

На основании исследований разработаны и утверждены технологические инструкции по глубокой заморозке хлебобулочных изделий и рекомендации по приготовлению хлебобулочных изделий из замороженных выпеченных хлебобулочных изделий, тестовых полуфабрикатов и изделий из них.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Поландова, Р. Д.* Повышение микробиологической устойчивости хлебобулочных изделий при хранении / Р. Д. Поландова, С. П. Полякова // Хлебопекарное и кондитерское производство. – 2003. – № 1 – С.17–18.
2. *Розанцев, Э. Г.* Потребительская упаковка / Э. Г. Розанцев // Тара и упаковка. – 1999. – № 2. – С. 88–90.
3. *Кульп, К.* Производство изделий из замороженного теста / К. Кульп, К. Лоренц, Ю. Брюмер; под ред. К. Кульп. – Санкт-Петербург: Профессия, 2005. – С. 45.
4. *Зельман, Г. С.* Технология замораживания хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Г. С. Зельман, Т. Н. Ильинская; под ред. Г. С. Зельман. – Москва: Пищевая промышленность, 1969. – С. 33.

Рукопись статьи поступила в редакцию 05.04.2017

N. S. Laptsenak, L. I. Sevastsei

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE BAKERY PROLONGING THE LIFE OF FOOD

The article presents information on innovative technologies of production of bakery products, allowing to extend the shelf life, while ensuring the quality of the produce. Formulated their Foundation and argued the benefits and role of these technologies in the safety of bakery products produced.

УДК 664:76

В статье показан процесс производства пшеничных отрубей в ОАО «Минский комбинат хлебопродуктов», проведен анализ их состава и качества, определена фракция с оптимальными качественными показателями для производства добавки обогатительной пищевой. Разработана технологическая схема ее производства. Определены качественные характеристики добавки обогатительной пищевой из пшеничных отрубей.

ПРОИЗВОДСТВО ДОБАВКИ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ПИЩЕВОЙ НА ОСНОВЕ ПШЕНИЧНЫХ ОТРУБЕЙ

**УО «Белорусский государственный экономический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь**

*Е. В. Коляда, кандидат технических наук,
доцент кафедры товароведения продовольственных товаров*

ОАО «Минский комбинат хлебопродуктов», г. Минск, Республика Беларусь

*М. Д. Ганеева, заместитель директора по качеству —
начальник производственно-технической лаборатории*

Рациональное использование основного сырья, увеличение выходов готовой продукции и уменьшение количества вторичных продуктов являются важными и актуальными задачами

для пищевой, в том числе и для мукомольной, промышленности. В настоящее время переработка зерна пшеницы проводится в соответствии с утвержденными Департаментом по хлебопродуктам видами помолов, ассортиментом и рекомендациями Правил организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах, а также промышленным технологическим регламентом (ПТР РБ 600013186.1.003-2006).

Производство муки пшеничной на ОАО «Минский комбинат хлебопродуктов» осуществляется по технологической схеме трехсортного 75 % помола пшеницы по двум параллельно работающим секциям. Непосредственно размол зерна в сортовую муку происходит в размольном отделении мельницы.

В результате размола получают муку пшеничную высшего, первого и второго сортов, сорта «Экстра», сорта «Крупка», крупу манную, крупку пшеничную дробленую, муку крупитчатую «Минскую», хлопья пшеничные зародышевые и побочный продукт – отруби.

Технологическая схема размола включает в себя размольный и вымольный процесс. Размольный процесс предназначен для измельчения мелкой крупки, жесткого и мягкого дунстов полученных в драном, шлифовочном процессах и извлечения максимального количества муки и включает 10 систем. Каждая размольная система состоит из вальцового станка А1-БЗ-3Н и отсева РЗ-БРБ. Перед каждым вальцовым станком установлены магнитные сепараторы марки У1-БММ для выделения металломагнитных примесей из продуктов размола.

Вымольный процесс предназначен для максимального отделения частиц эндосперма, алейронового слоя от оболочек. Для вымола оболочек драных систем применяются бичевые вымольные машины А1-БВГ.

Сходовая фракция с сит диаметром 3,5 и 4 мм – пищевые отруби. Вымол оболочек размольных систем осуществляется на вальцовых станках 9-й и 10-й размольных систем. Отруби драных и размольных систем (кроме пищевых отрубей) контролируются в отсевае «Пересев отрубей».

Пшеничные отруби (ГОСТ 7169), которые образуются при переработке зерна пшеницы в сортовую муку, формируются из потоков сходовой фракции вымольных машин А1-БВГ III драной системы крупной, IV драной системы крупной и мелкой, V драной системы, первой и второй сходовых фракций отсева «Пересева отрубей», поступают в магнитный сепаратор У1-БММ, после взвешивания направляются в оперативный бункер для бестарного хранения отрубей. Пшеничные отруби, сформированные из потоков сходовой фракции бичевых вымольных машин А1-БВГ III драной системы крупной (по секции № 2), поступают в оперативный бункер для затаривания в мешки или в участок расфасовки продукции.

Однако использование пшеничных отрубей, выработанных IV драной системой крупной и мелкой, V драной системой, первой и второй сходовой фракции отсева «Пересева отрубей» в пищевых целях не предусматривается.

Нами проведен анализ состава всех потоков образующихся отрубей при переработке зерна, определена более подходящая фракция с необходимыми качественными показателями (влажность, гранулометрический состав) для получения нового продукта – добавки из пшеничных отрубей. Определена влажность и зольность всех фракций. В результате установлено, что отруби, сформированные из потоков разных фракций, имеют неодинаковый размер частиц, влажность, зольность (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика показателей качества исходных отрубей, вырабатываемых ОАО «Минский комбинат хлебопродуктов»

Показатели	Сходовая фракция вымольных машин III драной системы	Верхний сход вымольных машин IV драной системы	Сходовые фракции V драной системы	Первая сходовая фракция отсева «Пересева отрубей»	Вторая сходовая фракция отсева «Пересева отрубей»
Гранулометрический состав	от 3,5 мм и выше	от 2,5 мм до 3,5 мм	от 2,0 мм до 2,5 мм	от 720 мкм до 630 мкм	от 630 мкм до 118 мкм
Влажность, %	12,9	12,4	11,8	11,8	9,8
Зольность, %	4,9	4,23	5,4	4,78	4,56

Анализ гранулометрического состава показал, что наименьшим размером частиц обладает вторая сходовая фракция отсева «Пересева отрубей». Данная фракция имеет также и более низкую влажность. Это объясняется тем, что примесь периферических частей зерна сказывается на крупности конечного продукта (клеточные стенки оболочек зерна достаточно эластичны и с трудом поддаются дроблению), зависит не только от интенсивности обработки на валках, но и от продолжительности помола, нажима валков. Выбор данной фракции обусловлен и тем, что в ее составе наибольшее количество составляют размольные частицы алейронового слоя и небольшое – центральной части зерновки. Алейроновый слой отличается клетками, имеющими оболочки большей толщины и хрупкости, которые могут быть раздроблены на достаточно мелкие группы клеток, проходящие через тонкие сита.

Крупность второй сходовой фракции отсева «Пересева отрубей» контролировали путем подбора сит – остаток на сите из проволочной сетки № 063 по ГОСТ 4403, не более 5 %; проход через ситовую ткань из шелковых нитей № 27 или полиамидных нитей № 27 ПА-120 по ГОСТ 4403, не менее 15 %. Такой состав пшеничных отрубей имеет высокую способность к перемешиванию с мукой, что позволило нам произвести выработку опытно-промышленной партии добавки из пшеничных отрубей.

Необходимо отметить, что в тесной связи с физическими особенностями изучаемых фракций отрубей находится химический состав отрубей различных фракций и размеров.

На основании результатов лабораторных исследований была разработана технологическая схема производства добавки обогатительной пищевой на основе отрубей пшеничных. Технология производства данной добавки, с целью получения нового продукта, принципиально не отличается от основного размольного процесса.

Усовершенствование провели на *вымольном этапе* размольного процесса – из общего потока выделены отруби (в технологическом процессе все отруби идут в общий поток), подобраны сита, проведен дополнительный контроль полученной продукции – добавки обогатительной пищевой.

Нами подобраны и установлены сита № 14 для отделения фракций отрубей размером больше 500 мкм, сита № 41/48 для отделения отрубей размером больше 160 мкм и сита № 51/60 для отделения отрубей размером больше 118 мкм. Такое последовательное отделение отрубей позволяет снизить нагрузку на нижние ситовые рамы, более тщательно отделить необходимую фракцию отрубей, а также максимально очистить и дополнительно извлечь муку 2 сорта до 0,5 % к массе перерабатываемого зерна. Технологический процесс производства добавки обогатительной пищевой из пшеничных отрубей представлен на рис. 1.

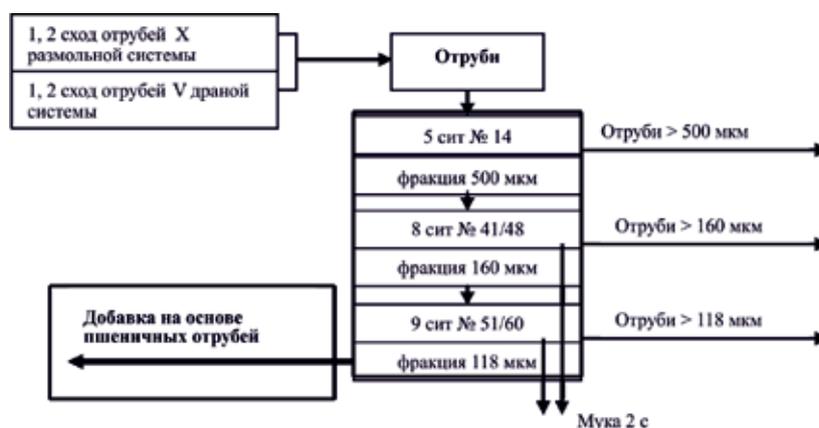


Рис. 1. Этапы производства добавки на основе пшеничных отрубей

Производственная партия добавки обогатительной пищевой выпущена на ОАО «Минский комбинат хлебопродуктов» на 1 и 2 секциях (рис. 2).



а) вальцовый станок



б) сорбционные машины отсева



в) самотечный транспортер

Рис. 2. Размольное отделение мельницы (а, б, в)

Нами разработано производство добавки обогатительной пищевой из пшеничных отрубей, которая образуется при переработке зерна пшеницы в сортовую муку, формируется из потоков второй сходовой фракции отсева «Пересева отрубей».

На ОАО «Минский комбинат хлебопродуктов» вырабатываются отруби пшеничные пищевые по ТУ РБ 00959441.018-95. Данные отруби используют в качестве добавок при производстве хлебобулочных, кондитерских, кулинарных изделий и других пищевых продуктов. Однако разработанная добавка обогатительная пищевая принципиально отличается от выпускаемых отрубей пшеничных пищевых по своим качественным характеристикам. Результаты сравнительных исследований качества отрубей пшеничных пищевых и полученной нами добавки обогатительной из пшеничных отрубей по органолептическим и физико-химическим показателям приведены в табл. 2 и 3.

Сравнительный анализ качественных характеристик отрубей пшеничных пищевых (производимых на ОАО «Минский комбинат хлебопродуктов») и добавки обогатительной из пшеничных отрубей показал, что добавка обогатительная из пшеничных отрубей имеет светлый цвет (что является положительным фактором при производстве хлебобулочных изделий), более низкую влажность (что позволит увеличить срок хранения до 3 месяцев по сравнению с отрубями пищевыми – 15 дней), а также является порошкообразным продуктом и имеет однородный состав (размер частиц составляет от 60 до 118 мкм, отруби пищевые – неоднородную массу и крупный размер частиц – от 3,5 мм и выше).

На добавку обогатительную пищевую из пшеничных отрубей были разработаны и утверждены ТУ ВУ 600013186.007-2012. Добавка называется обогатительной, так как содержит повышенное количество минеральных веществ и витаминов. Добавка удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к пищевым натуральным добавкам, имеет инертный вкус, запах, цвет, микробиологически чиста, гигиенически безопасна.

Таблица 2. Качественные характеристики отрубей пшеничных пищевых, вырабатываемых ОАО «Минский комбинат хлебопродуктов»

Наименование показателя	Характеристика и значение
Цвет	Красно-желтый с сероватым оттенком
Запах	Свойственный отрубям пшеничным, без посторонних запахов, не плесневый, не затхлый
Вкус	Свойственный отрубям пшеничным, без посторонних привкусов, не кислый, не горький
Содержание минеральной примеси	При разжевывании отрубей не должно ощущаться хруста
Влажность, %, не более	15,0
Зольность, %, не менее	5,0
Крупность, %: проход через сито № 045 из провололочной сетки по ТУ 14-4-1373, не более	10,0
Металломагнитная примесь, мг в 1 кг отрубей: размером отдельных частиц в наибольшем линейном измерении не более 0,3 мм и (или) массой не более 0,4 мг, не более	3,0
размером и массой отдельных частиц более указанных выше значений	Не допускается
Зараженность и загрязненность вредителями хлебных запасов	Не допускается

Таблица 3. Качественные характеристики полученной добавки обогатительной из пшеничных отрубей

Наименование показателя	Характеристика и значение
Цвет	Светло-бежевый с сероватым оттенком
Запах	Свойственный отрубям пшеничным, без посторонних запахов, не плесневый, не затхлый
Вкус	Свойственный отрубям пшеничным, без посторонних привкусов, не кислый, не горький
Хруст	При разжевывании добавки не должно ощущаться хруста
Влажность, %, не более	13,0
Зольность, %, не менее	4,5
Крупность, %: — остаток на сите из провололочной сетки № 063 по ГОСТ 4403, не более	5,0
проход через ситовую ткань из шелковых нитей № 27 или полиамидных нитей № 27 ПА-120 по ГОСТ 4403, не менее	15
Металломагнитная примесь в добавке	Не допускается
Зараженность и загрязненность вредителями хлебных запасов	Не допускается

Так как добавка обогатительная пищевая может употребляться непосредственно в пищу и в качестве добавки в рецептурные составы пищевых продуктов, провели дополнительные исследования по определению массовой доли токсичных элементов (мышьяка, свинца, кадмия и ртути) на соответствие требованиям Санитарных норм и правил, «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам», Гигиенического норматива «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденным Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 52 от 21.06.2013г. результаты исследований отражены в табл. 4 и 5.

Таблица 4. Содержание токсичных элементов в добавке обогатительной пищевой на основе пшеничных отрубей

Наименование показателя	ПДК, мкг/кг	Содержание токсичных элементов
Массовая доля мышьяка	0,2	не обнаружено
Массовая доля свинца	1,0	«»
Массовая доля кадмия	0,1	«»
Массовая доля ртути	0,03	«»

Таблица 5. Содержание загрязнителей химической природы в добавке обогатительной пищевой на основе пшеничных отрубей

Наименование пестицидов	Норма по ТНПА, мг/кг	Содержание пестицидов
ДДТ и метаболиты	0,020000	не обнаружено
Афлатоксин В ₁	0,005000	«»
ГХЦГ	0,500000	«»

Массовая концентрация токсичных элементов в растительном сырье не должна превышать указанных выше норм. В этой связи проведенный количественный химический анализ содержания токсичных элементов (мышьяка, свинца, кадмия, ртути) и загрязнителей химической природы (дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ) и метаболиты, Афлатоксин В₁, гексахлорциклогексан (ГХЦГ)) показал, что в добавке обогатительной пищевой из пшеничных отрубей их содержание не обнаружено.

Были определены показатели микробиологической чистоты в добавке обогатительной пищевой на основе пшеничных отрубей (табл. 6).

Таблица 6. Микробиологические показатели качества добавки обогатительной пищевой на основе пшеничных отрубей

Наименование компонента	Общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются		Плесени, КОЕ/г, не более
		бактерии группы кишечных палочек (БГКП) (колиформы)	патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	
Допустимые значения	5,0 x 10 ⁴	1,0	25	1 x 10 ²
Добавка обогатительная из пшеничных отрубей	<1 x 10 ¹	не обнаружены	не обнаружены	<1 x 10 ¹

По микробиологическим показателям добавка обогатительная пищевая должна соответствовать требованиям Санитарных норм и правил «Требования к пищевым добавкам, ароматизаторам и технологическим вспомогательным средствам», утвержденных Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 195 от 12.12.2012 г. Установлено, что содержание общего количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, бактерий группы кишечных палочек (БГКП) (колиформы), патогенных микроорганизмов, сальмонелл и плесеней в добавке обогатительной пищевой на основе пшеничных отрубей не превышают допустимых значений.

Полученные результаты по проведенным исследованиям, по уровню содержания токсичных элементов в обогащающих компонентах, а также содержание загрязнителей химической природы, токсичных элементов в добавке обогатительной пищевой на основе пшеничных отрубей и микробиологические показатели качества позволяют считать исследуемый продукт безопасным для употребления непосредственно в пищу, создания с добавкой обогатительной пищевой на основе пшеничных отрубей комплексных обогащающих добавок и т. д.

Таким образом, было внесено изменение в режим отбора отрубей пшеничных, которые изначально использовались только на кормовые цели, путем подбора и последовательной установки подобранных экспериментальным путем сит. Процесс просеивания через установленные сита

проводился при влажности не более 10 % (принципиальное отличие от выпускаемых отрубей пищевых, влажность которых не более 15 %). Выполнение вышеуказанных мероприятий позволило производить добавку обогатительную из отрубей пшеничных, получить мелкоизмельченный порошок с размером 60-118 мкм и использовать добавку на основе отрубей пшеничных для получения обогащенных продуктов и как отдельный продукт. На основании проведенных исследований и опытно-промышленных апробаций технологии в производственных условиях разработаны и утверждены в установленном порядке Технические условия на «Добавку обогатительную пищевую». ТУ ВУ 600013186.007—2012, утверждены 07.09.2012 г. ОАО «Минский комбинат хлебопродуктов». Были получены промышленные образцы добавки обогатительной пищевой на основе пшеничных отрубей. В настоящее время полученный продукт внедрен в серийное производство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 195 от 12.12.2012 г. Санитарные нормы и правила. Требования к пищевым добавкам, ароматизаторам и технологическим вспомогательным средствам.
2. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 52 от 21.06.2013 г. Санитарные нормы и правила. Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам.

Рукопись статьи поступила в редакцию 14.02.2017

Е. V. Kolyada, M. D. Gapeeva

FOOD ENRICHMENT ADDITIVE PRODUCTION ON THE BASIS OF WHEAT BRAN

The article presents the process of wheat bran production at «Minsk group of the bread products JSC», analyzes its composition and quality, determines fraction with optimal quality parameters for the production of food enrichment additive, develops its technological production scheme, defines quality characteristics of wheat bran food enrichment additive.

[635+664.843.626]:621.798-982]

В статье представлены результаты комплекса исследований пленочных материалов для вакуумной упаковки овощей и подбора консервирующих агентов для обработки подготовленных овощей. Представлены обобщенные выводы микробиологических, физико-химических и органолептических исследований очищенных овощей, обработанных пищевыми добавками, в процессе хранения.

ПРОИЗВОДСТВО ОВОЩНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ

**РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь**

*Е. С. Кизеева, кандидат технических наук, начальник отдела информационной
и кадровой работы;*

Л. М. Павловская, начальник отдела технологий консервирования пищевых продуктов;

*Н. В. Фёдорова-Гудзь, младший научный сотрудник отдела технологий
консервирования пищевых продуктов*

Сбалансированное по своему составу питание предполагает обязательное регулярное использование свежих и кулинарно обработанных овощей, что обеспечивает устойчивое поступление