

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛАБОСОЛЕНОЙ ФОРЕЛИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛАВЛЕНОГО СЫРА

¹А.И. Яшкин, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

²Ю.С. Вьюгова, ветеринарный врач

¹Алтайский государственный аграрный университет

² Управление ветеринарии государственной ветеринарной службы Алтайского края по г. Барнаулу

E-mail: alexander.yashkin@gmail.com

Ключевые слова: плавленый сыр, мясо форели, микроструктура продукта, химический состав, органолептические показатели, хранимостепособность, микробиологические показатели, предел текучести, технологические режимы.

Реферат. Использование сырьевых источников, полученных из продуктов речного и морского промысла, в технологии плавленых сыров является перспективным направлением пищевой комбинаторики. Цель работы заключалась в исследовании и разработке технологии плавленого сыра, обогащенного мясом форели радужной (*Oncorhynchus mykiss*) слабосоленой. На этапе отработки рецептуры комбинированного продукта испытаны дозировки внесения измельченного филе рыбы в диапазоне от 2 до 15% к массе сыра. Мясо рыбы вносили на стадии составления смеси и в период плавления сырной массы. Обоснована дозировка рыбного компонента вводимого в массу на начальном этапе плавления продукта, в количестве 10%. Анализ микроструктуры произведенных сыров показал, что с повышением температуры плавления и количества вносимой рыбы ткани последней формируют в продукте нитевидную структуру, пронизывающую компоненты сырной массы. Установлен эффективный температурный режим плавления комбинированной смеси, равный 85 °С, который позволяет получить продукт высокого качества. Повышение температуры плавления с 70 °С до 90 °С содействует снижению вязкости и предела текучести сырной массы на 29% – с 82 до 58 Па. Определен срок хранения обогащенного плавленого сыра, который составляет 50 суток. В период хранения готового продукта отмечается микробиологическая стабильность на фоне снижения активной кислотности сыра с pH 5,87 до pH 5,54.

TECHNOLOGICAL POTENTIAL OF THE USE OF SALTED TROUT IN THE PRODUCTION OF MELTED CHEESE

¹A.I. Yashkin, candidate of agricultural sciences, docent

²Yu.S. Vyugova, veterinarian

¹Altay state agrarian university

² Veterinary department of the state veterinary service of the Altai region in Barnaul

Key words: melted cheese, trout meat, microstructure of the product, chemical composition, organoleptic characteristics, storage capacity, microbiological parameters, yield point, technological regimes.

Abstract. The use of raw materials obtained from the products of river and sea fishing in the technology of melted cheeses is a promising direction of food combinatorics. The aim of the work was to study and develop the technology of processed cheese enriched with meat of a salted rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). At the stage of development of the formulation of the combined product, the dosages of introducing the crushed fish fillet in the range from 2% to 15% to the mass of the raw material were tested. The fish meat was introduced at the stage of preparation of the mixture and during the melting of the cheese mass. The dosage of the fish component in the amount of 10% introduced into the mass at the initial stage of melting the product is justified. The analysis of the microstructure of the produced cheeses showed that with the increase in the melting temperature and the amount of fish introduced, the tissues of the latter form a threadlike structure in the product,

penetrating the components of the cheese mass. The effective melting temperature of the combined mixture is 85 °C, which allows to obtain a high-quality product. Increasing the melting temperature from 70 °C to 90 °C contributes to a systematic decrease in viscosity and yield strength of the cheese mass by 29% from 82 to 58 Pa. The shelf life of enriched processed cheese, which is 50 days. During the storage period of the finished product, microbiological stability is noted against the background of a decrease in the active acidity of cheese from pH 5.87 to pH 5.54.

Тенденцией последнего времени в общемировой практике развития пищевой промышленности становится разработка и производство обогащенных продуктов питания комплексного функционального назначения. Предпосылкой для таких изменений становится все возрастающая потребность в организации сбалансированного питания населения и создании здоровой пищи с заданным составом. Базой для создания комбинированных продуктов с определенными функциональными свойствами могут стать плавленые сыры. Оптимизация состава плавленого сыра при использовании тех или иных добавок требует определенных теоретических знаний и практического опыта, поскольку включение компонентов немолочного происхождения нередко ухудшает органолептические показатели готового продукта [1].

Применение продуктов речного и морского промысла в производстве натуральных и плавленых сыров не нашло к настоящему времени широкого распространения. Анализ научно-патентной литературы позволил выявить ограниченный перечень технологий поликомпонентных сыров, полученных с использованием биоресурсов аквакультуры (24 охранных документа) [2].

Системная работа по научному обоснованию использования гидробионтов в производстве сыров ведется в Дальрыбвтузе и Калининградском ГТУ. Повышение пищевой и биологической ценности сыров достигается внесением в молочную смесь молок лососевых рыб [3, 4], молок сельди, минтая и морского гребешка, а также мягких тканей двустворчатых моллюсков [5]. Применение икры и молок салаки в производстве плавленого сыра обогащает продукт незаменимыми аминокислотами и полиненасыщенными жирными кислотами [6]. Обоснован ввод в плавленый сыр кукумарии для получения продукта, отвечающего требованиям «идеального белка» [7].

Мясо рыб, в отличие от растительного сырья, не является традиционным сырьевым ресурсом для производства комбинированных сыров. В то же время, будучи источником полноценного белка и комплекса полиненасыщенных жирных кислот, рыба и морепродукты могут повысить пищевую и биологическую ценность сыра, улучшить другие потребительские свойства продукта. Оценка технологического потенциала использования мяса рыб в производстве обогащенных плавленых сыров представляет определенный практический интерес с точки зрения влияния поликомпонентного состава смеси и режимов плавления на формирование качества готового продукта.

Цель данной работы заключается в обосновании и разработке технологии ломтевого плавленого сыра с добавлением мяса форели радужной (*Oncorhynchus mykiss*) слабосоленой. В качестве рабочей гипотезы исследований было высказано предположение о возможности получения плавленого сыра (с массовой долей жира в сухом веществе 50–55 %), обогащенного мясом форели, с высокими органолептическими показателями и пищевой ценностью.

В работе использованы стандартные общепринятые и модифицированные методы исследований. Отбор и подготовку проб к анализу осуществляли в соответствии с ГОСТ 26809.1, массовую долю жира определяли по ГОСТ 23042 и ГОСТ 5867, влаги и сухого вещества – по ГОСТ 9793 и ГОСТ 3626, белка – по ГОСТ Р 52421 и ГОСТ 25179. Активную кислотность плавленого сыра определяли на потенциометре рН-121 по ГОСТ 26781. Микробиологические показатели в готовом продукте определяли в соответствии с ГОСТ Р 53430; подсчет количества дрожжей и плесневых грибов – по ГОСТ Р 10444.12. Полученные данные обработаны математическими методами, расчет количества ингредиентов для производства плавленого сыра проводили компьютерным проектированием рецептур [8].

Основным объектом исследований стал плавленый сыр, обогащенный мясом форели. При использовании рыбы в качестве компонента рецептуры сыра во внимание принималось содержание в ней белка, как структурообразующего фактора, увеличивающего прочность и вязкость продукта, а также содержание жира и влаги, которые выступают пластификаторами и, напротив, способствуют формированию мягкой и пластичной консистенции сыра. В пользу мяса форели говорят данные химическо-

го состава мяса, в соответствии с которыми содержание белка в сырье составляет $19,2 \pm 0,3\%$, жира – $16,1 \pm 0,4$, воды – $64,9 \pm 0,3$, минеральных веществ – $1,4 \pm 0,1\%$. Слабосоленая рыба имеет следующие органолептические характеристики: внешний вид – поверхность чистая без повреждений, консистенция нежная, вкус и запах – свойственные слабосоленому продукту. На предварительном этапе проведена работа по проектированию вариантов рецептуры разрабатываемого продукта с учетом специфики немолочного сырья. В основу дизайна рецептуры плавленого сыра положены методологические основы получения продукта с заданным составом и свойствами.

Технологическая подготовка немолочных компонентов, вносимых в продукты сыроделия, вызвана двумя основными причинами: необходимостью формирования желаемых функционально-технологических свойств сырья и обеспечением его соответствия гигиеническим требованиям [9]. При подготовке рыбы из нее выделяли филе с последующим измельчением мышечной ткани на фарш без дополнительной термической обработки. Проектирование рецептур плавленого сыра с поликомпонентным составом проводили в программной среде Microsoft Excel. Моделируемыми компонентами были творог нежирный (количество по рецептуре 20–24%), сыр полутвердый (29–40%), масло сливочное (10–15%), молоко сухое обезжиренное (2–10%) и мясо рыбы (2–15%). Образцы вырабатывали в лабораторном котле-плавителе при температуре плавления $83 \pm 2^\circ\text{C}$ и продолжительности процесса 12 мин.

В работе изучено влияние сложнокомпонентного состава на формирование сенсорных свойств плавленого сыра, в том числе в микроструктурном аспекте (рис. 1). На представленных снимках показана белковая структура продукта, в которой диспергирован жир, представленный каплями различного размера. Измельченное мясо форели, подвергнутое значительной термомеханической трансформации, вовлечено в сырную массу как элемент сетчатой нитевидной структуры. Сохранившие форму кусочки мышечной ткани размером от 0,5 до 1,5 мм равномерно распределены в продукте (рис. 2).

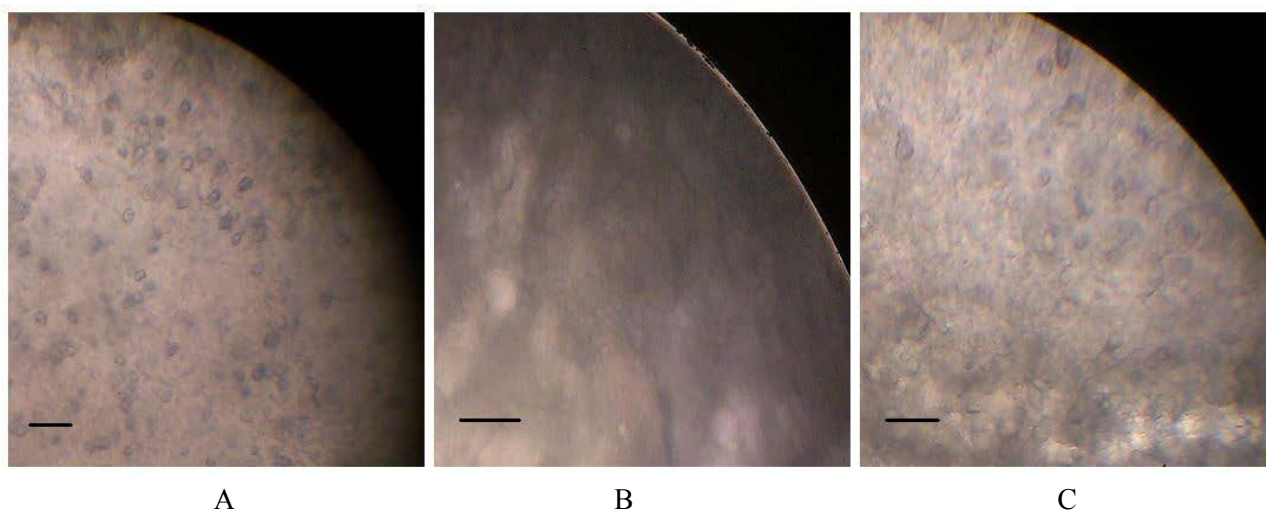


Рис. 1. Структура плавленого сыра с мясом форели в количестве:
А – 5%; В – 10%; С – 15% от массы сырьевых ингредиентов; штрих – 10 мкм

Оптимальные органолептические показатели комбинированного продукта по причине хорошей сочетаемости рыбы с сырной основой отмечены при внесении измельченного наполнителя в количестве, не превышающем 10% от массы ингредиентов рецептуры. Плавленый сыр имел вкус и запах слабо выраженный сырный солоноватый с привкусом и ароматом рыбы, однородную, в меру плотную консистенцию, цвет теста и вид продукта на разрезе – желтый с наличием частиц внесенного рыбного компонента.

Решение задачи по улучшению органолептических показателей плавленого сыра потребовало уточнения технологических режимов внесения рыбы в смесь для плавления. С учетом специфики производства плавленого сыра существуют следующие стадии комбинирования молочных компонентов с сырьем животного и растительного происхождения: наполнитель вносят в состав рецептуры исходной смеси либо в расплавленную сырную массу [2]. В рамках собственных исследований изучены два указанных варианта внесения измельченной рыбы в массу для плавления. Так, внесение наполнителя в состав ис-

ходной смеси с последующим ее плавлением при $83 \pm 2^\circ\text{C}$ приводит к получению однородного пастообразного продукта светло-розового цвета, не обладающего выраженным вкусом и ароматом рыбы вследствие более продолжительного термомеханического воздействия на ткани мяса. Формирование оригинального вкусового букета плавленого сыра, дополненного вкусом рыбы, с равномерным распределением кусочков последней по объему теста достигается внесением мяса в процессе плавления массы (см. рис. 2). Указанный способ комбинирования был использован в дальнейшей работе.



Рис. 2. Вид на разрезе обогащенного плавленого сыра

Одна из задач термомеханической обработки многокомпонентной смеси при получении плавленых сыров – обеспечение летальности большей части микрофлоры и получение требуемой консистенции продукта. С повышением температуры плавления и времени выдержки улучшается микробиологическое состояние продукта, однако часто высокая температура плавления отрицательно сказывается на сенсорных свойствах готового продукта. Для уточнения влияния температурного режима термомеханической обработки на формирование вкуса и консистенции плавление проводили при температурных режимах от 75°C до 90°C с шагом 5°C , продолжительность плавления варьировала от 5 до 15 мин. Полученные данные позволяют заключить, что оптимальная температуры плавления комбинированной смеси составляет $85 \pm 1^\circ\text{C}$. Повышение температуры плавления до 90°C обуславливает формирование плотной и мучнистой консистенции, выраженного кисловатого сырного вкуса (рис. 3).

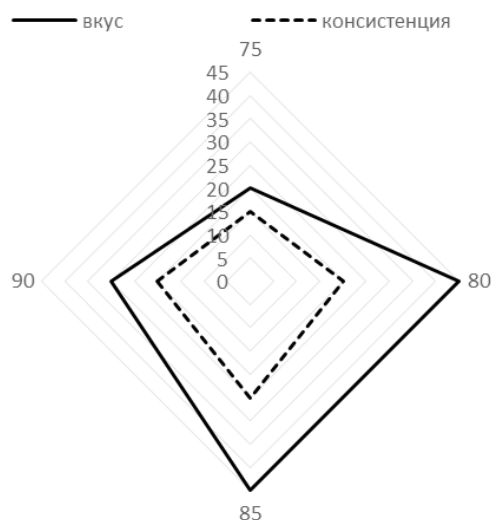


Рис. 3. Влияние температуры плавления на балльную оценку вкуса и консистенции плавленого сыра

Характерной особенностью плавленых сыров, как и многих других вязких пищевых продуктов, является то, что их реологические свойства претерпевают значительные изменения в зависимости от температурных [10] и сырьевых факторов [11]. В работе исследован показатель предела текучести в за-

висимости от температуры плавления сырной массы в диапазоне значений от 70 °С до 90 °С с шагом 5 °С, при этом значение предела текучести определяли для готового продукта, имеющего температуру фасования (65±2) °С. Согласно полученным данным, с повышением температуры плавления предел текучести, объективно отражающий обнаруженный характер изменения реологических свойств, снижается (рис. 4).

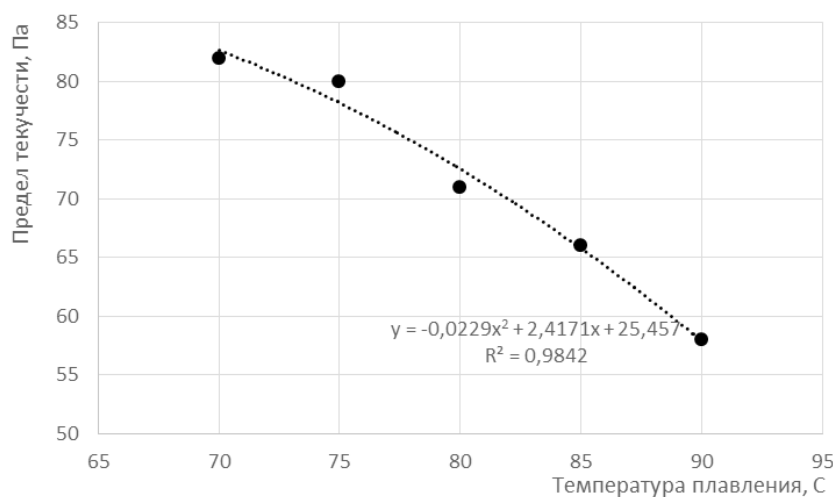


Рис. 4. Влияние температурного режима термомеханической обработки на изменение предела текучести плавленого сыра

Консистенция полученного продукта изменяется сообразно его вязкости, аналогичным образом меняется предел текучести сырной массы: так, при температуре плавления 70°С показатель составил 82 Па, в то время как при 90°С он уменьшился на 29%. Установленные закономерности изменения реологических свойств плавленого сыра в целом согласуются с результатами исследований других авторов. В частности, снижение предела текучести плавленого сыра, обогащенного икрой и молоками рыб, с 63,8 до 45,1 Па происходит в связи с повышением температуры плавления сырной массы с 70°С до 95°С [12]. Данные о разрушении структуры и снижении вязкости плавленого сыра в 39,6 раза при повышении температуры плавления до 80°С получены в исследованиях ученых ИТМО [13].

Основой санитарно-эпидемиологического обоснования сроков годности плавленого сыра являются микробиологические исследования и органолептическая оценка продукта в процессе хранения. Хранимоспособность обогащенного плавленого сыра при температуре 4±2°С оценивали по динамике роста количества дрожжей, плесневых грибов и БГКП в семи контрольных точках в течение 60 дней исходя из предполагаемого срока годности продукта (рис. 5).

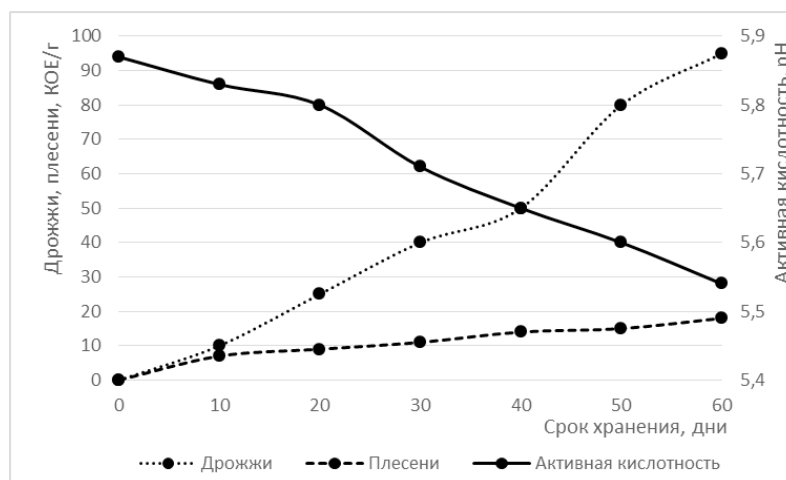


Рис. 5. Динамика активной кислотности и бактериальной обсемененности плавленого сыра в процессе хранения

Нормируемой микрофлорой, снижающей качество плавленых сыров в период хранения, являются дрожжи и плесневые грибы. Их количество в течение всего срока хранения не превышало предельно допустимых значений, установленных в ТР ТС 033/2013 [14], хотя и демонстрировало устойчивый рост численности. БГКП – ключевые санитарно-показательные микроорганизмы – не выдерживали режимов плавления и при отсутствии вторичного обсеменения в период хранения не были зафиксированы. Таким образом, высокотемпературные режимы термомеханической обработки обеспечивают микробиологическую надежность продукта. По данным Г. М. Свириденко и др. [15], применение температур плавления в пределах 85–95 °С обеспечивает снижение микробиологических рисков за исключением рисков, связанных со спорными микроорганизмами.

Значимых изменений органолептических показателей в основной период наблюдений зафиксировано не было: продукт имел сырный в меру соленый вкус со слабовыраженным ароматом рыбы, однородную пластичную консистенцию, тесто желтого цвета с вкраплениями структурных компонентов измельченной форели. К 60-му дню хранения продукт приобретал излишне плотную консистенцию и отличался выраженным кислым вкусом на фоне снижения показателя активной кислотности с 5,87 до 5,54 ед. рН. Снижение балльной оценки органолептических показателей сыра к указанному периоду стало основанием для определения допустимого срока годности продукта в 50 суток (рис. 6).

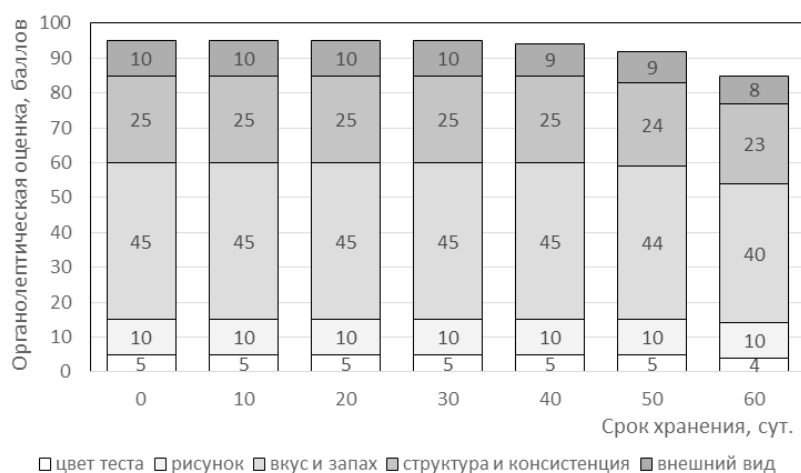


Рис. 6. Изменение органолептических показателей плавленого сыра в процессе хранения

По пищевой ценности в расчете на 100 г продукта содержание белков в плавленом сыре с форелью составило 15,9 г, жиров – 20,6, углеводов – 1,8 г при энергетической ценности 257,3 ккал. На основании проведенных исследований разработана технологическая инструкция по производству обогащенного плавленого сыра (рис. 7).

Технологическая линия производства плавленого сыра с рыбой

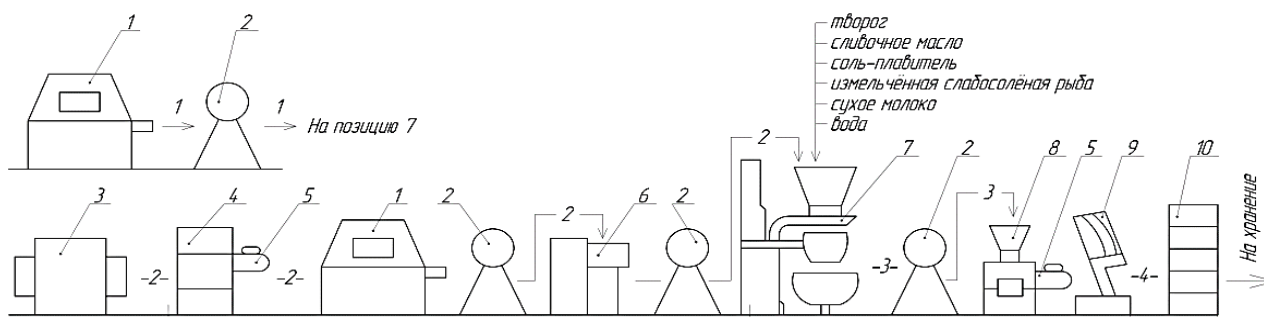


Рис. 7. Технологическая линия производства плавленого сыра с форелью:

- 1 – волчок; 2 – насос; 3 – машина для снятия парафина; 4 – моечная машина; 5 – транспортерная лента; 6 – вальцовка; 7 – котел-плавитель; 8 – шприц вакуумный; 9 – клипсатор; 10 – стеллаж-тележка

Результаты выполненной работы позволяют заключить о перспективности производства плавленого сыра, обогащенного мясом форели. Следующим этапом работы должно стать исследование биологической ценности нового продукта по содержанию и сбалансированности незаменимых аминокислот и изучение жирно-кислотного состава липидов плавленого сыра.

Авторы благодарят доктора технических наук, доцента кафедры «Технология продуктов питания» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова» О. Н. Мусину за помощь в организации проведения исследований.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дунаев А. В. Производство плавленых сыров: проблемы и способы их решения // Сыроделие и маслоделие. – 2013. – № 4. – С. 22–24.
2. Мусина О. Н., Щетинин М. П. Поликомпонентные продукты на основе комбинирования молочного и зернового сырья: монография. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2010. – 244 с.
3. Патент 2425577 Российская Федерация, МПК А 23 С 19/076. Способ получения мягкого сыра / И. Н. Ким; заявитель и патентообладатель Дальневост. гос. техн. рыбохозяйств. ун-т. – № 2010104690/10; заявл. 10.02.2010; опубл. 10.08.2011, Бюл. № 22. – 7 с.: ил.
4. Костенко А. А., Назаренко Н. В., Ким И. Н. Оптимизация изготовления аналога мягкого сыра из молока горбуши // Науч. тр. Дальневост. гос. техн. рыбохозяйств. ун-та. – 2013. – Т. 30, № 1. – С. 123–129.
5. Патент 2612146 Российская Федерация, МПК А 23 С 19/076. Способ получения мягкого сыра, обладающего биологически активными свойствами / Ю. М. Позднякова; заявитель и патентообладатель Дальневост. гос. техн. рыбохозяйств. ун-т. – № 2015156548, заявл. 28.12.2015; опубл. 2.03.2017, Бюл. № 7. – 8 с.: ил.
6. Лютова Е. В., Ключко Н. Ю. Исследование биологической ценности икры и молока салаки как сырья для приготовления плавленого сыра // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер. Рыбн. хоз-во. – 2014. – № 3. – С. 116–123.
7. Ледин Е. В. Плавленый сыр с морепродуктами // Сыроделие и маслоделие. – 2006. – № 3. – С. 47.
8. Application of modern computer algebra systems in food formulations and development: A case study / О. Musina, Р. Putnik [et al.] // Trends in Food Science & Technology. – 2017. – Т. 64. – Р. 48–59.
9. Мусина О. Н. Способы подготовки наполнителей к внесению в продукты сыроделия // Сыроделие и маслоделие. – 2010. – № 1. – С. 37–40.
10. Lucey J. A., Johnson M. E., Home D. S. Perspectives on the basis of the rheology and texture properties of cheese // Journal of Dairy Science. – 2003. – N 86 (9). – P. 2725–2743.
11. Яшкин А. И., Мироненко И. М. Разработка технологии мягкого кислотно-сычужного сыра: 4. Структурно-механические свойства сыра // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. – Барнаул: РИО АГАУ, 2015. – Кн. 3. – С. 204–206.
12. Лютова Е. В., Ключко Н. Ю. Реологические свойства плавленого сыра с добавлением икры и молока рыб // Сыроделие и маслоделие. – 2015. – № 1. – С. 30–31.
13. Николаев Л. К., Николаев Б. Л. Экспериментальные исследования реологических характеристик плавленого сыра «Кисломолочный» [Электрон. ресурс]. // Научный журнал НИУ ИТМО. Сер. Процессы и аппараты пищевых производств. – 2013. – № 4. – Режим доступа: <http://www.processes.ihbt.ifmo.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
14. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) [Электрон. ресурс]. // Евразийская экономическая комиссия. – М., 2015. – Режим доступа: <http://www.dvprn.gov.by/uploads/download/033.pdf> (дата обращения: 16.12.2018).
15. Качество и хранимоспособность плавленых сыров: влияние температур плавления на уровень микробиологических рисков / Г. М. Свириденко, О. А. Шатрова [и др.] // Сыроделие и маслоделие. – 2012. – № 6. – С. 25–27.

REFERENCES

1. Dunaev A. V. Proizvodstvo plavlenykh syrov: problemy i sposoby ikh resheniya // Syrodelie i maslodelie. – 2013. – № 4. – S. 22–24.

2. *Musina O. N., Shchetinin M. P.* Polikomponentnye produkty na osnove kombinirovaniya molochного i zernovogo syr'ya: monografiya. – Barnaul: Izd-vo Alt. un-ta, 2010. – 244 s.
3. *Patent 2425577 Rossiyskaya Federatsiya, MPK A 23 S 19/076.* Sposob polucheniya myagкого syra / Kim I. N.; заявитель i патентообладатель Dal'nevostochnny gosudarstvennyy tekhnicheskiy rybokhozyaystvennyy universitet. – № 2010104690/10; заявл. 10.02.2010; opubl. 10.08.2011, Byul. № 22. – 7 s.: il.
4. *Kostenko A. A., Nazarenko N. V., Kim I. N.* Optimizatsiya izgotovleniya analoga myagкого syra iz molok gorbushi // Nauchnye trudy Dal'nevostochnного gosudarstvenного tekhnicheskого rybokhozyaystvenного universiteta. – 2013. – T. 30. – № 1. – S. 123–129.
5. *Patent 2612146 Rossiyskaya Federatsiya, MPK A 23 S 19/076.* Sposob polucheniya myagкого syra, obladayushchego biologicheskimi aktivnymi svoystvami / Pozdnyakova Yu. M.; заявитель i патентообладатель Dal'nevostochnny gosudarstvennyy tekhnicheskiy rybokhozyaystvennyy universitet. – № 2015156548, заявл. 28.12.2015; opubl. 2.03.2017, Byul. № 7. – 8 s.: il.
6. *Lyutova E. V., Klyuchko N. Yu.* Issledovanie biologicheskoy tsennosti ikry i molok salaki kak syr'ya dlya prigotovleniya plavlenого syra // Vestnik Astrakhanskого gosudarstvenного tekhnicheskого universiteta. Seriya: Rybnoe khozyaystvo. – 2014. – № 3. – S. 116–123.
7. *Ledin E. V.* Plavlenyy syr s moreproduktami // Syrodelie i maslodelie. – 2006. – № 3. – S. 47.
8. *Application of modern computer algebra systems in food formulations and development: A case study / O. Musina, P. Putnik [et al]* // Trends in Food Science & Technology. – 2017. – T. 64. – P. 48–59.
9. *Musina O. N.* Sposoby podgotovki napolniteley k vneseniyu v produkty syrodeliya // Syrodelie i maslodelie. – 2010. – № 1. – S. 37–40.
10. *Lucey J. A., Johnson M. E., Home D. S.* Perspectives on the basis of the rheology and texture properties of cheese // Journal of Dairy Science. – 2003. – № 86 (9). – P. 2725–2743.
11. *Yashkin A. I., Mironenko I. M.* Razrabotka tekhnologii myagкого kislотно-sychuzhnого syra: 4. Strukturno-mekhanicheskie svoystva syra // Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaystvu: sb. statey. – Barnaul: RIO AGAU, 2015. Kn. 3. – S. 204–206.
12. *Lyutova E. V., Klyuchko N. Yu.* Reologicheskie svoystva plavlenого syra s dobavleniem ikry i molok ryb // Syrodelie i maslodelie. – 2015. – № 1. – S. 30–31.
13. *Nikolaev L. K., Nikolaev B. L.* Eksperimental'nye issledovaniya reologicheskikh kharakteristik plavlenого syra «Kislomolochный» // Nauchnyy zhurnal NIU ITMO. Seriya «Protsessy i apparaty pishchevykh proizvodstv». – 2013. – № 4 [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.processes.ihbt.ifmo.ru> (Data obrashcheniya 11.12.2018).
14. *Tekhnicheskiy reglament Tamozhennого soyuza «O bezopasnosti moloka i molochной produktsii» (TR TS 033/2013)* // Evraziyskaya ekonomicheskaya komissiya. – Elektron. dan. – Moskva, 2015 [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.dvnp.gov.by/uploads/download/033.pdf> (data obrashcheniya 16.12.2018).
15. *Kachestvo i khranimosposobnost» plavlenykh syrov: vliyaniye temperatur plavleniya na uroven» mikrobiologicheskikh riskov / G. M. Sviridenko, O. A. Shatrova [i dr.]* // Syrodelie i maslodelie. – 2012. – № 6. – S. 25–27.