



Научная статья
4.3.3 – Пищевые системы (технические науки)
УДК 637.2

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.02.005



ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ СЛИВОЧНОГО МАСЛА НИЗКОЙ ЦЕНОВОЙ КАТЕГОРИИ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

Константин Евгеньевич Буркин¹, Айгуль Габделнуровна Мухамметшина²,
Айсылу Завдатовна Мухарлямова³, Мария Викторовна Балымова⁴,
Александр Маратович Сайфутдинов⁵, Сания Лотфулловна Мохтарова⁶

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, Казань, Россия

¹ konstantinburkin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1773-1040>

² aika.muha@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3272-2329>

³ muharlyamova82@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3847-2084>

⁴ balymova.m@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6424-1415>

⁵ alex.saifutdinov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7098-0767>

⁶ fizhimlab5@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0634-239X>

Аннотация. Сливочное масло – продукт питания со стабильно высоким спросом, достаточно легко поддающийся фальсификации. Пристальное внимание в этом отношении привлекает к себе масло низкой ценовой категории со стоимостью на грани рентабельности, если производитель использует натуральное коровье молоко. Выполнено комплексное исследование шести образцов сливочного масла в ценовом диапазоне от 280 до 500 рублей за 1 килограмм с целью установления показателей качества и безопасности. Для анализа была выбрана продукция производителей как из Республики Татарстан, так и из других регионов Российской Федерации. Установлено отсутствие во всех образцах масла остаточных количеств хлорорганических пестицидов, афлатоксина М1 и антибиотиков тетрациклинового ряда в пределах чувствительности применявшихся хроматографических методик. Также были проведены исследования маркировки и упаковки, проведена оценка органолептических показателей качества сливочного масла по балльной системе и на соответствие требований ГОСТ 32915-2014, установлен жирнокислотный состав. По органолептическим свойствам все изученные образцы были идентифицированы как «масло сливочное». Однако в ходе анализа жирнокислотного состава жировой фазы было установлено, что только один образец из шести соответствовал установленным значениям по составу для молочного жира и не имел признаков фальсификации, при этом массовая доля молочного жира рассчитывалась исходя из полученных данных о содержании масляной кислоты. Два образца представляли собой растительно-сливочные спреды с содержанием молочного жира 40,0 и 40,7 %. А три образца являлись растительно-жировыми спредами с полной заменой молочного жира жирами немолочного происхождения.

Ключевые слова: масло сливочное, качество продукта, безопасность, органолептические показатели, жирнокислотный состав, трансизомеры, фальсификация.

Для цитирования: Исследование образцов сливочного масла низкой ценовой категории на некоторые показатели качества и безопасности / К. Е. Буркин [и др.] // Ползуновский вестник. 2025. № 2, С. 34–39. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.02.005. EDN: <https://elibrary.ru/QBIDJ>.

Original article

STUDY OF LOWPRICE BUTTER SAMPLES FOR SOME QUALITY AND SAFETY INDICATORS

Konstantin E. Burkin¹, Aigul G. Mukhammetshina², Aisylu Z. Mukharlyamova³,
Mariya V. Balymova⁴, Aleksandr M. Saifutdinov⁵, Saniya L. Mokhtarova⁶

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russia

¹ konstantinburkin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1773-1040>

² aika.muha@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3272-2329>

³ muharlyamova82@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3847-2084>

⁴ balymova.m@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6424-1415>

⁵ alex.saifutdinov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7098-0767>

⁶ fizhimlab5@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0634-239X>

© Буркин К. Е., Мухамметшина А. Г., Мухарлямова А. З., Балымова М. В., Сайфутдинов А. М., Мохтарова С. Л., 2025

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ СЛИВОЧНОГО МАСЛА НИЗКОЙ ЦЕНОВОЙ КАТЕГОРИИ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

Abstract. Butter is a food product with a consistently high demand, which is quite easily subject to adulteration. In this regard, close attention is drawn to low-price butter with a cost on the verge of profitability if the manufacturer uses natural cow's milk. A comprehensive study of six samples of butter in the price range from 280 to 500 rubles per 1 kilogram was carried out in order to establish quality and safety indicators. Products of manufacturers from the Republic of Tatarstan and other regions of the Russian Federation were selected for analysis. The absence of residual amounts of organochlorine pesticides (isomers of hexachlorocyclohexane and dichlorodiphenyltrichloroethane and its metabolites), aflatoxin M1, as well as polyketide antibiotics (chlor-, oxy-, tetracycline and doxycycline) within the sensitivity limits of the chromatographic methods used was established in all butter samples. The labeling and packaging were also studied, the organoleptic quality indicators of butter were assessed using a point system and for compliance with the requirements of GOST 32915-2014, and the fatty acid composition was established. According to the organoleptic properties, all the studied samples were identified as "butter". However, during the analysis of the fatty acid composition of the fat phase, it was found that only one sample out of six corresponded to the established values for the composition of milk fat. Two samples are vegetable-cream spreads with a milk fat content of 40.0 and 40.7%. And three samples are vegetable-fat spreads with a complete replacement of milk fat with non-dairy fats.

Keywords: butter, product quality, safety, organoleptic characteristics, fatty acid composition, transisomers, falsification.

For citation: Burkin, K.E., Mukhammetshina, A.G., Mukharlyamova, A.Z., Balykova, M.V., Saifutdinov, A.M. & Mokhtarova, S.L. (2025). Study of low price butter samples for some quality and safety indicators. *Polzunovskiy vestnik*, (2), 34-39. (In Russ). doi: 10/25712/ASTU.2072-8921.2025.02.005. EDN: <https://elibrary.ru/QBDIDJ>.

ВВЕДЕНИЕ

Молочная, кисломолочная и масложировая продукция на основе коровьего молока является одним из важных видов пищевых продуктов животного происхождения для жителей Европы. При этом отдельно следует выделить сливочное масло как ценный высококалорийный продукт с высоким содержанием жира и хорошей усвояемостью [1–5].

Согласно нормативным документам [6, 7], в Российской Федерации «сливочное масло» – это «масло из коровьего молока, в котором массовая доля жира составляет не менее 50 %», и для его производства не допускается применение каких-либо дополнительных посторонних ингредиентов и в том числе замена даже части молочного жира жирами немолочного происхождения. Исключение сделано для поваренной соли, β-каротина и бактериальной закваски [4]. Помимо молочного жира в состав настоящего сливочного масла входят и различные белковые и минеральные вещества, лактоза, жирорастворимые – А (ретинол), Д (кальциферол), Е (токоферолы) и водорастворимые витамины – В1 (тиамин), В2 (рибофлавин) [8].

Для производства 1 килограмма сливочного масла в настоящее время необходимо переработать не менее 25 литров цельного сырого коровьего молока. Этот факт приводит к достаточно высокой себестоимости конечного продукта. Что, в свою очередь, способствует проявлению фактов фальсификации продукции, при которой происходит замена натуральных ингредиентов на более дешевые ненатуральные, с ухудшением качества, но сокращением затрат на производство, например, весь или значительная часть молочного жира заменяется на гидрогенизированные (гидрированные) или переэтерифицированные растительные масла, преимущественно пальмовое, подсолнечное, пальмоядровое или кокосовое [4].

Масло с такой заменой, как правило, обладает низкими качественными и вкусовыми характеристиками, а также может нанести вред здоровью потребителя, особенно в плане проявления различных аллергических реакций на добавленные компоненты.

Следует отметить, что не все сливочное масло, реализуемое в розничных торговых сетях, в особенности низкой ценовой категории, соответствует требованиям нормативной документации по показателям не только качества и состава, но и безопасности. Выявление фактов реализации такой некачественной, а часто еще и фальсифицированной, продукции, и обуславливает актуальность выбранной темы исследования.

В связи с этим целью работы стало изучение качества, по органолептическим критериям, а также показателей безопасности, на предмет наличия ряда токсичных соединений образцов «сливочного масла» низкой ценовой категории.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В данной работе объектами исследований выступили 6 образцов масложировой продукции, заявленные производителями как «масло сливочное» и отобранные в розничных торговых сетях и на рынке г. Казани:

- масло сладко-сливочное несоленое «Традиционное» (Ставропольский край, г. Лермонтов), масса нетто 180 грамм, заявленная жирность – 82,5 %, цена 50 рублей за пачку (образец № 1);
- масло сладко-сливочное несоленое «Крестьянское» (Свердловская область, г. Екатеринбург), масса нетто 200 грамм, заявленная жирность – 72,5 %, цена 50 рублей за пачку (образец № 2);
- масло сливочное «Крестьянское» (Московская область, г. Дмитров, с. Орудьево), масса нетто 180 грамм, заявленная жирность – 72,5 %, цена 89 рублей за пачку (образец № 3);
- масло сливочное «Крестьянское» (Ульяновская область, р.п. Вешкайма), масса нетто 180 грамм, заявленная жирность – 72,5 %, цена 70 рублей за пачку (образец № 4);
- масло сладко-сливочное несоленое «Бутербродное» (Республика Татарстан, Высокогорский район), масса нетто 160 грамм, заявленная жирность – 61,5 %, цена 80 рублей за пачку (образец № 5);
- масло сливочное «Крестьянское» (Республика Татарстан, Балтасинский район), весовое, заявленная жирность – 72,5 %, цена 480 рублей за килограмм (образец № 6).

При проведении органолептического анализа была проведена оценка таких показателей, как вкус, запах, упаковка и маркировка, цвет, консистенция и внешний вид. Органолептическую оценку проводили в соответствии с ГОСТ 32261-2013 при температуре масла $(12 \pm 2)^\circ\text{C}$ [6].

Содержание микотоксинов определяли методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) по ГОСТ 30711-2001. Количественные измерения проводили визуально, сравнивая площади пятен стандартного и исследуемого образцов на пластинках «Силуфол», Чехия [9]. В ходе ТСХ анализа использовали стандартный образец афлатоксина М1 («Sigma-Aldrich», США). Хлорорганические пестициды (ХОП) определяли методом газожидкостной хроматографии (ГХ) по ГОСТ 23452-2015 п.9 на газовом хроматографе «Хроматэк Кристалл 5000» с электрон-захватным детектором при рабочих параметрах изотермы «а» на рисунке 1 [10]. Идентификацию пестицидов проводили, сравнивая время удерживания полученных пиков на хроматограммах исследуемых экстрактов с временем удерживания пиков соответствующих стандартных растворов. При ГХ анализе применяли стандартные образцы альфа, бета и гамма-изомеров гексахлорциклогексана (ГХЦГ), 4,4'-дихлордифенилтрихлорэтана (ДДТ), 4,4'-дихлордифенилдихлорэтана (ДДЭ), 4,4'-дихлордифенилдихлорэтана (ДДД). Остаточные количества антибиотиков определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (ВЭЖХ-МС/МС) по ГОСТ 31694-2012 с использованием внутреннего стандарта на масс-спектрометре высокого разрешения «Bruker Impact 2» [11]. Анализ проводили в режиме мониторинга выбранных реакций при электроспреевой ионизации молекул. В работе применялись стандартные образцы тетрациклина, хлортетрациклина, окситетрациклина, доксициклина и демеклоциклина («Sigma-Aldrich», США).

Исследование жирнокислотного состава (в виде массовых долей метиловых эфиров жирных кислот, МЭЖК), включая содержание трансизомеров, проводилось по ГОСТ 32915-2014 [12] и ГОСТ 31754-2012 [13] после дериватизации растворенного в гексане образца пробы масла метанольным раствором метилата натрия на газовом хромато-

графе «Хроматэк Кристалл 5000» с пламенно-ионизационным детектором и кварцевой капиллярной колонкой «Chromatec CR-FAME» длиной 100 м при рабочих параметрах, приведенных на изотерме «б» рисунка 1. В качестве подвижной фазы использовался азот.

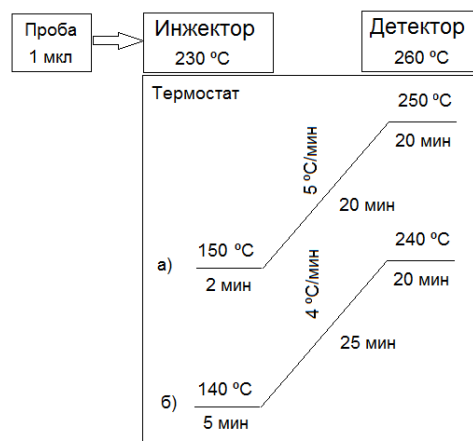


Рисунок 1 – Параметры газохроматографического анализа: а) ХОП; б) МЭЖК

Figure 1 – Parameters of gas chromatographic analysis of: а) COP; б) FAME

Состав МЭЖК исследуемых образцов идентифицировали по времени удерживания, предварительно определяемому анализом стандартной смеси, содержащей 37 основных МЭЖК. Массовые доли жирных кислот определяли, используя метод внутренней нормализации и предполагая общую площадь хроматографических пиков всех компонентов, равной 100 %.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Ценовой диапазон изученных образцов лежит в пределах от 280 до 500 рублей за 1 килограмм. Жирность составляет от 61,5 до 82,5 %.

Из данных органолептической оценки, представленных в таблице 1, видно, что практически все исследованные образцы получили достаточно высокие итоговые баллы за исключением образца № 6. Это явилось следствием недостаточно выраженного вкуса и запаха, а также недостаточно плотной и пластичной консистенции.

Таблица 1 – Органолептические показатели образцов сливочного масла

Table 1 – Organoleptic characteristics of butter samples

Наименование показателя	Характеристика показателя	Номер образца					
		1	2	3	4	5	6
Вкус и запах	Отличный	3	4	5	6	7	8
	Хороший	v			v	v	
	Удовлетворительный		v				v
	Невыраженный (пустой)						
	С наличием привкусов						
Консистенция и внешний вид	Баллы	10	8	9	10	10	8
	Отличная	v	v	v	v	v	
	Хорошая						
	Удовлетворительная						v
Цвет	Баллы	5	5	5	5	5	3
	Характерный для сливочного масла	v	v	v	v	v	v
	Баллы	2	2	2	2	2	2

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ СЛИВОЧНОГО МАСЛА НИЗКОЙ ЦЕНОВОЙ КАТЕГОРИИ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

Продолжение таблицы 1 / Continuation of table 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Маркировка и упаковка	Хорошая					v	
	Удовлетворительная	v	v	v	v		
	Баллы	2	2	2	2	3	-
Итого баллов		19	17	18	20	20	13

Образцы № 2 и № 3, в отличие от остальных, были заявлены производителями как высший сорт. С одной стороны, их суммарные рейтинги (17 и 18 баллов соответственно) позволяют соответствовать данному сорту. С другой стороны, слегка неровная поверхность продукта в упаковке, является одним из тех требований для масла высшего сорта, которое должно соблюдаться в обязатель-

ном порядке. Таким образом, проведенные органолептические исследования данных образцов не подтверждают заявленное для них качество.

Наивысшую оценку получили образцы масла № 4 и № 5.

В результате было выявлено, что все образцы сливочного масла по органолептическим показателям соответствуют требованиям ГОСТ 32261-2013.

Таблица 2 – Результаты исследований образцов сливочного масла по показателям безопасности (P = 0,95, n = 2)

Table 2 – Results of studies of butter samples according to safety indicators (P = 0,95, n = 2)

Определяемый показатель	Наименование пробы					
	Образец					
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Афлатоксин М1, мг/кг	менее 0,0005	менее 0,0005	менее 0,0005	менее 0,0005	менее 0,0005	менее 0,0005
Σ ГХЦГ и Σ ДДТ, мг/кг	менее 0,005	менее 0,005	менее 0,005	менее 0,005	менее 0,005	менее 0,005
Антибиотики тетрациклиновой группы, мкг/кг	менее 1,0	менее 1,0	менее 1,0	менее 1,0	менее 1,0	менее 1,0

По результатам ТСХ исследований установлено, что содержание афлатоксина М1 во всех образцах сливочного масла ниже предела определения применяемого метода (менее 0,0005 мг/кг, см. данные таблицы 2). На хроматографических пластинках с нанесенными экстрактами образцов отсутствовали пятна, соответствующие по хроматографической подвижности стандарту афлатоксина М1. Аналогичные результаты получены при определении остаточных количеств ХОП: их содержание также было ниже предела определения (менее 0,005 мг/кг). По результатам ВЭЖХ-МС/МС исследований антибиотики тетрациклиновой группы не обнаружены на уровне чувствительности метода (менее 1,0 мкг/кг) во всех образцах.

В ходе анализа жирнокислотного состава жировой фазы образцов № 1, № 2 и № 3 была выявлена её фальсификация. Данные образцы представляют собой растительно-жировые спреды с полной заменой молочного жира жирами немолочного происхождения, что легко прослеживается по отсутствию масляной кислоты (С 4:0). Также фальсифицированными оказались образцы № 4 и № 6, фактически они являются растительно-сливочными спредами с содержанием молочного жира 40,0 и 40,7 % соответственно. И только один образец № 5 можно справедливо назвать «сливочным маслом», жирнокислотный состав которого полностью укладывается в нормативы ГОСТ 32261-2013 для молочного жира [6].

Массовые доли МЭЖК, включая трансизомеры, образцов «сливочного масла» приведены в таблице 3.

Исходя из полученных данных следует отметить полное отсутствие низкомолекулярных насыщенных – масляной С 4:0 и капроновой С 6:0 и ненасыщенной деценовой жирной кислоты С 10:1, в образцах № 1, № 2 и №3, а также насыщенных

каприловой С 8:0 и каприновой С 10:0 кислот в образцах № 1 и № 2, что совершенно несвойственно для молочного жира из коровьего молока, в котором данные жирные кислоты всегда присутствуют, при этом проявляя высокую биологическую активность. В образцах № 4 и № 6 данные жирные кислоты содержатся в количестве почти в полтора-два с половиной раза меньше средней величины их допустимого содержания.

Кроме того, в образце № 1 помимо значительно пониженного содержания практически всех компонентов жирнокислотного состава наблюдается повышенное содержание олеиновой С 18:1 и четырехкратно повышенное содержание линолевой С 18:2 жирных кислот, в образцах № 2 и № 3 – ситуация как в предыдущем образце плюс повышенное содержание пальмитиновой С 16:0 кислоты, в образце № 4 также понижена массовая доля миристиновой С 14:0 и превышена массовая доля стеариновой С 18:0 кислоты, в образце № 6 при двукратном превышении содержания линолевой кислоты С 18:2 заметно пониженное содержание миристиновой С 14:0 и стеариновой С 18:0 жирных кислот.

Массовые доли трансизомеров С 18:1, С 18:2 и С 18:3 для всех образцов «сливочного масла» не превышали 2,45±0,4 %, при этом с увеличением степени замещения молочного жира жирами немолочного происхождения эта величина снижалась и достигала 0,6±0,4 % в образце № 1 и 0,74±0,4 % в образце № 3, в которых молочный жир полностью отсутствовал.

Данная работа являлась предварительным этапом для более широкого исследования рынка масложировой продукции низкой ценовой категории с увеличением количества торговых марок и партий в рамках одной торговой марки.

Таблица 3 – Результаты исследования образцов «сливочного масла» по жирнокислотному составу ($P = 0,95$, $n = 2$)
Table 3 – Results of the study of "butter" samples by fatty acid composition ($P = 0,95$, $n = 2$)

МЭЖК	Массовая доля МЭЖК в жировой фазе, %						Молочный жир по ГОСТ [6]
	Образец						
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	
С 4:0	—	—	—	1,24*	2,44*	1,25*	2,4–4,2*
С 6:0	—	—	—	0,96*	1,81*	0,94*	1,5–3,0*
С 8:0	—	—	0,09*	0,65*	1,19*	0,68*	1,0–2,0*
С 10:0	—	—	0,09*	1,65*	2,91*	1,61*	2,0–3,8*
С 10:1	—	—	—	0,14*	0,25*	0,11*	0,2–0,4*
С 12:0	0,21*	0,28*	1,14*	2,05*	3,52*	2,55*	2,0–4,4*
С 14:0	0,72*	0,86*	1,21*	7,21*	10,68*	6,27*	8,0–13,0*
С 14:1	—	—	—	0,94*	1,14*	0,59*	0,6–1,5*
С 16:0	32,75*	36,47*	36,55*	29,14*	30,21*	31,46*	21,0–33,0*
С 16:1	0,13*	0,12*	0,12*	2,20*	1,81*	1,05*	1,5–2,4*
С 18:0	5,71*	4,72*	4,75*	15,24*	10,15*	7,39*	8,0–13,5*
С 18:1 (в т.ч. trans)	37,45* (0,08*)	38,91* (0,84*)	36,47* (0,34*)	31,55* (2,00*)	27,00* (2,39*)	31,36* (1,36*)	20,0–32,0*
С 18:2 (в т.ч. trans)	21,54* (0,47*)	17,71* (0,45*)	18,61* (0,39*)	3,41* (0,05*)	3,30* (0,05*)	12,23* (0,27*)	2,2*–5,5*
С 18:3 (в т.ч. trans)	0,19* (0,05*)	0,10* (0,01*)	0,12* (0,01*)	0,36* (0,01*)	0,53* (0,01*)	0,29* (0,01*)	До 1,5*
С 20:0	0,40*	0,35*	0,36*	0,45*	0,29*	0,51*	До 0,3*
С 22:0	0,56*	0,16*	0,18*	0,03*	0,06*	0,14*	До 0,1*
Прочие	0,34*	0,32*	0,31*	2,78*	2,71*	1,57*	4,0*–6,5*

Примечание: * – границы абсолютной погрешности измерения = $\pm 0,4$; + – границы абсолютной погрешности измерения = $\pm 2,2$

Таким образом, изученные образцы не образуют репрезентативную выборку для изучаемой группы. Однако выявляют две противоположные тенденции, наблюдаемые в группе. С одной стороны, это фальсификация, обусловленная стоимостью на грани рентабельности. С другой стороны, есть производители, способные выпускать качественный продукт в низкой ценовой категории.

Формирование репрезентативной выборки для масложировой продукции низкой ценовой категории пока остается дискуссионным вопросом. Качество поступающего на перерабатывающее предприятие молока, сезонные факторы, финансово-экономическая политика каждого конкретного производителя и человеческий фактор сотрудников, работающих на производстве, делают систему слишком сложной. Вполне можно допустить, что даже в рамках одной торговой марки одного и того же производителя от партии к партии могут наблюдаться существенные отклонения в качестве.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенных исследований установили, что образцы сливочного масла низкой ценовой категории, отобранные в розничных торговых сетях и на рынке г. Казани, по показателям безопасности отвечали установленным требованиям НД на данный вид продукции. При изучении органолептических показателей отметили, что образцы масла № 2 и № 3 не соответствовали требованиям для масла высшего сорта. В целом, образцы не имели существенных отклонений, и фактические результаты органолептического исследования указывают на то, что данную продукцию можно употреблять в пищу.

Однако после обобщения полученных результатов по жирнокислотному составу оказалось, что образцы № 1, № 2, № 3, № 4 и № 6 представ-

ляют собой растительно-жировые и растительно-сливочные спреды и относятся к фальсифицированной масложировой продукции, а, значит, не могут называться «сливочным маслом». Только образец № 5 по жирнокислотному составу является натуральным сливочным маслом, изготовленным из коровьего молока по ГОСТ 32261-2013.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Совершенствование лабораторного контроля сливочного масла / И.Г. Серегин [и др.] // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. 2019. Т. 14, № 2. С. 170–187. doi 10.22363/2312-797X-2019-14-2-170-178.
2. Оценка уровня фальсификации сливочного масла, представленного на рынке Республики Казахстан / Ю.А. Синявский [и др.] // Пищевая промышленность. 2021. № 2. С. 25–29. doi 10.24412/0235-2486-2021-2-0013.
3. Веретнова О.Ю., Палаткина П.Д. Анализ микробиологической безопасности сливочного масла региональных производителей // Вестник КрасГАУ. 2022. № 4. С. 120–126. doi 10.36718/1819-4036-2022-4-120-126.
4. Сравнительная характеристика качества сливочного масла производителей Оренбургской области / М.В. Дидык [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 5 (97). С. 228–232.
5. Сравнительная ветеринарно-санитарная экспертиза молока разных производителей / В.И. Кляпнев [и др.] // Ветеринарный врач. 2021. № 5. С. 16–24. doi 10.33632/1998-698X.2021-5-16-24.
6. ГОСТ 32261-2013. Масло сливочное. Технические условия : введ. 2015-07-01. Москва, 2019. 23 с.
7. ТР ТС 033/2013. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» : принят решением Комиссии Таможенного союза от 9 октября 2013 года № 67. Москва : Изд-во стандартов, 2013. 192 с.
8. Павлова Ж.П., Парфенова Т.В. Что мы знаем о сливочном масле? // Вестник ТГЭУ. 2004. № 1. С. 101–104.
9. ГОСТ 30711-2001. Продукты пищевые. Методы выявления и определения содержания афлатоксинов В1 и М1 : введ. 2002-07-01. Москва, 2001. 16 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ СЛИВОЧНОГО МАСЛА НИЗКОЙ ЦЕНОВОЙ КАТЕГОРИИ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

10. ГОСТ 23452-2015. Молоко и молочные продукты. Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов : введ. 2016-07-01. Москва, 2016. 17 с.

11. ГОСТ 31694-2012. Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания антибиотиков тетрациклиновой группы с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором: введ. 2013-07-01. Москва, 2013. 29 с.

12. ГОСТ 32915-2014. Молоко и молочная продукция. Определение жирнокислотного состава жировой фазы методом газовой хроматографии : введ. 2016-01-01. Москва, 2015. 12 с.

13. ГОСТ 31754-2012. Масла растительные, жиры животные и продукты их переработки. Методы определения массовой доли трансизомеров жирных кислот: введ. 2013-07-01. Москва, 2014. 27 с.

Информация об авторах

К. Е. Буркин – кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории физико-химического и прецизионного анализа ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности».

А. Г. Мухамметшина – младший научный сотрудник лаборатории физико-химического и прецизионного анализа ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности».

А. З. Мухарлямова – научный сотрудник лаборатории физико-химического и прецизионного анализа ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности».

М. В. Балымова – младший научный сотрудник испытательной лаборатории ветеринарных препаратов ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности».

А. М. Сайфутдинов – кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физико-химического и прецизионного анализа ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности».

С. Л. Мохтарова – младший научный сотрудник лаборатории физико-химического и прецизионного анализа ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности».

REFERENCES

1. Seregin, I.G., Nikitchenko, D.V., Leontiev, L.B. & Akulich, O.A. (2019). Improvement of laboratory control of butter. *RUDN journal of agronomy and animal industries*, (2), 170-187. (In Russ). doi 10.22363/2312-797X-2019-14-2-170-178.

2. Sinyavsky, Yu.A., Yakunin, A.V., Tuigunov, D.N., Sharipbaeva, A.Sh. & Yerezhepov, A.E. (2021). Assessment of the level of falsification of butter presented on the market of the Republic of Kazakhstan. *Food industry*, (2), 25-29. (In Russ). doi 10.24412/0235-2486-2021-2-0013.

3. Veretnova, O.Yu. & Palatkina, P.D. (2022). Analysis of microbiological safety of butter from regional producers. *Bulletin of KSAU*, (4), 120–126. (In Russ). doi 10.36718/1819-4036-2022-4-120-126.

4. Didyk, M.V., Soboleva, N.V., Pochapskaya, V.V., Baymukhambetov, R.K., Dikunov, K.A. (2022). Comparative characteristics of butter quality manufacturers of the Orenburg region. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*, 97(5), 228-232. (In Russ).

5. Klyapnev, A.V., Velikanov, V.I., Yankovskaya, M.O., Pogodina, A.V., Klyapnev, N.V. (2021). Comparative veterinary-sanitary examination of milk from different producers. *Vetvrach*, (5), 16-24. (In Russ). doi 10.33632/1998-698X.2021-5-16-24.

6. Butter. Specifications. (2019). ГОСТ 32261-2013 from 1 Jul. 2016. Moscow: Standards Publishing House. (In Russ.).

7. Technical regulations of the Customs Union. About the safety of milk and dairy products. (2013). TRTS No. 033/2013 from 9.10.2013. Moscow : Standards Publishing House. (In Russ.).

8. Pavlova, J.P., Parfenova, T.V. (2004). What do we know about butter? *Bulletin of the Pacific State University*, (1), 101-104. (In Russ).

9. Food-stuffs. Methods for detection and determination of aflatoxins B1 and M1. (2001). ГОСТ 30711-2001 from 1 Jul. 2002. Moscow : Standards Publishing House. (In Russ.).

10. Milk and milk products. Methods for determination of the chlororganic pesticides residues. (2016). ГОСТ 23452-2015 from 1 Jul. 2016. Moscow: Standards Publishing House. (In Russ.).

11. Food products, food raw materials. Method of determination of the antibiotic residues of tetracycline group by High Performance Liquid Chromatography - Mass Spectrometry. (2013). ГОСТ 31694-2012 from 1 Jul. 2013. Moscow : Standards Publishing House. (In Russ.).

12. Milk and milk products. Determination of fatty acid content by gas chromatography method. (2015). ГОСТ 32915-2014 from 1 Jan. 2016. Moscow : Standards Publishing House. (In Russ.).

13. Vegetable oils, animal fats and products of their processing. Methods for determination of the content of trans fatty acid isomers. (2014). ГОСТ 31754-2012 from 1 Jul. 2013. Moscow : Standards Publishing House. (In Russ.).

Information about the authors

K.E. Burkin - Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Physico-chemical and Precision Analysis of Federal Center for Toxicological, Radiation, and Biological Safety.

A.G. Mukhammetshina - Junior Researcher at the Laboratory of Physico-chemical and Precision Analysis of Federal Center for Toxicological, Radiation, and Biological Safety.

A.Z. Mukharlyamova - Researcher at the Laboratory of Physico-chemical and Precision Analysis of Federal Center for Toxicological, Radiation, and Biological Safety.

M.V. Balymova - Junior Researcher at the at the Veterinary Drugs Testing Laboratory of Federal Center for Toxicological, Radiation, and Biological Safety.

A.M. Saifutdinov - Candidate of Chemical Sciences, Leading Researcher at the Laboratory of Physico-chemical and Precision Analysis of Federal Center for Toxicological, Radiation, and Biological Safety.

S.L. Mokhtarova - Junior Researcher at the Laboratory of Physico-chemical and Precision Analysis of Federal Center for Toxicological, Radiation, and Biological Safety.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 02 августа 2024; одобрена после рецензирования 20 мая 2025; принята к публикации 26 мая 2025.

The article was received by the editorial board on 02 Aug 2024; approved after editing on 20 May 2025; accepted for publication on 26 May 2025.