованной смеси [15], что больше пригодно для производства спредов. Для увеличения объемов производства комбинированных продуктов часть более крупных производителей приобрели у иностранных компаний оборудование для производства маргарина (типа «Шредер» или вататора), а часть мелких производителей – смесители для получения спреда методом холодного смешения.

Поэтому, когда говорят о несовершенстве того или иного метода производства масла, в основном, имеется ввиду несовершенство конструктива оборудования. Так для линий ПВЖС была характерна низкая автоматизация процесса; имелись недостатки маслообразователей Т1-ОМ-2Т (Я7-ОМ-3Т) и Р3-ОУА – малый ресурс работы скребков и пластин, нереализованность прямой фасовки, недостаточность производительности. Линии предыдущих поколений комплектовались сепараторами в негерметичном исполнении, требующих ручной мойки. Появление саморазгружающихся сепараторов для высокожирных сливок решило вопросы закрытости потоков. При производстве спредов и маргаринов на действующих линиях производители столкнулись с отдельными эксплуатационными проблемами и качеством готового продукта.

С утверждением на рынке главенствующей идеологии продаж, ставящих в качестве главного акцента внешний вид и привлекательность фасованного продукта, существование советской технологии ПВЖС подверглось дополнительным вызовам. К доминирующему следует отнести требование торговых сетей к упаковке. Поскольку выработанное методом ПВЖС обладает относительно более низким показателем термоустойчивости, брикет масла (основной вид его фасовки) не имел идеально прямолинейной формы. Дополнительно – при повышении температурных режимов на полке могла происходить частичная деформация упаковки.

Все это обусловило необходимость производителей оборудования для метода ПВЖС начать системно с вдумчивым подходом заниматься маслодельным оборудованием, создавая новые аппараты и автоматизированные или почти полностью автоматизированные линии, в т.ч. высокопроизводительные [15, 16, 17]. Первые отечественные автоматизированные линии с использованием пластинчатых маслообразователей смонтированы в 2015 год компанией «Протемол». Примерно в этот же период предложены украинские автоматизированные линии с использованием цилиндрических маслообразователей. Новые аппараты «Молмаш» с функцией пастеризации смеси в маслообразователях и системой автоматического управления были презентованы в Угличе в рамках Международной молочной неделе в 2015 и 2018 гг.

Возвращаясь к технологии, следует отметить существенные различия, которые способны повлиять на структуру и качество готового продукта.

*Поточный метод НСС МНД* – концентрирование жировой фазы сбиванием охлажденных до определенной температуры сливок с образованием в качестве промежуточного продукта масляного зерна. При производстве масла сбиванием сливок средней жирности весь процесс протекает в зоне температур (5–20 °С в зависимости от йодного числа молочного жира), т.е. в процессе выработки продукта практически полностью формируется его структура и завершается кристаллизация жировой фазы продукта. При этом пластификация продукта и равномерное распределение компонентов в нем проводится после отделения пахты от масляного зерна и достигается путем формирования пласта масла и вработки в него плазмы посредством механической обработки в маслоизготовителе.

*Поточный метод ПВЖС* – концентрирование жировой фазы путем сепарирования сливок в горячем состоянии с получением в качестве промежуточного продукта высокожирных сливок ВЖС с дальнейшим быстрым охлаждением в маслообразователе (цилиндрического или пластинчатого типа) от температуры 60–75 °С до 12–18 °С при одновременном интенсивном перемешивании, что обуславливает разрушение прямой эмульсии, частичную кристаллизацию триглицеридов молочного жира из его расплава и диспергирование плазмы и жидкого жира в кристаллизующейся массе. Такой процесс обеспечивает частичное формирование структуры масла в аппарате, что приводит к продолжению процессов в жировой фазе продукта уже после выходе из аппарата, непосредственно в таре.

Масло, выработанное методом ПВЖС, на выходе из аппарата представляет собой текучую массу, приобретающую товарный вид только после его затвердевания в таре по истечении определенного времени. А масло, выработанное методом СС, имеет плотную консистенцию, характерную для сливочного масла и сформированную в аппарате, применяемом для его изготовления. Независимо от метода производства сливочное масло представляет собой, в конечном счете, продукт типа «вода в масле». Технологические особенности производства масла и температур-

ные диапазоны, в которых протекают основные процессы получения масла, обусловливают формирование различных типов структуры продукта. При выработке масла методом сбивания сливок формируется коагуляционно-кристаллизационный тип структуры, благодаря которому масло имеет достаточно высокую плотность и пластичность. Масло, полученное методом ПВЖС, имеет кристаллизационно-коагуляционный тип структуры [18]. Кристаллизационные связи такого масла хуже восстанавливаются, а при деформации на сжатие быстрее разрушаются. Поэтому такое масло может обладать большей хрупкостью в сравнении с маслом, выработанным сбиванием сливок [19].

При обоих методах (СС МНД и ПВЖС) масло из аппарата выходит в виде полуфабриката, который при методе СС МНД более близок к конечному результату по содержанию твердой фазы. Для метода СС МНД важно, чтобы отсутствовали признаки крохлистой консистенции и плохого распределения влаги, а также перенасыщения продукта избытком воздуха. Для формирования пластичной консистенции необходимо обеспечить содержание достаточного количества жидкого жира в продукте. Для обоих методов необходимо предварительное моделирование процесса. Для ПВЖС оно должно учитывать, что кристаллизация жира будет продолжаться вследствие переохлаждения отдельных групп глицеридов и она будет проходить некоторое время в статических условиях. Это «угрожает» формированием выраженной кристаллической структуры и, как следствие, крохливостью готового продукта. Но при использовании «трубы покоя» в большей степени обеспечивается завершенность процессов кристаллизации жировой фазы продукта в процессе его выработки, поэтому риски получить выраженную кристаллизационную структуру продукта снижаются.

В процессе выработки масла тем или иным методом имеются возможности регулирования консистенции и пластичности готового продукта. Так, при изготовлении масла методом ПВЖС, это достигается регулированием подачи ВЖС в аппарат, температурой продукта на выходе из него и параметрами хладоносителя. Применяют повышенные режимы механической обработки (повышают дисперсность твердой жировой фазы и молочной пены).

При изготовлении масла методом СС МНД **регулирование консистенции продукта** осуществляется за счет подбора оптимальных режимов созревания, а также регулированием интенсивности механического воздействия на стадии сбивания сливок, формирования и обработки пластины масла. В современных линиях НСС МНД есть возможность автоматизации процессов пастеризации, охлаждения и созревания сливок, подготовки их к сбиванию, процесса сбивания масла с регулировкой скорости подачи сливок, скорости вращения сбивателя и шнеков обработчика, автоматического регулирования влаги масла в потоке путем впрыскивания недостающей влаги, но алгоритм управления установкой более сложен, чем управление процессом выработки масла методом ПВЖС. Импортное оборудование с полным циклом автоматизации процесса весьма дорогое. В линиях ПВЖС на современном уровне автоматизации вполне можно хорошо организовать управление процессами пастеризации сливок в зависимости от их качества, регулировать жирность получаемых высокожирных сливок, процесс маслообразования, включая охлаждение до необходимой температуры массовой кристаллизации триглицеридов молочного жира, интенсивность механической обработки для проведения эффективного процесса дестабилизации жира в ВЖС, направленной термомеханической обработки на последней стадии маслообразования, обеспечивающей равномерное распределение

жировой и водной фазы при формировании первичной структуры продукта с возможным зональным аппаратурным делением этих процессов. Управлению подвержен также процесс упрочнения структуры масла при ее стабилизации в потоке в «трубе покоя».

Подводя итог сказанному, следует отметить, что в производстве маслодельного оборудования наметились тенденции: создания высокопроизводительных аппаратов; создания аппаратов, компактно объединяющих несколько операций; всеобъемлющей автоматизации процесса преобразования фаз; получило широкое распространение использование трубы-выдержанителя масла для непрерывной фасовки масла в брикеты. Все это составляет своеобразную стратегию развития маслодельного оборудования.

Кроме перечисленного, **стратегия развития маслодельного оборудования должна включать:**

- создание аппаратов и установок с высокой надежностью и широкой функциональностью, позволяющих при минимальном влиянии человеческого фактора, выпускать широкий ассортимент высококачественной маслодельной продукции;
- создание линий, обеспечивающих обработку сливок и получение готового масла в закрытом потоке, от исходных сливок до масла, упакованного в потребительскую и транспортную тару;
- обеспечение внесения компонентов нормализации, вкусовых и пищевых добавок (при необходимости) в высокожирные сливки или масло в закрытом потоке;
- применение автоматизированного процесса стандартизации масла по масовой доле влаги и режима вакуумирования в маслоизготовителях непрерывного действия;
- четкую синхронизацию по производительности маслообразователя/ маслоизготовителя с фасовочным автоматом;
- модернизацию отдельных узлов и в целом агрегатов, выпускавшихся ранее, с целью их соответствия современным требованиям организации технологического потока и качества выпускаемых продуктов маслоделия.

Для специалистов-технологов понимание различий в методах и используемом оборудовании очень важно. Оба применяемых в России метода производства сливочного масла при правильном регулировании процесса и режимов работы оборудования позволяют получать продукт высокого качества. Вместе с тем, различие методов обуславливает и различие особенностей потребительских характеристик готового продукта. Масло, выработанное методом сбивания, по особенностям вкуса и аромата, и более плотной консистенции, отвечает сложившимся исторически вкусовым предпочтениям и представляется как «истинное» масло, натуральное. Масло, выработанное методом преобразования высокожирных сливок, имеет более яркий вкус и более «легкоплавкую» консистенцию. Эти факторы необходимо учитывать при выборе метода производства, принимая во внимание как местные традиции, поскольку в разных регионах у людей сложились разные предпочтения, а также перспективу развития производства в плане расширения ассортимента выпускаемой продукции.

#### **Использованная литература:**

1. Мелешин, В.А. Способ изготовления масла из молока или сливок: авт. св-во на изобретение № 41278. Опубл. 31.01.1935.
2. Вышемирский, Ф.А. Производство масла из коровьего молока в России / Ф.А. Вышемирский. – СПб.: АО «ГИОРД», 2010. – 288 с.

3. Мелешин, В.А. Способ изготовления сливочного масла: авт. св-во на изобретение № 77360. Опубл. 01.01.1949.

4. Никуличев, П.В. Повышение производительности цилиндрических маслообразователей и установление оптимальных технологических режимов работы / П.В. Никуличев, Ф.А. Вышемирский // Усовершенствование поточного производства сливочного масла: труды Центрального научно-исследовательского института маслодельной и сыродельной промышленности. – М.: Пищепромиздат, 1960. – С. 26–45.

5. Виноградов, А.А. Модернизированные и высокопроизводительные линии по производству сливочного масла / А.А. Виноградов // Усовершенствование поточного производства сливочного масла: труды Центрального научно-исследовательского института маслодельной и сыродельной промышленности. – М.: Пищепромиздат, 1960. – С. 46–65.

6. Белоусов, А.П. Обзор работ по консистенции сливочного масла (по данным иностранной литературы) / А.П. Белоусов. – Всесоюзный научно-исследовательский институт маслодельной и сыродельной промышленности. Бюро технической информации и пропаганды. – Углич, 1958. – 56 с.

7. Четвериков, Ю.Н. Рациональные методы ведения процесса производства масла на поточных линиях / Ю.Н. Четвериков // Издательство «Центральный институт научно-технической информации пищевой промышленности Министерства пищевой промышленности СССР». – М., 1967. – 44 с.

8. Вышемирский, Ф.А. Современные направления в производстве сливочного масла, оборудование и тара / Ф.А. Вышемирский // Обзорная информация. Серия молочная промышленность. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1987. – 48 с.

9. Производство сливочного масла / Справочник под редакцией Ф.А. Вышемирского. – М.: ВО «Агропромиздат», 1988. – 303 с.

10. Клинов, В.П. Маслообразователь усовершенствованной конструкции и повышенной эффективности / В.П. Клинов, Н.С. Суходольский, Л.А. Кучин, Ю.Д. Эрвольдер // Сборник научных трудов ВНИИМС. – Издательство НПО «Углич», 1990. – С. 82–86.

11. Клинов, В.П. Механизация расфасовки сливочного масла, выработанного способом преобразования высокожирных сливок в потоке / В.П. Клинов, Ф.А. Вышемирский, Н.С. Суходольский и др. // Совершенствование производства масла животного: труды Всесоюзного научно-исследовательского института маслодельной и сыродельной промышленности. – Ярославль, 1978. – С. 101–107.

12. Клинов, В.П. О Термомеханической подготовке крестьянского масла к мелкой фасовке / В.П. Клинов, Р.М. Мурашова, Н.С. Суходольский и др. // Совершенствование технологии, методов контроля и оборудования для производства сливочного масла: труды Всесоюзного научно-исследовательского института маслодельной и сыродельной промышленности. – Ярославль, 1979. – С. 60–64.

13. Твердохлеб, А.В. Новое высокоэффективное оборудование для сливочного масла / А.В. Твердохлеб // Молочная промышленность. 2003. № 2. С. 57–58.

14. Твердохлеб, А.В. Очерк о маслообразователях / А.В. Твердохлеб // Переработка молока. 2010. № 5. С. 28–30.

15. Аппаратное оформление линий масла и спреда производства ФГУП «Молмаш» Россельхозакадемии // От истоков к современности: сборник материалов Международной недели сыророделия и маслоделия, посвященной 70-летию ВНИИМС. – Углич, 2014. – С. 224–228.

16. Гуща, Ю.М. Реконструкция цеха по производству масла и спреда / Ю.М. Гуща // Молочная промышленность. 2015. № 12. С. 12–14.

17. Твердохлеб, А.В. Автоматизированная линия производства сливочного масла и спредов / А.В. Твердохлеб, А.Э. Бачурин // Молочная промышленность. 2016. № 9. С. 24–26.

18. Вышемирский, Ф.А. Пороки консистенции сливочного масла / Ф.А. Вышемирский // Серия маслодельно-сыродельная промышленность. Обзорная информация. – М.: ЦНИИТЭИ мясомолпром, 1973. – 41 с.

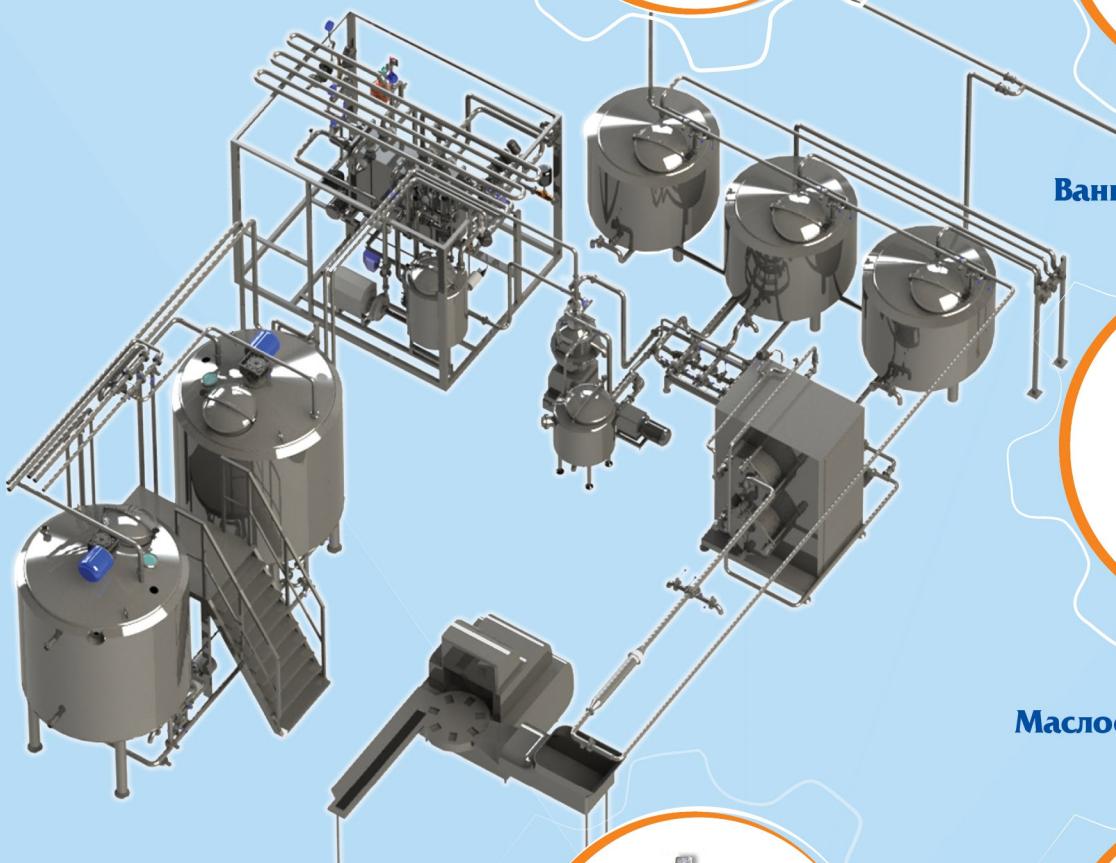
19. Гуляев-Зайцев, С.С. Физико-химические основы производства масла из высоко-жирных сливок. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 135 с.

# ЛИНИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАСЛА И СПРЕДОВ «ОЛМАС ПРО»

Пастеризатор для сливок ОГС



Сепаратор высокожирных сливок



Ванны нормализации



Маслообразователь ОМО



Модуль производства спредов



## Преимущества

- комплексная автоматизация технологического процесса производства масла;
- устойчивое качество готового продукта, отсутствие органолептических пороков;
- универсальность линии: возможность производить как масло сливочное различной жирности, так и спреды;
- санитарное исполнение с минимизацией контакта продукта с внешней средой на всех этапах технологической цепочки;
- возможность прямой фасовки в брикет;
- энергоэффективность производственной линии.

# СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЛИВОЧНОГО МАСЛА, ВЫРАБОТАННОГО НА СОВРЕМЕННЫХ ПОТОЧНЫХ ЛИНИЯХ

**Топникова Е.В.**, д-р техн. наук, директор

**Дунаев А.В.**, канд. техн. наук, зам. директора по научной работе

**Захарова М.Б.**, канд. техн. наук, старший научный сотрудник

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

**Аннотация.** В статье приводятся данные по качеству традиционных видов сливочного масла 82,5 и 72,5 %, выработанного на поточных линиях методом сбивания сливок в маслоизготовителях непрерывного действия и методом преобразования высокожирных сливок в маслообразователях пластинчатого и цилиндрического типа различных производителей. Полученные данные свидетельствуют о наличии определенных различий, которые могут служить одним из критериев при выборе того или иного метода и его аппаратурного оформления для выработки сливочного масла.

**Ключевые слова:** сливочное масло, метод преобразования высокожирных сливок, метод сбивания сливок в маслоизготовителях непрерывного действия, регулирование консистенции, показатели структуры и качества.

В условиях существования двух методов производства сливочного масла (сбиванием сливок и преобразованием высокожирных сливок) и различий технических характеристик выпускаемого оборудования для специалистов-технологов маслодельного производства важно понимание принципиальных отличий в методах и используемом оборудовании. Но для потребителя, приобретающего продукт с торговой полки, не важно, каким методом и на каком оборудовании он произведен. Главное – его натуральность, выраженный вкус и аромат, характерные цвет и консистенция, хороший внешний вид упаковки.

Масло, выработанное методом сбивания сливок в маслоизготовителях периодического действия, несомненно, воспринимается потребителем на как натуральный продукт. Однако оно часто уступает маслу, изготовленному на поточных линиях. Вследствие худшей дисперсности молочной плазмы, повышенного содержания воздуха, наличию пороков рыхлости и крошливости это масло имеет более низкую хранимоспособность. Что касается поточных линий, то их применение дает ряд преимуществ в формировании структуры и качества продукта, делая его более привлекательным для потребителя, в т.ч. и с точки зрения хранимоспособности. Для наглядности сравнения методов и используемых поточных линий разных изготовителей в таблицах 1 и 2 приведены данные ВНИИМС по исследованию качества сливочного масла Традиционное и Крестьянское. Данные включают показатели качества фасованного брикетами сливочного масла, выработанного на поточных линиях с базовыми и усовершенствованными маслообразователями и маслоизготовителями.

При проведении выработок проводился отбор сливок-сырья по органолептическим и физико-химическим показателям, включая термоустойчивость. В ходе выработок исключали длительное резервирование сливок до переработки в масло и использовали высокотемпературные режимы пастеризации, которые обеспечивались за счет включения в линии эффективных пастеризационно-охладительных установок. Отдельные линии содержали дополнительно выдерживатели для сливок либо в конструктиве аппаратов для получения масла был встроенный скребковый пастеризатор. Это обеспечило в целом высокие микробиологические показатели по-

лученных видов масла и хорошую характерную выраженность их вкуса и запаха с наличием сливочности и привкуса пастеризации разной выраженности.

**Таблица 1 – Характеристики качества масла, изготовленного с применением метода сбивания сливок в МНД разных конструкций**

Наименование показателя	Немецкая линия с маслоизготовителем FBFC/1 (без вакуумной обработки)	Немецкая линия с маслоизготовителем FBFC/12 (с вакуум обработкой)	Чешская линия с маслоизготовителем KM-1500	Линия EGLI (без вакуумной обработки)	Линия EGLI (с вакуумной обработкой)	Французская линия SIMON FRERES с маслоизготовителем Contimab
Наименование масла	Традиционное	Традиционное	Традиционное	Традиционное	Крестьянское	Традиционное
Количество образцов	23	14	19	12	4	4
Массовая доля:						
- жира, %	82,5–83,8	82,6–83,8	82,6–83,7	82,8–83,4	72,5–73,3	82,7–82,9
- влаги, %	14,8–15,9	14,8–15,8	14,9–15,9	15,1–15,6	24,3–25,0	15,6–15,8
- СОМО, %	1,4–1,6	1,4–1,6	1,4–1,5	1,5–1,6	2,4–2,5	1,5–1,6
Органолептические показатели:						
- вкус и запах, баллы	8,3–9,4	8,5–9,5	8,5–9,4	8,8–9,5	8,6–9,5	8,8–9,5
- консистенция, баллы	3,5–4,1	4,2–4,4	3,8–4,3	4,0–4,5	4,0–4,5	4,0–4,6
- внешний вид	Бруск стандартной формы с ровными краями без видимых деформаций					
Пищевая ценность продукта	Соотношение основных компонентов характерно для выработанного масла определенного состава					
Назначение продукта	Масло Традиционное может использоваться как в натуральном виде, так и для жарения. Хорошо подходит для приготовления кондитерских кремов вследствие повышенной термоустойчивости и особенностей структуры. Масло Крестьянское – преимущественно в натуральном виде и заправки блюд и гарниров					
Показатели структуры:						
- термоустойчивость, ед.	0,80–0,89	0,83–0,91	0,80–0,87	0,83–0,87	0,85–0,90	0,82–0,85
- твердость, Н/м	98–105	98–121	85–121	121–148	102–126	98–105
- восстановливаемость структуры, %	72,3–83,6	81,0–87,8	75,2–82,3	75,0–84,0	80,2–83,5	83,2–87,6
- вытекание жидкого жира, %	5,5–6,4	5,9–9,3	6,5–9,3	6,0–6,7	5,3–5,5	5,3–5,9
Количество воздуха, мл/100г	5,81–6,83	0,79–1,21	5,20–6,86	3,88–6,36	2,25–4,92	1,00–1,30
Микробиологические показатели:						
- КМАФАнМ, КОЕ/г;	$3 \cdot 10^1$ – $4 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^1$ – $9 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^1$ – $3 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^1$ – $2 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^1$ – $4 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^1$ – $2 \cdot 10^2$
- БГКП;	Отсутс. в 1 г	Отсутс. в 1 г	Отсутс. в 1 г	Отсутс. в 1 г	Отсутс. 1 г	Отсутс. в 1 г
- Дрожжи и плесневые грибы, КОЕ/г	Отсутс. в 1 г	Отсутс. в 1 г	Отсутс. в 1 г	Отсутс. в 1 г	Отсутс. в 1 г	Отсутс. в 1 г

**Таблица 2 – Характеристики качества масла, изготовленного с применением линий ПВЖС**

Наименование показателя	Линия с маслообразователем Р3-ОУА-2М (с выдерживателем для сливок и прямой фасовкой)	Линия ОлМас-Про-2,5 (с прямой фасовкой)	Линия ОлМас-Про-2,5 (с прямой фасовкой)	Линия с маслообразователем Р3-ОУА-3М(02) (с функцией пастеризации, фасовка из монолита)	Линия с маслообразователем Р3-ОУА-2М (с выдерживателем для сливок, фасовка из монолита)	Линия с маслообразователем ТВФ-1.0 (с функцией пастеризации, фасовка из монолита)
Вид масла	Традиционное	Традиционное	Крестьянское	Крестьянское	Традиционное	Крестьянское
Количество образцов	18	6	6	6	20	6
Массовая доля:						
- жира, %	82,5–82,3	82,5–82,3	72,5–72,8	72,5–72,8	82,5–82,3	72,5–72,8
- влаги, %	15,6–15,9	15,7–16,0	24,7–24	24,6–25,0	15,7–16,0	24,7–25,0
- СОМО, %	1,5–1,7	1,5–1,7	2,5–2,6	2,5–2,6	1,5–1,7	2,5–2,6
Органолептические показатели:						
- вкус и запах, баллы	8,7–9,7	8,5–9,6	8,5–9,8	8,5–9,5	8,7–9,7	8,5–9,6
- консистенция, баллы	4,5–5,0	4,5–5,0	4,5–4,7	4,2–4,7	4,0–4,8	4,2–4,7
- внешний вид	Бруск стандартной формы с ровными краями без видимых деформаций					
Пищевая ценность продукта	Соотношение основных компонентов характерно для выработанного масла определенного состава. Масло характеризуется более высоким содержанием СОМО, в т.ч. белков и фосфолипидов, в сравнении с маслом НС МНД. Повышение фосфолипидов в готовом продукте способствует снижению атерогенного фактора					
Назначение продукта	Масло Традиционное может использоваться как в натуральном виде, так и для жарения. Масло Крестьянское – преимущественно в натуральном виде и заправки блюд и гарниров. За счет повышенного содержания СОМО обогащается вкус блюда, в которое внесено масло. Существует ограничение по применению при производстве кондитерских кремов по причине относительно сниженной термоустойчивости и особенностей структуры кристаллизационно-коагуляционного типа, которая хуже восстанавливается при механическом воздействии					
Показатели структуры						
- термоустойчивость, ед.	0,72–0,87	0,80–0,88	0,82–0,90	0,70–0,86	0,70–0,85	0,80–0,85
- твердость, Н/м	58–107	92–108	73–122	55–97	71–89	69–84
- восстановливаемость структуры, %	73,0–88,9	65,7–82,7	75,6–89,6	53,0–65,5	68,2–89,9	76,0–88,8
- вытекание жидкого жира, %	6,5–9,8	4,7–5,3	4,2–5,4	6,5–10,3	5,9–8,7	6,6–8,1
Количество воздуха, мл/100 г	0,63–0,68	0,58–0,67	0,57–0,68	0,67–0,97	0,62–0,95	0,60–1,18
Микробиологические показатели:						
- КМАФАНМ, КОЕ/г;	2·10 <sup>1</sup> –5·10 <sup>1</sup>	2·10 <sup>1</sup> –5·10 <sup>1</sup>	3·10 <sup>1</sup> –5·10 <sup>1</sup>	5·10 <sup>1</sup> –9·10 <sup>2</sup>	1·10 <sup>1</sup> –9·10 <sup>2</sup>	5·10 <sup>1</sup> –3·10 <sup>2</sup>
- БГКП;	Отсутс. в 1 г	Отсутс. в 1 г	Отсутс. в 1 г	Отсутс. в 1 г	Отсутс. в 1 г	Отсутс. в 1 г
- Дрожжи и плесневые грибы, КОЕ/г	Отсутс. в 1 г	Отсутс. в 1 г	Отсутс. в 1 г	Отсутс. 1 г	Отсутс. в 1 г	Отсутс. в 1 г

Использованная опция вакуумной обработки в маслоизготовителях отдельных конструкций не оказала значимого влияния на органолептические характеристики масла, выработанного из отборного сырья. Вместе с тем имеются данные о потере летучих вкусо-ароматических веществ в паровой фазе сливочного масла при ее применении на  $6,4 \pm 0,5 \%$ . В части структурно-механических показателей имеются различия по показателям термоустойчивости, твердости и восстановляемости структуры масла, которые частично отражаются на его консистенции.

При выработке масла методом сбивания сливок в маслоизготовителях непрерывного действия формируется коагуляционно-кристаллизационный тип структуры, благодаря которому масло имеет достаточно высокую плотность и пластичность. Это подтверждается сравнительно более высокой термоустойчивостью (0,83–0,9) и твердостью (как правило, более 100 Н/м) для Традиционного масла. Масло с такими свойствами хорошо подходит для использования в кондитерской отрасли.

Масло, полученное методом преобразования высокожирных сливок, имеет кристаллизационно-коагуляционный тип структуры [1]. Кристаллизационные связи такого масла хуже восстанавливаются, а при деформации на сжатие быстрее разрушаются. Поэтому такое масло может обладать большей хрупкостью в сравнении с маслом, выработанным сбиванием сливок [2]. Об этом свидетельствует сравнительно пониженный показатель термоустойчивости (0,72–0,85) и твердости (70–90 Н/м) для Традиционного масла.

Масло, выработанное методом сбивания, по особенностям вкуса и аромата, и более плотной консистенции, воспринимается потребителем как традиционное, «настоящее», похожее на масло деревенское. Масло, выработанное методом преобразования высокожирных сливок, отличается более ярким вкусом, но имеет более «легкоплавкую» консистенцию.

Представленные данные позволяют сделать заключение о том, что поточные линии производства масла, производимые в РФ и зарубежных европейских странах при правильном и квалифицированном подходе к технологическому процессу и подбору сырья, позволяют обеспечить хорошее качество сливочного масла. Решение о выборе современной линии для производства масла должно строиться с учетом объемов перерабатываемых сливок и имеющихся на предприятии ресурсов. Важно также учитывать перспективное прогнозирование развития ассортимента продуктов маслоделия. Для эффективного производства масла целесообразно внедрение автоматизированных линий. С точки зрения технологических потерь менее затратный метод ПВЖС, что связано с меньшими колебаниями состава масла. При методе НСС МНД отмечается относительно увеличенный расход сырья, как за счет более высокой вероятности повышения жирности продукта вследствие более сложного процесса регулирования, так и за счет повышенного отхода жира в пахту. В части развития ассортимента преимущества имеет все тот же метод ПВЖС, дающий более широкие возможности по варьированию состава продукта.

Анализ приведенных показателей качества продукта позволяет делатьзвешенный выбор в пользу того или иного поточного метода и его аппаратурного оформления, подтверждать или опровергать многие мифы, сформированные на базе более ранних представлений о методах производства масла. При этом производителю также необходимо учитывать сырьевую загрузку, планируемый ассортимент маслодельной продукции, наличие производственных площадей и опыт работы предприятия с тем или иным методом производства.

#### Использованная литература:

1. Вышемирский, Ф.А. Пороки консистенции сливочного масла / Ф.А. Вышемирский // Серия маслодельно-сыродельная промышленность. Обзорная информация. – М.: 1973. – 41 с.
2. Гуляев-Зайцев, С.С. Физико-химические основы производства масла из высокожирных сливок. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 135 с.



## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИ ПОДБОРЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАСЛА СЛИВОЧНОГО И СПРЕДА

**Егоренков О.И.**, ведущий конструктор  
ООО «Завод МОЛМАШ», г. Москва

Научно-технический прогресс активно захватывает все сферы жизнедеятельности человечества. Постоянно создаются новые технологии, разрабатываются новые изделия, векторы всех отраслей экономики направлены на автоматизацию процессов производства в целях снижения издержек производства и исключения человеческого фактора. В рамках глобального научно-технического процесса, «Завод МОЛМАШ» успешно адаптируется к реактивным технологическим и техническим изменениям и модернизирует свое производство и выпускаемую продукцию, удовлетворяя потребности рынка.



Вследствие расширения модельного ряда, модернизации оборудования, выпускаемого «Заводом МОЛМАШ», у заказчика возникает множество вопросов по подбору оборудования:

- Какой тип маслообразователей лучше?
- Какую производительность взять?
- Нужна ли автоматизация?

*В этих вопросах поможет разобраться ведущий конструктор «Завода МОЛМАШ» – Олег Иванович Егоренков.*

За последние несколько лет модельный ряд маслообразователей производства «Завода МОЛМАШ» значительно трансформировался. Из линейки маслообразователей барабанного типа были исключены модели Я7-ОМ-3Т и Т1-ОМ-2Т, как устаревшие и не актуальные. На смену им были разработаны новые модели с аналогичными производительностями, но с улучшенными характеристиками и более надежные в эксплуатации. Локомотивными особенностями аналоговых маслообразователей является новая конструкция цилиндров и вытеснительных барабанов. Эти особенности позволяют новым моделям маслообразователей выдерживать большее давление, что особенно актуально при «заморозке» машины. Не смотря на модернизацию модельного ряда маслообразователей, «Завод МОЛМАШ» продолжает оказывать сервисное обслуживание старых моделей на всем периоде эксплуатации оборудования, поставляя запасные части и осуществляя ремонтные работы.

## П8-ОС-4Т



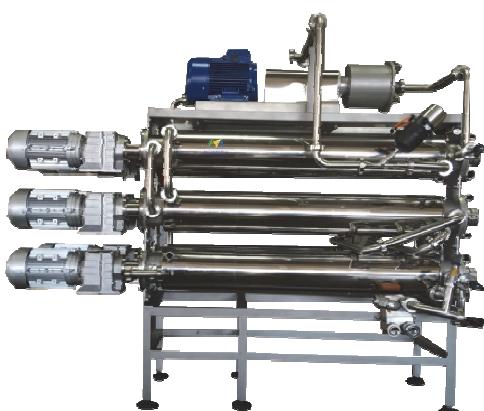
Производительность кг/час: 600...1000  
Установленная мощность, кВт: 14,4  
Номинальное напряжение входа, В: 380±38  
Потребление холода, кВт: 65  
Хладоноситель: Пропиленгликоль  
или ледяная вода  
Занимаемая площадь: 1,4 м<sup>2</sup>  
Габариты (д×ш×в): 1800×800×1200

В линейке маслообразователей пластинчатого типа с функцией пастеризации добавились новые модели маслообразователей с увеличенными производственными мощностями. Сейчас диапазон производственных мощностей пластинчатых маслообразователей составляет от 800 до 4000 кг/час. На любую производственную потребность заказчику будет подобрано оптимальное решение. Пожалуй, на сегодня, более широкий ассортимент машин данного типа кроме «Завода МОЛМАШ» не может предложить никто.

Маслообразователи с функцией пастеризации нашли широкое применение в линиях для производства спреда. Главная их особенность – совмещение в себе двух процессов: пастеризации и, собственно, маслообразования. Это помогает сэкономить на производственных площадях, на затратах электроэнергии и инженерных средах, а также исключает вторичную обсемененность. Последнее также актуально при производстве сливочного масла, т. к. при сепарировании и нормализации существует риск внесения в продукт кишечной палочки и других болезнетворных бактерий.

Что касается автоматики, то абсолютно все модели маслообразователей, а также технологические линии на их базе для производства сливочного масла и спреда, могут работать в автоматическом режиме. Управление осуществляется промышленным контроллером на базе моделей Delta, Omron или Siemens.

## П8-ОС-6Т



Производительность кг/час: 800...1000  
Установленная мощность, кВт: 23,0  
Номинальное напряжение входа, В: 380±38  
Потребление холода, кВт: 79  
Потребление пара, кг/ч: 60  
Хладоноситель: Пропиленгликоль  
или ледяная вода  
Площадь: 2,75 м<sup>2</sup>  
Габариты (д×ш×в): 2300×1100×2100

## P3-ОУА-3М-1



Производительность кг/час: 1500...2000  
Установленная мощность, кВт: 24,0  
Номинальное напряжение входа, В: 380±38  
Потребление холода, кВт: 157  
Потребление пара, кг/ч: 120  
Хладоноситель: Пропиленгликоль  
или ледяная вода  
Площадь: 2,7 м<sup>2</sup>  
Габариты (д×ш×в): 2000×1350×1850

Главной особенностью правильной работы пластинчатых маслообразователей является поддержание равных давлений между хладоносителем и продуктом, в противном случае возможно перетекание одной среды в другую или выход из строя пластин. Для исключения этих проблем «Заводом МОЛМАШ» были разработаны 2 метода поддержания давления:

– первый метод заключается в регулировании расхода хладоносителя в соответствии с давлением поступающего в установку продукта.

– второй метод – в регулировании расхода хладоносителя по температуре продукта на выходе из каждой секции.

Оба метода были опробованы и успешно внедрены на предприятиях пищевой и молочной промышленности. При этом «Завод МОЛМАШ» не останавливается на достигнутом и продолжает работать в поисках новых и оптимальных решений.

Устанавливать или не устанавливать автоматику на маслообразователи зависит от пожелания заказчика. «Завод МОЛМАШ» рекомендует установку автоматики на машины производительностью от 2 тонн в час.

На сегодняшний день, не каждый заказчик имеет возможность приобрести новый маслообразователь или производственную линию. «Завод МОЛМАШ» рад поддержать каждого заказчика и предлагает альтернативное решение приобретению нового оборудования – реновация старого оборудования. Проводя реновацию старых маслообразователей, можно добиться нескольких целей при вложении значительно меньших средств, например, увеличение производительности; возможность фасования продукта в потребительскую тару. Это достигается путем установки дополнительных цилиндров, наращивания секции, замены или установки обработника, замены расходных материалов на более современные. За последнюю пару лет заводом «Молмаш» было проведено несколько успешных модернизаций как маслообразователей пластинчатого типа, так и барабанного.

До модернизации



После модернизации



Иногда возникают ситуации, когда заказчику нужна такая машина, которой нет на рынке. «Завод МОЛМАШ» готов браться за такую работу, тем более это в наших интересах – произвести и запустить в работу что-то новое. Для решения этой задачи, заказчику нужно предоставить нашим специалистам площадку для отработки установки и технологий.

Принимая решение о модернизации или расширении производственных мощностей – обращайтесь к профессионалам «Завода МОЛМАШ». Опытные конструкторы и инженеры «Завода МОЛМАШ» подберут для вашего предприятия лучшие технологические решения в соответствии с потребностями, возможностями и целями вашего производства.

## **ЭФФЕКТИВНЫЕ МОЮЩИЕ СРЕДСТВА – ЗАЛОГ КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Суслова Е.В.**, генеральный директор  
Группа компаний «Гран При», г. Челябинск

В связи с ужесточением требований Роспотребнадзора к обеспечению производственной санитарии на пищевых предприятиях, повысились качество и частота обработки поверхностей и оборудования. В том числе повысились требования пищевых производств к подбору профессиональной химии и дезинфицирующих средств. В условиях закрытия границ, наибольшее внимание получили Российские производители моющих средств.

Профессиональные моющие средства представляют собой сложные смеси химических веществ, усиливающие действие друг друга, с поверхностью-активными веществами. Моющие средства имеют широкий спектр действия и обладают хорошим моющим эффектом. Загрязнения, остающиеся на оборудовании после окончания технологического процесса, представляют собой сложные белково-жиро-минеральные соединения. Поэтому в качестве моющих средств, растворяющих все

составляющие загрязнений, применяют щелочные и кислотные вещества. Белки и жиры гидролизуются и смываются щелочами, а минеральные вещества растворяются и удаляются с поверхности оборудования кислотами.

Все загрязнения можно разделить на три группы:

– загрязнения, образованные в результате соприкосновения холодного молока с поверхностью оборудования (образуются на поверхности охладителей, насосов, трубопроводов, резервуаров, автомолцистерн в виде молочной пленки, содержащей жир и белок);

– загрязнения, остающиеся после подогрева молока до 80 °С (образуются на поверхностях выдерживателей, пастеризаторов, стерилизаторов, трубопроводов и насосов и представляют собой мягкий осадок, состоящий из фосфатов кальция и денатурированного сывороточного белка);

– загрязнения, остающиеся после тепловой обработки молока при температурах выше 80 °С (образуются на поверхностях теплообменных и вакуум-выпарных аппаратов и обладают повышенной жесткостью, причем с увеличением температуры тепловой обработки жесткость осадка увеличивается, так как увеличивается доля его минеральной составляющей).

Каждая из трех групп имеет свои особенности и сложности, поэтому важно грамотно подходить к процессу мойки каждой группы. Необходимо распределить мойку оборудования по функциональным зонам, в зависимости от состава и сложности загрязнений. Эффективность мойки определяется по результатам лабораторных исследований, проводимых с периодичностью, установленной программой производственного контроля. Чтобы обеспечить максимальную очистку, моющие растворы должны быть современными и многокомпонентными. Профессиональные моющие средства имеют сложные составы и высокую моющую способность, они удаляют все возможные загрязнения точечно, препятствуя их повторному осаждению на оборудовании. Синтетические моющие средства экономят воду, свет, время, трудовые затраты, при этом весьма бережно относятся к дорогостоящему оборудованию.

Группа компаний «Гран При», являясь разработчиком и производителем моющих средств торговой марки «MEGWIN», уже более 11 лет задает тенденции развития качественных показателей мойки в сфере обеспечения производственной санитарии на пищевых предприятиях России и стран СНГ.

Поступающие на предприятие моющие средства должны иметь санитарно-эпидемиологическое заключение уполномоченного органа на их применение, паспорт безопасности, свидетельство о государственной регистрации и инструкцию по санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности, утвержденную ГНУ ВНИМИ.

Компания «Гран При» давно определила для себя требования, которым должны соответствовать моющие средства:

- хорошими смачивающими свойствами;
- большой эмульгирующей способностью;
- высокой активностью при растворении жиров, удалении накипи, пригаров и коптильных смол;
- грязеуносящей способностью;
- эффективной работой в воде любой жесткости;
- антикоррозийным эффектом.

Группа Компаний «Гран При» имеет в своем ассортименте большое количество современных высокоэффективных щелочных и кислотных моющих средств как для CIP-мойки, так и для очистки внешних поверхностей оборудования, производственных помещений, тары и инвентаря.

Для внутренней мойки в системе CIP разработаны специальные низкопенные средства, такие как «MEGWIN щелочной низкопенный» и «MEGWIN кислотный низкопенный». Эти средства удаляют самые сложные загрязнения даже в трубопроводах большой протяженностью при небольших концентрациях.

Для внешней мойки оборудования созданы пенные и высокопенные составы. Густая устойчивая пена позволяет проникать в труднодоступные места и удалять загрязнения даже с поверхности сложной формы.

Для удобства весь ассортимент продукции закодирован специальными артикулами, с которыми вы можете ознакомиться на официальном сайте предприятия или получить консультацию специалистов компании по телефону и электронной почте.

Имея собственную лабораторию и производственные мощности, группа компаний «Гран При» разрабатывает рецептуры и производит профессиональные моющие средства. Это выгодно отличает компанию-производителя от компаний, занимающихся исключительно реализацией моющих средств, поскольку лишь комплексный подход с учетом индивидуальных особенностей предприятия-потребителя, позволяет обеспечить наивысшие показатели качества готовой продукции последнего. Поэтому помимо эффективных моющих средств покупатель получает максимально полную информацию по их применению, индивидуально подобранную программу мойки и бесплатные образцы для тестирования, чтобы оценить качество продукции.

Можно с уверенностью сделать вывод о том, что правильно подобранная программа мойки и высокоэффективные моющие средства позволяют:

- сократить расход моющих средств;
- снизить затраты на воду и электроэнергию;
- уменьшить время проведения очистки оборудования;
- эффективно удалить все виды загрязнения;
- сделать условия труда на предприятии безопасными.

Всё это в конечном итоге позволит снизить себестоимость выпускаемой продукции, не допуская качественных потерь.

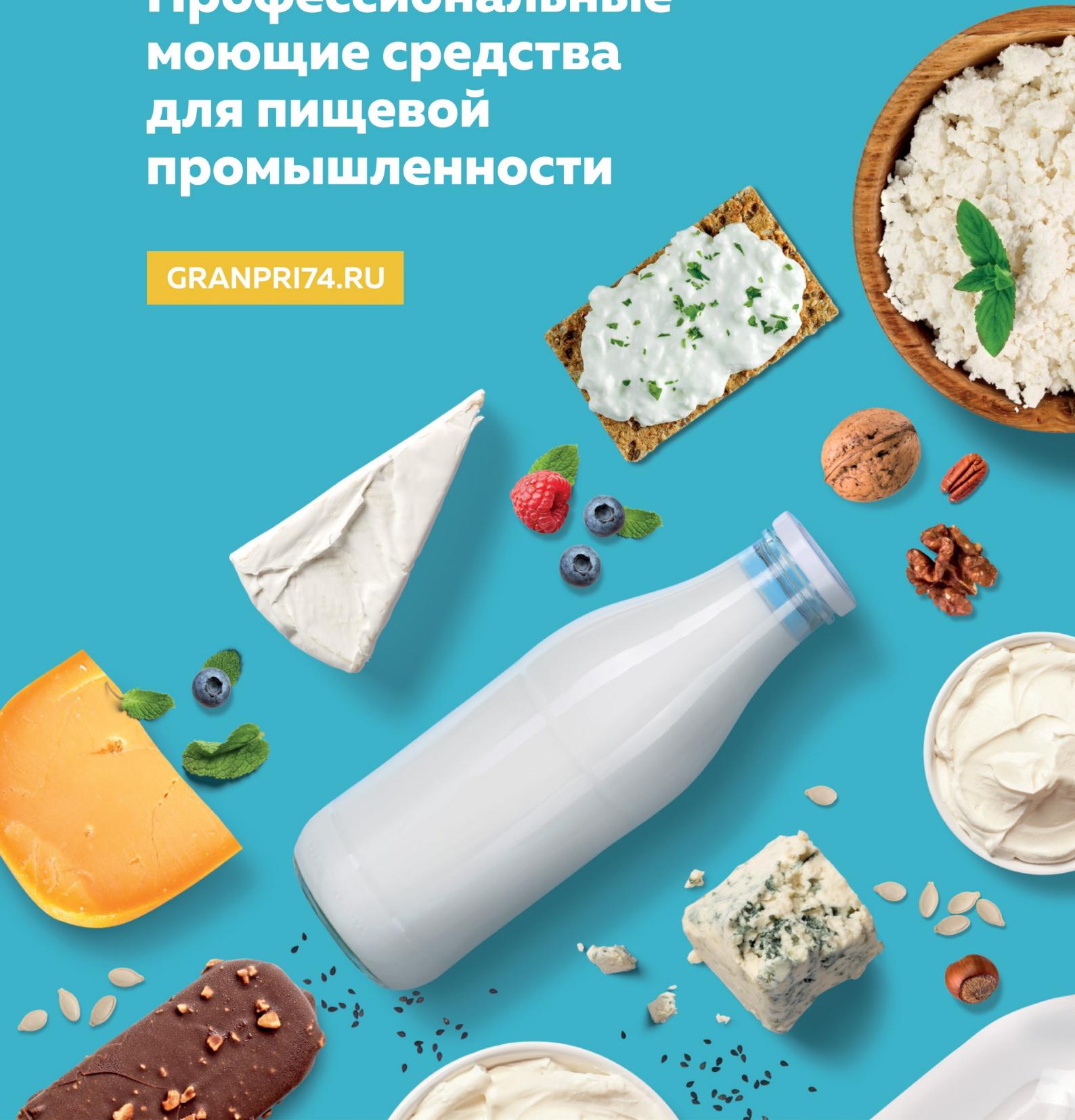
Многие пищевые предприятия применяют на своем производстве профессиональные моющие средства торговой марки «MEGWIN», поскольку они весьма разнообразны, разнонаправлены и способны удовлетворить весь спектр потребностей покупателей.

Все мы знаем, что чистота на производстве не должна становиться проблемой и постоянной головной болью работников предприятия! Стоит лишь правильно подобрать профессиональные моющие средства, следовать рекомендациям специалистов, применять их на своем предприятии и результат не заставит себя долго ждать.

**Доверьтесь профессионалам компании «Гран При»!**

# Профессиональные моющие средства для пищевой промышленности

[GRANPRI74.RU](http://GRANPRI74.RU)



# **ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ УПАКОВКА СЛИВОЧНОГО МАСЛА: ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ ФАСОВАНИЯ**

**Смирнова О.И.**, канд. техн. наук, старший научный сотрудник

**Иванова Н.В.**, канд. техн. наук, руководитель направления исследований

по технологии маслоделия, ведущий научный сотрудник

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

**Аннотация.** В статье уделено внимание производителей фасованной продукции на возможные варианты фасования сливочного масла в потребительскую упаковку – брикетами, а также потребительскими порциями. На последнее разработано изменение к ТУ и ТИ «Масло сливочное, фасованное в потребительскую упаковку» в части фасования сливочного масла в полимерные контейнеры, герметично укупоренные термосвариваемой фольгой массой от 10 до 50 г.

**Ключевые слова:** сливочное масло, фасование, потребительская упаковка, брикеты, потребительские порции, предприятие фасовщик.

Реализация положений ТР ТС 005/2011 формирует условия для прогрессивных изменений в структуре производства и потребления упаковки, в том числе, пред назначенной для продукции маслоделия. Сохраняемость продукции при этом напрямую зависит от используемой упаковки и ее качества. Российским законодательством («Закон о защите прав потребителей», ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки») предусмотрена обязательная реализация продуктов потребителю только в потребительской упаковке. Фасование сливочного масла в потребительскую упаковку, согласно технологической инструкции по производству сливочного масла к ГОСТ 32261 – 2013 «Масло сливочное. Технические условия», осуществляют разными способами: в процессе его выработки, после стабилизации структуры или после хранения в монолитах при минусовых температурах с упаковкой в алюминиевую кашнированную фольгу, пергамент или их заменители, стаканчики и коробочки из полимерных материалов и др. Фасование сливочного масла непосредственно на предприятии-изготовителе – приоритетный вид фасования. Однако, по ряду объективных причин (отсутствие фасовочного оборудования или других необходимых условий на мелких предприятиях), не всегда имеется возможность фасования масла на предприятии-изготовителе. Вместе с тем, предприятия, оснащенные фасовочными автоматами, но производящие сливочное масло в недостаточных объемах (особенно в осенне-зимний период года), вынуждены для обеспечения заявок торговых сетей осуществлять фасование закупаемого масла. На территории России также существует множество предприятий, имеющих современное фасовочное оборудование и надлежащие санитарные условия, которые получили в установленном порядке разрешение на осуществление данного вида деятельности, но не изготавливающие сливочное масло [1].

В этой связи возникла необходимость в разработке документа по фасованию сливочного масла в специализированных цехах, при соблюдении необходимых санитарно-гигиенических требований. ВНИИМС разработана документация – Технические условия ТУ 10.51.30-187-04610209 «Масло сливочное, фасованное в потребительскую упаковку» и технологическая инструкция по фасованию. Документация предназначена для предприятий, осуществляющих фасование и упаковывание масла из коровьего молока сладко-сливочного несоленого, произведенного другими изготовителями, в том числе импортного. Она распространяется на процесс фасования масла массовой долей жира от 70,0 % до 85,0 % брикетами из монолитов после его холодильного хра-

нения, предназначенного для непосредственного употребления в пищу, кулинарных целей и использования в других отраслях пищевой промышленности.

Качество масла, попадающего в торговую сеть, во многом зависит как от добросовестности фасовщиков, наличия у них необходимых условий для фасования, так и от качества исходного фасуемого масла. ВНИИМС в разное время выполнены исследования по определению качественных показателей масла, включающих органолептические, физико-химические и микробиологические, в процессе его фасования из монолитов (после хранения) в потребительскую упаковку и в процессе последующего хранения.

После фасования из монолитов в потребительскую упаковку в сливочном масле происходят изменения, связанные, в первую очередь, с консистенцией и термоустойчивостью, а также может изменяться как внешний вид продукта, так и его микробиологические показатели.

Консистенция масла может стать более пластичной в случае, если фасуют масло с твердой структурой, при этом она может быть несколько улучшена, если в монолите проявлялись такие пороки как, слоистость и крошильность. Вместе с тем, если консистенция продукта перед фасованием была уже мягкая, а структура хрупкая, или несвязная, возможно вытекание свободной влаги и соответственно изменение состава продукта, а излишне обработанное масло после фасования может приобрести мягкую и не термоустойчивую консистенцию. Поэтому для фасования масла из монолитов подбирают продукт с хорошей, плотной однородной консистенцией.

Масло при фасовании особенно подвержено изменению его микробиологического состояния. Многолетняя практика в этом вопросе показывает, что даже при достаточно хороших санитарно-гигиенических условиях производства и хорошем микробиологическом качестве исходного продукта перед фасованием в фасованной продукции микробиологические показатели практически всегда изменяются с увеличением их значений.

Динамика изменения микробиологического состояния образцов сливочного масла в монолитах и фасованных из них брикетов, а также при последующем хранении продукта представлены на рисунке.

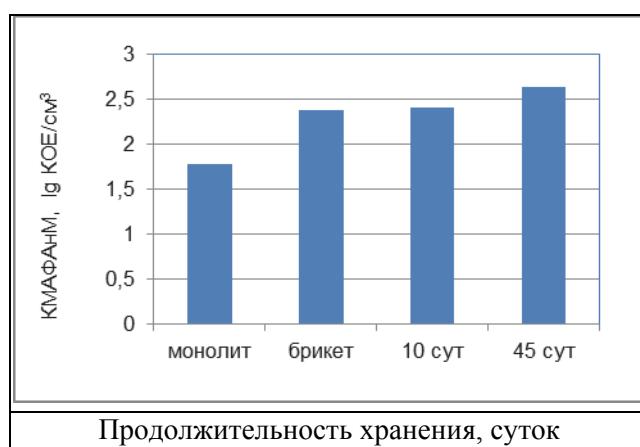


Рисунок – Изменение общего количества микроорганизмов в сливочном масле при фасовании и в процессе хранения брикетов при температуре (3±2) °С

Учитывая изложенное, необходимо сделать акцент на использование для фасования масла исключительно высокого качества. К тому же, ответственность за качество фасованной продукции несет предприятие-фасовщик.

Обязательным требованием является и то, что масло должно быть расфасовано до окончания срока его годности с учетом периода времени, включающего отепление масла, продолжительность его фасования и охлаждения после фасования, срок годности фасованного продукта с гарантийным коэффициентом резерва.

Предприятия-фасовщики сами могут устанавливать сроки годности, отличающиеся от рекомендуемых документами, по которым изготовлен продукт, что не всегда оправдано, т.к. качество и безопасность их продукции предопределяется исходным качеством фасуемого продукта, а также условиями подготовки к фасованию и проведению этого процесса. При этом гарантировать стабильное качество продукта в хранении можно только при условии соблюдения требований к исходному фасуемому продукту в договорах на его поставку, установлении повышенных требований к проведению технологического процесса и их соблюдении. Дополнительно в документе регламентированы требования к условиям фасования: помещениям, используемому оборудованию и инвентарю, санитарной обработке и дезинфекции, обеспечивающие получение продукции гарантированного качества.

Для проведения фасования масла предприятию необходимо иметь специализированный цех, включающий отдельные помещения или участки для отепления, подготовки монолитов масла к фасованию и непосредственно помещение для фасования, камеры для охлаждения и хранения исходного и фасованного масла, соответствующие требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и действующих санитарных норм и правил для предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности (СанПиН 2.3.4.551-96).

Согласно технологической инструкции, помещения для приемки, хранения, подготовки к фасованию масла и для его фасования рекомендуется располагать по ходу технологического процесса с исключением встречных потоков принимаемого масла и фасованного, готового для реализации; все помещения должны быть удобны для взаимной связи. Оборудование и инвентарь, предназначенные для использования при фасовании масла, должны быть изготовлены из материалов, разрешенных в установленном порядке для контакта с молочными продуктами, и быть расположены таким образом, чтобы к ним был обеспечен свободный доступ для обслуживания и санитарной обработки. Микробиологические показатели санитарного состояния оборудования и инвентаря, в том числе автомата для фасования масла, столов для растаривания и зачистки масла, режущих инструментов для разрезания масла в машине и ручных инструментов и приспособлений, упаковки и упаковочных материалов, состояние производственных помещений и воздушной среды в них, рук работников и спецодежды должны соответствовать нормам, действующим в данной области.

ТУ 10.51.30-187-04610209 «Масло сливочное, фасованное в потребительскую упаковку» предусматривает возможность фасования масла, как брикетами с использованием алюминиевой кашированной фольги, пергамента или их заменителей, комбинированного материала массой от 100 до 500 г, так и в порционную упаковку – полимерные контейнеры, герметично укупоренные термосвариваемой фольгой массой от 10 до 50 г.

Порционная упаковка в последние годы получила широкую популярность и распространение в России и маркетинговые исследования рынка показывают, что спрос на продукты питания смещается в сторону более мелкой упаковки [2, 3]. Пор-

ционная упаковка позволяет «оживить» продажи привычных продуктов и расширить рынок сбыта. В последнее время проблема гигиены питания решается обеспечением порционными продуктами, в том числе сливочным маслом, гостиниц, пансионатов, авиа и железнодорожного транспорта, сетей быстрого питания, кафе и ресторанов, санаториев и домов отдыха, а также школ, больниц и пр. Выпуск продукции в мелкодозируемой (порционной) упаковке очень удобен и позволяет существенно повысить объемы ее потребления, а также это и эффективная реклама – за счет упаковки в фирменном стиле, и экономичность – за счет чёткой дозировки, и гигиеничности герметичной упаковки, а, следовательно, ее безопасность и эстетичный внешний вид. Фасование масла в порционную упаковку – это современное решение предприятия для создания фирменного стиля и повышения экономической эффективности, узнаваемости бизнеса и повышения культуры торгового обслуживания.

Приоритетной функцией порционной упаковки является сохранение масла при неблагоприятных внешних воздействиях за счет собственной надежной сохраняемости, а также безопасность для упакованного продукта. Оформление упаковки при этом должно гармонично сочетаться с продуктом. Удачно подобранные цвета могут не только украсить упаковку, но и раскрыть ее содержимое, подчеркнуть какие-либо свойства продукта. С общим стилем оформления должен сочетаться также и шрифт, соответствующий содержанию текста и размерам упаковки.

Для фасования масла в порционную упаковку необходимо специальное оборудование – это фасовочные автоматы, позволяющие регулировать массу продукта [2]. Достоинствами машин мелкой фасовки являются: небольшие габариты, низкая энергопотребляемость, низкий уровень шума, а также простота в эксплуатации. При приобретении оборудования такого типа следует обратить внимание на такие функции как: визуальный контроль температурного режима, датчики фотометки, наличие выводного транспортера, возможность изменения скорости процесса упаковки, размеров упаковки, пределов дозировки, возможность использования для порционной упаковки различных материалов. Благодаря небольшому весу и габаритам, автомат не нуждается в закладке фундамента под него. Оборудование может быть установлено в любом помещении, что особенно актуально при фасовании сливочного масла в порционную упаковку, по вышеуказанной документации, в специализированных цехах, а не в промышленных производствах.

Сливочное масло после фасования как брикетами, так и потребительскими порциями из монолитов по показателям качества и безопасности должно соответствовать требованиям ТР ТС 033/2013.

В 2019 году в части фасования сливочного масла в полимерные контейнеры, герметично укупоренные термосвариваемой фольгой, ВНИИМС актуализированы ТУ 10.51.30-187-04610209 «Масло сливочное, фасованное в потребительскую упаковку».

На сегодняшний день вышеописанные варианты фасования сливочного масла в потребительскую упаковку уже освоены многими предприятиями на территории России.

#### **Использованная литература:**

1 Топникова Е.В. Основные факторы, обеспечивающие качество и хранимоспособность масла из коровьего молока // Сыроделие и маслоделие. 2011. № 4. С. 51–54.

2 Саламандра, Б.Л. Упаковка пастообразных продуктов в термоформуемые емкости. Какое оборудование выбрать? / Б.Л. Саламандра, Л.И. Тывес // Молочная промышленность. 2007. № 5. С. 56-59.

3 Порционная упаковка – философия современности. Группа компаний «Флекс-н-Ролл». <https://flex-n-roll.ru/blog/upack/> [Дата обращения 02.07.2020].



---

ВНИИМС – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН  
152613, Ярославская обл., г. Углич, Красноармейский бульвар, д. 19