

Научная статья

УДК 663.86.054.1

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-3-182-189

Анна Владимировна Снегирева^{1✉}, Лариса Егоровна Мелешкина²

^{1,2}Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, Алтайский край, Россия

¹sne.anna@mail.ru

²meleshkina_le@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ СПОСОБОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВАРКИ НАПИТКОВ

Цель исследования – изучение нового способа варки напитков в полимерных пакетах с вытесненным воздухом. Были исследованы изменения органолептических и физико-химических показателей напитка, сваренного новым способом в течение 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 и 8 мин и проведен их сравнительный анализ с контролем. В качестве контроля был выбран напиток клюквенный, сваренный в соответствии с рекомендациями сборника рецептов блюд и кулинарных изделий, в котором производили замену клюквы свежемороженой на вишню свежемороженую без косточки. Исследования проводили стандартными методами в лаборатории «Центр комплексных исследований и экспертной оценки пищевой продукции “Алтайбиолакт” г. Барнаула Алтайского края. По результатам было установлено, что выход напитка, сваренного в пакете при том же времени варки, что и традиционным способом, увеличивается на 17 %. Вместе с этим наблюдается лучшее сохранение вкуса, запаха и цвета. Увеличивается содержание экстрактивных веществ при более низкой температуре варки. Для снижения калорийности была исследована возможность замены сахара белого на подсластитель стевеозид Е 960 с одновременным введением в напиток имбиря сушеного молотого. На основании сенсорного анализа была построена программа и установлены оптимальные дозировки имбиря в количестве 0,5 г и стевеозида в количестве 0,075 г на порцию напитка (250 мл). По результатам исследования разработаны новая технология варки и рецептура напитка вишневого с улучшенными органолептическими и физико-химическими показателями. Полученные данные могут быть использованы в технологии варки напитков из любого сырья.

Ключевые слова: вишня, имбирь сушеный молотый, подсластитель, варка в пакете, бескислородная варка, стевеозид

Для цитирования: Снегирева А.В., Мелешкина Л.Е. Применение инновационных способов в технологии варки напитков // Вестник КрасГАУ. 2022. № 3. С. 182–189. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-3-182-189.

Благодарности: работа выполнена в рамках госзадания Минобрнауки РФ (государственное задание № 075-00316-20-01 от 21.02.2020; мнемокод 0611-2020-013; номер темы FZMM-2020-0013).

Anna Vladimirovna Snegireva^{1✉}, Larisa Egorovna Meleshkina²

^{1,2}Altai State Technical University named after I.I. Polzunov, Barnaul, Altai Region, Russia

¹sne.anna@mail.ru

²meleshkina_le@mail.ru

INNOVATIVE METHODS APPLICATION IN THE BEVERAGES BREWING TECHNOLOGY

The purpose of research is to study a new method of brewing drinks in plastic bags with displaced air. Changes in the organoleptic and physico-chemical parameters of a drink brewed in a new way were studied for 1; 2; 3; 4; five; 6; 7 and 8 min and their comparative analysis with control was carried out. As a con-

trol, a cranberry drink was chosen, brewed in accordance with the recommendations of the collection of recipes for dishes and culinary products, in which fresh-frozen cranberries were replaced with fresh-frozen pitted cherries. The studies were carried out by standard methods in the laboratory Center for Comprehensive Research and Expert Evaluation of Food Products Altaibiolakt, Barnaul, the Altai Region. According to the results, it was found that the yield of a drink brewed in a bag at the same brewing time as in the traditional way increases by 17 %. At the same time, better preservation of taste, smell and color is observed. The content of extractives increases at a lower cooking temperature. To reduce the calorie content, the possibility of replacing white sugar with the sweetener stevioside E 960 was studied with the simultaneous introduction of dried ground ginger into the drink. Based on the sensory analysis, a profilogram was constructed and the optimal dosages of ginger in the amount of 0.5 g and stevioside in the amount of 0.075 g per serving of the drink (250 ml) were established. Based on the results of the study, a new brewing technology and a recipe for a cherry drink with improved organoleptic and physico-chemical parameters have been developed. The data obtained can be used in the technology of brewing drinks from any raw material.

Keywords: cherry, ground dried ginger, sweetener, bag cooking, oxygen-free cooking, stevioside

For citation: Snegireva A.V., Meleshkina L.E. Innovative methods application in the beverages brewing technology // Bulliten KrasSAU. 2022;(3): 182–189. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-3-182-189.

Acknowledgments: the work has been carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation (state assignment No. 075-00316-20-01 dated February 21, 2020; mnemonic code 0611-2020-013; topic number FZMM-2020-0013).

Введение. Значение напитков в питании человека на сегодняшний день известно всем. Оно связано, прежде всего, с пищевой и биологической ценностью этих продуктов. Напитки являются источниками витаминов, минеральных веществ, углеводов, органических кислот, других биологически активных компонентов. Кроме того, известно, что в жидкой форме биодоступность всех перечисленных компонентов значительно увеличивается.

В то же время технология получения практически всех напитков включает в себя варку, которая помимо температурного воздействия приводит к интенсивному взаимодействию с кислородом и разрушению, в первую очередь, витамина С, потере части ароматических, вкусовых веществ и ухудшению цвета.

В последние годы все большую популярность получает бескислородная готовка методом Sous Vide, которая предполагает упаковку продукта в термостойкую пленку под вакуумом и варку при пониженной температуре [1]. Помимо улучшения органолептических свойств и сохранности массы изделий, повышения их пищевой ценности доказано положительное влияние данной технологии на сроки годности готовых продуктов [2].

Вместе с тем упаковать под вакуумом возможно лишь те продукты, которые могут сохранять свою форму, не подвержены слипанию и не содержат жидкой части.

Цель исследований – разработка новой технологии получения напитка путем варки в полимерной упаковке с максимально вытесненным механически воздухом и исследование его показателей качества.

Задачи: выбор сырья для напитка; сравнительный анализ физико-химических и органолептических показателей напитков, выработанных по традиционной и новой технологии; выбор продолжительности варки; исследование влияния добавления имбиря сушеного молотого в рецептуру напитка на его органолептические показатели и возможности замены сахара на стевиозид; разработка рецептуры вишневого напитка.

Материалы и методы. В качестве сырья были выбраны плоды вишни свежемороженой (ГОСТ 33823-2016), которые имеют насыщенный вкус, цвет и в зависимости от сорта содержат разное количество биологически активных веществ, но вместе с тем превышают по содержанию растворимых сухих веществ и катехинов такое сырье, как черная, красная смородина и яблоки. Вишня богата фенольными (Р-активными) соединениями, среднее содержание которых составляет 667 ± 41 мг/100 г. Это важно как для продукта, употребляемого в свежем виде, так и для продуктов переработки, в которых сохраняется значительное количество витамина Р [3].

Для повышения пищевой ценности и разнообразия вкусов было решено добавить в напиток имбирь сушеный молотый (ГОСТ ISO 1003-2016), который приобретает всю большую популярность среди населения в качестве средства для похудения и повышения иммунитета, для нормализации пищеварительной системы и как противовоспалительное средство. Кроме того, экспериментально доказано, что настойка имбиря обладает антибактериальной активностью в отношении штаммов *E. Coli* [4].

Вместе с тем проблемой последних лет является малоподвижный образ жизни, избыточное потребление углеводов и, как следствие, развитие ожирения, болезней сердечно-сосудистой системы и сахарного диабета. Поэтому с целью снижения содержания углеводов в напитке было принято решение о замене сахара на натуральный подсластитель стевизид

E960 (ГОСТ Р 53904-2010), давно положительно зарекомендовавший себя в пищевой промышленности.

Стевиозид представляет собой сумму сладких гликозидов, полученных из растений рода *Stevia*. Установлено, что он не вызывает кариес, снижает уровень глюкозы и липопротеинов низкой плотности в крови, не способствует выработке инсулина и по этой причине препятствует развитию гипо- и гипергликемии у больных сахарным диабетом. Помимо ценности в качестве подсластителя, стевизид обладает терапевтическим эффектом в отношении ряда заболеваний, таких как гипертония, воспаление, ожирение и стеатоз печени [5].

В качестве контроля был выбран напиток клюквенный из сборника рецептур блюд и кулинарных изделий, представленный в таблице 1.

Таблица 1

Традиционная рецептура напитка клюквенного

Сырье	Масса нетто, г
Клюква свежемороженая	132/125*
Вода питьевая	1015
Сахар белый кристаллический	120
Выход	1000

* В числителе указана масса брутто, в знаменателе – масса нетто.

Согласно стандартной технологии, ягоды протирают, отжимают сок. Мезгу заливают горячей водой, варят 8 мин и процеживают. В отвар добавляют сахар, доводят до кипения, вливают отжатый сок и охлаждают.

С целью улучшения вкуса клюква была заменена на вишню свежемороженую без косточки. Для упрощения процесса в данной технологии исключили разделение ягоды на сок и мезгу, а сразу подвергли измельчению до размера частиц менее 2 мм. После чего добавляли остальные компоненты рецептуры, поместив все в пакеты из полимерных материалов, погружали в кипящую воду и варили с момента повторного закипания в течение 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 и 8 мин. Полученные пробы процеживали.

Определение содержания растворимых сухих веществ в полученных напитках осуществлялось по ГОСТ ISO 2173-2013.

Кислотность напитка определяли по ГОСТ 6687.4-86.

С помощью метода индекса разбавлений устанавливали интенсивность признака (цвета, вкуса, аромата) в числовом эквиваленте. Метод заключается в том, что жидкие продукты подвергаются многократному разбавлению до тех пор, пока контролируемые органолептические показатели не перестанут улавливаться органами чувств. Таким образом, более насыщенный по органолептическим показателям напиток требует большего числа разбавлений, что будет соответствовать большему индексу. Для определения показателей была создана комиссия из 9 человек [6].

Результаты и их обсуждение. По истечении заданного времени образцы извлекали из кипящей воды и сразу определяли температуру внутри пакета. После процеживания взвешивали выход напитка и сравнивали показатели с контролем, приготовленным традиционным способом. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Температура и выход напитков

Продолжительность варки, мин	Температура внутри пакета, °С	Выход, г
1	58,6	1154
2	67,3	1156
3	75,0	1157
4	79,6	1160
5	82,6	1160
6	86,1	1170
7	87,3	1170
8	89,3	1170
Контроль	102,0	1000

Из данной таблицы видно, что при варке вишневого напитка в пакетах даже в течение 8 мин его температура составила 89,3 °С, тогда как при традиционном способе она возрастает до 102,0 °С, что способствует потере полезных веществ, частичной потере вкуса и аромата входящих в напиток компонентов, изменению цвета, а также интенсивному испарению жидкости, что приводит к снижению выхода напитка. Вместе с тем при увеличении продолжительности варки напитка в пакетах до 8 мин происходит большее разрушение клеточной структуры

вишни, что приводит к увеличению содержания растворимых веществ в напитке и увеличивает выход напитка. Таким образом, варка в пакетах позволяет увеличить выход напитка на 17 % в сравнении с традиционным способом.

Одним из главных показателей качества напитков является массовая доля сухих веществ. В напитке, приготовленном традиционным способом, этот показатель составил 13,10 %. Влияние способа приготовления и продолжительности варки на массовую долю растворимых сухих веществ в напитке представлено на рисунке 1.

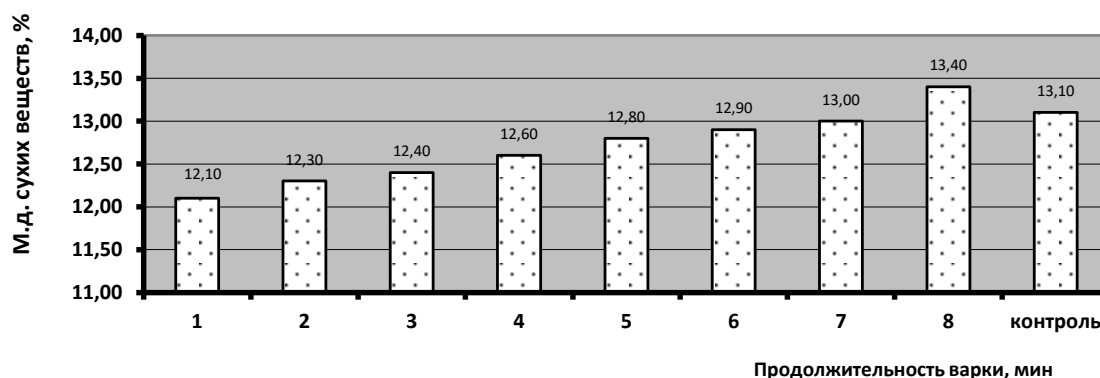


Рис. 1. Влияние продолжительности варки и способа приготовления на массовую долю сухих веществ в напитке

Из диаграммы видно, что с увеличением продолжительности обработки содержание сухих веществ в напитке увеличивается, это связано с повреждением клеточной структуры ягод и переходом таких водорастворимых веществ, как органические кислоты, сахара, витамины, некоторые минеральные вещества и аминокислоты, в воду. Причем варка в среде без кисло-

рода в течение 8 мин, несмотря на более низкую температуру, приводит к получению напитка с большим содержанием сухих веществ, чем при традиционном способе варки, что, возможно, связано с менее интенсивными биохимическими реакциями и лучшей сохранностью летучих веществ.

Вкус напитка помимо ароматических веществ и сахаров формируется благодаря переходу органических кислот из ягод в воду. В связи с чем было исследовано изменение кислотности

напитков в зависимости от продолжительности варки. Полученные данные представлены на рисунке 2.

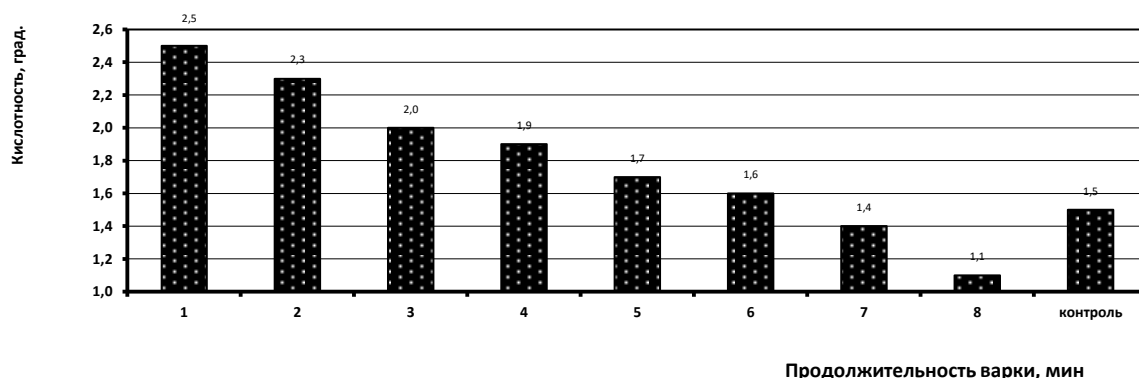


Рис. 2. Влияние продолжительности варки и способа приготовления на кислотность напитка

Из графика видно, что с увеличением продолжительности варки происходит снижение кислотности, что, возможно, связано с разрушением органических кислот в результате температурного воздействия. Однако кислотность напитка, сваренного традиционным способом, на 0,4 град. выше, чем у напитка, сваренного в пакете в течение 8 мин, что можно объяснить лишь большим концентрированием кислот в

напитке в процессе варки из-за интенсивного испарения влаги.

На следующем этапе проводили исследование влияния способа и продолжительности термической обработки на интенсивность формирования вкуса, цвета и запаха по индексу разбавлений. Полученные данные отражены на рисунке 3.

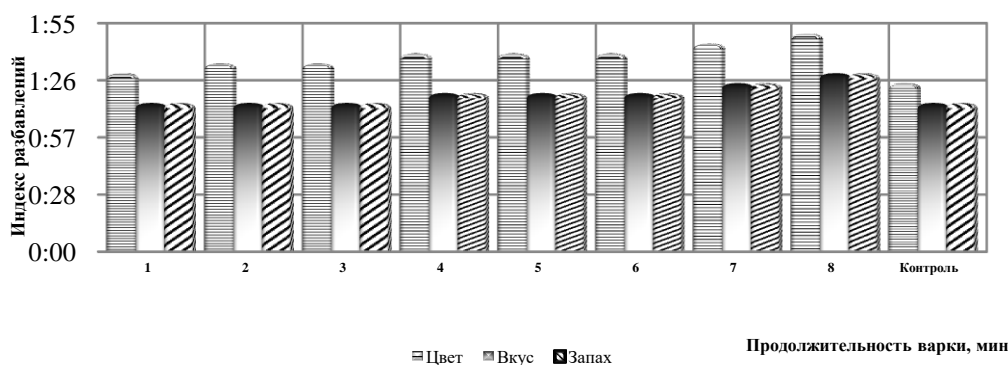


Рис. 3. Влияние продолжительности варки и способа приготовления на интенсивность вкуса, запаха и цвета напитка

Из диаграммы видно, что при варке напитка даже в течение одной минуты формируются более насыщенные органолептические показатели, чем при варке традиционным способом, так как не происходит потери ароматических веществ и изменения цвета в результате кипения. С увеличением продолжительности варки

наблюдается еще больший переход красящих, вкусовых и ароматических веществ в напиток и, как следствие, нарастание интенсивности его вкуса, цвета и запаха.

Таким образом, наилучшие органолептические и физико-химические показатели формировались у напитка, выработанного в полимерном

пакете в течение 8 мин, что и послужило доводом в выборе продолжительности варки напитка для дальнейших исследований. Дальнейшее увеличение продолжительности варки данным способом более 8 мин является нецелесообразным, так как увеличивает энергозатраты в сравнении с традиционной технологией и, возможно, ухудшит пищевую ценность напитка.

На следующем этапе проводили замену сахара на стевиид согласно рекомендациям по

использованию подсластителя. Кроме того, в рецептуру вносили имбирь сушеный молотый в количестве от 0,8 до 2,4 г с шагом 0,4 г на 1000 мл готового напитка. Все компоненты помещали в пакет, вытесняли воздух и варили при ранее выбранных режимах. Напитки процеживали, охлаждали до 12 °С и проводили дегустационную оценку полученных образцов по пятибалльной шкале, результаты которой отражены на профилеграмме (рис. 4).

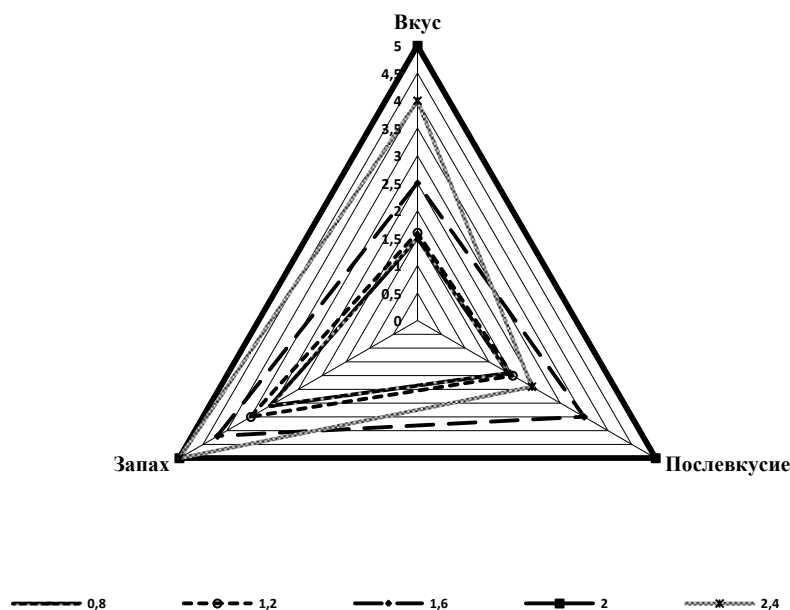


Рис. 4. Вкусовой профиль напитка с различной дозировкой имбиря

Также при разработке рецептуры напитка дозировка стевиида рассчитывалась, исходя из рекомендаций по употреблению, указанных на упаковке. Исходя из этих рекомендаций, на 1000 мл данного напитка следует взять 0,3 г подсластителя.

В результате вкусовой оценки наилучшим напитком был признан образец с содержанием

имбиря 2,0 г на 1000 мл напитка, рецептура которого приведена в таблице 3. При дозировке имбиря 2,4 г, несмотря на хороший запах, наблюдается слишком острый вкус и жгучее послевкусие. Органолептические показатели напитков с дозировкой имбиря менее 2,0 г комиссия признала слабовыраженными.

Таблица 3

Рецептура вишневого напитка

Сырье	Масса нетто, г
Вишня свежемороженая	127,0/118,0*
Вода питьевая	960,0
Стевиозид E960	0,3
Имбирь сушеный молотый	2,0
Выход	1000,0

* В числителе указана масса брутто, в знаменателе – масса нетто.

Заключение. На основании проведенного исследования было установлено, что новый способ варки напитка в пакетах с вытесненным воздухом при той же продолжительности варки, что и традиционным способом (8 мин), позволяет снизить температуру варки на 12,7 °С, при этом увеличить выход напитка на 17 %, улучшить вкус и цвет напитка, увеличить содержание экстрактивных веществ на 0,3 %.

Таким образом, для получения напитка по новому способу рекомендуется измельченную ягоду помещать в полимерный пакет с остальными ингредиентами, максимально вытеснить воздух, герметизировать пакет, погружать его в кипящую воду и варить в течение 8 мин после повторного закипания.

Подобрана дозировка имбиря сушеного молотого в количестве 2,0 г на 1000 мл. Исследована возможность замены в рецептуре сахара белого на подсластитель стевиозид Е 960, что позволяет снизить калорийность напитка, и разработана рецептура напитка.

Список источников

1. *Douglas E. Baldwin* Sous vide cooking: A review // *International Journal of Gastronomy and Food Science*. 2012. № 1 (1). P. 15–30. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/81119393.pdf>.
2. *Смоленцева А.А., Елисеева С.А., Фединишина Е.Ю.* Обоснование режимов sous-vide для полуфабрикатов из растительного сырья с продленными сроками годности // *Вестник КрасГАУ*. 2019. № 4 (145). С. 154–160.
3. *Макаркина М.А., Павел А.Р., Ветрова О.А.* Биохимическая оценка сортов некоторых плодовых и ягодных культур селекции ВНИИСПК // *Вестник российской сельскохозяйственной науки*. 2020. № 4. С. 18–21. DOI: 10.30850/vrsn/2020/4/18-21.
4. *Овсепян В., Мартиросян Т.* Использование имбиря и куркумы в лечебно-профилактических целях // *Евразийский союз ученых*. 2020. № 4-5 (73). С. 56–60.
5. *Пархач М.Е., Пальчук О.Н., Девина Е.А.* Исследование возможности применения стевиозида в технологии экстемпоральных

лекарственных средств // *Инновационные технологии в фармации: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 90-летию со дня со дня рождения проф. Л.А. Усова (Иркутск, 16–17 октября 2020 г.)* / под общ. ред. *Е.Г. Приваловой*; Иркут. гос. мед. ун-т. Иркутск, 2020. С. 247–255. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_44232573_66675393.pdf.

6. *Родина Т.Г.* Сенсорный анализ продовольственных товаров. М.: Академия, 2004. 208 с.

References

1. *Douglas E. Baldwin* Sous vide cooking: A review // *International Journal of Gastronomy and Food Science*. 2012. № 1 (1). P. 15–30. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/81119393.pdf>.
2. *Smolenceva A.A., Eliseeva S.A., Fedinishina E.Yu.* Obosnovanie rezhimov sous-vide dlya polufabrikatov iz rastitel'nogo syr'ya s prodlenymi srokami godnosti // *Vestnik KrasGAU*. 2019. № 4 (145). S. 154–160.
3. *Makarkina M.A., Pavel A.R., Vetrova O.A.* Biohimicheskaya ocenka sortov nekotoryh plodovyh i yagodnyh kul'tur selekcii VNIISPК // *Vestnik rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki*. 2020. № 4. S. 18–21. DOI: 10.30850/vrsn/2020/4/18-21.
4. *Ovsepyan V., Martirosyan T.* Ispol'zovanie imbirya i kurkumy v lechebno-profilakticheskikh celyah // *EvrAzijskij soyuz uchenyh*. 2020. № 4-5 (73). S. 56–60.
5. *Parhach M.E., Pal'chuk O.N., Devina E.A.* Issledovanie vozmozhnosti primeneniya steviozida v tehnologii `ekstemporal'nyh lekarstvennyh sredstv // *Innovacionnye tehnologii v farmacii: mat-ly Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem, posvyasch. 90-letiyu so dnya so dnya rozhdeniya prof. L.A. Usova (Irkutsk, 16–17 oktyabrya 2020 g.)* / pod obsch. red. *E.G. Privalovoj*; Irkut. gos. med. un-t. Irkutsk, 2020. S. 247–255. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_44232573_66675393.pdf.
6. *Rodina T.G.* Sensornyj analiz prodovol'stvennyh tovarov. M.: Akademiya, 2004. 208 s.

Статья принята к публикации 04.02.2022 / The article accepted for publication 04.02.2022.

Информация об авторах:

Анна Владимировна Снегирева, доцент кафедры технологии продуктов питания, кандидат технических наук

Лариса Егоровна Мелешкина, доцент кафедры технологии продуктов питания, кандидат технических наук

Information about the authors:

Anna Vladimirovna Snegireva, Associate Professor at the Department of Food Technology, Candidate of Technical Sciences

Larisa Egorovna Meleshkina, Associate Professor at the Department of Food Technology, Candidate of Technical Sciences

