

Оригинальная статья / *Original article*
УДК 637. 072
DOI: 10.31208/2618-7353-2021-13-80-88

**ПРОИЗВОДСТВО РУБЛЕННЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ
ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ В ПАНИРОВКЕ
ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ**

***POULTRY CHOPPED FROZEN SEMI-FINISHED MEAT
PRODUCTS IN BREADING MIX FOR BABY FOOD***

¹Ксения С. Глебова, студентка
^{1,2}Екатерина В. Карпенко, кандидат биологических наук

¹*Ksenia S. Glebova, student*
^{1,2}*Ekaterina V. Karpenko, candidate of biological sciences*

¹Волгоградский государственный технический университет
²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

¹*Volgograd State Technical University*
²*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production, Volgograd*

Контактное лицо: Ксения С. Глебова, студентка, кафедра «Технологии пищевых производств», Волгоградский государственный технический университет, Волгоград.
E-mail: kxenium1998@yandex.ru; тел. +79880266719

Формат цитирования: Глебова К.С., Карпенко Е.В. Производство рубленых замороженных полуфабрикатов из мяса птицы в панировке для детского питания // Аграрно-пищевые инновации. 2021. Т. 13. N 1. С. 80-88. DOI: 10.31208/2618-7353-2021-13-80-88

Principal Contact: Ksenia S. Glebova, student, Department of Food Production Technologies, Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia.
E-mail: kxenium1998@yandex.ru; Russia, tel. +79880266719

How to cite this article: Glebova K.S., Karpenko E.V. Poultry jerky whole muscle meat products with taste components. *Agrarian-and-food innovations*, 2021, vol. 13, no. 1, pp. 80-88. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2021-13-80-88

Резюме

Цель. Целью исследований является разработка технологии рубленых полуфабрикатов функционального назначения.

Материалы и методы. В ходе исследований были разработаны рецептуры модельных фаршей с использованием безглютенового растительного сырья: фасоль белая, отруби кукурузные, мука рисовая. За контрольный образец брали разработанную классическую рецептуру по ТУ 9214-243-37676459-2014 «Полуфабрикаты из мяса птицы для детского

питания охлажденные и замороженные». Все исследования были проведены на базе лаборатории ГНУ НИИММП и Волгоградского государственного технического университета. **Результаты.** Разработаны рецептуры безглютеновых наггетсов, в состав которых входят рисовая мука, отруби кукурузные и белая фасоль. В результате проведенных физико-химических исследований в сравнении с контрольным образцом установлено небольшое снижение энергетической ценности из-за расхождения в значениях массовой доли белков, жиров и углеводов, что в свою очередь никак не отразилось на органолептических показателях: консистенция более упругая в опытных образцах, вкус и цвет приятные и зависят от компонентного состава.

Заключение. Использование безглютенового растительного сырья в технологии рубленых полуфабрикатов, а именно – наггетсов, благоприятно влияет на качественные характеристики опытных образцов, что позволяет использовать данные продукты функциональной направленности в детском питании.

Ключевые слова: функциональные мясные продукты, детское питание, рубленые полуфабрикаты, наггетсы, фасоль белая, отруби кукурузные, рисовая мука.

Abstract

Aim. *The purpose of the research is to develop the technology of chopped semi-finished products for functional purposes.*

Materials and Methods. *In the course of the study, recipes for model minced meat were developed using gluten-free vegetable raw materials: white beans, corn bran, rice flour. For the control sample, we took the developed classical recipe according to the TU 9214-243-37676459-2014 "Semi-finished products from poultry meat for baby food, chilled and frozen". All studies were carried out on the basis of the laboratory of the National Research University of the Russian Academy of Medical Sciences and the Volgograd State Technical University.*

Results. *Recipes for gluten-free nuggets, which include rice flour, corn bran and white beans, have been developed. As a result of the conducted physico-chemical studies, in comparison with the control sample, a slight decrease in energy value was found due to a discrepancy in the values of the mass fraction of proteins, fats and carbohydrates, which in turn did not affect the organoleptic parameters, the consistency was observed more elastic in the experimental samples, the taste and color are pleasant, characteristic depending on the component composition.*

Conclusion. *The use of gluten-free plant raw materials in the technology of chopped semi-finished products, namely nuggets, has a positive effect on the quality characteristics of the prototypes, which allows the use of these functional products in children's nutrition.*

Key words: *functional meat products, baby food, chopped semi-finished products, nuggets, white beans, corn bran, rice flour.*

Введение. Одно из важнейших направлений осуществления государственной политики в области производства пищевых продуктов – это развитие производства функциональных продуктов питания для детей разных возрастов.

Нарушения в структуре питания, особенно детского, приводят к алиментарно-зависимым заболеваниям (АЗЗ), таким как сахарный диабет, фенилкетонурия, целиакия и др. С одной стороны, эта проблема носит медицинский характер, а с другой – технологический, поскольку

профилактика и лечение этих заболеваний возможны только с помощью специальных продуктов питания (Технический регламент Таможенного союза 027/2012).

Такое вещество, как глютен, представляющий собой компонент клейковины злаков и являющийся особым растительным белком, содержащийся в различных злаковых культурах, может представлять серьезную опасность для людей, больных целиакией [6, 9].

Целиакия представляет собой хроническое расстройство пищеварительной системы, при котором повреждение слизистой оболочки тонкого кишечника приводит к нарушению всасывания питательных веществ. Это заболевание является одной из самых острых социальных проблем во многих странах мира из-за трудностей диагностики и отсутствия на рынке продуктов без глютена. И это напрямую связано с невозможностью придерживаться строгой пожизненной безглютеновой диеты. Основная цель такой диеты, в основу которой положена теория академика АМН СССР А. А. Покровского, – обеспечение организма полноценным сбалансированным питанием для нормализации обмена веществ, что способствует восстановлению функций кишечника и созданию комфортных условий для дальнейшей жизни [7].

Эпидемиологические исследования, проводимые в мире, развеяли миф о целиакии, как о заболевании преимущественно детей раннего возраста. Непереносимость глютена может развиваться в любом возрасте, однако, по данным Европейских ученых, распространенность заболевания резко возрасла среди детей до 12 лет жизни. Результаты совместных исследований, проведенных итальянскими и чешскими учеными, также подтверждают, что целиакия чаще встречается у детей, чем у взрослых, кроме того, подчеркивают различия в непереносимости глютена у детей по сравнению со взрослыми [2]. В настоящее время во всем мире растет интерес к безглютеновой диете, и многие люди приняли такую диету без диагноза целиакии или очевидной пользы для здоровья. При опросе населения Великобритании (количество респондентов – 1002 человека) 13% указали на наличие непереносимости глютена, 3,7% заявили, что придерживаются безглютеновой диеты без постановки диагноза [5]. Данные мирового рынка показывают, что продажи безглютеновой продукции, согласно прогнозам, будут увеличиваться в среднем на 7,6% в год в период с 2018 по 2023 гг. [1]. В настоящее время в мировой практике существует широкий выбор безглютеновых продуктов, в которых в качестве основных ингредиентов используются такие безглютеновые крупы, как рис, гречка, а также кукурузные отруби. Рис и гречка являются основными высокопитательными зернами, используемыми при безглютеновой диете [3]. Кукурузные отруби являются отличным источником клетчатки, витаминов группы А, В, С, Е, К.

Правильное и четко организованное питание является важным фактором, определяющим здоровье детей. Пища должна не только количественно, но и качественно отвечать физиологическим потребностям и возможностям детского организма. Полноценная сбалансированная диета подразумевает, что такой рацион содержит все основные питательные вещества в оптимальных пропорциях для обеспечения разнообразного развития детей. В настоящее время актуальными признаны задачи по расширению производства продуктов детского питания, совершенствованию рецептур для разработки более сбалансированного питания [4].

Целью нашей работы является разработка технологии производства мясных рубленых полуфабрикатов – наггетсов, с использованием безглютенового растительного сырья.

Материалы и методы. Все исследования были проведены на базе лаборатории ГНУ НИИММП и кафедры технологии пищевых производств Волгоградского государственного технического университета. При составлении модельных фаршевых систем опытных образцов были произведены замены панировочных сухарей и пшеничной муки безглютеновым растительным сырьем: опытный образец № 1 – фасоль белая, рисовая мука; опытный образец № 2 – отруби кукурузные и рисовая мука; контрольный образец – рецептура по ТУ 9214-243-37676459-2014 «Полуфабрикаты из мяса птицы для детского питания охлажденные и замороженные».

Оценка качества продуктов проводилась по следующим общепринятым методикам: массовая доля белка – методом Кьельдаля по ГОСТ 25011-81, массовая доля жира – методом экстракции по ГОСТ 23042-2015, массовая доля углеводов – по ГОСТ 31470-2012.

Результаты и обсуждение. Исключение из рациона различных продуктов приводит к пищевому дисбалансу и вызывает формирование дефицита минералов, витаминов, белков, жиров. Входящие в состав рецептуры такие ингредиенты, как рисовая мука, кукурузные отруби и молотая белая фасоль, являются важной составной частью безглютеновой диеты, так как богаты минеральными веществами, необходимыми для восполнения потерь микроэлементов.

Показатели содержания глютена в растительном сырье, используемом в модельных фаршевых рецептурах наггетсов, приведены в таблице 1 [8].

Таблица 1. Содержание глютена в растительном сырье

Table 1. Gluten content in vegetable raw materials

Сырье <i>Raw materials</i>	Содержание глютена <i>Gluten content</i>	
	%	г в 100 г продукта <i>g in 100 g of product</i>
Пшеничная мука <i>Wheat flour</i>	80	10,4
Пшеничные сухари <i>Wheat rusks</i>		
Рисовая мука <i>Rice flour</i>	0	0
Отруби кукурузные <i>Corn bran</i>	0	0
Белая фасоль <i>White beans</i>	0	0

В ходе проведенных исследований была разработана технология производства безглютеновых наггетсов из филе цыпленка-бройлера с введением в модельные фаршевые системы безглютенового растительного сырья (таблица 2). В лабораторных условиях было выработано 3 образца: в контрольном образце использовали сухари пшеничные в количестве 9,3% и муку пшеничную – 2,0%; в первом и втором опытных образцах произведены замены растительного сырья на безглютеновое – это белая фасоль, отруби кукурузные и рисовая мука.

Таблица 2. Модельные фаршевые системы

Table 2. Model stuffing systems

Наименование	Рецептура <i>Recipe</i>
--------------	----------------------------

ингредиента <i>Ingredient</i>	Опытный образец № 1 (белая фасоль) <i>Experimental sample no. 1 (white beans)</i>	Опытный образец № 2 (отруби кукурузные) <i>Experimental sample no. 2 (corn bran)</i>	Контрольный образец <i>Control sample</i>
Сырье несоленое, кг <i>(Fresh raw materials, kg)</i>			
Филе цыпленка-бройлера <i>Broiler chicken fillet</i>	77,9	77,9	77,9
Шпик свиной <i>Pork fat</i>	5	5	5
ИТОГО <i>TOTAL</i>	82,9	82,9	82,9
Приправы и материалы, кг на кг несоленого сырья <i>(Spicery and materials, kg per kg of fresh raw materials)</i>			
Вода <i>Water</i>	2	2	2
Белая фасоль <i>White beans</i>	9,3	–	–
Отруби кукурузные <i>Corn bran</i>	–	9,3	–
Сухари пшеничные <i>Wheat crackers</i>	–	–	9,3
Соль поваренная пищевая <i>Edible table salt</i>	0,9	0,9	0,9
Мука пшеничная <i>Wheat flour</i>	–	–	2
Мука рисовая <i>Rice flour</i>	2	2	–
Майоран молотый <i>Ground marjoram</i>	0,05	0,05	0,05
Базилик молотый <i>Ground basil</i>	0,05	0,05	0,05
Яичный порошок <i>Egg powder</i>	2,8	2,8	2,8
ИТОГО материалов <i>TOTAL materials</i>	17,1	17,1	17,1
ИТОГО массы фарша с материалами <i>TOTAL mass of minced meat with materials</i>	100	100	100

Технология производства наггетсов включает следующие этапы: приемка блоков, отепление, измельчение на волчке, перемешивание в фаршемешалке, формование, льезонирование, нанесение панировочной смеси замораживание, контроль качества, упаковка, маркировка и реализация (рисунок 1).

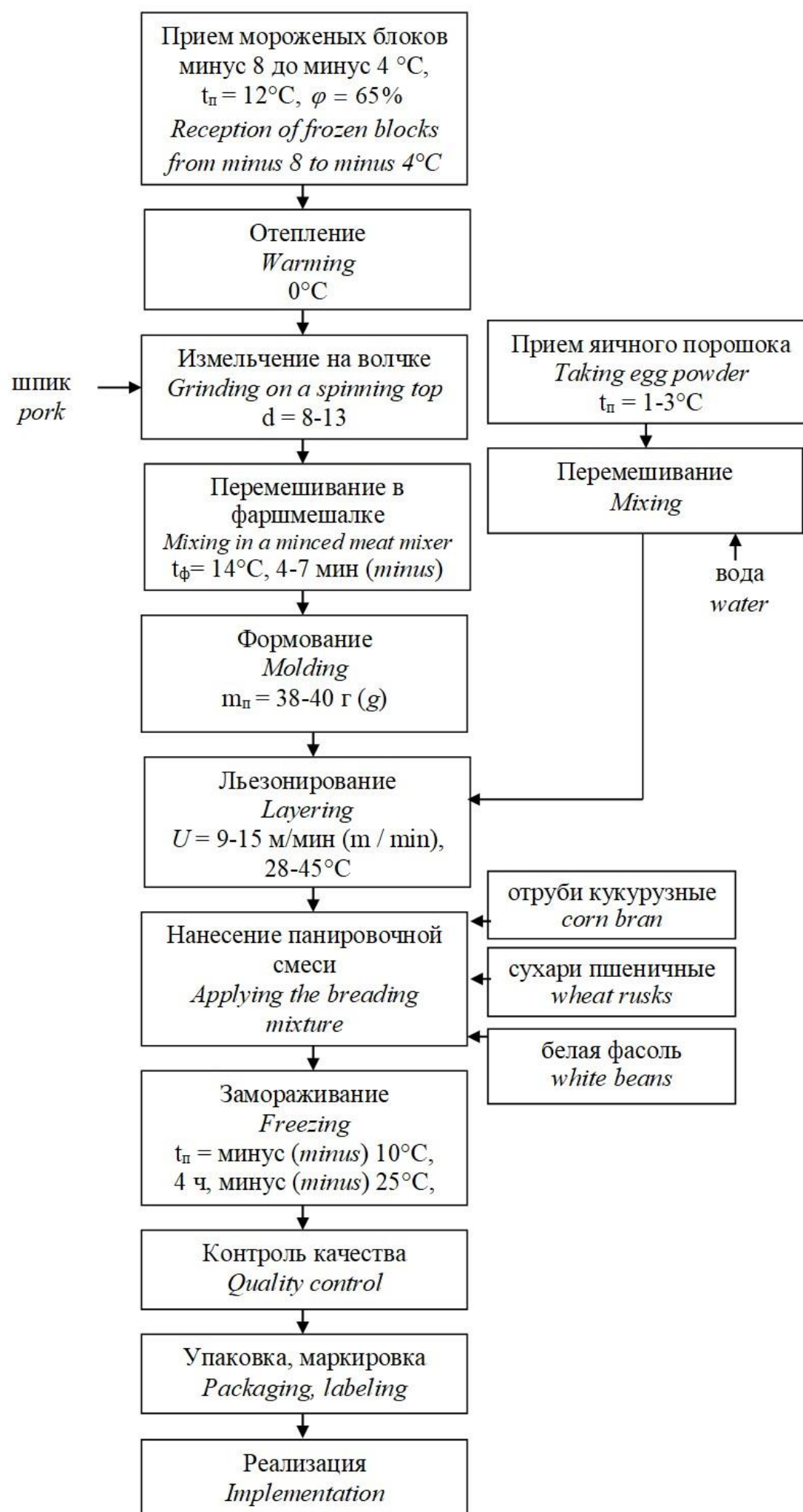


Рисунок 1. Технология производства рубленых замороженных полуфабрикатов из массы птицы в панировке для детского питания

Figure 1. Technology of chopped frozen semi-finished products from the mass of poultry au gratin production for baby food

В ходе контрольных выработок была проведена органолептическая оценка опытных и контрольного образцов нагетсов, результаты представлены в виде профилограммы (рисунок 2).

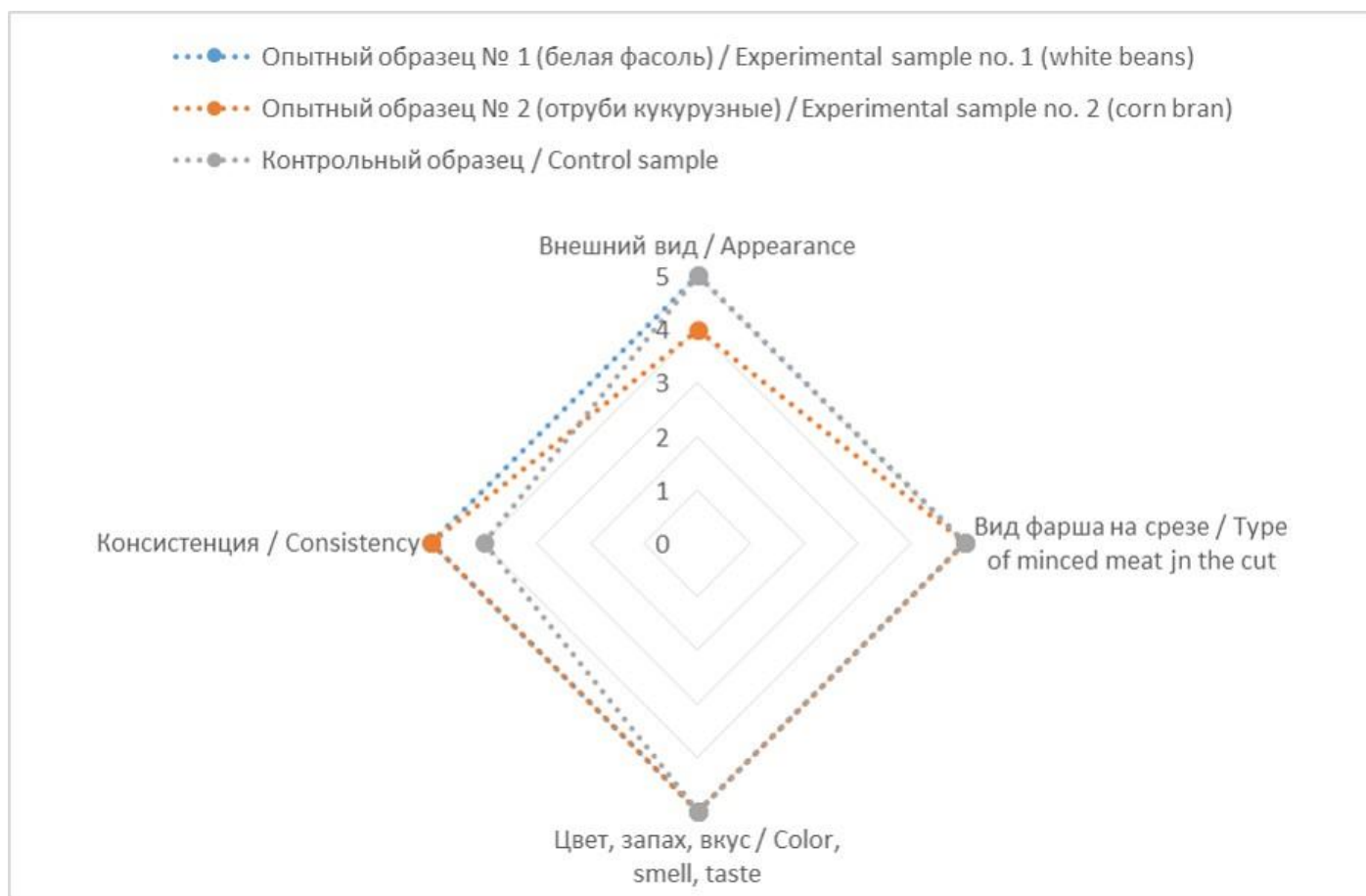


Рисунок 2. Профилограмма органолептической оценки исследуемых образцов
Figure 2. Profilogram of the organoleptic evaluation of the test samples

Согласно данным рисунка 2, при замене пшеничной муки на рисовую, а пшеничных сухарей на кукурузные отруби и белую фасоль внешний вид изделий опытных групп получился правильной, приплюснутой округлой формы, поверхность влажная, ровная, без трещин и заломов, консистенция – однородная, мягкая, на разрезе – однородный фарш; запах и вкус были приняты, в меру соленый, с ароматом, характерным для входящих ингредиентов. Сравнивая контрольный и опытные образцы наггетсов, можно сделать вывод, что замена растительного сырья на сырье, не содержащее в своем составе глютен, отрицательно не отразилось на органолептических показателях.

Результаты физико-химических показателей представлены в таблице 3.

Таблица 3. Физико-химические показатели

Table 3. Physical and chemical indicators

Наименование ассортимента <i>Assortment name</i>	Массовая доля белка, г <i>Mass fraction of protein, g</i>	Массовая доля жира, г <i>Mass fraction of fat, g</i>	Массовая доля углеводов, г <i>Mass fraction of carbohydrates, g</i>	Энергетическая ценность, ккал <i>Energy value, kcal</i>
Опытный образец № 1 (белая фасоль) <i>Experimental sample no. 1 (white beans)</i>	21,8	7,3	5,5	183,8
Опытный образец № 2 (отруби кукурузные) <i>Experimental sample no. 2 (corn bran)</i>	20,5	7,2	9,6	186,1
Контрольный образец <i>Control sample</i>	21,2	7,7	8,1	188,7

В результате исследований установлено, что наибольшее содержание белка было в опытном образце № 1 – 21,8 г, что больше в сравнении с опытным образцом № 2 на 5,96%, контрольным – на 2,75%, а углеводов, наоборот, меньше на 42,7 и 32,1% соответственно, что связано с использованием различных растительных компонентов. По показателю массовой доли жира разница между образцами была незначительной и составила от 0,1 до 0,5 г. Энергетическая ценность опытных образцов была меньше по сравнению с контрольным на 2,6 и 1,4% соответственно.

Заключение. Разработана технология производства мясных рубленых полуфабрикатов (наггетсов) с использованием безглютенового растительного сырья. Результаты исследований показали, что разработанные наггетсы обладают ярко выраженным вкусом филе цыпленка-бройлера с приятным специфическим привкусом добавляемых растительных безглютеновых ингредиентов, имеют упругую консистенцию. Различия в физико-химических показателях (по массовой доле белка и углеводов, энергетической ценности), установленные между контрольным и опытными образцами, были незначительными.

Таким образом, использование безглютенового растительного сырья дает возможность получить полуфабрикаты функциональной направленности. Разработанные рубленые полуфабрикаты предназначены для питания детей дошкольного и младшего возраста, а также для людей с заболеванием целиакия.

Благодарность: Работа выполнена при поддержке гранта РФФ 21-16-00025, ГНУ НИИММП.

Acknowledgment: The research was carried out with support of a Grant from the Russian Science Foundation 21-16-00025, VRIMMP.

Библиографический список

1. Бавыкина И.А., Звягин А.А., Мирошниченко Л.А., Гусев К.Ю., Жаркова И.М. Эффективность продуктов из амаранта в безглютеновом питании детей с непереносимостью глютена // Вопросы питания. 2017. Т. 86. N 2. С. 91-99.
2. Бельшер С.В. Эпидемиология целиакии: факты и выводы // Лечащий врач. 2013. N 1. С. 16-19.
3. Вохмянин Н.В. Современное представление о целиакии. СПб.: СПбГМУ, 2009. 152 с.
4. Дроздова Т.М., Влощинцева П.Е., Позняковский В.М. Физиология питания. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. 352 с.
5. Журавская Н.В., Петрова А.И., Туркина Н.В. Целиакия у детей // Медицинская сестра. 2005. N 5. С. 4-7.
6. Кузьмина Н.П. Биохимия зерна и продуктов его переработки. М.: Колос, 1976. 374 с.
7. Маюрникова Л.А., Аширова Н.А. Целиакия. Проблемы и решения // Пищевая промышленность. 2011. N 6. С. 60-64.
8. Науменко Е.А. Оценка влияния растительных компонентов на пищевую ценность панированных безглютеновых рыбных полуфабрикатов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2015. N 1. С. 116-123.
9. Wieser H. Chemistry of gluten proteins // Food Microbiology. 2007. Vol. 24. N 2. P. 115-119. DOI: 10.1016/j.fm.2006.07.004

References

1. Bavykina I.A., Zvyagin A.A., Miroshnichenko L.A., Gusev K.Yu., Zharkova I.M. Effectiveness of amaranth products in gluten-free nutrition of children with gluten

- intolerance. *Voprosy pitaniya* [Problems of Nutrition]. 2017, vol. 86, no. 2, pp. 91-99. (In Russian)
2. Belysher S.V. Epidemiology of celiac disease: facts and conclusions. *Lechashchij vrach* [Lechashchiy vrach]. 2013, no. 1, pp. 16-19. (In Russian)
 3. Vokhmyanin N.V. *Sovremennoe predstavlenii o celiakii* [Modern understanding of celiac disease]. St. Petersburg, SPbSMU Publishing House, 2009, 152 p. (In Russian)
 4. Drozdova T.M., Vloshchintseva P.E., Poznyakovskiy V.M. *Fiziologiya pitaniya* [Physiology of nutrition]. Novosibirsk, Sib. univ. ed., 2007, 352 p. (In Russian)
 5. Zhuravskaya N.V., Petrova A.I., Turkina N.V. Celiac disease in children. *Medicinskaya sestra* [Medical nurse]. 2005, no. 5, pp. 4-7. (In Russian)
 6. Kuzmina N.P. *Biohimiya zerna i produktov ego pererabotki* [Biochemistry of grain and products of its processing]. M., Kolos Publ., 1976, 374 p. (In Russian)
 7. Mayurnikova L.A., Ashirova N.A. Celiac disease. Problems and solutions. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food industry]. 2011, no. 6, pp. 60-64. (In Russian)
 8. Naumenko E.A. Evaluation of the effect of plant components on the nutritional value of breaded gluten-free fish semi-finished products. *Vestnik astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe hozyajstvo* [Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing industry]. 2015, no. 1, pp. 116-123. (In Russian).
 9. Wieser H. Chemistry of gluten proteins. *Food Microbiology*, 2007, vol. 24, no. 2, pp. 115-119. DOI: 10.1016/j.fm.2006.07.004

Критерии авторства: Ксения С. Глебова: разработка концепции и дизайна исследования, выработка образцов продукта, проведение лабораторных исследований, обработка и анализ проведенных расчетов, их табличное представление, подготовка рукописи; Екатерина В. Карпенко: контроль проведения научного исследования на всех стадиях, согласие нести ответственность за все аспекты работы и гарантировать соответствующее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью работы, критический пересмотр статьи на предмет важного интеллектуального содержания. Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Author contributions: *Ksenia S. Glebova: development of the research concept and design, production of product samples, conducting laboratory research, processing and analysis the data obtained and responsible for their tabular presentation, preparation of the manuscript; Ekaterina V. Karpenko: control of scientific research at all stages, responsible for all aspects of the work and to guarantee appropriate consideration and resolution of issues related to the accuracy and integrity of all parts of the work, critical review of the article for significant intellectual content. All authors participated equally in writing the manuscript and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.*

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. *The authors declare no conflict of interest.*

ORCID:

Екатерина В. Карпенко / *Ekaterina V. Karpenko* <https://orcid.org/0000-0003-3643-6431>

Получено / *Received:* 15-02-2021

Принято после исправлений / *Accepted after corrections:* 19-03-2021