

3. Збірник рецептур. Маргарини, жири кондитерські, хлібопекарські, кулінарні та для молочної промисловості, саломаси. ЗР 2560944.010-2003. – Харків: УкрНДІОЖ, – 2003. – 49 с.
4. Саломаси нерафіновані та рафіновані. Технічні умови: ДСТУ 5040:2008. – [Чинний від 2009-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 20 с. (Національні стандарти України).
5. Куниця К.В. Визначення раціональних умов фракційної кристалізації соняшникової олії пальмітинового типу із розплаву [Текст] / К.В. Куниця, О.А. Литвиненко, Ф.Ф. Гладкий // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків: Технологический центр. – 2013. – № 4/6 (64). – С. 36–43.
6. Куниця К.В. Закономірності фракціонування соняшникової олії пальмітинового типу при використанні допоміжних речовин [Текст] / К.В. Куниця, О.А. Литвиненко, Ф.Ф. Гладкий // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків: Технологический центр. – 2013. – № 6/11 (66). – С. 14–19.
7. Куниця К.В. Раціональні умови фракційної кристалізації соняшникової олії пальмітинового типу із розчину [Текст] / К.В. Куниця, О.А. Литвиненко, Ф.Ф. Гладкий // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків: Технологический центр. – 2014. – № 1/6 (65). – С. 32–38.
8. Ершов П.С. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия / П.С. Ершов. – СПб.: Гидрометеоздат, 1998. – 191 с.

УДК 664.69:664.649:634.18(476)

## ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВОГО ПОРОШКА ИЗ ПЛОДОВ КРАСНОЙ РЯБИНЫ НА КОЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО КЛЕЙКОВИНЫ В ХЛЕБОПЕКАРНОЙ И МАКАРОННОЙ МУКЕ

Покрашинская А.В., старший преподаватель, Кошак Ж.В., канд. техн. наук, доцент  
УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно,  
Республика Беларусь

*В работе исследуется влияние различных дозировок пищевого порошка из красной рябины на количество и качество клейковины из хлебопекарной муки и макаронной муки из твердой пшеницы белорусской селекции. По результатам исследований, можно рекомендовать использование пищевого порошка красной рябины в количестве до 4,5 % от массы муки как хлебопекарной, так и макаронной. При незначительном уменьшении количества клейковины, качество ее значительно улучшается.*

*In work influence of various dosages of food powder from a red mountain ash on quantity and quality of a gluten from a baking flour and a macaroni flour from firm wheat of the Belarusian selection is investigated. By results of researches, it is possible to recommend use of food powder of a red mountain ash in quantity to 4,5% of the mass of a flour both baking, and macaroni. At insignificant reduction of quantity of a gluten, its quality considerably improves.*

Ключевые слова: макаронные изделия, пищевая ценность, мука макаронная и хлебопекарная, пищевой порошок.

Макаронные изделия, изготавливаемые из макаронной или хлебопекарной муки, имеют дефицит важнейших незаменимых аминокислот, минеральных веществ, витаминов и пищевых волокон. Поэтому для создания обогащенных макаронных изделий целесообразно использование растительного сырья, содержащего сбалансированный комплекс пищевых ингредиентов, способствующих формированию высоких вкусовых и лечебно-профилактических свойств готовых изделий. В качестве таких источников могут использоваться плоды и ягоды лекарственных растений, в частности, красной рябины.

Красная рябина в пищевой промышленности практически не используется. По содержанию каротина она превосходит морковь и облепиху, а по количеству аскорбиновой кислоты – шиповник и черную смородину. Рябину красную используют при лечении заболеваний: печени, гипертонии, атеросклерозе, сахарном диабете, истощении и нервных расстройствах, авитаминозе, избыточном весе, пониженной кислотности желудка. Пектины плодов рябины способны к желеобразованию в присутствии сахаров и органических кислот и препятствуют избыточному брожению углеводов, что уменьшает газообразование в кишечнике. Желеобразующие свойства пектинов способствуют связыванию токсинов и выведению избытка углеводов. Органические кислоты и горечи красной рябины повышают секрецию и усиливают переваривающую способность желудочного сока, что способствует улучшению пищеварения.

Перспективным направлением является использование плодов красной рябины в виде пищевых порошков. Пищевые порошки имеют ряд достоинств по сравнению со свежим сырьем: они являются кон-

центратами исходного сырья, максимально сохраняют биологически активные вещества, стабильны при длительном хранении без применения холода, быстро восстанавливаются перед употреблением, лучше транспортируются. Благодаря ценному химическому составу, они являются источником обогащения пищевыми волокнами, азотсодержащими минеральными веществами, органическими кислотами, витаминами и натуральными красителями.

Пищевой порошок был получен на кафедре «Технология хранения и переработки растительного сырья» путем высушивания плодов красной рябины. Высушивание осуществляли при температуре 50-60 °С с целью сохранения витаминов и других биологически активных соединений. Подготовленные плоды измельчали и просеивали на сите № 24,7 ПЧ для получения тонкодисперсного порошка.

При изучении возможности использования пищевого порошка при производстве макаронных изделий, в том числе для правильного ведения технологического процесса приготовления полуфабрикатов макаронного производства, подбора оптимальных технологических режимов формования и сушки макаронных изделий важное значение имеет знание химического состава и технологических свойств исходного сырья.

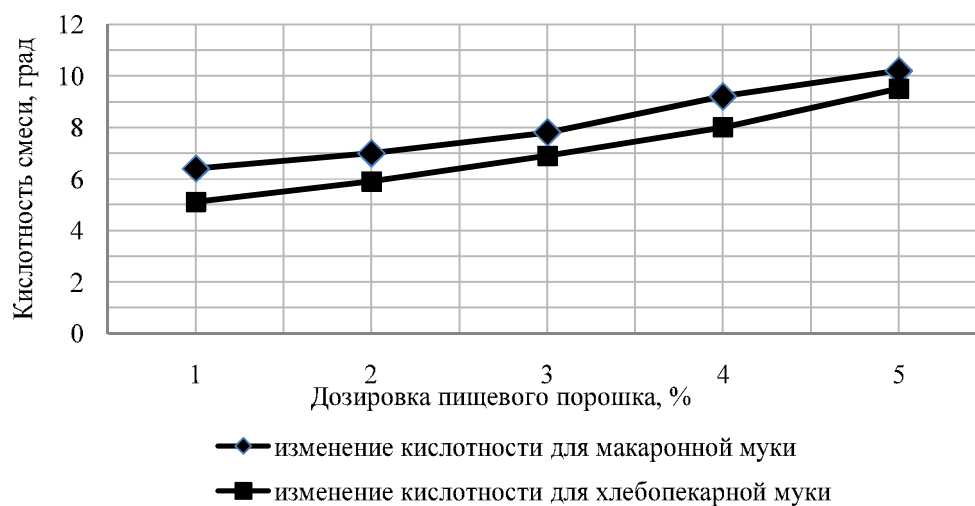
Показатели качества полученного пищевого порошка и его химический состав представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Показатели качества и химический состав пищевого порошка из плодов красной рябины**

Показатель	Значение
Цвет	Оранжевый
Запах	Свойственный плодам
Внешний вид	Тонкоизмельченный порошок
Влажность, %	9,6
Зольность, %	3,34
Содержание белка, %	6,12
Содержание жира, %	2,90
Содержание клетчатки, %	12,05

Данные, представленные в таблице 1, показывают, что пищевые порошки превосходят муку пшеничную по содержанию минеральных веществ (зольность) в 4,7 раза, по содержанию жира в 14 раз, а по содержанию клетчатки в 20 раз. Следовательно, внесение пищевых порошков в макаронные изделия повысит их пищевую ценность.

Важным показателем качества макаронных изделий является кислотность, которая зависит от кислотности готового сырья. В данном случае от кислотности смеси муки и пищевого порошка. На рисунке 1 представлены графики изменения кислотности смеси в зависимости от дозировки пищевого порошка.



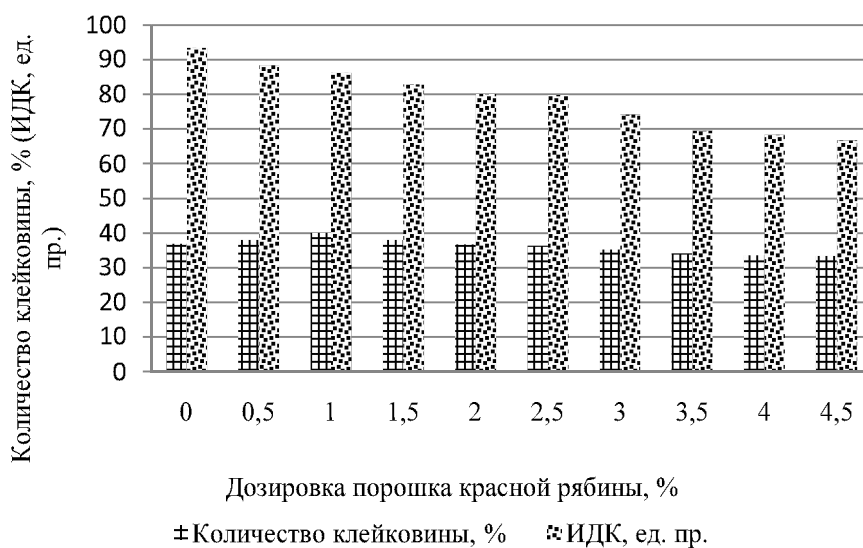
**Рис. 1 – Изменение кислотности смесей муки и порошка в зависимости от дозировки порошка**

Кислотность макаронных изделий с добавками согласно СТБ 1963-2009 «Изделия макаронные. Общие технические условия» должна быть не более 10 град. Поэтому дозировка пищевого порошка не должна превышать 4,5 град.

Затем изучалось влияние внесения различных дозировок полученного пищевого порошка на макаронные свойства анализируемых видов муки, в частности количество и качество клейковины. В ходе проведения исследований пищевой порошок вносили в количестве 0,5-4,5 % с шагом 0,5 %. Для каждой дозировки пищевого порошка определяли ее влияние на количество клейковины и ее качество (упругая деформация, определяемая на приборе ИДК). В качестве контроля использовалась мука пшеничная хлебопекарная и макаронная без внесения пищевого порошка. Результаты полученных исследований представлены на рисунках 2 и 3.

Данные, представленные на рисунке 2, показывают, что внесение порошка красной рябины в макаронную муку в количестве до 1 % приводит к увеличению содержания клейковины. Обусловлено это наличием в составе порошка соединений окислительного действия, которые способствуют образованию дисульфидных связей между молекулами клейковинных белков. В результате этой же реакции происходит и укрепление клейковины (рис. 2). Причем, чем больше вносится пищевого порошка, тем сильнее становится клейковина. Из удовлетворительно слабой (80-100 ед. пр.) она становится хорошей (55-75 ед. пр.). Связано это с тем, что дисульфидные связи образуются между третичными и четвертичными структурами белковых молекул, тем самым упрочняя клейковинный каркас.

При внесении порошка более 1 % происходит постепенное уменьшение содержания клейковины (рис. 2). Связано это с тем, что в состав порошка входят различные органические кислоты. В условиях высокой кислотности белки клейковины не набухают, а пептизируются переходя в коллоидный раствор. Однако, не смотря на происходящее уменьшение количества клейковины, данный показатель при максимальной дозировке порошка (4,5 %) соответствует требованиям стандарта на макаронную муку (не менее 26 %).

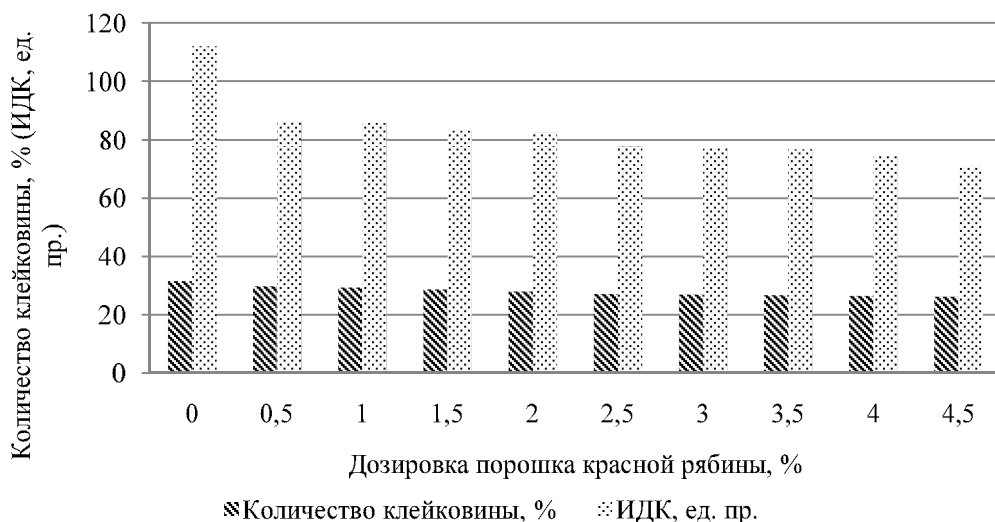


**Рис. 2 – Влияние дозировок пищевого порошка красной рябины на количество и качество клейковины для макаронной муки**

При внесении порошка красной рябины в макаронную муку (рис. 2) наблюдается несколько другая зависимость. С увеличением количества вносимого пищевого порошка происходит уменьшение содержания клейковины в муке. Однако, при максимальной дозировке порошка (4,5 %) данный показатель соответствует требованиям стандарта на хлебопекарную муку для макаронных изделий (не менее 28 %).

Качество клейковины в хлебопекарной муке, также как и в макаронной, улучшается. Из неудовлетворительно слабой (105 и более ед. пр.) она становится хорошей (55-75 ед. пр.).

При сравнении изменений количества клейковины в макаронной и хлебопекарной муке при внесении пищевого порошка красной рябины можно сделать вывод, что внесение порошка в хлебопекарную муку вызывают более глубокие изменения. Связано это с тем, что в хлебопекарной муке содержится меньше белка, по сравнению с макаронной.



**Рис. 3 – Влияние дозировок пищевого порошка красной рябины на количество и качество клейковины для макаронной муки**

Кроме того, в эндосперме зерна твердой пшеницы преобладает прикрепленный белок (хафтпротеин), который прочно связан с крахмальными гранулами, обволакивая их и соединяя в монолитную стекловидную массу. В мучнистом эндосперме мягкой пшеницы преобладает промежуточный белок (цивельпротеин), который слабо связан с зернами крахмала в виде отдельных перемычек с наличием воздушных включений.

С использованием подобранной дозировки (4,5 %) пищевого порошка были изготовлены макаронные изделия. В таблице 2 представлены органолептические, физико-химические показатели качества и варочные свойства полученных изделий.

**Таблица 2 – Показатели качества и варочные свойства макаронных изделий с внесением пищевого порошка красной рябины**

Показатель	Норма	
	Макаронные изделия из хлебопекарной муки (группа В)	Макаронные изделия из макаронной муки (группа А)
Внешний вид	Лапша, скрученная в мотки	
Вкус и запах	Свойственный макаронным изделиям, ощущается легкий привкус и запах порошка	
Цвет	Светло-оранжевый, без следов непомеса	
Состояние поверхности	Гладкая, чуть матовая, с вкраплениями частиц добавки	
Влажность, %	11,3	12,5
Кислотность, %	7,2	7,8
Время варки до готовности, мин	12	14
Количество сухих веществ, перешедших в варочную воду, %	8,5	6,0
Коэффициент увеличения массы	1,65	1,52

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что внесение пищевых порошков оказывает влияние на органолептические свойства макаронных изделий. Физико-химические показатели качества находятся на уровне допустимом стандартом СТБ 1963-2009 влажность не более 13 %, а кислотность макаронных изделий с добавками – не более 10 град.

Варочные свойства также находятся на допустимом уровне. Коэффициент увеличения массы находится в пределах нормы (1,5 – 2,5). Количество сухих веществ, перешедших в варочную воду, не превы-

шаєт норму (для изделий из хлебопекарной муки не более 10 %, а для изделий из макаронной муки не более 6 %).

#### Выводы

Таким образом, по результатам исследований, можно рекомендовать использование пищевого порошка красной рябины в количестве до 4,5 % от массы муки как хлебопекарной, так и макаронной. Несмотря на уменьшение количества клейковины, ее содержание находится на уровне, удовлетворяющем требованиям стандартов (ГОСТ 12306-66, ГОСТ 31463-2012). В тоже время качество клейковины значительно улучшается и соответствует 1 группе качества.

В ходе проведения исследований было установлено, что использование пищевого порошка позволяет получить макаронные изделия с показателями качества, соответствующими требованиям СТБ 1963-2009.

Кроме того использование пищевого порошка из плодов красной рябины приведет к повышению пищевой ценности макаронных изделий и расширению ассортимента выпускаемой продукции на макаронных предприятиях Республики Беларусь.

#### Литература

1. Доценко В.А. Овощи и плоды в питании и лечении. – М.: Центриздат, – 1993. – 290 с.
2. Вакар А.Б. Клейковина пшеницы. – М.: Издательство академии наук СССР, – 1961. – 253 с.
3. Изделия макаронные. Общие технические условия: СТБ 1963-2009. – Введен 01.07.2011. – Минск, 2011. – 26 с.
4. Мука из мягкой стекловидной пшеницы для макаронных изделий. Технические условия: ГОСТ 12306-66. – Введен 01.07.67. – М.: Стандартинформ, 2008. – 5 с.
5. Мука из твердой пшеницы для макаронных изделий. Технические условия: ГОСТ 31463-2012. – Введен 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 8 с.

УДК 664.785:664.68

## БОРОШНО З ПРОРОЩЕНОГО ЗЕРНА ВІВСА ЯК ОСНОВА ДЛЯ БОРОШЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Антоненко А.В., канд. техн. наук

Київський національний торговельно-економічний університет, м. Київ

*Розглянуто можливість використання розчину морської харчової солі як середовища для пророщування зерна вівса. Встановлено, що раціональною концентрацією солі у розчині є 2 %. Проаналізовано хімічний склад борошна з зерна вівса, пророщеного у 2 % розчині морської харчової солі. Доведено, що новий продукт має збагачений хімічний склад порівняно з нативним зерном.*

*The possibility of using sea salt solution as a nutrient medium for oat sprouting, is considered. It is established that the rational salt concentration of solution measures 2 %. The chemical content of flour made of oat sprouted in 2 % sea salt solution, is analyzed. It is proved that the chemical content of the new product is richer in comparison with that of native grain.*

Ключові слова: морська сіль, пророщене зерно, амінокислоти, жирні кислоти, борошно.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Впровадження новітніх технологій харчової продукції підвищеної біологічної цінності є актуальним завданням сьогодення. Вівсяне борошно – продукт, що має знижену харчову цінність порівняно з пшеничним. Основна причина цього – перерозподіл харчових речовин зерна при помелі, в результаті чого значна їхня частина переходить до побічних продуктів борошномельного виробництва [1].

Проблемі виробництва борошна підвищеної харчової цінності присвячена низка наукових публікацій. У роботах В.О. Моргун [2] висвітлена проблема створення технології сумішей із пшеничного, гречаного, ячмінного, вівсяного, кукурудзяного та рисового борошна. М.П. Головком [3] досліджено можливість збагачення макаронних виробів кальцієм за рахунок використання у їхній технології напівфабрикату кісткового харчового. Праці Г.М. Лисюк [4] висвітлюють використання кріас-порошків із виноградних вичавок як комплексних поліпшувачів для борошняних виробів. Г.В. Дейниченком [5] обґрунтовано доцільність застосування йодмісних добавок у технології борошняних формованих виробів.

Метою роботи є розроблення нової технології виробництва вівсяного борошна підвищеної харчової цінності.