

УДК 664.694:664.66.022.39

Поступила в редакцию 22.11.2023
Received 22.11.2023**Покрашинская А. В.***Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь***ОЦЕНКА УРОВНЯ КАЧЕСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ
С ВНЕСЕНИЕМ ЖМЫХА АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ**

Аннотация. Оценка уровня качества позволяет определить соответствие продукта требованиям как потребителей, так и соответствующим стандартам качества. Она помогает производителям улучшить качество продукции, повысить ее конкурентоспособность на рынке и удовлетворить потребности потребителей. Товар, который в большей степени соответствует требованиям потребителя, по сравнению с конкурирующими товарами, получает наибольшее признание среди товаров, предназначенных для удовлетворения данной общественной потребности. В ходе проведения исследований в лабораторных условиях были изготовлены образцы макаронных изделий из муки пшеничной разных сортов с внесением порошка из жмыха аронии черноплодной. В полученных образцах макаронных изделий были изучены органолептические и физико-химические показатели качества, а также определена оценка уровня качества. Установлено, что порошок из жмыха аронии черноплодной оказывает влияние на органолептические свойства макаронных изделий, изменяя их цвет и вкус. Анализ физико-химических свойств показал, что изделия из муки пшеничной высшего и первого сорта с дозировками порошка из жмыха аронии в количестве до 6,5 % и изделия из муки пшеничной второго сорта с дозировкой порошка до 3,5 % соответствуют требованиям, предъявляемым СТБ 1963–2006. При проведении оценки уровня качества исследуемых макаронных изделий было отмечено, что наиболее желательными являются образцы макаронных изделий с дозировкой добавки 3,5 и 5,0 %. Таким образом, образцы макаронных изделий из муки пшеничной разных сортов с внесением порошка из жмыха аронии черноплодной обладают хорошим качеством (уровень качества равен 0,81–0,88) и конкурентоспособностью.

Ключевые слова: макаронные изделия, жмых аронии черноплодной, показатели качества, уровень качества.

A. V. Pokrashinskaya*Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus***ASSESSMENT OF THE QUALITY LEVEL OF PASTA PRODUCTS WITH THE
INTRODUCTION OF CHOKEBERRY CAKE POWDER**

Abstract. Assessing the quality level allows you to determine whether a product meets the requirements of both consumers and the relevant quality standards. It helps manufacturers improve product quality, increase their competitiveness in the market and meet consumer needs. A product that better meets consumer requirements, compared to competing products, receives the greatest recognition among products designed to satisfy a given social need. During laboratory research, samples of pasta were made from different types of wheat flour with the addition of chokeberry cake powder. In the obtained samples of pasta, organoleptic and physico-chemical quality indicators were studied, and an assessment of the quality level was determined. It has been established that chokeberry cake powder affects the organoleptic properties of pasta, changing their color and taste. Analysis of physico-chemical properties showed that products made from premium and first grade wheat flour with dosages of chokeberry cake powder in amounts up to 6.5% and products made from second grade wheat flour with powder dosages up to 3.5% meet the requirements of STB 1963–2006. When assessing the level of quality of the studied pasta, as a result of a tasting assessment, it was noted that the most desirable samples of pasta were those with an additive dosage of 3.5 and 5.0%. Thus, samples

of pasta made from different types of wheat flour with the addition of chokeberry cake powder have good quality (quality level is 0.81–0.88) and competitiveness.

Keywords: pasta, chokeberry cake, quality indicators, quality level.

Введение. При сортовом помолу зерна пшеницы в муку оболочки, зародыш и алейроновый слой удаляются в отруби. Поэтому более высокие сорта муки имеют низкое содержание витаминов и минеральных соединений. В свою очередь, мука второго сорта обладает более высоким содержанием необходимых нутриентов. Однако данный сорт муки не находит применения в макаронном производстве, в связи с тем, что макаронные изделия, изготовленные из него, имеют непривлекательный для потребителя внешний вид [1, 2].

В связи с тем, что макаронные изделия имеют стабильный спрос у всех групп населения, они могут рассматриваться как объект для внесения функциональных пищевых ингредиентов. Качество продуктов питания и сбалансированность рациона человека имеют определяющее значение для состояния его здоровья и качества жизни. Отечественные пищевые предприятия выпускают обогащенные и функциональные пищевые продукты, но их количество на сегодняшний день недостаточно [3, 4].

Для повышения пищевой ценности макаронных изделий используются различные растительные компоненты [5–9]. Весьма перспективным направлением является использование продуктов переработки ягодных культур при производстве продуктов питания в качестве функциональных компонентов, которые являются важнейшими источниками макро- и микронутриентов. С целью обогащения макаронных изделий можно использовать высушенные и измельченные до порошкообразного состояния местные плоды и ягоды, такие как черника, клюка, арония черноплодная и другие [10–13].

Кроме того, в настоящее время с целью повышения экономической эффективности и сохранения экологической обстановки окружающей среды в промышленности, в том числе в пищевой, активно разрабатываются и внедряются малоотходные и безотходные технологии производства. С этой точки зрения перспективной является идея использования жмыха аронии черноплодной, как отхода при производстве сока, в производстве макаронных изделий для повышения пищевой ценности. При производстве сока образуется большое количество отходов, которые обычно никак не используются.

Известно, что арония черноплодная богата антоцианами, флавоноидами, дубильными веществами и органическими кислотами, а также обладает высокой антиоксидантной активностью за счет высокого содержания природного антиоксиданта — аскорбиновой кислоты. Именно поэтому внесение продуктов переработки аронии черноплодной в рецептуры макаронных изделий является целесообразным для повышения биологической ценности макаронных изделий. Плоды аронии черноплодной также богаты витаминами группы В, витамином С, витамином РР, минеральными веществами, такими как молибден, марганец, магний, йод, железо [14, 15, 16].

С точки зрения потребительских свойств применение порошка из жмыха аронии черноплодной также целесообразно и перспективно. Продукты переработки аронии содержат натуральные красители, органические кислоты и дубильные вещества. Макаронные изделия с добавкой порошка из жмыха аронии черноплодной будут иметь приятный внешний вид и оригинальный вкус и аромат, а за счет содержания антиоксидантов такие изделия будут меньше подвергаться окислению, что продлит их срок хранения.

Материалы и методы исследований. При проведении исследований использовалась мука пшеничная высшего, первого и второго сорта [17] и порошок из жмыха аронии черноплодной.

Порошок из жмыха аронии черноплодной был получен путем высушивания жмыха, оставшегося после отжатия сока, с последующим его измельчением. На рис. 1 представлен внешний вид жмыха аронии черноплодной.

Результаты исследований и их обсуждение. Порошок из жмыха вносился взамен части муки в количестве 3,5, 5,0 и 6,5 %. Для изготовления макаронных изделий использовался лабораторный макаронный пресс «Amitek». Влажность теста для всех образцов равнялась 32,5 %, а температура — 30 °С. Сырые макаронные изделия высушивались в сушильном шкафу при температуре 65–70 °С до влажности не более 13,0 % [18, 19, 20]. В качестве контроля исследовалось макаронное тесто без внесения пищевого порошка аронии черноплодной.

На рис. 2 представлен внешний вид полученных макаронных изделий.

В результате проведенного анализа качества макаронных изделий из разных сортов муки установлено, что макаронные изделия по всем показателям качества соответствуют требованиям СТБ 1963–2009 [21]. Однако изделия, полученные из муки второго сорта, обладают не совсем привлекательным для потребителя внешним видом: темно-бежевым с сероватым оттенком.



a

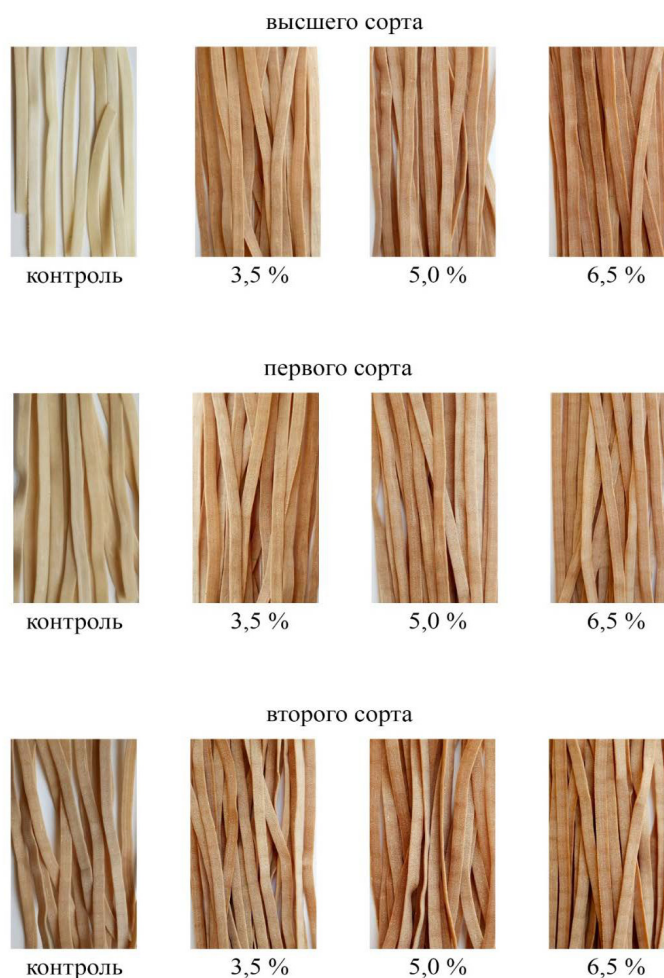
б

a — не измельченный; *б* — после измельчения

Рис. 1. Жмых аронии черноплодной

Fig. 1. Aronia chokeberry cake

Внесение порошка из жмыха аронии черноплодной также оказывает влияние на органолептические свойства макаронных изделий, в том числе и на их цвет. Так, при дозировке порошка в количестве 6,5 % у всех образцов макаронных изделий наблюдается темно-бежевый цвет с красноватым оттенком.



высшего сорта

контроль

3,5 %

5,0 %

6,5 %

первого сорта

контроль

3,5 %

5,0 %

6,5 %

второго сорта

контроль

3,5 %

5,0 %

6,5 %

Рис. 2. Внешний вид макаронных изделий из разных сортов пшеничной муки с различными дозировками порошка из жмыха аронии черноплодной
Fig. 2. Appearance of pasta made from different types of wheat flour with different dosages of chokeberry cake powder

Физико-химические показатели качества (влажность, кислотность) изделий из пшеничной муки высшего и первого сортов со всеми исследуемыми дозировками порошка из жмыха аронии черноплодной и изделий из пшеничной муки второго сорта с дозировкой порошка 3,5 % соответствуют требованиям СТБ 1963-2009. Кислотность образцов макаронных изделий из муки второго сорта с дозировками порошка из жмыха аронии в количествах 5,0 и 6,5 % превышает установленную норму на 7,0 и 17,0 % соответственно.

В образцах макаронных изделий также были определены варочные свойства: состояние после варки, продолжительность варки до готовности, количество сухих веществ, перешедших в варочную воду. Внешний вид макаронных изделий после варки представлен на рис. 3.

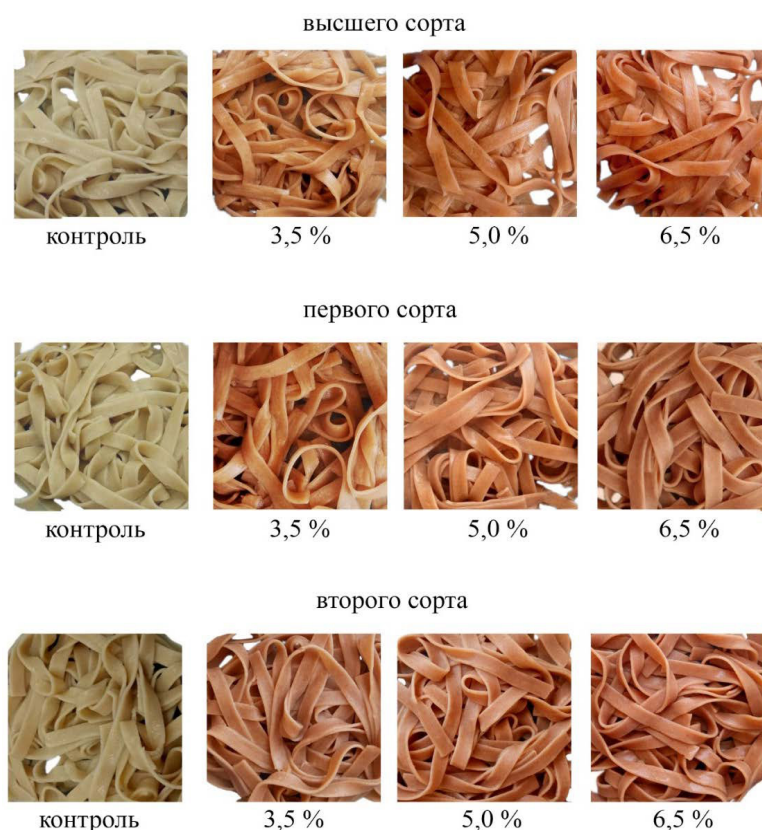


Рис. 3. Внешний вид макаронных изделий из разных сортов пшеничной муки с разными дозировками порошка из жмыха аронии черноплодной после варки

Fig. 3. Appearance of pasta made from different types of wheat flour with different dosages of chokeberry cake powder after cooking

Исследования показали, что все образцы макаронных изделий в процессе варки хорошо сохраняли форму, не склеивались и не разваливались. Внесение порошка из жмыха аронии черноплодной оказало незначительное влияние на величину исследуемых показателей качества.

Для оценки уровня качества были изучены органолептические показатели качества. Методы органолептического анализа уровня качества подразделяются на потребительские, которые основываются на шкале желательности, и аналитические, которые основаны на установленных шкалах. При потребительской оценке качества продукции используется система предпочтительности или приемлемости на основе шкалы желательности. При оценке конкурентоспособности продукта выбирались показатели, которые наиболее значимы для потребителей [22].

Выбор номенклатуры потребительских свойств проводили путем интервьюирования. Результаты опроса представлены в табл. 1.

Следующим этапом было определение значимости (весомости) показателей. Для оценки значимости показателей устанавливается их иерархия на основании коэффициентов весомости. Коэффициенты весомости показателей качества представлены в табл.2.

Таблица 1. Потребительская оценка номенклатуры органолептических показателей качества макаронных изделий
Table 1. Consumer assessment of the range of organoleptic quality indicators of pasta

Показатели	Наличие показателя в нормативной документации	Показатель назван при опросе	Доля опрошенных, назвавших показатель, %
Цвет	+	+	65,0
Поверхность	+	+	5,0
Излом	+	–	–
Форма	+	–	–
Вкус	+	+	100,0
Запах	+	+	30,0
Состояние после варки	+	+	85,0

На первый план выдвигается тот показатель, который имеет наибольшую значимость для потребителя. В результате анализа установлено, что наиболее весомыми для потребителей показателями качества макаронных изделий являются вкус и состояние после варки, а менее весомыми — цвет и запах.

Использование шкалы желательности позволяет определить степень желательности в зависимости от различных факторов.

Таблица 2. Определение коэффициентов весомости показателей качества
Table 2. Determination of weight coefficients for quality indicators

Наименование показателя	Оценка показателя (ранги)					Сумма рангов	Коэффициент весомости	
	1	2	3	4	5		расчетный	приведенный
Цвет	2	1	1	2	2	8	0,16	3,2
Вкус	4	3	4	4	4	19	0,38	7,6
Запах	1	2	2	1	1	7	0,14	2,8
Состояние после варки	3	4	3	3	3	16	0,32	6,4
Итого рангов	10	10	10	10	10	50	1,00	20

В табл. 3 показан сводный дегустационный лист для образцов макаронных изделий из разных сортов пшеничной муки с порошком из жмыха аронии черноплодной. Также был определен процент нежелательности — доля нежелательных оценок к общему числу оценок по каждому образцу.

Таблица 3. Сводный дегустационный лист для образцов макаронных изделий из разных сортов пшеничной муки с порошком из жмыха аронии черноплодной
Table 3. Summary tasting sheet for samples of pasta made from different types of wheat flour with chokeberry cake powder

Уровень желательности	Числовое значение уровня	Количество оценок по образцам для макаронных изделий								
		из муки высшего сорта, с добавлением порошка аронии в дозировке:			из муки первого сорта, с добавлением порошка аронии в дозировке:			из муки второго сорта, с добавлением порошка аронии в дозировке:		
		3,5 %	5,0 %	6,5 %	3,5 %	5,0 %	6,5 %	3,5 %	5,0 %	6,5 %
Очень желательный	9	0	1	0	1	0	0	0	1	0
Весьма желательный	8	4	3	2	3	4	2	4	2	2
Среднежелательный	7	3	2	3	2	3	2	2	3	3
Маложелательный	6	0	0	1	1	0	2	1	1	2
Нейтральный	5	1	2	1	1	1	2	1	0	0
Слегка нежелательный	4	0	0	1	0	0	1	0	1	1
Среднежелательный	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Весьма нежелательный	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Окончание табл. 3

Уровень желательности	Числовое значение уровня	Количество оценок по образцам для макаронных изделий								
		из муки высшего сорта, с добавлением порошка аронии в дозировке:			из муки первого сорта, с добавлением порошка аронии в дозировке:			из муки второго сорта, с добавлением порошка аронии в дозировке:		
		3,5 %	5,0 %	6,5 %	3,5 %	5,0 %	6,5 %	3,5 %	5,0 %	6,5 %
Очень нежелательный	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего оценок		8	8	8	8	8	8	8	8	8
Средняя оценка		7,25	7,13	6,50	7,25	7,25	7,00	7,13	7,00	6,65
Доля нежелательности, %		–	–	12,5	–	–	12,5	–	12,5	12,5

Кроме того, разработана оценочная бальная шкала, необходимая для расчета комплексного показателя качества продукта (табл. 4). Комплексный показатель качества — это сумма произведений оценок по единичным показателям на соответствующие коэффициенты весо-мости [22].

Таблица 4. Оценочная бальная шкала качества макаронных изделий по органолептическим показателям

Table 4. Rating scale for the quality of pasta based on organoleptic indicators

Наименование показателя	Характеристика	Оценочный балл
Цвет	Однотонный, типичный для данного вида	5
	Однотонный, слегка темнее или светлее	4
	Значительно темнее или светлее	3
	Не однотонный	2
	Посторонний	1
Вкус	Очень хорошо выраженный	5
	Хорошо выраженный	4
	Слабо выраженный	3
	Невыраженный, «пустой»	2
	Посторонний	1
Запах	Хорошо выраженный	5
	Недостаточно выраженный	4
	Слабо выраженный	3
	Невыраженный, «пустой»	2
	Посторонний	1
Состояние после варки	Не слипаются, консистенция упругая	5
	Не слипаются, консистенция слегка размягченная	4
	Слегка слипаются и незначительно теряют форму, консистенция мягкая	3
	Слипаются, значительно теряют форму, консистенция мягкая, слегка расплзаются	2
	Слипаются или превращаются в осколки, теряют форму, консистенция сильно расплзающаяся	1

На основании оценочной бальной шкалы была произведена оценка уровня качества макаронных изделий из разных сортов муки пшеничной хлебопекарной с добавкой жмыха аронии черноплодной по комплексному показателю. Оценка проводилась с учетом сравнения с «идеальным» образцом, который имеет комплексный показатель, равный 100. Результаты оценки уровня качества макаронных изделий из разных сортов пшеничной муки с порошком из жмыха аронии черноплодной представлены в табл. 5.

На основании оценки уровня качества образцов макаронных изделий из разных сортов пшеничной муки с внесением порошка из жмыха аронии черноплодной можно сделать вывод, что все образцы обладают хорошим качеством (уровень качества равен 0,81–0,88).

Таблица 5. Уровень качества макаронных изделий из разных сортов пшеничной муки с порошком из жмыха аронии черноплодной
 Table 5. The level of quality of pasta made from different types of wheat flour with chokeberry cake powder

Сорт	Дозировка порошка, %	Комплексный показатель	Уровень качества
высший	3,5	81,9	0,82
	5,0	82,5	0,83
	6,5	88,4	0,88
первый	3,5	81,9	0,82
	5,0	84,3	0,84
	6,5	87,1	0,87
второй	3,5	80,7	0,81
	5,0	85,0	0,85
	6,5	87,1	0,87

Заключение. В ходе проведения исследований были определены органолептические и физико-химические показатели качества, а также проведена оценка уровня качества макаронных изделий из муки пшеничной разных сортов с внесением порошка из жмыха аронии черноплодной. Установлено, что порошок из жмыха аронии черноплодной оказывает влияние на органолептические свойства макаронных изделий, изменяя их цвет и вкус. Физико-химические свойства изделий из муки пшеничной высшего и первого сорта с дозировками порошка из жмыха аронии в количестве до 6,5 % и изделий из муки пшеничной второго сорта с дозировкой порошка до 3,5 % соответствуют требованиям, предъявляемым СТБ 1963–2006. При проведении оценки уровня качества исследуемых макаронных изделий было отмечено, что наиболее желательными являются образцы макаронных изделий с дозировкой добавки 3,5 и 5,0 %. Таким образом, образцы макаронных изделий из муки пшеничной разных сортов с внесением порошка из жмыха аронии черноплодной обладают хорошим качеством (уровень качества равен 0,81–0,88).

Список использованных источников:

1. Егоров, Г.А. Технология муки. Технология крупы / Г.А. Егоров. — М.: КолосС, 2005. — 296 с.
2. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства: учебник. — 9-е изд.; перераб. и доп. / под общ. ред. Л. И. Пучковой. — СПб: Профессия, 2005. — 416 с.
3. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты / Кочеткова А.А. [и др.] // Пищевая промышленность. — 1999. — №4. — С. 7–10.
4. Мелешкина, Л. Е. Макаронные изделия функционального назначения / Л.Е. Мелешкина, А.В. Снегирева, Н.В. Червякова // Ползуновский вестник. — 2021. — №4. — С. 52–59.
5. Блинова, О. А. Потребительские свойства изделий макаронных с применением сушеных пряных трав / О.А. Блинова, А.Н. Макушин, А.П. Троц // Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Кинель, 12 декабря 2017 года. — Кинель: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. — С. 236–238.
6. Бочкарева, И.А. Оптимизация процесса производства макаронных изделий специального назначения с использованием тыквенной мезги / И.А. Бочкарева, В.П. Попов, А.Г. Зинюхина // Вестник Оренбургского государственного университета. — 2014. — №9 (170). — С. 226–230.
7. Возможности использования нетрадиционного сырья при производстве макаронных изделий / Е. Ф. Тихонович [и др.] // Хлебопек. — 2009. — №4. — С. 20–22.
8. Гришина, Е.С. Состав и пищевая ценность макаронных изделий из муки хлебопекарной высшего сорта с добавлением растительного ингредиента / Е.С. Гришина, К.А. Ступаченко // Наука и инновации в XXI веке: актуальные вопросы, открытия и достижения: сборник статей XVI Международной научно-практической конференции, Пенза, 12 декабря 2019 года. — Пенза: Наука и просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2019. — С. 71–74.
9. Изтаев, Б.А. Расширение ассортимента макаронных изделий за счет использования комбинированных систем сырья / Б.А. Изтаев, Г.К. Исакова, Г.А. Умирзакова, Г.О. Магомедов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. — 2018. — №1 (75). — С. 173–180.
10. 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.

11. Кошак, Ж.В. Пищевые порошки плодов и ягод — источник минеральных веществ для обогащения макаронных изделий / Ж.В. Кошак, А.В. Покрашинская // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XVII Международной научно-практической конференции (Гродно, 16 мая 2014 года) / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». — Гродно, 2014. — Выпуск: Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. — С. 90–92.
12. Кошак, Ж. В. Повышение пищевой ценности макаронных изделий из местного сырья / Ж.В. Кошак [и др.] // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей III Международной научно-практической конференции, Минск, 23–24 марта 2017 г. — Минск: БГАТУ, 2017. — С. 124–126.
13. Макароны изделия «Здоровье» с облепиховым шротом: пат. RU 2548188 / Е.О. Никулина, Г.В. Иванова, О.Я. Кольман. — Оpubл. 20.04.2015.
14. Блинникова, О.М. Витаминная ценность плодов аронии черноплодной / О.М. Блинникова // Вестник МичГАУ. — 2013. — №2. — С. 56–59.
15. Логвинова, Е. Е. Изучение комплекса БАВ плодов рябины черноплодной / Е.Е. Логвинова // Пути и формы совершенствования фармацевтического образования. Создание новых физиологически активных веществ: Материалы 5-й Международной научно-методической конференции «Фармобразование — 2013», Воронеж, 16–18 апреля 2013 года. — Воронеж: Воронежский государственный университет, 2013. — С. 382–385.
16. Сорокина, А.А. Рябина черноплодная / А.А. Сорокина // Здоровье. — 1989. — № . — С. 11–13.
17. Мука пшеничная. Технические условия: СТБ 1666-2006. — Введен 2006.12.01. — Минск: БелГИСС, 2011. — 22 с.
18. Осипова, Г.А. Технология макаронного производства: учебное пособие для вузов / Г.А. Осипова. — Орел: ОрелГТУ, 2009. — 152 с.
19. Медведев, Г.М. Технология и оборудование макаронного производства / Г. М. Медведев. — Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1984. — 280 с.
20. Медведев, Г.М. Технология макаронного производства / Г.М. Медведев. — М.: Колос, 2000. — 264 с.
21. Изделия макаронные. Общие технические условия: СТБ 1963-2009. — Введен 2011.07.01. — Минск: БелГИСС, 2010. — 28 с.
22. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: пособие по выполнению курсовых и дипломных работ / Лисовская Д.П. [и др.]; под общей ред. Д.П. Лисовской. — Гомель: ЦНТУ «Развитие», 2004. — 113 с.

Информация об авторах

Покрашинская Алла Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья УО «Гродненский государственный аграрный университет» (ул. Терешковой, 28, 230008, г. Гродно, Республика Беларусь).
E-mail: pokrashinskaya@gmail.com

Information about authors

Pokrashinskaya Alla Vladimirovna, PhD (Engineering), Associate Professor, department of technology of storage and processing of vegetable raw materials, Grodno State Agrarian University (28 Tereshkova St., 230008 Grodno, Republic of Belarus).
E-mail: pokrashinskaya@gmail.com