



Научная статья
05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств (технические науки)
УДК 637. 141.8: 635.1/7
doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.01.008

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЫКВЫ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Валентина Николаевна Гетманец

ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия
getmanecv@mai.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1366-2922>

Аннотация. В данной статье рассматривается перспектива использования тыквы в молочной промышленности. Преимуществом использования данного сырья состоит не только в его низкой себестоимости и доступности для молочной промышленности Алтайского края, но и в том, что внесение этого наполнителя позволит придать продукту новые качества, расширить ассортиментную линейку и повысить конкурентоспособность.

В исследованиях рассматривается использование мякоти (тыквенное пюре) и семени тыквы (в виде муки). Для проведения исследований были выработаны образцы с внесением наполнителей в объеме 1, 3 и 5 %. В готовом продукте были изучены органолептические показатели, пищевая ценность и динамика титруемой кислотности.

На основании результатов экспериментальных исследований был сделан вывод о целесообразности внесения в состав кисломолочного напитка наполнителя в виде тыквенного пюре – 3 %, муки из семени тыквы – 1 %.

Ключевые слова: тыква, кисломолочный напиток, мука из семени тыквы, рецептура, наполнитель, пищевая ценность, энергетическая ценность.

Для цитирования: Гетманец, В. Н. Перспективы использования тыквы в молочной промышленности // Ползуновский вестник. 2022. № 1. С. 60–66. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.01.008.

Original article

PROSPECTS FOR USING PUMPKIN IN THE DAIRY INDUSTRY

Valentina N. Getmanets

Altai State Agrarian University, Barnaul, Russian Federation
getmanecv@mai.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1366-2922>

Abstract. This article discusses the prospect of using pumpkin in the dairy industry. The advantage of using this raw material lies not only in its low cost and availability for the dairy industry of the Altai Territory, but also in the fact that the introduction of this filler will give the product functional qualities, expand the range of products and increase competitiveness.

Sourced from pumpkin seed, pumpkin flour contains 50 % protein. In this regard, this filler is a source of protein. Research examines the use of pulp (pumpkin puree) and pumpkin seed (flour form).

Based on the results of experimental studies, it was concluded that it is advisable to add a filler in the form of pumpkin puree to the milk drink - 3 %, and pumpkin seed flour - 1 %.

Keywords: *pumpkin, fermented milk drink, pumpkin seed flour, recipe, filler, nutritional value, energy value.*

Forcitation: Getmanets, V. N. (2022). Prospects for using pumpkin in the dairy industry. *Polzunovskiy vestnik*, (1), 60-66. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.01.008.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из актуальных задач пищевой индустрии остается разработка рецептур пищевых продуктов с бифидогенными свойствами. Также особый интерес представляет для промышленности использование местного сырья, на принципах безотходной технологии как в свежем, так и в переработанном виде [1, 2, 3, 4].

Результат проведенных маркетинговых исследований российского рынка продуктов питания доказывает, что из года в год большей популярностью пользуются пищевые продукты с маркировкой «с пониженным содержанием жира», «обогащенный» и т.д. Пищевой статус современного потребителя изменяется, а это значит, стоит необходимость в разработке продуктов с интересным сочетанием сырья, в том числе комбинированного состава, полученных ферментацией молока уникальными консорциумами отдельных микроорганизмов, обогащенных пребиотическими ингредиентами [5].

Использование в качестве наполнителя тыквы, которая для молочной промышленности является нетрадиционным сырьем, не только позволит предприятиям расширить ассортиментную линейку кисломолочных напитков, но и позволит использовать доступные сырьевые ресурсы.

Степень изученности данного направления недостаточна, таким образом, разработка технологии кисломолочных напитков с внесением наполнителя из тыквы является достаточно актуальным и перспективным направлением [6, 7].

Кисломолочные напитки содержат все питательные вещества, необходимые для организма, они хорошо перевариваются, обладают диетическими свойствами, которые обуславливаются наличием в них молочной кислоты, диоксида углерода, витаминами группы В и другими полезными веществами [8].

Исходя из сказанного выше, разработка рецептур кисломолочных напитков с использованием местного сырья является актуальным направлением и имеет практическое

значение для молочной отрасли Алтайского края.

Целью проводимых научных исследований является изучение влияния различной массовой доли наполнителя на основе тыквы на качественные показатели кисломолочного напитка.

Задачи исследования:

- провести анализ свойств и состава предлагаемого овощного сырья для доказательства целесообразности его использования в молочной промышленности;

- выявить изменения потребительских качеств кисломолочного напитка при внесении наполнителя из тыквы;

- установить влияние наполнителя на основе тыквенного сырья на пищевую ценность;

- на основании полученных данных с учетом органолептических показателей выявить оптимальную дозу внесения наполнителей;

- проанализировать влияние наполнителя на хранимоспособность продукта.

Объектами исследований явились: кисломолочный напиток, полученный путем ферментации молока закваской и наполнителя, приготовленные из различных частей тыквы.

Опытные образцы кисломолочного напитка были произведены в лабораторных условиях термостатным способом.

При формировании показателей качества проектируемый продукт должен удовлетворять органолептическим показателям в соответствии с ТР ТС 033/2013. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» [9].

Для определения целесообразности использования наполнителя на основе тыквенного сырья с целью установления оптимальных доз внесения были изучены органолептические показатели ГОСТ ISO 6658-16 Органолептический анализ [10].

Пищевую ценность полученных образцов определяли расчетным методом с учетом химического состава и массы сырья.

Изучения срока хранения образцов осуществляли в соответствии с методическими

указаниями МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов» [11].

Продолжительность хранения опытных и контрольных образцов кисломолочного напитка устанавливали по нарастанию титруемой кислотности. Данные титруемой кислотности снимали в течение семи суток после получения образцов для установления оптимальной дозы внесения наполнителя. Объем внесения выбрали самостоятельно 1, 3 и 5 %. Определения титруемой кислотности проводили методом титрования [12].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для производства кисломолочного напитка использовано питьевое пастеризованное молоко (массовая доля жира 3,2 %, содержание белка 2,8 %), лиофильно высушенная закваска «Эвиталия» прямого внесения.

В состав закваски входит: ацидофильная палочка, которая вызывает молочнокислое брожение, термофильные стрептококки, сбраживающие углеводы, образуя молочную кислоту, обладают бактерицидными свойствами по отношению к патогенным микроорганизмам.

Входящие в состав пропионовокислые бактерии проявляют антимуtagenные свойства и являются продуцентами витамина В₁₂.

Уникальный состав закваски приводит к образованию ценных веществ в готовом продукте. Данная закваска еще была выбрана в связи с тем, что это симбиотическая закваска и традиционно используется для приготовления йогуртов, процесс сквашивания продукта протекает достаточно быстро с образованием ровных прочных сгустков.

В настоящее время тыква практически не используется в молочной промышленности, это и был один из факторов проведения исследований. Данный овощ относится к доступному сырью по стоимости, выращивается практически повсеместно.

Целебные свойства тыквы известны еще с древних времен. Тыква является источником каротина и бета-каротина (4, 61 мг/ 100 г продукта). По сравнению с морковью, в тыкве в 5 раз больше каротинов. Исследования последних лет свидетельствует о низкой обеспеченности каротином населения.

Немаловажно отметить и тот положительный момент, что тыква относится к диетическим продуктам, так как она имеет низкую калорийность. В тыкве мало содержит-

ся сахара, отсутствует крахмал, трансжиры и холестерин. Тыква сохраняет практически все полезные вещества и после проведения термической обработки.

Для выявления целесообразности использования тыквы в качестве наполнителя для производства кисломолочных напитков провели выработку продукта с внесением двух наполнителей, приготовленных на основе разных частей тыквы. Мякоть тыквы вносили в виде пюре, которое готовили из запеченной тыквы, и второй вариант – мука из семени тыквы (производитель ООО «Специалист» по СТО 3397 4444-011-2016).

Характеристика наполнителей представлена в таблице 2.

Таблица 1 – Пищевая ценность наполнителя

Table 1 - Nutritional value of the filler

Показатель	Вид наполнителя	
	тыквенная мука	тыквенное пюре
Содержание жира, %	10,0	0,81
Содержание белка, %	50,0	1,17
Содержание углеводов, %	26,0	6,31

Пищевая ценность выбранных наполнителей подтверждает целесообразность их использования. Так, мука из семени тыквы состоит на 50 % из белков, содержит 26 % углеводов. По химическому составу данный наполнитель относится к белково-углеводному, а тыквенное пюре относится к углеводно-белковому сырью.

В запеченной тыкве из сухих веществ больше содержится углеводов, но необходимо отметить, что содержание жира всего лишь 0,81 %, что оказывает положительное влияние на показатель энергетической ценности.

Образцы кисломолочного напитка выработывали на пастеризованном молоке, поэтому дополнительной пастеризации не проводили, а подогрели молоко до температуры 40–43 °С для внесения закваски.

Для постановки опыта был изготовлен контрольный и несколько опытных образцов (таблица 2).

Таким образом, для проведения исследований были приготовлены контрольный образец (без наполнителей) и опытные образцы двух вариантов в зависимости от вида наполнителя по три каждый в зависимости от

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЫКВЫ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

объема вносимого наполнителя. Для объективности полученных данных опыт был проведен три раза.

Таблица 2 – Состав образцов

Table 2 - Sample composition

Контрольный	Опытные	
	Вариант 1	Вариант 2
молоко	молоко	молоко
закваска	закваска	закваска
–	тыквенная мука (1; 3 и 5 %)	тыквенное пюре (1; 3 и 5 %)

Кисломолочный напиток вырабатывали термостатным способом с использованием йогуртницы.

В подогретое молоко до температуры 40–43 °С внесли закваску «Эвиталия».

Перед внесением наполнителей провели предварительную подготовку. Для приготовления тыквенного пюре тыкву нарезали на кусочки, освободив от кожуры, и провели термическую обработку, а именно запекание в духовке.

Тыкву запекали при температуре 180 °С около 30 минут. Для получения пюре запеченную тыкву охладили, затем измельчили и перетёрли.

Тыквенную муку предварительно разбавили небольшим количеством подогретого молока для получения однородной суспензии во избежание образования комочков в готовом продукте.

Наполнитель внесли в подогретое молоко в соответствии со схемой. Образцы поместили в йогуртницу для ферментации на 12 часов.

В течение сквашивания за образованием консистенции продукта наблюдали, примерно каждый час, путем визуального осмотра.

По истечении 4 часов сквашивания было отмечено образование сгустка во всех образцах. Однако в контрольном образце сгусток был густой, а опытные образцы отличались более рыхлой консистенцией.

Выбор оптимальной дозы внесения наполнителей устанавливали по результатам дегустационной оценки. Для этого предварительно составили дегустационные листы, органолептические показатели продукта оценивали с помощью профильного метода путем построения профилограмм показателей с использованием пятибалльной шкалы. Оценка образцов продукта проводилась дегустаторами независимо друг от друга. После прове-

дения дегустации дегустационные листы обработали. Полученные данные представлены в виде профилограмм на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Профилограмма органолептической оценки качества кисломолочного напитка с внесением тыквенной муки

Figure 1 - Profilogram of the organoleptic assessment of the quality of a fermented milk drink with the addition of pumpkin flour

При определении вкуса и запаха в опытных образцах с наполнителем присутствовал растительно-молочный вкус и запах. Этот показатель по мере увеличения дозы наполнителей становился более выраженным. Контрольный образец имел свежий кисломолочный запах с легким ароматом ванили.

Различия наблюдались и в цвете продукта. Опытные образцы имели салатный цвет различной интенсивности с вкраплениями наполнителя. Но при внесении 3 % и 5 % этого наполнителя наблюдался значительный осадок на дне.

Опытные образцы имели растительно-молочный вкус и запах. Цвет образцов с тыквенным пюре был оранжевого оттенка, различной интенсивности, также присутствовали вкрапления мягкости. Органолептическая оценка показала, что введение наполнителя из тыквы в большей степени оказывает влияние на показатели вкуса и цвета.

На основании анализа данных, представленных на рисунках 1 и 2, можно заключить, что наиболее целесообразно при внесении тыквенной муки в объеме 1 %, а тыквенное пюре следует добавлять в количестве 3 %. При таких пропорциях рецептуры напитки обладают приятными вкусом и запахом.

Следующим этапом было изучение влияние вида и объема наполнителя на пищевую ценность кисломолочного продукта. Результаты представлены на рисунках 3–4.

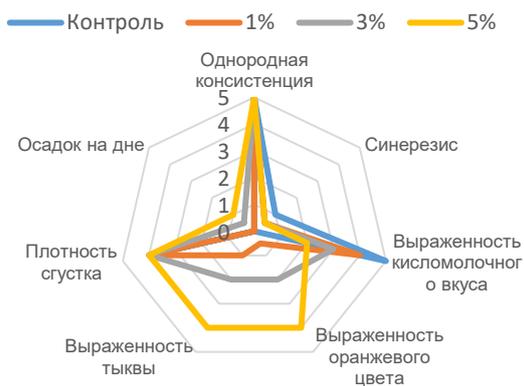


Рисунок 2 – Профилограмма органолептической оценки качества кисломолочного напитка с внесением тыквенного пюре

Figure 2 - Profilogram of the organoleptic assessment of the quality of a fermented milk drink with the introduction of pumpkin puree

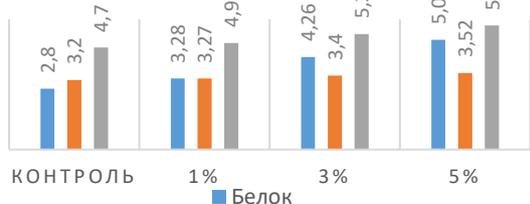


Рисунок 3 – Влияние тыквенной муки на пищевую ценность кисломолочного напитка

Figure 3 - Influence of pumpkin flour on the nutritional value of a fermented milk drink

Полученные данные свидетельствуют о влиянии тыквенной муки на состав готового продукта. Больше влияние внесенный наполнитель оказал на содержание белка и углеводов. Так, при внесении тыквенной муки содержание белка увеличилось на 0,48 % (1 %) ,1,46 % (3 %) и на 2,25 % (5 %). Соответственно содержание углеводов увеличилось на 0,21; 0,62 и 1,01 %. Массовая доля жира практически не изменилась (0,07–0,32).

Рассмотрим, как повлиял на пищевую ценность наполнитель, приготовленный на основе мякоти тыквы, внесенный в виде тыквенного пюре.

В опытных образцах незначительно снизилось содержание жира на 0,02–0,11 % в зависимости от объема вносимого наполнителя. Массовая доля белка также незначительно уменьшилось на 0,05–0,08 %. Содержание углеводов практически не изменилось.

Таким образом, кисломолочный напиток с внесением тыквенной муки имеет высокое содержание белка (более 4–5 г/100 г продукта) при сбалансированном соотношении белок : жир.

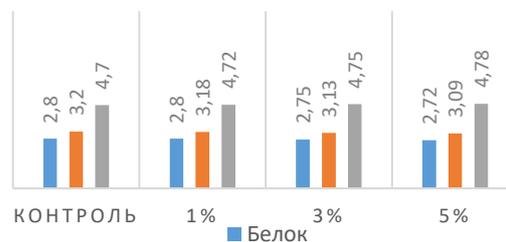


Рисунок 4 – Влияние тыквенного пюре на пищевую ценность кисломолочного напитка

Figure 4 - Influence of pumpkin puree on the nutritional value of a fermented milk drink

Также необходимо отметить и оптимальное соотношение в продукте животного и растительного белка на уровне 65 % животного и 35 % растительного при внесении 3 % муки и при внесении 5 %, этот показатель отвечает требованиям: 55 % – животный белок и 45 % приходится на растительный.

Таким образом, увеличить содержание белка в продуктах можно за счет традиционного питания с использованием регионально-го сырья.

Проведя анализ химического состава образцов в совокупности с органолептическими показателями, оптимальные дозы – для наполнителя тыквенное пюре – 3 %, а для муки из семени тыквы – 1 %. Именно в этом соотношении продукт обладает приятными вкусовыми свойствами, при равномерном распределении наполнителя по всей массе продукта.

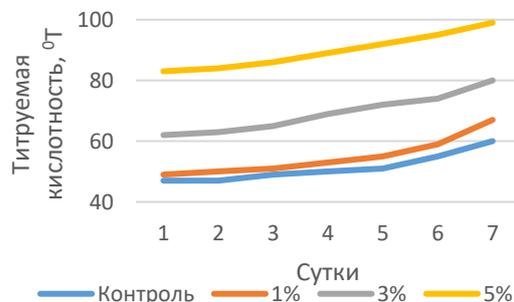


Рисунок 5 – Изменение титруемой кислотности продукта с наполнителем (тыквенная мука)

Figure 5 - Change in titratable acidity of a Product with a filler (pumpkin flour)

Исследуемый продукт относится к продуктам с ограниченным сроком хранения. Для обоснования срока годности были проведены лабораторные исследования продукта и в течение 7 суток хранения. Хранение образцов проводили в холодильнике. На протяжении данного периода снимали показания титруемой кислотности и следили за протеканием синерезиса.

Динамика изменения титруемой кислотности представлена на рисунках 5 и 6.

Полученные данные позволяют сделать следующее заключение: во всех образцах наблюдается увеличение титруемой кислотности, что происходит вследствие молочно-кислого брожения лактозы с образованием молочной кислоты под воздействием ряда ферментов, образующихся в процессе роста термофильных молочнокислых бактерий.

Необходимо отметить, что показатель титруемой кислотности опытных образцов была выше на 3–40 °Т в сравнении с контрольным.

Как видно из рисунка, титруемая кислотность во всех образцах нарастала постепенно. Наибольшая титруемая кислотность была отмечена у образца с внесением 5 % тыквенной муки и составила 99 °Т.

Наполнитель тыквенное пюре также оказал влияние на изменение титруемой кислотности.

Однако необходимо отметить, что анализируемый показатель во всех образцах отвечал требованиям для кисломолочных напитков на протяжении срока хранения.

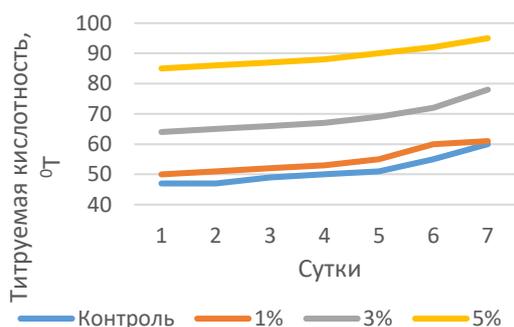


Рисунок 6 – Изменение титруемой кислотности продукта с наполнителем (тыквенное пюре)

Figure 6 - Change in titratable acidity of a product with a filler (pumpkin puree)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполненных исследований показана целесообразность использования в молочной промышленности наполнителей, при-

готовленных на основе тыквы для производства кисломолочных напитков. Сочетание качеств молочного и растительного сырья позволят получить высококачественные оригинальные кисломолочные напитки, не содержащие сахара, предназначенные для общего и диетического питания. Использование тыквы в качестве наполнителя позволит расширить ассортимент молочных продуктов и удовлетворить растущие потребности населения в белково-углеводных и низкокалорийных молочных продуктах. Оптимальная доза внесения муки, приготовленной из семени тыквы – 1 %, тыквенного пюре – 3 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саженова Ю.М. Функциональный творожный продукт с крапивой и шиповником // Ползуновский вестник. 2017. № 2. С. 23–27.
2. Чинарова Э.Р. Разработка функционального напитка на основе молочной сыворотки с добавлением фруктово-овощных компонентов // Ёылымжәнебилім / Наука и образование. 2019. № 1. С. 390–395.
3. Перфильева Е.В., Яковлева Д.П., Гетманец В.Н Влияние наполнителя на качество и хранение кисломолочного напитка // В сборнике : Исследования и разработки ученых и студентов для АПК Сибири, Казахстана и Узбекистана. Сборник материалов Международной научно-практической конференции и IX региональной научно-практической конференции, посвященных 70-летию Алтайского НИИ сельского хозяйства и 50-летию Алтайского селекционного центра. 2020. С. 261–265.
4. Разработка десертного молочного напитка с бифидогенными свойствами / Еременко Д.О., Огнева О.А., Чуб О.П., Светличная О.В // Thescientificheritage. № 57 (2020). С. 32–36.
5. Смирнова Н.А. Ферментированный сливочный биокорректор // Молочная промышленность. 2012. № 1. С. 69–70.
6. Исследование свойств овощного сырья и цукатов, используемых при производстве йогуртов / И.А. Долматова, Т.Н. Зайцева, М.А. Зяблицева, В.Ф. Рябова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия : Пищевые и биотехнологии. 2016. № 2. С. 77–85.
7. Рядинская А.А., Смирнова В.В., Сидельникова Н.А. Использование растительного сырья при разработке продуктов функционального назначения // Инновации в АПК : Проблемы и перспективы. 2016. № 4 (12). С. 105–112.
8. Стурова Ю.Г., Гильдерман Д.М. Использование растительного компонента в биотехнологии йогурта // Ползуновский вестник. 2021. № 3. С. 95–101.
9. ТР ТС 033/2013. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (с изменениями на 20 декабря 2017 года, в редакции, действующей с 15 июля 2018 года).
10. ГОСТ ISO 6658-16. Органолептический анализ. Методология. Общее руководство. Sensory

analysis. Methodology - General guidance (введен впервые: 2017-07-01).

11. МУК 4.2.1847-04 Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов : методические указания. Утв. 06.04.2004 // Бюллетень нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора. Вып. 2 (16).

12. ГОСТ Р 54669-2011. Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности.

Информация об авторе

В. Н. Гетманец – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства Алтайского государственного аграрного университета.

REFERENCES

1. Sazhenova, Yu.M. (2017). Functional curd product with nettle and rosehip. *Polzunovskiy vestnik*, (2), 23-27. (In Russ.).

2. Chinarova, E.R. (2019). Development of a functional drink based on milk whey with the addition of fruit and vegetable components. *Science and education*, (1), 390-395. (In Russ.).

3. Perfilieva, E.V., Yakovleva, D.P. & Getmanets, V.N. (2020). Influence of the filler on the quality and storage of a fermented milk drink. In the collection: Research and development of scientists and students for the agro-industrial complex of Siberia, Kazakhstan and Uzbekistan. *Collection of materials of the International Scientific and Practical Conference and the IX Regional Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of the Altai Research Institute of Agriculture and the 50th anniversary of the Altai Breeding Center*. P. 261-265. (In Russ.).

4. Eremenko, D.O., Ogneva, O.A., Chub, O.P. & Svetlichnaya, O.V. (2020). Development of a desert milk drink with bifidogenic properties. *The scientific heritage*, (57), 32-36. (In Russ.).

5. Smirnova, N.A. (2012). Fermented creamy biocorrector. *Molochnayapromyshlennost'*, (1), 69-70. (In Russ.).

6. Dolmatova, I.A., Zaitseva, T.N., Zyablitseva, M.A. & Ryabova, V.F. (2016). Investigation of the properties of raw vegetables and candied fruits used in the production of yoghurts. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and Biotechnology*, (2), 77-85. (In Russ.).

7. Ryadinskaya, A.A., Smirnova, V.V. & Sidelnikova, N.A. (2016). The use of plant materials in the development of functional products. *Innovations in the agro-industrial complex: Problems and prospects*, 4 (12), 105-112. (In Russ.).

8. Sturova, Yu.G. & Gilderma, D.M. (2021). The use of the plant component in the biotechnology of yoghurt. *Polzunovskiy vestnik*, (3), 95-101. (In Russ.).

9. Tekhnicheskij reglament Tamozhennogo soyuzu «O bezopasnosti moloka i molochnoj produkcii». [Technical regulations of the Customs Union «On the safety of milk and dairy products»] (2013) *TR CU 033/2013 from October 9, 2013*. Moscow: Standartinform RF (In Russ.).

10. Sensory analysis. Methodology. General guidance (2017) *HOST ISO 6658-16 from July 1, 2017*. Moscow: Standartinform RF (In Russ.).

11. Sanitary and epidemiological assessment of justification of shelf life and storage conditions of food products. (2004). *MUK 4.2.1847-04 from June 20, 2004*. Moscow : Bulletin of normative and methodological documents of the state sanitary and epidemiological service. 2(16). (In Russ.).

12. Milk and milk processing products. Methods for determining acidity. (2011) *GOST R 54669-2011 from January 1st, 2011*. Moscow: Standartinform RF (in Russ.).

Information about the authors

V. N. Getmanets - the candidate of agricultural Sciences, associate Professor, Federal state budgetary educational institution of higher professional education «Altai State Agricultural University», Professor of chair of technology of production and processing of livestock products.

Статья поступила в редакцию 12.01.2022; одобрена после рецензирования 25.01.2022; принята к публикации 28.02.2022.

The article was received by the editorial board on 12 Jan 22; approved after reviewing on 25 Jan 22; accepted for publication on 28 Feb 22.