

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ В СОСТАВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ИХ КАЧЕСТВО

Ж. В. Кошак¹, Л. В. Рукшан², А. В. Покрашинская³

¹РУП «Институт рыбного хозяйства», Минск, Республика Беларусь

²Могилёвский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

³Гродненский государственный аграрный университет, Гродно, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Анализ литературных данных показал, что порошок из аронии черноплодной можно использовать при производстве хлебобулочных изделий, печенья и кексов. Биологически активные вещества порошка аронии повышают пищевую ценность этих изделий. Однако данных по использованию этого порошка для производства макаронных изделий нет. В этой связи актуальным является выявление возможности использования порошка аронии черноплодной в макаронном производстве.

Материалы и методы. Объектами исследования являлись макаронные изделия (лапша, рожки), полученные с добавлением к пшеничной муке порошка аронии черноплодной. Стандартными методами и методиками определялись показатели качества муки и макаронных изделий.

Результаты. Исследовано влияние внесения в пшеничную муку порошка аронии черноплодной в количестве 1–5 % на количество и качество сырой клейковины муки. Отмечено, что при 5 %-ном вводе порошка аронии количество клейковины уменьшается в 1,25 раза, а качество клейковины улучшается на 5,4 %. Определено влияние разных дозировок порошка аронии черноплодной на органолептические (внешний вид, цвет, вкус и запах; поверхность, вид в изломе), физическо-химические (влажность, кислотность, прочность) показатели качества и варочные свойства (время варки до готовности, коэффициент увеличения массы и количество сухих веществ, перешедших в варочную воду) полученных макаронных изделий. Установлено, что макаронные изделия с внесением порошка аронии черноплодной по всем показателям соответствуют требованиям действующего стандарта. В производственных условиях ОАО «Лидахлебопродукт» изготовлены макаронные изделия с вводом в пшеничную муку порошка аронии черноплодной в количестве 5 % и определена экономическая эффективность их производства.

Выводы. Установлено, что для получения макаронных изделий, соответствующих по качеству требованиям стандарта, возможно использование в смеси с пшеничной мукой порошка аронии черноплодной в количестве 5 %. Отпускная цена таких макаронных изделий находится на уровне цены макаронных изделий из пшеничной муки. на уровне цены

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: макаронные изделия, порошок аронии черноплодной, показатели качества, экономическая эффективность.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Кошак, Ж. В. Влияние порошка аронии черноплодной в составе макаронных изделий на их качество /Ж.В. Кошак, Л.В. Рукшан, А.В. Покрашинская // Вестник МГУП. – 2019. – № 1 (26). – С. 24–30.

EFFECT OF THE USE OF BLACK CHOKEBERRY POWDER ON THE QUALITY OF PASTA

Z. V. Koshak¹, L. V. Rukshan², A. V. Pokrashinskaya³

¹Institute for Fish Industry, Minsk, Republic of Belarus

²Mogilev State University of Food Technologies, Republic of Belarus

³Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus

ABSTRACT

Introduction. Analysis of the literature data showed that black chokeberry powder can be used in the production of bakery products, cookies and cakes. Biologically active substances of chokeberry powder increase the nutritional value of these products. However, data on the use of this powder for the production of pasta are not available. In this regard, it is relevant to identify the possibility of using black chokeberry powder in

pasta production.

Materials and methods. The object of the research was pasta (noodles, elbows) obtained by adding black chokeberry powder to wheat flour. Standard methods and techniques were used to determine flour and pasta quality indicators.

Results. The effect of adding black chokeberry powder to wheat flour in the amount of 1–5 % on the quantity and quality of raw flour gluten was studied. It is shown that with a 5 % addition of chokeberry powder, the amount of gluten decreases by 1,25 times, and the quality of gluten increases by 5,4 %. The influence of different dosages of black chokeberry powder on organoleptic (appearance, color, taste and smell; surface, cleavage), physical and chemical (humidity, acidity, strength) quality indicators and cooking properties (cooking time until done, weight increase factor and amount of dry matters dissolved in cooking water) of the obtained pasta was determined. It was established that pasta with the introduction of black chokeberry powder meets the requirements of the current standard in all respects. Pasta with black chokeberry powder added into wheat flour in an amount of 5 % was produced at OJSC Lidahleboproduct. Economic efficiency of pasta production was determined.

Conclusions. It has been established that to produce pasta that meets the quality requirements of the standard black chokeberry powder can be used in the amount of 5 % in a mixture with wheat flour. The selling price of this kind of pasta is at the same level as pasta made from wheat flour.

KEY WORDS: *pasta, black chokeberry powder, quality indicators, economic efficiency.*

FOR CITATION: Koshak Z. V., Rukshan L. V., Pokrashinskaya A. V. Effect of the use of black chokeberry powder on the quality of pasta. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. 2019. No.1 (26). P. 24–30. (in Russian).

ВВЕДЕНИЕ

Макаронные изделия – популярный и удобный продукт питания, который входит в рацион практически любой семьи. Они обладают высокой питательной ценностью и хорошей усвояемостью, являются доступными по цене, достаточно быстро и легко готовятся, в сухом виде долго хранятся без изменения свойств [1, 2]. Макароны пользуются высоким спросом у населения, поэтому они могут служить удобным объектом для обогащения, с помощью которого возможно в нужном направлении корректировать пищевую и профилактическую ценность рационов питания. Авторы [3] считают, что при производстве макаронных изделий целесообразно использовать измельченные до порошкообразного состояния предварительно высушенные плоды разных ягод, в том числе и аронии черноплодной.

Химический состав плодов аронии представлен биологически активными веществами, в первую очередь Р-активными веществами (антоцианы, кахетины, флавоноиды), при этом значительная часть их приходится на антоциановые пигменты, суммарное количество которых составляет 0,99–6,37 %. В состав плодов входят также органические кислоты (0,8 %), витамин С (30–167 %), сахара (глюкоза, фруктоза, сахароза 4,6–10,8 %), сорбит, каротин (4,4–5,6 %), никотиновая кислота (0,2–0,7 %), дубильные вещества, пектиновые вещества (1,5–1,7 %), катехины, тритерпеноиды (до 2,4 %, из которых 0,7 % составляет урсоловая кислота). Полезные свойства аронии показывают себя, проявляя антиоксидантные и противоаллергические качества. Большое содержание йода позволяет использовать их при заболевании щитовидной железы. Помимо этого, ягоды помогают в лечении болезни желчного пузыря, почек, печени, желудочно-кишечного тракта и сосудистой системы. Регулярное употребление черноплодной рябины способствует повышению аппетита, приводит к понижению артериального и внутричерепного давления [3–5].

Предложения по использованию порошка аронии при производстве мучных изделий уже имеются. Так, авторами [6–9] получены положительные результаты при применении порошка из плодов черноплодной рябины при производстве хлебобулочных изделий, печенья и кексов. Эти мучные изделия обладают высокой пищевой и энергетической ценностью, широким набором витаминов, а пектиновые вещества аронии обезвреживают токсины, образующиеся в результате деятельности кишечника, связывают и удаляют из организма радиоактивный стронций и кобальт.

Учитывая изложенное выше, можно предположить, что макаронные изделия с добавлением порошка аронии будут обогащены витаминами (группы В, РР, С, β -каротин), минеральными веществами (калий, натрий, кальций, магний, медь, железо) и пищевыми волокнами (клетчатка, пектиновые вещества). Однако в литературе таких данных нет, что обуславливает актуальность данного исследования.

Цель исследования – выявление возможности использования порошка аронии черноплодной в макаронном производстве. Научная задача – исследование влияния порошка аронии черноплодной на качество макаронных изделий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования являлись макаронные изделия (лапша, рожки), полученные с добавлением к пшеничной муке порошка аронии.

Показатели качества полученного нами в лабораторных условиях порошка аронии подробно изложены в [9].

При приготовлении макаронных изделий использовали унифицированную рецептуру (пшеничная мука первого сорта марки М36-27, порошок аронии в количестве 1–5 % с шагом 1 %, вода) и стандартную методику приготовления лапши и рожков. В лабораторных условиях замес и уплотнение макаронного теста, формование изделий производили в шнековом лабораторном прессе Amitek, резку и раскладку изделий на сушильные поверхности осуществляли вручную, сушку изделий производили в лабораторной сушилке.

Определение цвета, запаха, вкуса и хруста муки проводили по ГОСТ 27558, влажности – по ГОСТ 9404, количества и качества клейковины – по ГОСТ 27839, крупности – по ГОСТ 27560, кислотности – по ГОСТ 27493. Качество макаронных изделий определяли по СТБ 1963-2009. В полученных макаронных изделиях определяли органолептические (внешний вид, цвет, вкус и запах; поверхность, вид в изломе и форму макаронных изделий), физические (прочность), химические (влажность и кислотность) показатели. Готовые макаронные изделия оценивали по внешнему виду и варочным свойствам (время варки до готовности, коэффициент увеличения массы и количество сухих веществ, перешедших в варочную воду).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Белковые вещества муки способны в присутствии воды при замесе теста интенсивно набухать. При этом нерастворимые в воде фракции белкового вещества муки – глиадиновая и глютеениновая – образуют связную, упругую, пластичную, способную растягиваться массу, называемую клейковиной [10]. Количество и качество клейковины в муке играет очень важную роль в макаронном производстве: характеризуют питательную ценность макаронных изделий, обуславливают физико-механические свойства (упругость, пластичность, прочность) выпрессовываемых сырых изделий, влияют на качество готовой продукции [11]. Поэтому на первом этапе исследований определялось влияние разных дозировок порошка аронии на эти показатели. Результаты исследований представлены на рис. 1.

Видно, что внесение порошка аронии в количестве до 1 % практически не оказывает влияния на количество сырой клейковины. При внесении большего количества порошка происходит уменьшение содержания сырой клейковины в муке, и при внесении порошка в количестве 5 % ее количество уменьшается в 1,25 раза [12]. В то же время внесение порошка аронии приводит к укреплению клейковины. Причем, чем больше вносится порошка, тем сильнее она становится. Обусловлено это наличием в составе порошка аронии соединений окислительного действия, которые способствуют образованию дисульфидных связей между третичными и четвертичными структурами белковых молекул, тем самым упрочняя клейковинный каркас.

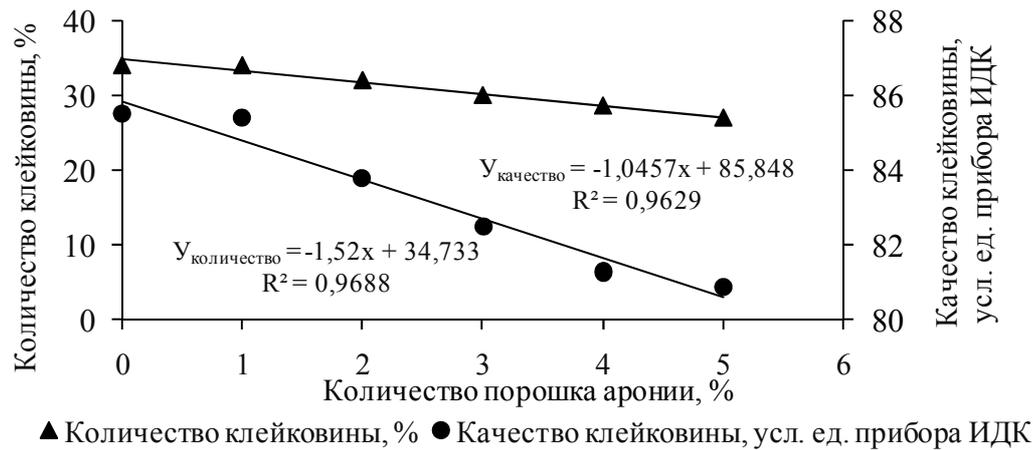


Рис. 1. Зависимость количества и качества клейковины от количества вносимого порошка аронии

Fig.1. The dependence of the quantity and quality of gluten on the amount of chokeberry powder added

Отмечено, что при внесении порошка аронии в количестве 1–5 % качество клейковины улучшается на 5,4 % и соответствует требованиям, предъявляемым к муке для макаронных изделий (содержание сырой клейковины – не менее 26 %; ее качество – 50–105 усл. ед. прибора ИДК).

На последующем этапе исследований получали макаронные изделия, органолептические, физико-химические показатели качества которых приведены в табл. 1.

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что внесение порошка аронии оказывает влияние на органолептические свойства макаронных изделий (цвет и вкус). Физико-химические показатели качества находятся на уровне, допустимом стандартом ТУ ВУ 500134647.012-2018 (влажность – не более 13 %, кислотность – не более 10 град) [13].

Табл. 1. Органолептические и физико-химические показатели качества готовых макаронных изделий с добавлением пищевого порошка аронии

Table 1. Organoleptic and physico-chemical quality indicators of the finished pasta with food chokeberry powder added

Показатели	Конт-роль	Количество порошка аронии, %					
		1	2	3	4	5	
Цвет	Светло-бежевый	Светло-бежевый с вкраплениями порошка	Бежевый с вкраплениями порошка	Светло-фиолетовый с вкраплениями порошка	Фиолетовый		
Поверхность Форма Вид в изломе Запах		Гладкая Лапша Стекловидный Свойственный макаронным изделиям без посторонних запахов					
Вкус		Свойственный макаронным изделиям без посторонних привкусов		Ощущается легкий привкус порошка	При разжевывании ощущается сладковатый привкус	При разжевывании ощущается сладковатый привкус с кислоткой	
Влажность, %		12,3	11,9	12,0	12,2	12,4	12,5
Кислотность, град		2,8	2,8	3,2	4,6	5,6	6,0

Одним из важных показателей, характеризующих качество макаронных изделий, является их механическая прочность. Изделия, с низким показателем прочности, ломаются при фасовке под действием усилий рабочих органов фасующих машин, а при упаковке насыпью, при транспортировке и хранении – под действием толчков и под влиянием массы верхних слоев изделий, находящихся в ящике [1].

Результаты исследований по прочности [14] полученных нами макаронных изделий представлены на рис. 2.

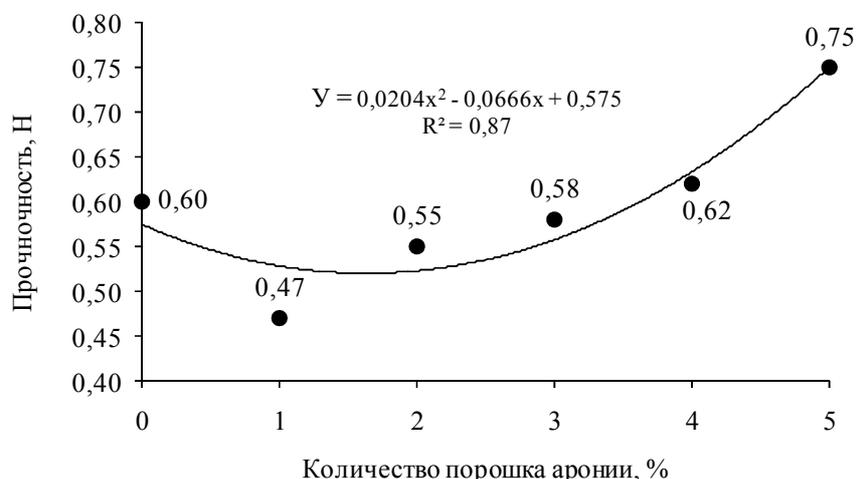


Рис. 2. Зависимость механической прочности макаронных изделий в зависимости от дозировки порошка аронии

Fig. 2. The dependence of pasta mechanical strength in relation to the dosage of chokeberry powder

Установлено, что прочность макаронных изделий в зависимости от вносимого порошка аронии изменяется по полиномиальной зависимости. Внесение порошка в количестве 1 % приводит к снижению прочности изделий на 21,7 %. Это связано с тем, что при использовании порошка снижается количество клейковины и готовые изделия становятся менее прочными. Повышение доли используемого порошка приводит к постепенному увеличению прочности и при внесении 3 % порошка, прочность практически равна прочности контрольного образца. При внесении 5 % порошка аронии прочность изделий превышает значение контрольного образца на 20 %. Увеличение прочности сухих макаронных изделий при внесении 4–5 % порошка аронии обусловлено содержанием в его составе пектиновых веществ, которые влияют на структуру макаронного теста и при высушивании изделий упрочняют его структуру.

Варочные свойства макаронных изделий определяют вкусовые достоинства изделий, их потребительскую ценность (упругость и липкость при разжевывании), правильность ведения технологического процесса и потери питательных веществ при варке (количество сухого вещества, перешедшего в варочную воду). Варочные свойства полученных макаронных изделий приведены в табл. 2.

Табл. 2. Варочные свойства макаронных изделий с внесением порошка аронии

Table 2. Cooking properties of pasta with chokeberry powder added

Показатель	Контроль	Количество порошка аронии, %				
		1	2	3	4	5
Время варки до готовности, мин	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Коэффициент увеличения массы	1,66	1,56	1,56	1,63	1,65	1,70
Количество сухих веществ, перешедших в варочную воду, %	6,05	6,29	7,01	7,47	7,78	7,98

Обнаружено, что время варки исследуемых макаронных изделий практически не изменяется. Макароны с добавлением порошка аронии в количестве 1–5 % при варке не развариваются, не теряют форму и не склеиваются между собой. Несмотря на то, что при варке коэффициент увеличения массы макаронных изделий с увеличением количества вносимого порошка аронии повышается, он находится в пределах нормы (не более 2).

Показатель количества поглощенной воды в зависимости от количества вносимого порошка аронии в нашем случае не изменяется. Это связано с тем, что, с одной стороны, уменьшается доля клейковины, а, следовательно, количество поглощенной воды должно уменьшаться; с другой же стороны, чем больше дозировка порошка аронии, тем выше в макаронных изделиях содержание пектиновых веществ, которые при варке интенсивно поглощают воду. В связи с тем, что данные процессы уравнивают друг друга, показатель количества поглощенной воды остается неизменным.

Отмечено, что количество сухих веществ, перешедших в варочную воду с увеличением дозировки порошка аронии незначительно повышается. Связано это с тем, что порошок содержит некоторое количество экстрактивных веществ, которые переходят в воду в процессе варки и тем самым повышают данный показатель. Несмотря на это, количество сухих веществ, перешедших в варочную воду для всех образцов макаронных изделий, соответствует требованиям стандарта (не более 10 %).

Проведены производственные испытания изготовления макаронных изделий с добавлением в муку первого сорта марки МЗ6-27 порошка (пищевая добавка «Арония») в количестве 5 % на ОАО «Лидахлебопродукт», где имеется автоматизированная поточная линия производительностью до 2000 кг в смену фирмы Buhler по производству рифленых рожков (пресс с матрицей № 833).

Несмотря на то, что в производственных условиях получены более темные, чем в лабораторных условиях, рожки, показатели их качества соответствовали требованиям, предъявляемым к макаронным изделиям с добавками, отличительная особенность которых – наличие интенсивной окраски и приятных вкусоароматических характеристик. Более светлый цвет макаронных изделий, полученных в лабораторных условиях (лабораторный пресс не имеет системы вакуумирования), обусловлен процессом насыщения теста множеством мельчайших пузырьков воздуха при его перетирании в шнековой камере. При прессовании оставшийся в тесте воздух превращается в микропузырьки, распределенные по всему объему теста. В результате перетирания тесто разогревается, повышается его пластичность, снижается давление прессования, величина которого становится недостаточной для выдавливания пузырьков воздуха из формируемого теста [11].

В процессе варки рожки сохраняли форму, не слипались и не разваливались. Варочная жидкость имела незначительный розоватый оттенок и небольшое количество взвешенных частиц.

Определены затраты на производство одной тонны макаронных изделий с внесением пищевой добавки «Арония» на ОАО «Лидахлебопродукт». Отмечено, что полная себестоимость макаронных изделий повышается с увеличением дозировки порошка аронии. Так, полная себестоимость изделий с внесением 5 % порошка на 5 % выше себестоимости контрольного образца. При одинаковой рентабельности на уровне 10,83 % отпускная цена с НДС отличается на 35,87 руб. на 1 тонну готовых изделий (4 копейки на 1 кг).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование порошка аронии черноплодной в составе макаронных изделий позволяет повысить их пищевую ценность и расширить ассортимент выпускаемой продукции на макаронных предприятиях Республики Беларусь. Установлено, что для получения макаронных изделий, соответствующих по качеству требованиям стандарта, возможно использование порошка аронии черноплодной в количестве до 5 %. При одинаковой цене на макаронные изделия рентабельность изделий с внесением 5 % порошка аронии составит 5,6 %, что свидетельствует об экономической целесообразности выпуска данной продукции. Макароны

изделия с добавлением порошка аронии черноплодной возможно реализовывать по той же цене, что и макаронные изделия без добавок, что обеспечивает их конкурентоспособность на рынке.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Медведев, Г. М. Технология макаронного производства / Г. М. Медведев. – М.: Колос, 2000. – 264 с.
- 2 Казеннова, Н.К. Формирование качества макаронных изделий: монография / Н.К. Казеннова, Д.В. Шнейдер, Т.Б. Цыганова. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 99 с.
- 3 Кочеткова, А. А. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты / А.А. Кочеткова, А.Ю. Колеснов, В.И. Тужилкин, И.Н. Нестерова, О.В. Большаков // Пищевая промышленность, 1999. – № 4. – С. 7–10.
- 4 Арония – польза и полезные свойства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://polzavred.ru/aroniya-polza-i-poleznye-svoystva-aronii.html>.
- 5 Школьник, Ю. Растения. Полная энциклопедия / Ю. Школьник. – М.: Эксмо, 2007. – 257 с.
- 6 Манвелян, Т. Д. Арония черноплодная как биологически активная добавка в хлебопечении / Т.Д. Манвелян, Э.Е. Хачатурян // Известия вузов. Пищевая технология, 2009. – № 4. – С. 15–17.
- 7 Курцкова, В. Г. Печенье с порошком из черноплодной рябины / В.Г. Курцкова, Е.Е. Шишкина, Ю.В. Повитухина и [др.] // Ползуновский альманах, 2005. – № 1. – С. 62–65.
- 8 Паршутина, И. Г. Кексы с добавками нетрадиционного растительного сырья / И.Г. Паршутина, Н.А. Батурина, М.В. Власова // Вестник ОрелГИЭТ, 2012. – № 4. – С. 169–174.
- 9 Кошак, Ж. В. Использование натуральных порошков из плодов и ягод для обогащения мучных продуктов питания / Ж.В. Кошак, Л.В. Рукшан, А.В. Покрашинская // Наука – главный фактор инновационного прорыва в пищевой промышленности: Сб. науч. тр. юбилейного форума, посвященного 85-летию со дня основания ФГАНУ «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности» (23–24 ноября 2017 г., Москва). / Отв. ред. д.т.н. Мартиросян В.В. – М.: Издательский комплекс «Буки веда», 2017. – 280 с. – С. 104–106.
- 10 Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства. 9-е изд. испр. и доп. / Л.Я. Ауэрман. – СПб.: Профессия, 2005. – 415 с.
- 11 Осипова, Г. А. Технология макаронного производства / учебное пособие для вузов / Г.А. Осипова. – Орел: Орел ГТУ – 2009. – 153 с.
- 12 Вакар, А. Б. Клейковина пшеницы / А.Б. Вакар. – М.: Издательство академии наук СССР, 1961. – 253 с.
- 13 ТУ ВУ 500134647.012-2018 Изделия макаронные с пищевой добавкой «Арония». Введены 29.12.2018. – Гродно, ГГАУ. – 19 с.
- 14 Установка для определения прочности макаронного изделия: патент на изобретение № 21224 Республики Беларусь, МПК G 01 N 33 / 02, G 01 N 33 / 10 / Ж.В. Кошак, А.Э. Кошак, А.В. Покрашинская, А.И. Ермаков, И.П. Саросек; заявитель УО «Гродненский государственный аграрный университет»; № а 20131143 заявл. 03.10.2013 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2017. – № 4. – С. 108–109.

Поступила в редакцию 02.05.2019

ОБ АВТОРАХ:

Жанна Викторовна Кошак, кандидат технических наук, доцент, заведующий лабораторией кормов РУП «Институт рыбного хозяйства», Минск, Беларусь, e-mail: koshak.zn@gmail.com

Людмила Викторовна Рукшан, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры технологии хлебопродуктов, Могилевский государственный университет продовольствия, Могилев, Беларусь, e-mail: rukshanludmila@mgup.by

Алла Владимировна Покрашинская, старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья, Гродненский государственный аграрный университет, Гродно, Беларусь, e-mail: pokrashinskaya@gmail.com

ABOUT AUTHORS:

Zhanna V. Koshak, PhD (Engineering), Associate Professor, Head of the Laboratory of Feed of RUE “Institute for Fish Industry”, Minsk, Belarus, e-mail: koshak.zn@gmail.com

Lyudmila V. Rukshan, PhD (Engineering), Professor of the Department of Grain Products Technology, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: rukshanludmila@mgup.by

Alla V. Pokrashinskaya, Senior Lecturer of the Department of the Technology of Storage and Processing of Vegetable Raw Materials, Grodno State Agrarian University, Grodno, Belarus, e-mail: pokrashinskaya@gmail.com