

УДК: 637.2.04/.07

DOI 10.37670/2073-0853-2020-86-6-236-240

Сравнительная оценка качества сливочного масла

Н.В. Соболева¹, канд. с.-х. наук; **В.В. Почапская**¹, канд. с.-х. наук;

М.А. Кизаев², канд. с.-х. наук; **М.П. Дубовскова**², д-р с.-х. наук;

Я.Р. Хамитова¹, соискатель

¹ ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

² ФГБУН ФНЦ БСТ РАН

Цель исследования – анализ качественных показателей сливочного масла, изготовленного из молока-сырья в условиях молочной лаборатории. Исследование проведено в лабораториях Оренбургского ГАУ и ФНЦ БСТ РАН. Исследование проведено на трёх образцах сливочного масла: без добавок, с добавлением базилика, с добавлением грецкого ореха. Растительные компоненты вносили на этапе обработки масляного зерна. Образцы масла были проанализированы по физико-химическим, микробиологическим, органолептическим показателям. Установлено, что по массовой доле жира образец масла без добавок превосходил образцы с растительными компонентами на 1,34 %. Массовая доля влаги и показатель сухого обезжиренного молочного остатка были выше у образца масла с добавлением грецкого ореха. Во всех исследуемых образцах БГКП (колиформы), *S. aureus*, в том числе сальмонеллы, *L. monocytogenes* не были обнаружены. Содержание КМАФАНМ КОЕ находилось в пределах от $1 \cdot 10^5$ до $9 \cdot 10^4$, т.е. не превышало допустимых норм. Содержание плесневых грибов и дрожжей в выработанных образцах масла находилось в пределах допустимых норм. На основе проведённых исследований рекомендуется ориентировать потребителей путём лучшей организации рекламы на приобретение масла с включением как растительных ингредиентов, так и натурального, без добавок.

Ключевые слова: молоко, масло, выработка, химический состав, микробиологический анализ.

Масло – пищевой продукт, который представляет собой концентрат молочного жира, изготавливается из пастеризованных сливок, которые подвергаются процессу сбивания. Ценность масла заключается в высокой калорийности и доступности для усвоения организмом человека. Кроме того, являясь качественным животным жиром, масло может широко использоваться для включения в состав разнообразных блюд, тем самым повышая их питательность и вкусовое разнообразие. На современном этапе развития промышленная переработка молока является сложным механизмом, включающим в себя взаимодополняющие технологические процессы: биохимические, биотехнологические, физико-химические, теплофизические, микробиологические и многие другие, которые способствуют непосредственной выработке как молочных продуктов, так и компонентов или составных элементов, входящих в продукт [1, 2].

Детальный анализ современного развития науки, техники и технологии производства масла из коровьего молока позволяет нам спрогнозировать использование биокомпонентов молока и расширить выпускаемый ассортимент продуктов, которые являются необходимыми для

народно-хозяйственной пищевой безопасности, основываясь на предпочтении потребительского спроса по медико-биологическим показателям, включающим требования к качеству и хранимости сливочного масла [3, 4].

Масло сливочное коровье имеет высокую пищевую ценность. Усвояемость относительно высокая (95–97 %), по содержанию питательных и биологически активных веществ представляет соответствие химического состава к абсолютно сбалансированному питанию взрослого человека и пользуется повышенным спросом населения [3, 5].

По количественному содержанию холестерина (до 237 мг%) сливочное масло выделяется из наиболее калорийных молочных продуктов длительного хранения, так как при переработке противохолестериновый белково-лецитиновый комплекс переходит в пахту.

Материал и методы исследования. Цель исследования – анализ качественных показателей сливочного масла, изготовленного из молока-сырья в условиях молочной лаборатории.

Исследование молока проводили в Оренбургском ГАУ. В молочную лабораторию Оренбургского ГАУ поступило сырое молоко, полученное в осенний период, в объёме 45 л. Молоко было

подвергнуто процессу сепарации и в результате получены сливки и обрат. Полученные сливки прошли процесс физического созревания при температуре 4 °С в течение 15 час. Далее было выработано три образца сливочного масла: без добавок (1), с базиликом (2) и грецким орехом (3) [6, 7]. Все вышеуказанные компоненты вносили на этапе обработки масляного зерна. По окончании выработки все образцы масла были проанализированы по следующим показателям: физико-химические и микробиологические, органолептические, из каждой группы были отобраны лучшие образцы для дальнейшего сравнения с аналогичными образцами масла, которые были выработаны в мае [3–5].

Содержание жира проверяли стандартным способом согласно ГОСТу 5867–90, плотность определяли с помощью лактоденсиметра (ГОСТ 3625–84), СОМО, температуру замерзания, белок – с помощью прибора «Лактан 600 УЛЬТРАМАКС», кислотность – с помощью титровальной установки, физико-химические показатели определяли на инфракрасном анализаторе «СибСКАН» и в лаборатории Испытательного центра ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН [1].

Выработку масла проводили в электрической маслобойке «Сибирячка» (рис. 1), где в результате вращения сбивателя появляются масляные зерна (рис. 2).

Сбивание в механической маслобойке позволяет получить масло зернистой структуры с включёнными шестигранными кристаллами молочного жира, имеющими относительно твёрдую консистенцию, зависящую от температуры. Пластичность качественного сливочного масла в диапазоне температур включительно – до +5 °С [8].

Пахта в Российской Федерации считается побочным продуктом маслоделия и в производстве не применяется, сливается.

Растительные компоненты – базилик и грецкие орехи добавляли после промывки, перед формированием пласта. Базилик обыкновенный или душистый – травянистое растение с высоким содержанием эфирных масел, обладает приятным запахом душистого перца. Применяется в кулинарии, медицине и парфюмерной промышленности. Одним из полезных качеств является улучшение пищеварения [7]. Зрелые грецкие орехи богаты витаминами (А, В1, В2, В3, В12, С, К, Е, РР), каротином, содержат дубильные вещества, эфирные масла, фитонциды, аминокислоты (аспарагин, цистин, глутамин, серин, гистидин, валин, фенилаланин), глицериды линолевой, олеиновой, стеариновой, пальмитиновой и линоленовой кислот, небольшое количество галловой и элаговой кислот. Минеральные элементы представлены фосфором, калием, магнием, кальцием, серой, железом, алюминием, марганцем, цинком. Ядра ореха оказывают фитонцидное действие, снижают артериальное давление, обладают противоопухолевой активностью. Орех усиливает деятельность кишечника за счет содержания клетчатки и масла [6]. Все растительные компоненты вносили на этапе обработки масляного зерна (рис. 3).

Проведён анализ химического состава используемого растительного сырья для обогащения масла сливочного. Изучены изменения в химическом составе масла сливочного, показатели гидролитического процесса в сливочном масле, сохранность значимых химических элементов и, следовательно, срок годности и возможность использования растительных добавок при из-



Рис. 1 – Внесение сливок в маслобойку



Рис. 2 – Полученное масляное зерно

готовлении продукта. Для изучения эффективности включения растительных добавок в масло сливочное проводилось маркетинговое исследование среди студентов и преподавателей Оренбургского ГАУ.

Результаты исследования. Масло оценивается по органолептическим показателям в соответствии с требованием ГОСТа. Каждому показателю отводится следующее количество баллов: за вкус и запах – 50, за консистенцию, обработку и внешний вид – 25, цвет – 5, посолка – 10, упаковка – 10. Органолептическая оценка сливочного масла представлена в таблице 1.

1. Органолептическая оценка сливочного масла, балл

Показатель	Образец		
	1	2	3
Цвет	5	4	4
Вкус и запах	49	45	40
Консистенция и внешний вид	23	22	20
Итого	77	71	64

Анализ органолептической оценки показал, что наибольшее количество баллов по всем показателям имел образец 1 из пастеризованного молока без всяких добавок.

Химический состав сливочного масла представлен в таблице 2.

2. Химический состав сливочного масла

Показатель	Образец		
	1	2	3
Массовая доля жира, %	82,33	80,99	76,03
Массовая доля влаги, %	15,73	17,03	19,08
СОМО, %	1,94	1,98	4,89

По данным таблицы 2 видно, что образец 1 превосходил образцы 2 и 3 по массовой доле жира на 1,34 %. Массовая доля влаги у образца 3 была выше, чем у образцов 1 и 2, на 3,35 и 2,05 % соответственно. По показателю сухого обезжиренного молочного остатка образец 3 опережал образцы 1 и 2 на 2,95 и 2,91 % соответственно.

В выработанных нами образцах сливочного масла определяли соответствие по микробиологическим показателям: на количество мезофильных аэробных микроорганизмов и факультативно-анаэробных микроорганизмов, колониеобразующие единицы (КМАФАнМ КОЕ, г $1 \cdot 10^5$); бактерии группы кишечных палочек (БГКП, г (см³); патогенные, в том числе сальмонеллы, г (см³); *L. Monocytogenes*, г (см³); *S. Aureus*, г (см³); плесени и дрожжи КОЕ/г [9]. Результаты представлены в таблице 3.

3. Микробиологический анализ сливочного масла

Показатель	Образец		
	1	2	3
КМАФАнМ КОЕ, г $1 \cdot 10^5$	$9 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^5$
БГКП, г (см ³)	в 0,001 г. не обнаружено		
Сальмонеллы, г (см ³)	в 25 г. не обнаружено		
<i>L. monocytogenes</i> , г (см ³)	в 25 г. не обнаружено		
<i>S. aureus</i> г (см ³)	в 0,1 г. не обнаружено		
Плесени	2	0	2
Дрожжи	0	1	1
КОЕ/г			

Было установлено, что БГКП (колиформы), *S. aureus*, патогенные, в том числе сальмонеллы, *L. monocytogenes* не были обнаружены в образцах масла. Содержание КМАФАнМ КОЕ находилось в пределах от $1 \cdot 10^5$ до $9 \cdot 10^4$, т.е. не превышало допустимых норм. Содержание плесневых грибов



А



Б

Рис. 3 – Образцы сливочного масла:

А – с добавлением базилика; Б – с добавлением грецкого ореха

и дрожжей в выработанных образцах масла находилось в пределах допустимых норм.

Выработанные образцы сливочного масла были проанализированы на инфракрасном анализаторе СибСКАН [10, 11]. Данный анализ подтвердил данные лабораторных исследований (рис. 4).

По данным прибора, масло, выработанное из пастеризованного молока, без добавок содержит 82,47 % жира, 15,38 % влаги и 1,71 сухих веществ; масло, выработанное из пастеризованного молока, с базиликом – 81,79 %, 16,97 % и 1,39% соответственно; масло из пастеризованного молока с грецким орехом – 77,2 %, 21,46 % и 1,72 % соответственно. Данные анализа, проведенного на приборе и в условиях лаборатории, имели одинаковую закономерность.

Полученные результаты указывают на изменение жирно-кислотного состава молочного жира. Это обусловлено, главным образом, содержа-

ем жирных кислот – олеиновой, стеариновой, пальмитиновой, миристиновой и линолевой, составляющих более 80 % от общего количества кислот (табл. 4).

Большое значение для технологии производства сливочного масла имеют показатели, свидетельствующие о содержании ненасыщенных кислот в молоке. В образце 3 ненасыщенные жирные кислоты перешли из грецкого ореха в масло и поэтому в некоторых показателях превосходят образцы 1 и 2.

Выводы. Полученные результаты исследования обосновывают возможность использования растительных добавок для обогащения масла сливочного. Актуальность работы подтверждается проведенными маркетинговыми исследованиями среди студентов и преподавателей Оренбургского ГАУ. Изучение химического состава используемого растительного сырья показывает возможность

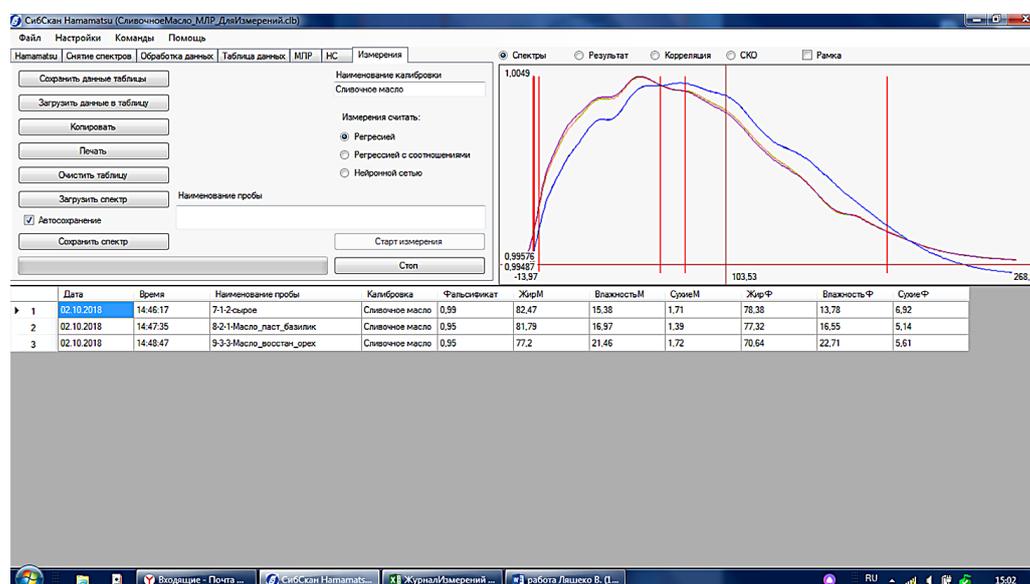


Рис. 4 – Физико-химический анализ масла на ИК СибСКАН

4. Жирно-кислотный состав сливочного масла

Жирная кислота		Массовая доля жирной кислоты, от суммы жирных кислот, %		
		образец 1	образец 2	образец 3
C _{4:0}	масляная	3,3	3,4	3,5
C _{6:0}	капроновая	1,8	1,8	1,8
C _{8:0}	каприловая	1,1	1,1	1,2
C _{10:0}	каприновая	2,0	2,1	2,1
C _{10:1}	деценовая	0,2	0,2	0,2
C _{12:0}	лауриновая	2,4	2,4	2,57
C _{14:0}	миристиновая	10,2	9,1	10,3
C _{14:1}	меристолеиновая	0,8	0,8	0,9
C _{16:0}	пальмитиновая	31,0	27,9	33,8
C _{16:1}	пальмитинолсиновая	1,5	1,6	1,58
C _{18:0}	стеариновая	12,8	9,2	14,8
C _{18:1}	олеиновая	29,2	30,6	44,2
C _{18:2}	линолевая	3,2	8,2	25,4
C _{18:3}	линоленовая	0,5	1,6	9,2

сохранения значимых химических элементов в масле сливочном. Установлено положительное влияние растительных ингредиентов на биохимические процессы в масле сливочном, что позволяет рассматривать возможность увеличения сроков его годности при внесении указанных растительных компонентов.

На основе проведённых исследований рекомендуется:

– ориентировать потребителей путём лучшей организации рекламы на приобретение масла с включением как растительных ингредиентов, в зависимости от вкусовых предпочтений, так и натурального, без добавок.

Литература

1. Антонова В.С., Соловьев С.А., Сечина М.А. Практикум по молочному делу и технологии переработки молока. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2007. 163 с.
2. Дунченко Н.И., Денисов С.В. Изучение показателей безопасности сливочного масла // Техника и технология пищевых производств. 2014. № 3. С. 127–130.
3. ГОСТ 32261–2013 Масло сливочное. Технические условия.
4. Касьянов Г.И., Карамзин В.А., Орлова Л.В. Технологическая линия по производству сливочного масла // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 1997. № 1. С. 59.
5. Вышемирский Ф.А. Пищевая ценность и вкусовой букет сливочного масла // Маслоделие и сыроделие. М.: Молочная промышленность, 2014. № 5. С. 50–54.
6. Жерновой А.С. Грецкий орех и опыт его разведения в Ростовской области. Ростов-на-Дону, 1958. С. 3–31.
7. Наумова Н.Л., Лукин А.А. Технологические особенности и сравнительная оценка качества сладко-сливочного несоленого масла различных производителей // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». № 4. Т. 7. 2013. С. 176–180.
8. Соболева Н.В. Влияние сезона года на качество сладко-сливочного масла // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения. Кинель, 2016. С. 55–58.
9. ГОСТ 32901–2014. Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа.
10. Хлыстун О.В. Современный метод инфракрасного анализа качества молочной продукции // Молочная промышленность. 2007. № 2. С. 74–75.
11. Структурированные молкосодержащие продукты с растительными наполнителями / Л.В. Голубева, О.И. Долматова, Е.И. Бочарова [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2012. № 4. С. 79–81.

Соболева Наталья Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Почапская Виктория Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук

Хамитова Яна Руслановна, соискатель

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18

E-mail: 89226201222@mail.ru

Кизаев Михаил Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук, учёный секретарь

Дубовскова Марина Павловна, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Россия, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29

E-mail: lusour@mail.ru; dubovskova.m@mail.ru

Comparative assessment of the quality of butter

Soboleva Natalya Vladimirovna, Candidate of Agriculture, Associate Professor

Pochapskaya Victoria Vladimirovna, Candidate of Agriculture

Khamitova Yana Ruslanovna, research worker

Orenburg State Agrarian University

18, Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014, Russia

E-mail: 89226201222@mail.ru

Kizaev Mikhail Anatolyevich, Candidate of Agriculture, Scientific Secretary

Dubovskova Marina Pavlovna, Doctor of Agriculture, Leading Researcher

Federal Scientific Center for Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences

29, January 9 St., Orenburg, 460000, Russia

E-mail: lusour@mail.ru; dubovskova.m@mail.ru

The aim of the study is to analyze the qualitative indicators of butter made from raw milk in a dairy laboratory. The study was carried out in the laboratories of the Orenburg State Agrarian University and the FNTs BST RAS. The study was conducted on three samples of butter: no additives, with the addition of basil, with the addition of walnuts. The plant components were added at the stage of oil grain processing. Oil samples were analyzed for physical, chemical, microbiological, organoleptic indicators. It was found that in terms of fat mass fraction, the sample of oil without additives exceeded the samples with plant components by 1.34%. The mass fraction of moisture and the indicator of dry skim milk residue were higher in the oil sample with the addition of walnuts. In all studied samples, coliforms (coliforms), *S. aureus*, including salmonella, *L. monocytogenes* were not found. The content of QMAFAnM CFU ranged from $1 \cdot 10^5$ to $9 \cdot 10^4$, i.e. did not exceed the permissible limits. The content of molds and yeasts in the produced oil samples was within the permissible limits. Based on the research carried out, it is recommended to orient consumers through better organization of advertising for the purchase of oil with the inclusion of both herbal ingredients and natural, without additives.

Key words: milk, butter, production, chemical composition, microbiological analysis.