

РАЗДЕЛ 1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Научная статья

05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов плодовоовощной продукции и виноградарства (технические науки)

УДК 641.55

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.01.001

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АМАРАНТОВОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЮРЕОБРАЗНЫХ СУПОВ

Марина Александровна Вайтанис

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, Россия
gazenauer@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5012-6304>

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, касающиеся разработки рецептур пюреобразных супов из чечевицы с добавлением амарантовой муки, а также определению количества муки, обеспечивающей наилучшие органолептические показатели в сравнении с контролем. Первые обеденные блюда являются основными в каждодневном рационе человека, поскольку могут удовлетворить суточную потребность организма в необходимых питательных веществах. Важной задачей, стоящей перед предприятиями питания, – это удовлетворение различных вкусовых предпочтений потребителей. Поэтому изучение предпочтений потенциальных потребителей и расширение имеющегося ассортимента пюреобразных супов, реализуемых на предприятиях общественного питания, является актуальным. Учитывая популярность и необходимость для организма человека первых обеденных блюд, целью работы является разработка рецептуры супов-пюре из чечевицы с добавлением амарантовой муки. Для реализации поставленной цели был проведен анализ ассортимента пюреобразных супов на предприятиях общественного питания г. Барнаула, выявлены вкусовые предпочтения потенциальных потребителей. Разработаны рецептуры супов-пюре из чечевицы с добавлением амарантовой муки. Проведена дегустационная оценка и определены основные функционально-технологические показатели качества пюреобразных супов из чечевицы с амарантовой мукой. Установлено, что суп-пюре с 20 % амарантовой муки, обеспечивает наилучшие органолептические показатели в сравнении с контрольным образцом. Результаты проведенных исследований подтверждают, что внесение амарантовой муки в пюреобразные супы из чечевицы позволяет не только улучшить органолептические показатели качества, но и повысить пищевую ценность блюда. Установлено, что вносимая мука в крупяной пюреобразный суп не ухудшает санитарно-гигиеническую доброкачественность продукции и соответствует требованиям ТР ТС 021/2011.

Ключевые слова: пюреобразные супы, чечевица, амарантовая мука, органолептические показатели, функционально-технологические показатели.

Благодарности: работа выполнена в рамках госзадания Минобрнауки РФ (мнемокод 0611-2020-013; номер темы FZMM-2020-0013, ГЗ № 075-00316-20-01)».

Для цитирования: Вайтанис М.А. Возможность использования амарантовой муки при производстве пюреобразных супов // Ползуновский вестник. 2021. № 1. С. 4–10. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.01.001.

THE POSSIBILITY OF USING AMARANTH FLOUR IN THE PRODUCTION OF PUREED SOUPS

Marina A. Vaitanis

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia
gazenauer@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5012-6304>

Abstract. *The article discusses issues of the development of recipes for pureed lentil soups with the addition of amaranth flour, as well as determining the amount of flour that provides the best organoleptic parameters in comparison with the check sample. The first lunch courses are the main ones in the daily diet of a person, because it can meet the daily need of the human body for the necessary nutrients. Meeting of the various taste preferences of consumers is a significant task for food companies. Thus, the study of the preferences of potential consumers and the expansion of the available range of pureed soups at public catering enterprises are important. Taking into account the popularity and necessity of the first lunch courses for the human body, the aim of the paper is to develop a formulation for lentil soups with the addition of amaranth flour. To achieve the aim, the range of pureed soups at public catering enterprises in Barnaul was analyzed and the taste preferences of potential consumers were found out. Recipes for lentil soups with the addition of amaranth flour have been developed. A tasting evaluation was conducted and the main functional and technological parameters of the quality of pureed lentil soups with amaranth flour were defined. It was established that the soup-puree with 20 % amaranth flour provides the best organoleptic parameters in comparison with the check sample. The results of the research confirm that the introduction of amaranth flour in pureed lentil soups improve the organoleptic quality parameters and also increase the nutritional value of the course. It is established that the introduced flour in the cereal puree soup does not disimprove the sanitary and hygienic quality of the product and satisfies the requirements of TR CU 021/2011.*

Keywords: *pureed soups, lentils, amaranth flour, organoleptic parameters, functional and technological indicators.*

Acknowledgements: *The paper was made under the State Assignment № 075-00316-20-01 of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (mnemonic code 0611-2020-013; theme number FZMM-2020-0013).*

For citation: Vaitanis, M. A. (2021). The possibility of using amaranth flour in the production of pureed soups. *Polzunovskiy vestnik*, 1, 4–10. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.01.001

Разработка пюреобразных супов из крупяных культур на предприятиях общественного питания является актуальным направлением. Супы имеют значительный удельный вес в общем объеме продукции собственного производства индустрии питания. Огромная роль супов в рациональном питании, т. к. они обеспечивают организм человека энергией, помогают активизировать обмен веществ, оказывают влияние на восстановление водно-солевого баланса. Супы являются прекрасным источником питательных веществ, они пополняют содержание в организме углеводов, жиров, белков, минеральных веществ, витаминов группы В, С и пищевых волокон. В пюреобразной форме легче происходит усвоение пищи, супы имеют привлекательный внешний вид, что делает эти блюда все более популярными среди потребителей [1, 2, 3].

В меню предприятий общественного пи-

тания всегда присутствуют разнообразные супы. Их ассортимент отражает вкусовые предпочтения посетителей и специфику заведений в данном конкретном регионе.

На протяжении нескольких лет в меню предприятий питания г. Барнаула в основном представлены пюреобразные супы из тыквы, грибов и сыра. Данный ассортимент супов предлагают в таких заведениях, как рестораны: «Velvet», «QQLex», «Барнаул», «Аджика», «КинзаМята», «Gold of Packard», «ПилиШвили», «Damiani», в кафе: «Русь», «Лукошко» и «Вензель» и многих других предприятиях. Но также на предприятиях питания предлагают для посетителей пюреобразные супы из необычных ингредиентов, таких как лосось, шпинат. Однако представленный ассортимент супов-пюре достаточно ограничен. В связи с недостаточно широким ассортиментом пюреобразных супов было принято решение о разработке супов-пюре из крупяных

культур с добавлением амарантовой муки, что позволит удовлетворить вкусовые предпочтения многих потребителей и тем самым привлечь большее количество посетителей в заведениях.

Цель исследования

Разработка рецептур и оценка потребительских свойств пюреобразных супов из чечевицы с добавлением амарантовой муки.

Задачи исследования:

- изучить ассортимент супов-пюре, реализуемых на предприятиях питания г. Барнаула;
- определить вкусовые предпочтения потенциальных потребителей;
- разработать рецептуры супов-пюре из чечевицы с добавлением амарантовой муки;
- исследовать качество супов-пюре из чечевицы с амарантовой мукой в сравнении с контрольным образцом, выработанным по традиционной рецептуре;
- определить количество вносимой амарантовой муки, обеспечивающей наилучшие органолептические показатели пюреобразных супов;
- исследовать микробиологические показатели супов-пюре.

Материалы и методы исследования

Экспериментальные исследования были реализованы на базе Центра комплексных исследований и экспертной оценки пищевой продукции «АлтайБиоЛакт». Объектом исследования были пюреобразные супы из чечевицы с амарантовой мукой (опытные образцы). Для проведения сравнительного анализа пюреобразных супов использовали суп-пюре, выработанный по традиционной рецептуре, без добавления амарантовой муки (контрольный образец). В исследованиях использовали амарантовую муку (производитель ООО «Фабрик Органик продукт» по ТУ 9146-017-70834238-11). Сырье, применяемое для приготовления пюреобразных супов, соответствует требованиям нормативно-технической документации и ТР ТС 021/2011 [4].

Дегустацию пюреобразных супов с амарантовой мукой осуществляли по 5-балльной шкале в соответствии с требованиями ГОСТ 31986-201 [5]. Определение массовой доли сухих веществ осуществляли по ГОСТ Р 54607.4-2015 [6]. Определение влагосвязывающей способности (ВСС) проводили методом прессования, рН – потенциометрическим методом, вязкость – с помощью визкозиметра, стабильность эмульсии и эмульгирующую способность – методом центрифугирования [7]. Микробиологические показатели в супах-пюре определяли в соответствии с

требованиями ГОСТ Р 54607.9-2016 [8].

Результаты и их обсуждение

С целью установления вкусовых предпочтений потенциальных потребителей относительно выбора первых обеденных блюд был проведен социологический опрос, в котором участвовало 105 респондентов, проживающих в г. Барнауле. На первом месте при выборе первых обеденных блюд у опрошенных находятся заправочные супы (47,1 %), на втором месте – пюреобразные супы (35,3 %), далее – прозрачные супы (14,7 %) и 2,9 % респондентов совсем не любят супы и соответственно не заказывают их на предприятиях питания. Также выяснили, что из предлагаемого ассортимента пюреобразных супов на предприятиях питания для респондентов предпочтительнее супы: мясные (42,9 %), грибные (28,6 %), овощные (13,9 %) и бобовые (2,9 %). Данная ситуация объясняется тем, что в заведениях предлагают пюреобразные супы только из гороха, соответственно и спрос на супы-пюре из других бобовых культур не высокий. При проведении социологического опроса респонденты проявили значительный интерес к пюреобразным супам из бобовых культур, в частности из чечевицы, что и послужила выбором данной культуры.

Чечевица по своему химическому составу не уступает другим бобовым культурам (кроме сои по содержанию белка и жира), в частности содержание белка – 28 %, жира – 1 %, крахмала – 47,0 %. Кроме того, она является источником витаминов группы В, а также макроэлементов (фосфора, калия, магния) и микроэлементов (железа, цинка и марганца) [1, 9].

Для проведения исследований были составлены рецептуры супов-пюре из чечевицы, в которые добавляли от 5 до 25 % амарантовой муки взамен пшеничной, с целью установления количества вносимой муки, обеспечивающей наилучшие органолептические показатели готового блюда. Подготовленные опытные образцы оценивали по качеству в сравнении с контролем.

Результаты дегустационной оценки опытных образцов в сравнении с контролем приведены на рисунке 1. По внешнему виду супы представляют собой однородную массу, без комочков заварившейся муки, кусочков не протертых продуктов и отслоившейся водной части. Цвет у всех образцов соответствует основным ингредиентам, входящим в состав. Вкус супов нежный с привкусом входящих в него компонентов.

Опытный образец с добавлением 5 % амарантовой муки имеет более жидкую консистенцию в сравнении с остальными образ-

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АМАРАНТОВОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЮРЕОБРАЗНЫХ СУПОВ

цами. При добавлении 10 % амарантовой муки органолептические показатели качества супа не значительно улучшаются. При этом консистенция становится плотнее.

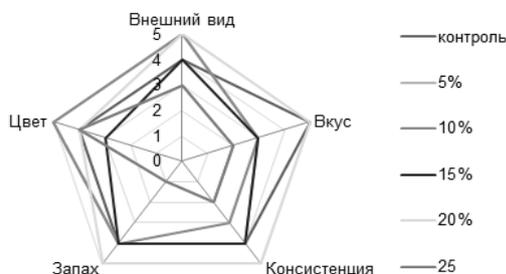


Рисунок 1 – Профиллограмма органолептической оценки супов-пюре из чечевицы с амарантовой мукой

Figure 1 – Organoleptic evaluation profile of lentil puree soups with amaranth flour

Внесение муки в количестве 20 % приводит к загущению консистенции, при этом вкус и запах нежнее и гармоничнее. Дальнейшее увеличение дозы муки в количестве 25 % приводит к тому, что у образца начинает преобладать более выраженный мучной запах и привкус. Также происходят и изменения в консистенции, она становится очень плотной и вязкой [10].

Дегустационная оценка исследуемых образцов показала отличия в показателях и выявила, что наиболее гармоничным является образец с добавлением 20 % амарантовой муки. По результатам проведенной дегустации исследуемых образцов в сравнении с контролем можно сделать вывод, что внесение амарантовой муки оказывает влияние на все органолептические показатели, кроме цвета.

Различная доза внесения амарантовой муки значительно повлияла на выход образцов супов-пюре из чечевицы (рисунок 2).

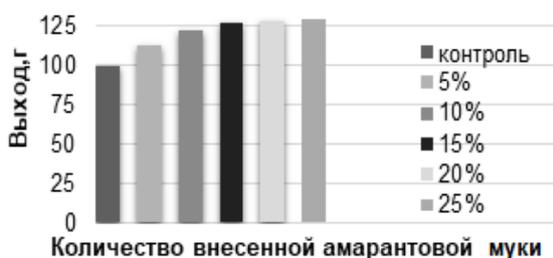


Рисунок 2 – Зависимость выхода супов-пюре из чечевицы с амарантовой мукой

Figure 2 – Dependence of the yield of lentil puree soups with amaranth flour

Из рисунка 2 видно, что добавление амарантовой муки в пюреобразные супы из чечевицы приводит к увеличению выхода блюда в сравнении с контрольным образцом.

Количество сухих веществ в продукте может говорить о его пищевой ценности и влиянии на организм человека. Массовая доля сухих веществ возрастает с увеличением количества внесения амарантовой муки, и наибольшее содержание отмечается у образца с 25 % (рисунок 3).

Поскольку крахмал амарантовой муки содержит большое количество амилопектина (от 85 до 93 %), его амилографическая вязкость увеличивается, особенно при дозе муки в количестве 20 % (рисунок 4). Дальнейшее добавление муки влечет за собой увеличение активности амилозы, вследствие чего степень вязкости снижается, и кривая падает вниз.

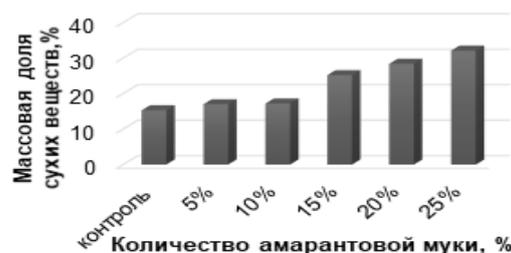


Рисунок 3 – Зависимость массовой доли сухих веществ в пюреобразных супах от количества внесения амарантовой муки в сравнении с контролем

Figure 3 – Dependence of the mass fraction of dry substances in puree-like soups on the amount of amaranth flour application in comparison with the control

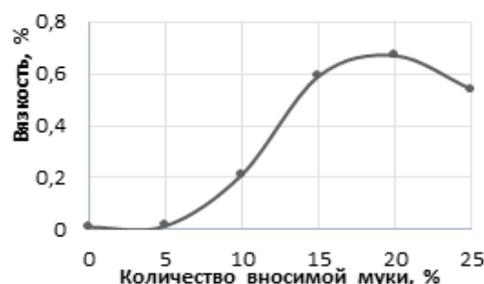


Рисунок 4 – Зависимость вязкости супов-пюре из чечевицы от дозы внесения амарантовой муки

Figure 4 – Dependence of the viscosity of lentil puree soups on the dose of amaranth flour application

Крахмал амарантовой муки характеризуется высокой влагосвязывающей способностью (ВСС), благодаря высокому содержанию в нем амилопектина и очень маленьким размерам крахмальных зерен.

При добавлении муки в количестве 10 %

ВСС резко возрастает, далее при дальнейшем увеличении дозы внесения муки, способность связывать влагу медленно нарастает (рисунок 5). Рост данного показателя значительно влияет на состояние супов в период их реализации.

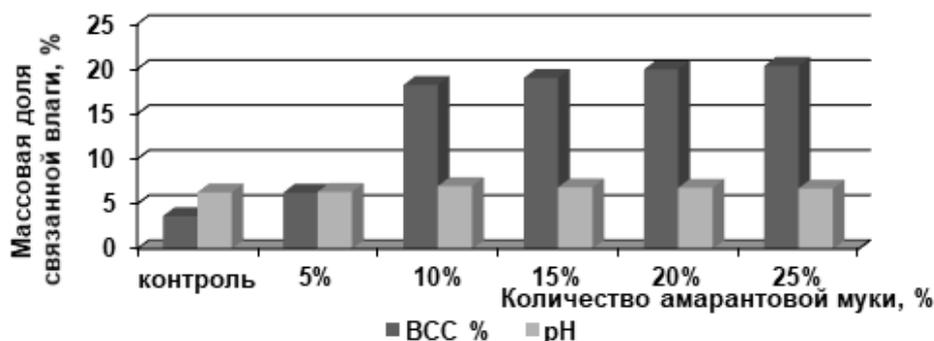


Рисунок 5 – Зависимость ВСС и pH в супах-пюре из чечевицы с амарантовой мукой в сравнении с контролем

Figure 5 – Dependence of BCC and pH in lentil puree soups with amaranth flour in comparison with the control

Стабильность эмульсии при добавлении муки, начиная с 5 % резко возрастает, при дальнейшем увеличении дозы муки происходит уменьшение показателя. Данная ситуация связана с воздействием амилозы на структуру образовавшихся гелей.

В свою очередь, эмульгирующая способность образцов возрастает с постепенным увеличением количества муки. Это зависит от качества белка, содержащего в амарантовой

муке, и, как известно, белки с высокими функционально-технологическими свойствами лучше растворяются. Внесение амарантовой муки не значительно влияет на кислотность среды.

Зависимость стабильности эмульсии и эмульгирующей способности в супах-пюре из чечевицы от количества внесения амарантовой муки приведена на рисунке 6.

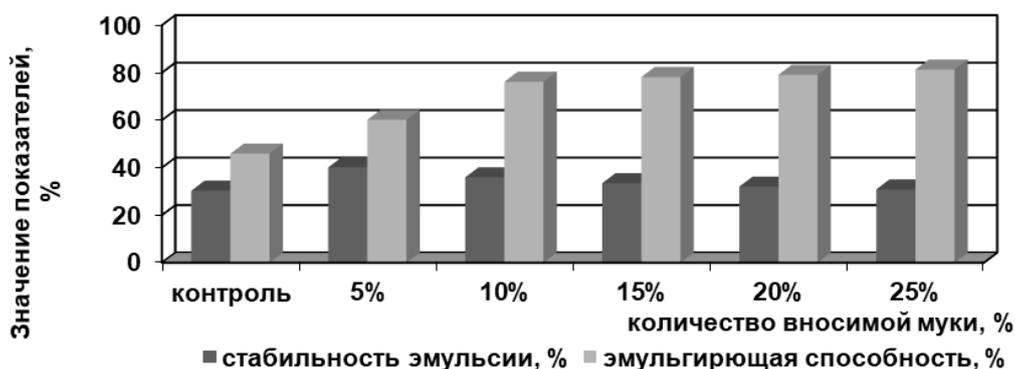


Рисунок 6 – Зависимость стабильности эмульсии и эмульгирующей способности супов-пюре из чечевицы с амарантовой мукой в сравнении с контролем

Figure 6 – Dependence of the stability of the emulsion and the emulsifying ability of lentil soups with amaranth flour in comparison with the control

Для установления доброкачественности и санитарного состояния супов-пюре из чечевицы с амарантовой мукой определяли качественный и количественный состав микрофлоры. В таблице 1 представлены результаты

микробиологических показателей в пюреобразном супе из чечевицы с добавлением 20 % амарантовой муки в сравнении с контрольным образцом.

При проведении исследований микро-

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АМАРАНТОВОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЮРЕОБРАЗНЫХ СУПОВ

биологических показателей в супах-пюре было выявлено, что полученные значения не превышают допустимые уровни по ТР ТС 021/2011 [4].

Таблица 1 – Микробиологические показатели супа-пюре из чечевицы с 20 % амарантовой муки в сравнении с контролем

Table 1 – Microbiological parameters of lentil soup with 20 % amaranth flour in comparison with the control

Микробиологические показатели	Допустимые уровни по ТР ТС 021/2011	Контрольный образец	Суп-пюре из чечевицы с 20 % амарантовой муки
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г, не более	5×10^2	$3,20 \times 10^2$	$3,78 \times 10^2$
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы) не допускается в массе продукта, г	1,0	0,58	0,64

Установлено, что внесение амарантовой муки в пюреобразные супы из чечевицы приводит к обогащению их пищевыми волокнами, скваленом, увеличению содержания витаминов группы В, витаминов РР, С. Кроме того, увеличивается содержание таких макроэлементов, как калия, натрия, фосфора, магния и микроэлемента – железа. В 250 г супа-пюре из чечевицы с добавлением амарантовой муки в количестве 20 % обеспечивается суточная потребность в белках на 41,2 %, пищевых волокнах на 34,0 %, в витаминах: В₁ на 34,5 %, В₂ на 13,9 %, С на 10,4 %, РР на 41,8 %; в макроэлементах: калия на 25,9 %, натрия на 37,3 %, фосфора на 57,9 %, магния на 23,2 %; в микроэlemente: железа на 65,7 % [1].

Выводы

Установлены вкусовые предпочтения потребителей при выборе пюреобразных супов на предприятиях питания г. Барнаула. Разработаны рецептуры супов-пюре на основе чечевицы с амарантовой мукой и проведена оценка качества в сравнении с контрольным образцом. Количество вносимой амарантовой муки, необходимой для достижения наилучших органолептических показателей пюреобразных супов, составило 20 % взамен пшеничной муки. Установлено, что вносимая в крупяной пюреобразный суп амарантовая мука не ухудшает санитарно-гигиеническую доброкачественность продукции и соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 [4]. Также установлено, что внесение амарантовой муки в пюреобразные супы из чечевицы приводит к обогащению их пищевыми волокнами, увеличению содержания витаминов группы В, витамина С и РР в сравнении с контролем. Увеличилось содержание макроэлементов –

калия, натрия, магния, фосфора и микроэлемента – железа [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав российских продуктов питания : Справочник. – М. : ДеЛипринт, 2002. – 236 с.
2. Лебедева Н.Г., Борисова А.В. Разработка технологии приготовления супа-пюре с использованием различных способов тепловой обработки // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 3. – С. 148–153.
3. Вайтанис М.А. Исторические и научные основы возникновения и приготовления супов // Пятнадцатая международная научно-практическая конференция «Современные проблемы техники и технологии пищевых производств» (29 ноября 2013 г.). – Барнаул : Изд-во Алт. гос. тех. ун-та, 2013. – С. 286–292.
4. О безопасности пищевой продукции : Технический регламент таможенного союза № 021/2011 : [принят решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года N 880]. – Москва : Изд-во стандартов, 2011. – 242 с..
5. ГОСТ 31986-2012. Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания : утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 июня 2013 г. № 196-ст : дата введения 2015-01-01. – Москва : Изд-во стандартов, 2012. – 12 с.
6. ГОСТ Р 54607.4-2015. Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 4. Методы определения влаги и сухих веществ : утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2015 г. № 1884-ст. – дата введения – 2016-06-01. – Москва : Изд-во стандартов, 2015. – 11 с.
7. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М. : Колос, 2001. 376 с.

8. ГОСТ Р 54607.9-2016. Услуги общественно-го питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 9. Микробиологические испытания : утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 сентября 2016 г. № 1031-ст : дата введения 2017-01-01. – Москва : Изд-во стандартов, 2016. – 11 с.

9. Васнева И.К., Бакуменко О.Е. Чечевица – сырье для производства продуктов антистрессовой направленности // Пищевая промышленность. – 2010. – № 8. – С. 20–22.

10. Шушакова Г.А., Вайтанис М.А. Влияние амарантовой муки на качество супов-пюре из круп // Материалы III межрегиональной конференции (с международным участием) «От биопродуктов к биоэкономике» (7–8 ноября 2019 г.) ; под ред. А.Н. Лукьянова. – Барнаул : Изд-во Алт. гос. тех. ун-та, 2019. – С.152–156.

Информация об авторах

М. А. Вайтанис – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии продуктов питания» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.

REFERENCES

1. Skurihin, I.M. & Tutel'yan, V.A. (2002). *Chemical composition of Russian food products: Handbook*. Moscow: DeLiprint. (In Russ.).

2. Lebedeva, N.G. & Borisova, A.V. (2019). The development of the technology of soup-puree preparation using various methods of heat treatment. *Vestnik KrasGAU*, (3), 148–153. (In Russ.).

3. Vaitanis, M.A. (2013). Historical and scientific foundations of the origin and preparation of soups. *Proceedings Fifteenth International Scientific-practical*

Conference «Modern problems of food production engineering and technology». Barnaul: ASTU. (pp. 286–292). (In Russ.).

4. Technical regulations of the Customs Union. About food safety. (2011). *TRTS No. 021/2011 from December 9, 2011*. Moscow: Standards Publishing House. (In Russ.).

5. Catering services. Method of organoleptic assessment of the quality of public catering products. (2012). *HOST 31986-2012.from 1 January 2015*. Moscow: Standards Publishing House. (In Russ.).

6. Catering services. Methods of laboratory control of public catering products. Part 4. Methods for determining moisture and dry creatures. (2015). *HOST R 54607.4-2015 from 19 November 2015*. Moscow: Standards Publishing House. (In Russ.).

7. Antipova, L.V., Glotova, I.A. & Rogov, I.A. (2001). *Methods of research of meat and meat products*. Moscow: Kolos. (In Russ.).

8. Catering services. Methods of laboratory control of public catering products. Part 9. Microbiological tests. (2016). *HOST R 54607.9-2016 from 2 Sep. 2016*. Moscow: Standards Publishing House. (In Russ.).

9. Vasneva, I.K. & Bakumenko, O.E. (2010). Lentils-raw materials for the production of anti-stress products. *Food industry*, (8), 20–22. (In Russ.).

10. SHushakova, G.A. & Vaitanis, M.A. The influence of amaranth flour on the quality of soups-mashed cereals. *Proceedings of the 3rd Interregional Conference (with International participation) «From Bio-products to bio economics»*. A.N. Luk'yanova (Ed.). Barnaul: ASTU. (pp. 152–156). (In Russ.).

Information about the authors

M. A. Vaitanis, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of «Food Technology» of the Polzunov Altai State Technical University.

Статья поступила в редакцию 28.01.2021; одобрена после рецензирования 12.02.2021; принята к публикации 27.02.2021.

The article was received by the editorial board on 28 Jan 21; approved after reviewing on 12 Feb 21; accepted for publication on 27 Feb 21.