



Научная статья

05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания (технические науки)

УДК 664.694

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.04.008

МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Лариса Егоровна Мелёшкина¹, Анна Владимировна Снегирева²,
Наталья Васильевна Червякова³

^{1,2,3} Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, Россия

¹ meleshkina_le@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0812-3630>

² sne.anna@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2461-1848>

³ deconstructive887@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9647-5235>

Аннотация. В статье рассмотрена возможность создания макаронных изделий функционального назначения. Для разработки макаронных изделий из муки пшеничной хлебопекарной было выбрано нетрадиционное сырье, разрешенное для использования в пищевой промышленности в соответствии с ТР ТС 021/2011. Использована мука нутовая, мука из зеленой гречки, крупа чечевичная, тыквенное пюре, льняное семя, льняные отруби, крапива двудомная. Проведена инспекция и подготовка сырья к дальнейшему использованию. Произведен расчет технологических параметров замеса, выбран средний замес, рассчитаны температурный, а также количественный диапазоны внесения питьевой воды. Выработаны образцы по традиционной технологии, рассчитаны диапазоны внесения рецептурных компонентов. Исследована эффективность формования 39 образцов с разным интервалом внесения обогатительных добавок. По результатам составлены базовые рецептуры макаронных изделий, проведена дегустационная оценка, далее базовые изделия обогащались измельченными листьями крапивы двудомной. Выбраны оптимальные сочетания компонентов, проведен физико-химический анализ. Установлены физиологические эффекты при систематическом потреблении разработанных изделий, согласно ГОСТ Р 55577 с учетом потерь пищевых веществ при тепловой обработке продуктов. На основе полученных данных сформулирован вывод о пользе разработанных макаронных изделий функционального назначения при систематическом потреблении.

Ключевые слова: макаронные изделия, функциональный пищевой продукт, эффективность формования, нетрадиционное сырье, крапива двудомная, физиологические эффекты.

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

Для цитирования: Мелёшкина, Л. Е., Снегирева, А. В., Червякова, Н. В. Макароны изделия функционального назначения // Ползуновский вестник. 2021. № 4. С. 52–59. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.04.008.

Original article

FUNCTIONAL PASTA PRODUCT

Larisa E. Meleshkina ¹, Anna V. Snegereva ², Natalya V. Chervyakova ³

^{1,2,3} Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia

¹ meleshkina_le@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0812-3630>

² sne.anna@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2461-1848>

³ deconstructive887@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9647-5235>

Abstract. *The article discusses the possibility of creating functional pasta. For the development of enriched pasta from wheat bakery flour, unconventional raw materials were selected that were approved for use in the food industry in accordance with TR CU 021/2011. Used chickpea flour, green buckwheat flour, lentil groats, pumpkin puree, flaxseed, flax bran, stinging nettle. Inspection and preparation of raw materials for further use was carried out. The calculation of the technological parameters of the batch was made, the average batch was selected, the temperature, as well as the quantitative range of the introduction of drinking water was calculated. Samples have been developed using traditional technology. Ranges for the addition of the recipe components were theoretically calculated. Then, the efficiency of molding was tested on 39 samples with different intervals of adding enrichment additives. Based on the results, basic recipes of pasta were compiled, a tasting assessment was carried out, then the basic products were enriched with chopped leaves of dioecious nettle. The best combinations were selected, physical and chemical analysis was carried out. The physiological effect is indicated with the systematic use of the developed products in accordance with GOST 55577, taking into account the loss of nutrients during the heat treatment of products. Analyzing the data obtained, a conclusion was drawn about the benefits of the developed functional pasta.*

Keywords: *pasta, nutrient, fortifier, functional food product, molding efficiency, non-traditional raw materials, stinging nettle, physiological effect.*

Acknowledgments: *The work was carried out within the framework of the state task of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation (mnemocode 0611-2020-013; topic number FZMM-2020-0013, GDZ No. 075-00316-20-01).*

For citation: Meleshkina, L. E., Snegereva, A. B. & Chervyakova, N. V. (2021). Functional pasta product. *Polzunovskiy vestnik*, (4), 52-59. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.04.008.

На здоровье человека оказывает влияние множество факторов, одним из которых является питание. Важнейшим направлением политики государства в области профилактики алиментарно-зависимых неинфекционных заболеваний является создание продуктов питания функционального назначения. Целесообразно модифицировать состав популярных у населения, а также социально значимых традиционных продуктов питания, в которых наблюдается дефицит физиологически значимых нутриентов. Для производства таких продуктов используют сырье животного и растительного происхождения, а также готовые витаминно-минеральные комплексы.

Макаронные изделия входят в перечень социально-значимых продовольственных товаров первой необходимости. По данным исследований Министерства сельского хозяй-

ства Российской Федерации, отечественный рынок макаронных изделий к 2019 г. вырос году на 6 % в сравнении с 2015 г. Потребление макаронных изделий на душу населения к 2020 г. составило около 10,11 кг/чел, что на 3 % выше уровня 2019 г. и на 28 % выше, чем в 2015 г. [1]. Данная информация доказывает значимость указанного продукта питания в рационе, его распространенность и общедоступность в питании населения. Кроме того, быстрое приготовление и высокая насыщаемость блюдами из макаронных изделий способствуют популярности у потребителя. Следует отметить, что традиционные изделия при всех имеющихся достоинствах все же бедны макро- и микронутриентами, что дает основание для разработки обогащенных и функциональных макаронных изделий.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработка рецептур макаронных изделий функционального назначения и оценка ожидаемых физиологических эффектов при их систематическом потреблении.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

- обосновать выбор сырья для макаронных изделий функционального назначения;
- исследовать влияния рецептурных компонентов на эффективность процесса формования;
- определить соотношение рецептурных компонентов, обеспечивающих наилучшие органолептические показатели макаронных изделий функционального назначения;
- исследовать соответствие физико-химических характеристик новой продукции нормативным требованиям;
- установить ожидаемые физиологические эффекты, формируемые при систематическом потреблении новой продукции.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальные исследования были реализованы на базе Центра комплексных исследований и экспертной оценки пищевой продукции «АлтайБиоЛакт» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова».

Объектом исследования явились изделия макаронные функционального назначения, выработанные с использованием семян льна, пюре тыквенного, чечевичной крупы, муки нутовой, отрубей льняных, муки из зеленой гречки и крапивы двудомной. Качество и безопасность исходного сырья соответствовало требованиям нормативной документации и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Дегустационная оценка разработанных изделий осуществлялась путем дескрипторно-профильного анализа, сочетающего теорию создания дескрипторной модели и модели количественного определения интенсивности в соответствии с ГОСТ ISO 13299-2015 [3].

Определение кислотности макаронных изделий; массовой доли сухих веществ, перешедших в варочную воду; влажности проводили по ГОСТ 31964-2012 [5].

Эффективность формования изделий оценивали объемно-весовым методом. Оценку ожидаемых физиологических эффектов проводили по ГОСТ Р 55577-2013 [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проектирование макаронных изделий для направленного улучшения ряда физиологических функций включает планирование композитной смеси сухих компонентов, входящих в рецептуру. Для обогащения традиционных макаронных изделий используется различное сырье растительного происхождения, в том числе лекарственные травы [7]. Биологически ценный нутриентный состав семян льна, пюре тыквенного, чечевичной крупы, муки нутовой, отрубей льняных, муки из зеленой гречки определил выбор данного сырья в качестве рецептурного компонента проектируемых изделий. Мука из зернобобовых богата белками, пищевыми волокнами, витаминами группы В, калием, магнием, цинком, железом, фосфором, медью, марганцем, способными удовлетворить более 15 % от суточной потребности. Мука из зеленой гречки ценна белками, пищевыми волокнами, витаминами группы В, цинком, магнием, способными удовлетворить более 15 % от суточной потребности. Следует отметить биофлавоноиды, свойственные зеленой гречке, которые способны останавливать биологическое аэробное окисление органических веществ [9]. Также, говоря об отличиях, касающихся структурно-механических свойств, необходимо отметить, что водопоглотительная способность муки из зеленой гречки выше, чем у муки из пропаренного зерна.

Анализ рецептурного состава с позиции формирования функциональных свойств позволил установить диапазоны внесения растительного сырья от 4,5 до 45,4 г на 100 г готовой продукции.

Макаронные изделия изготавливали традиционным способом. При подготовке сырья муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта, муку нуттовую, муку из зеленой гречки, подвергали просеиванию через металлотканое сито № 1.2. Семена льна измельчали и просеивали через металлотканое сито № 2.0. Для выработки образца с чечевичной мукой крупку измельчали и просеивали через сито № 2.0. Для подготовки тыквенного пюре сырую тыкву промывали, очищали, припускали в собственном соку и подвергали пюрированию с помощью измельчающего устройства.

Для приготовления тестовых масс был использован замес с влажностью теста 42 %. Количество добавленной воды, установленное расчетным путем, составило от 10,0 г до 51,7 г. Расчетная температура теста составила от 50,2 до 58,8 °С.

МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Структурно-механические свойства являются важнейшим критерием качества макаронных тестовых масс, влияющим на сохранность формы, структуру и потребительские достоинства продукции. Поэтому прове-

дена оценка эффективности формования, которая для высококачественных изделий должна составлять не менее 90 %. На рисунке 1 показано влияние соотношения компонентов на эффективность формования.

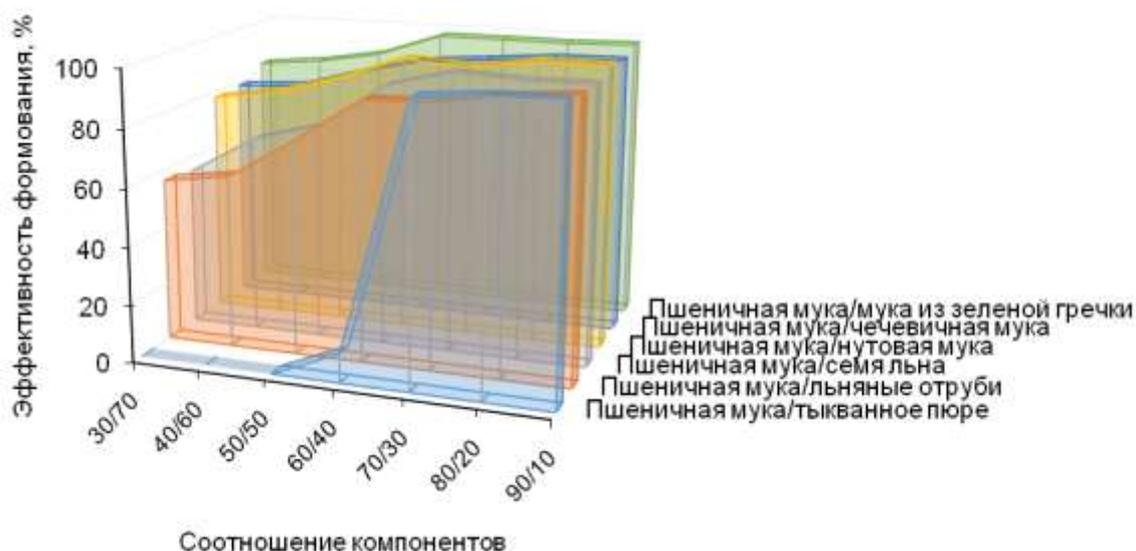


Рисунок 1 – Влияние соотношения компонентов на эффективность формования

Figure 1 - The effect of the ratio of components on the molding efficiency

Из представленных данных видно, что значения эффективности формования для теста с содержанием тыквенным пюре до 40 г составляет 10 %, изделия разваливаются. При уменьшении содержания тыквенного пюре до 30 г наблюдается резкое повышение эффективности формования. Аналогичную зависимость можно наблюдать для тестовой массы с льняными семенами и отрубями. При добавлении сырья из бобовых культур реологические свойства ухудшаются, начиная с дозировки бобовых 50 % и более (эффективность формования 86,7 % для чечевичной крупы и 87 % для нутовой муки). Наилучшими показателями формования обладает тесто с мукой из зеленой гречки, эффективность формования которого увеличивается от 94 % до 98,7 % в диапазоне внесения гречневой муки от 40 % до 10 %.

На следующем этапе в рецептуры внесено сырье – крапива двудомная, поскольку она богата витаминами К, С, бета-каротином, железом, медью. Включение в состав макаронных изделий порошка крапивы способствует улучшению функции сердца и легких, профилактике хронических заболеваний печени и желчных путей. Рекомендуемые дози-

ровки внесения порошка крапивы составляют от 2 % до 10 % к массе муки [2, 8].

При применении крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.) использовали собранные во время цветения и высушенные листья, которые измельчали и просеивали через металлочанное сито № 2.0. Дальнейшая технология выработки макаронных изделий с крапивой включает традиционные технологические операции и режимы.

Для выявления наилучшего сочетания компонентов и целесообразности дальнейших исследований разработаны шесть рецептур макаронных изделий. Для проектирования в готовой продукции высокого содержания меди, марганца и бета-каротина диапазон внесения порошка крапивы составил от 7,5 % до 20 % к массе муки. По состоянию изделий после варки и результатам визуальной оценки выбраны образцы, представленные на рисунке 2 – сочетания муки нутовой и крапивы двудомной (№ 11) и муки из зеленой гречки и крапивой двудомной (№ 9).

Учитывая тот факт, что органолептические свойства готовой продукции оказывают непосредственное влияние на дальнейший спрос, был проведен сенсорный анализ потребительских качеств – дегустационная

оценка. В ходе оценки применялся дескрипторно-профильный анализ. Были установлены дескрипторы «внешний вид», «вкус», «запах», «цвет», и «структура после варки». Анализ был проведен с введением коэффициентов весомости органолептических показателей: внешний вид, вкус, структура – 5; запах – 3; цвет – 2. Общая балльная оценка равна 100.



а) образец с крапивой двудомной и мукой из зеленой гречки (№ 9)
б) образец с крапивы двудомной и мукой нутовой (№ 11)

Рисунок 2 – Сложнокомпонентные макаронные изделия

Figure 2 - Complexcomponent macaroni products

В ходе анализа была проведено ранжирование исследуемых образцов по результатам дегустационной оценки. Характеристика «очень хорошие» присуждается образцам, которые имеют оценочный балл не ниже 95; «хорошими» изделия считаются в том случае, если сумма баллов составляет от 85 до 94; «удовлетворительные» изделия имеют сумму баллов от 80 до 84; «неудовлетворительные» изделия, не соответствующие заявленным требованиям, – это изделия с общей суммой баллов ниже 80. Информация из листов дегустации подвергалась статистической обработке по каждому из заявленных дескрипторов.

С целью визуализации характеристик каждого образца использована графическая профилограмма (рисунок 3). Установлено, что все образцы имеют высокие показатели дескрипторов дегустационной оценки и могут характеризоваться как «хорошие» и «очень хорошие».



Рисунок 3 – Дегустационная оценка образцов

Figure 3 - Tasting valuation of samples

Для выявления нормативных физико-химических характеристик исследовали ряд стандартных показателей.

Влажность всех изделий находится в диапазоне от 8,3 % до 12,7 % и не превышает предельную нормативную величину – 13 % (рисунок 4).

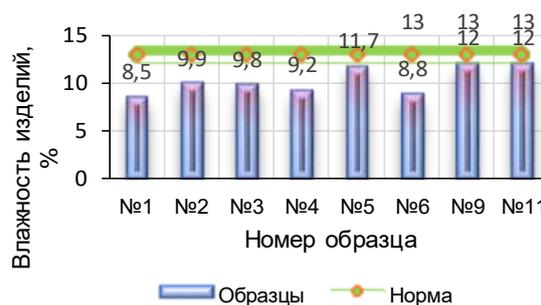


Рисунок 4 – Влажность образцов

Figure 4 - Humidity of samples

Кислотность образцов не превышает установленного стандартом значения 4 град [4] (рисунок 5).

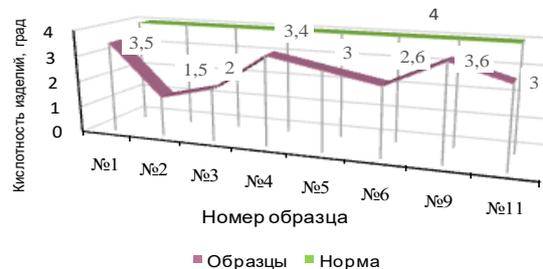


Рисунок 5 – Кислотность образцов

Figure 5 - Acidity of samples

МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Содержание сухих веществ, перешедших в варочную воду, характеризующее интенсивность замеса и процесс набухания белков, находится ниже стандартных значений, установленных ГОСТ 31743-2017 [4] на уровне не более 6 %. Таким образом, разработанные макаронные изделия имеют характеристики качества не ниже требований, предъявляемыми нормативной документацией на данные вид изделий.

При проектировании изделий функционального назначения особенно важно оценить

ожидаемые физиологические эффекты, которые могут сформироваться при систематическом потреблении продукции.

При приготовлении макаронных изделий обязательно проводится тепловая обработка. Вызванные ею физико-химические изменения приводят к потерям питательных веществ. Поэтому при выявлении физиологических эффектов, представленных в таблице 1 в соответствии с ГОСТР 55577 [6, 10], были учтены потери при тепловой обработке.

Таблица 1 – Физиологические эффекты, формируемые при употреблении продуктов

Table 1 - The physiological effect in use of products

Нутриенты	Макаронные изделия (состав)	Физиологические эффекты
Белки	- с чечевичной крупой; - с нутовой мукой; - с отрубями льняными	Способствует наращиванию мышечной массы
Клетчатка	- с льняными семенами; - с чечевичной крупой; - с нутовой мукой; - с отрубями льняными; - с мукой нутовой и крапивой двудомной	Нормализация работы кишечника
Магний	- с льняными семенами; - с тыквенным пюре; - с мукой из зеленой гречки; - с льняными отрубями; - с мукой из зеленой гречки и крапивой двудомной	Нормальное функционирование мышц, в том числе сердечной мышцы
Фосфор	- льняными семенами; - с чечевичной крупой; - с отрубями льняными	Нормализация состояния костей
Железо	- льняными семенами; - с чечевичной крупой; - с нутовой мукой; - с отрубями льняными; - мукой из зеленой гречки и крапивой двудомной; - с нутовой мукой и крапивой двудомной	Нормализация энергетического обмена; нормализация синтеза гемоглобина и миоглобина; нормализация транспорта кислорода в организме
Селен	- льняными семенами; - с чечевичной крупой; - с мукой из зеленой гречки; - с нутовой мукой; - с отрубями льняными; - мукой из зеленой гречки и крапивой двудомной; - с нутовой мукой и крапивой двудомной	Защита клеток от окислительного повреждения; нормализация функционирования щитовидной железы
Марганец	- льняными семенами; - с тыквенным пюре; - с мукой из зеленой гречки; - с нутовой мукой; - с отрубями льняными; - мукой из зеленой гречки и крапивой двудомной; - с нутовой мукой и крапивой двудомной	Участвует в метаболизме аминокислот, холестерина, углеводов
Витамин В ₁	- льняными семенами; - с чечевичной крупой; - мукой из зеленой гречки и крапивой двудомной	Нормализация энергетического обмена
Витамин В ₆	- с мукой из зеленой гречки; - с нутовой мукой; - с отрубями льняными; - мукой из зеленой гречки и крапивой двудомной	Нормализация энергетического обмена; нормализация работы нервной системы
Витамин В ₉	- с нутовой мукой; - с нутовой мукой и крапивой двудомной	Нормализация энергетического обмена
Бета каротин	- с тыквенным пюре; - мукой из зеленой гречки и крапивой двудомной; - с нутовой мукой и крапивой двудомной	Синтезирует витамин А; нейтрализация радионуклидов
Витамин А	- с тыквенным пюре	Нормализация состояния кожных покровов и слизистых оболочек
Витамин К	- с нутовой мукой и крапивой двудомной	Нормализация свертывания крови

Анализируя таблицу, следует отметить, что макаронные изделия функционального назначения с различными обогатительными добавками обладают разнообразными физиологическими эффектами.

Модифицированные макаронные изделия способствуют расширению ассортимента производимой продукции для здорового питания массового потребления.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроэкспорт : макаронные изделия : сайт. Москва, 2021. URL : <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/d3f/d3f62666f87503898664086dbb41d0d3.pdf> (дата обращения 12.06.2021).

2. Влияние порошка крапивы двудомной на качественные показатели макаронных изделий / Т.Б. Ахлан, Г.Е. Жумалиева, Б.Ж. Мулдабекова // Вестник Алматинского технологического университета. 2020. № 3. С. 52–56. URL: <https://readera.org/read/140250904> (дата обращения 10.09.2021).

3. ГОСТ ISO 13299-2015. Органолептический анализ Общее руководство по составлению органолептического профиля : введен впервые : дата введения 205-01-01 / разработан БелГИСС. Москва : Стандартиформ, 2015. 28 с.

4. ГОСТ 31743-2017. Изделия макаронные. Общие макаронные изделия : введен впервые : дата введения 2019-01-01 / разработан ООО «Макарон-Сервис». Москва : Стандартиформ, 2019. 9с.

5. ГОСТ 31964-2012. Изделия макаронные. Правила приемки и методы определения качества: межгосударственный стандарт : дата введения 2014-01-01. // Техэксперт : справочно-правовая система : сайт. Режим доступа: из читальных залов библиотеки. Текст : электронный.

6. ГОСТ Р 55577-2013. Пищевые продукты функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности: введен впервые : дата введения 2015-01-01 / разработан ФГБУ «НИИ питания РАМН». – Москва : Стандартиформ, 2014. 16 с.

7. Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения : монография // С.Я. Корячкина, Г.А. Осипова, Е.В. Хмельёва и др. Орел : ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2012. 262 с. URL : http://oreluniver.ru/file/chair/thkimp/study/Koryachkina_oversh_tehnologiy.pdf (дата обращения 15.06.2021 г.).

8. Использование порошка из листьев крапивы при производстве макаронных изделий / Н.В. Праздничкова, О.А. Блинова, А.П. Троц // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Инновационное развитие аграрной науки и образования» / Махачкала, 23 декабря 2015 г. 2016. С. 194–197. URL :

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27292463> (дата обращения 14.10.2021).

9. Совершенствование ассортимента и оценка диетических свойств мучных изделий с использованием гречневой муки : автореферат : 05.18.01 / Сайтова Маргарита Эдуардовна. Москва, 2018. 23 с.

10. Химический состав блюд и кулинарных изделий. Том 2 / Под редакцией проф., д-ра тех. наук И.М. Скурихина и академика РАМН М.Н. Волгарева. 2-е издание. Москва : Журн. агентство «Гласность».1994. – 303 с.

Информация об авторах

Л. Е. Мелёшкина – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии продуктов питания» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.

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

Н. В. Червякова – магистрант кафедры «Технологии продуктов питания» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.

REFERENCES

1. Agroexport. (2021). *Pasta products*. Received from <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/d3f/d3f62666f87503898664086dbb41d0d3.pdf>. (In Russ.).

2. Akhlan, T.B., Zhumalieva, G.E. & Muldabekova, B.J. (2020). The effect of nettle powder on the quality of pasta. *Bulletin of the Almaty Technological University*. (3). 52-56. Received from <https://readera.org/read/140250904>. (In Russ.).

3. Organoleptic analysis General guidelines for the composition of the organoleptic profile : introduced first. (2015). *HOST ISO 13299-2015 from 1 Jan 2015*. Moscow : Standartinform. (In Russ.).

4. Macaroni products. General pasta : introduced for the first time.(2019). *HOST 31743-2017: from 1 Jan 2019*. Moscow : Standartinform. (In Russ.).

5. Macaroni products. Acceptance rules and quality determination methods : interstate standard. (2014). *HOST 31964-2012 from 1 Jan 2014*. Received from Techexpert : legal reference system. (In Russ.).

6. Functional food products. Information about the distinctive features and effectiveness: introduced for the first time. (2015). *HOST R 55577-2013 from 1 Jan 2015*. Moscow : Standartinform. (In Russ.).

7. Koryachkina, S.Ya., Osipova, G.A., Khmeleva, E.V. & et al. (2012). Perfection of technologies of bakery, confectionery and pasta of functional purpose: monograph. Orrel : FSBEI HPE Gosuniversitet UNPK. Received from http://oreluniver.ru/file/chair/thkimp/study/Koryachkina_oversh_tehnologiy.pdf. (In Russ.).

8. Prazdnikova, N.V., Blinov, A.O. & Trots, A.P. (2016). Using the powder from the leaves of the nettle, when productionve pasta: collection of scientific works of the International scientific-practical conference "Innovative development of agricultural science and obrazowan-ia". Makhachkala. Received from <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27292463>. (In Russ.).

9. Saitova, M.E. (2018). *The improvement of hthat and assessment of the dietary properties of the flour with buckwheat flour*. PhD Thesis. Moscow. (In Russ.).

10. Chemical composition of dishes and culinary products. Volume 2 (1994). Edited by Prof., Doctor of Technical Sciences I.M. Skurikhin and Academician of the Russian Academy of Medical Sciences M.N., Volgareva. Moscow : Journal. agency "Glasnost". (In Russ.).

Information about the authors

L. E. Meleshkina - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of "Food Technology" of the Polzunov Altai State Technical University.

A. V. Snegireva - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of "Food Technology" of the Polzunov Altai State Technical University.

N. V. Chervyakova - Master's student of the Department of "Food Technology" of the Polzunov Altai State Technical University.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.*

Статья поступила в редакцию 14.10.2021; одобрена после рецензирования 12.11.2021; принята к публикации 26.11.2021.

The article was received by the editorial board on 14 Oct 21; approved after reviewing on 12 Nov 21; accepted for publication on 26 Nov 21.