

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

УДК 664.6: 664.641.2

С.М. Доценко, С.А. Иванов, О.В. Скрипко,
В.А. Тильба, Г.В. Кубанкова, Л.О. Коршенко

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ И МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН СОИ

В результате проведенных исследований разработана технология производства белково-углеводной муки на основе вторичного соевого сырья. Обоснована возможность и целесообразность ее использования в технологии хлеба и мучных кондитерских изделий для повышения их пищевой и биологической ценности.

Ключевые слова: вторичное соевое сырье, соевая белково-углеводная мука, хлеб и мучные кондитерские изделия, функциональные продукты.

S.M. Dotsenko, S.A. Ivanov, O.V. Skripko,
V.A. Tilba, G.V. Kubankova, L.O. Korshenko

THE TECHNOLOGY PERFECTION OF BAKERY AND WAD WITH INCREASED FOOD AND BIOLOGICAL VALUE WHEN USING SECONDARY RAW MATERIALS OF SOYBEAN SEED PROCESSING

The technology of protein-carbohydrate flour production on the basis of soybean secondary raw materials is developed as a result of the conducted research. The possibility and feasibility of its use in the technology of bread and wad production to improve their nutritional and biological value are substantiated.

Key words: secondary soybean raw materials, soybean protein-carbohydrate flour, bread and wads, functional products.

Введение. В настоящее время ученые направляют свои усилия на создание продуктов питания повышенной пищевой и биологической ценности. При этом особую практическую значимость для решения данной проблемы представляют продукты питания, ежедневно употребляемые в пищу, такие как хлеб и мучные кондитерские изделия.

Они также должны содержать физиологически ценные ингредиенты с целью предотвращения возникновения или исправления уже имеющегося в организме человека дефицита питательных веществ (незаменимых аминокислот, эссенциальных жирных кислот, витаминов, макро- и микронутриентов).

Целью исследований. Повышение пищевой и биологической ценности хлеба и мучных кондитерских изделий путем использования вторичного соевого сырья, получаемого при производстве необезжиренной соевой муки.

Для достижения поставленной цели решены следующие **задачи:** изучение возможности и обоснование целесообразности использования вторичного соевого сырья от переработки семян сои на необезжиренную соевую муку в технологиях хлебобулочных и мучных кондитерских изделий; разработка технологии муки из вторичного соевого сырья; установка зависимости и математических моделей, характеризующих получение теста с заданной пищевой и биологической ценностью, а также потребительскими свойствами; разра-

ботка технологии и рецептуры хлеба, пряников и овсяного печенья повышенной пищевой и биологической ценности.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являлись: вторичное соевое сырье, получаемое при производстве соевой необезжиренной муки, в том числе его фракции: зародыш, оболочка, дробленые семядоли; процесс приготовления белково-углеводной муки из вторичного соевого сырья; хлеб и мучные кондитерские изделия с использованием соевой белково-углеводной муки. В процессе исследований использовались следующие методы: определение массовой доли влаги по ГОСТ 8764-73; определение массовой доли протеина по ГОСТ 23327-78; определение массовой доли жира по ГОСТ 13797.2-94; определение массовой доли углеводов; построение математических моделей и их анализ (программа Arrol, метод Парето-оптимального решения (программа KPS)); определение аминокислотного состава сырья и готового продукта на аминокислотном анализаторе NIR 4250; определение энергетической ценности с помощью коэффициентов Рубнера.

Результаты и их обсуждение. Одним из путей восполнения дефицита белка и физиологически ценных ингредиентов в пище является повышение эффективности использования сырьевых ресурсов за счет внедрения ресурсосберегающих и безотходных технологий, ликвидации производственных потерь, привлечения для выработки пищевых продуктов новых компонентов из вторичного сырья, богатого питательными веществами, безвредного и легко поддающегося различным видам переработки [1, 2].

В качестве такого компонента нами использована соевая белково-углеводная мука, приготовленная путем измельчения вторичного соевого сырья (ВСС), получаемого при производстве соевой необезжиренной муки, с помощью комплекта оборудования КПСМ-850, объем которого составляет 15% и более. Преимущество данного вида соевого сырья по сравнению с другими соевыми аналогами (концентратами, изолятами, обезжиренной соевой мукой) заключается в том, что оно содержит в себе совокупность физиологически ценных ингредиентов [3, 4].

Указанный продукт разработан с учетом возможности и целесообразности его использования в составе продуктов общественного питания функциональной направленности в определенном соотношении [5].

Проведенный анализ состава данного вторичного соевого сырья показал, что он характеризуется наличием следующих фракций: 40% оболочки, 50% дробленых семядолей в виде крупки и 10% зародыша соевых семян. Так как эта композиция состоит из естественных частей семян сои, то она содержит относительно высокое количество белков, липидов, минеральных веществ, витаминов и пищевых волокон, в совокупности являющихся комплексом незаменимых эссенциальных факторов питания. В частности, оболочковая фракция сои содержит: К (5–10%), Mg (1,5–4,5%), P (0,55–1,5%), целлюлозу, пектин, лигнин, а зародышевая фракция сои богата токоферолами [6–9].

Химический состав данной естественной композиции на 100 г, при содержании влаги 5,0–6,0 г, представлен следующим количеством: белков – 24,3–25,6 г; липидов – 5,0–5,7 г; углеводов – 56,4–59,9 г, в том числе 44,0–45,0 г клетчатки; минеральных веществ – 3,9–4,2 г; витамина Е – 15,5 мг. Энергетическая ценность композиции составляет 368,1–393,66 ккал/100 г. В то же время ее состав в значительной степени зависит от сорта сои, условий ее произрастания, а также параметров и режимов получения соевой необезжиренной муки, в частности, на агрегате КПСМ-850.

Использование данного белково-углеводно-витаминного комплекса в составе пшеничной или другого вида муки может обеспечить повышение пищевой биологической ценности готовых хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

С целью обеспечения возможности использования данного вида сырья в составе пшеничной муки осуществляли его измельчение до тонкодисперсного состояния. На основе исследований, проведенных совместно с ООО «Соевые технологии», разработан процесс получения соевой белково-углеводной муки, который включает инспекцию вторичного соевого сырья, его измельчение в муку с помощью вихревой мельницы, просеивание полученной муки через сита с магнитными заграждениями для отделения металломагнитных примесей. Технологическая схема производства муки показана на рисунке 1.

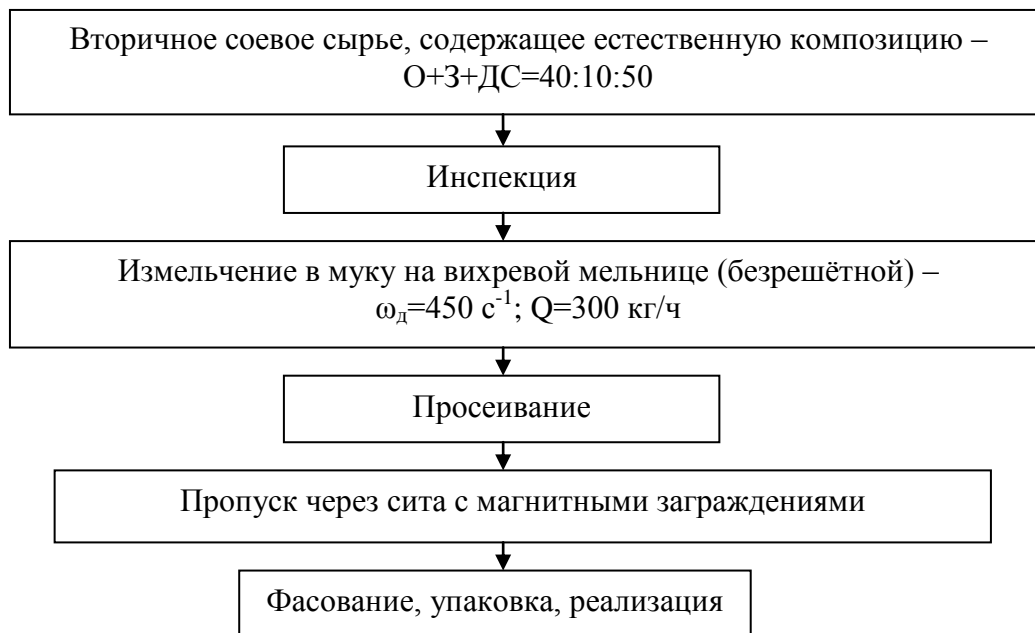


Рис. 1. Технологическая схема производства соевой белково-углеводной муки из вторичного соевого сырья: О – оболочка; З – зародыш; ДС – дробленные семядоли

Получаемая соевая белково-углеводная мука представляет собой однородную, мелкодисперсную, сыпучую массу, без посторонних включений, приятного орехового вкуса и запаха, коричневого цвета.

С целью определения влияния данного компонента на свойства получаемых продуктов, посредством анализа факторов из них выделены наиболее значимые (массовая доля белково-углеводной муки – $M_{\text{бв}}$, для хлеба – продолжительность брожения – $T_{\text{б}}$, массовая доля аскорбиновой кислоты, вносимой в пшеничную муку, – $M_{\text{с}}$, а для овсяного печенья и пряников – температура t° и продолжительность выпечки T), оказывающие существенное влияние на органолептические показатели хлеба, пряников и овсяного печенья, для которых установлены уровни варьирования. Органолептическая оценка N_{1-3} проводилась по 100-балльной шкале оценки.

На основании проведенных экспериментов обоснованы параметры разработанных технологий.

Проведенные исследования и обработка полученных экспериментальных данных позволили получить следующие математические модели органолептической оценки: хлеба – N_1 , овсяного печенья – N_2 и пряников – N_3 :

$$N_1 = -20,374 + 0,98423 \cdot M_{\text{бв}} + 116,76 \cdot T_{\text{б}} + 1633,6 \cdot M_{\text{с}} - 0,355 \cdot M_{\text{бв}} \cdot T_{\text{б}} + 14,75 \cdot M_{\text{бв}} \cdot M_{\text{с}} - 0,020136 \cdot M_{\text{бв}}^2 - 36,553 \cdot T_{\text{б}}^2 - 64287,0 \cdot M_{\text{с}}^2 \rightarrow \max. \quad (1)$$

$$N_2 = -596,49 + 2,9817 \cdot M_{\text{бв}} + 6,0964 \cdot t^0 + 8,5991 \cdot T - 0,073125 \cdot M_{\text{бв}} \cdot T - 0,039101 \cdot M_{\text{бв}}^2 - 0,015533 \cdot \left(\overset{0}{\curvearrowright} \right) - 0,29518 \cdot T^2 \rightarrow \max. \quad (2)$$

$$N_3 = -291,35 + 3,5671 \cdot M_{\text{бв}} + 2,8070 \cdot t^0 + 7,7557 \cdot T - 0,12156 \cdot M_{\text{бв}} \cdot T - 0,03857 \cdot M_{\text{бв}}^2 - 0,0070175 \cdot \left(\overset{0}{\curvearrowright} \right) - 0,17120 \cdot T^2 \rightarrow \max. \quad (3)$$

Адекватность моделей подтверждается неравенствами по критерию Фишера ($F_R > F_T$), как $6,10 > 4,015$, $4,60 > 3,79$ и $6,70 > 4,77$ при коэффициентах корреляции $R_1=0,917$, $R_2=0,916$, $R_3=0,895$.

На основе полученных моделей оценки разработанных продуктов питания определены оптимальные режимы и параметры их приготовления: для хлеба – $M_{б\gamma} = 16,4\%$; $T_6 = 1,5$ ч; $M_c = 0,01\%$; для овсяного печенья – $M_{б\gamma} = 27,7\%$; $t^\circ = 196,2^\circ\text{C}$; $T = 11,12$ мин; для пряников – $M_{б\gamma} = 23,9\%$; $t^\circ = 200^\circ\text{C}$; $T = 14,16$ мин, – при которых оценка составила – для хлеба: $N_1 = 88,2$ балла; для овсяного печенья – $N_2 = 90,8$ балла; для пряников – $N_3 = 86,9$ балла.

Технологические схемы производства хлеба и мучных кондитерских изделий с соевой белково-углеводной мукой представлены на рисунках 2–4.

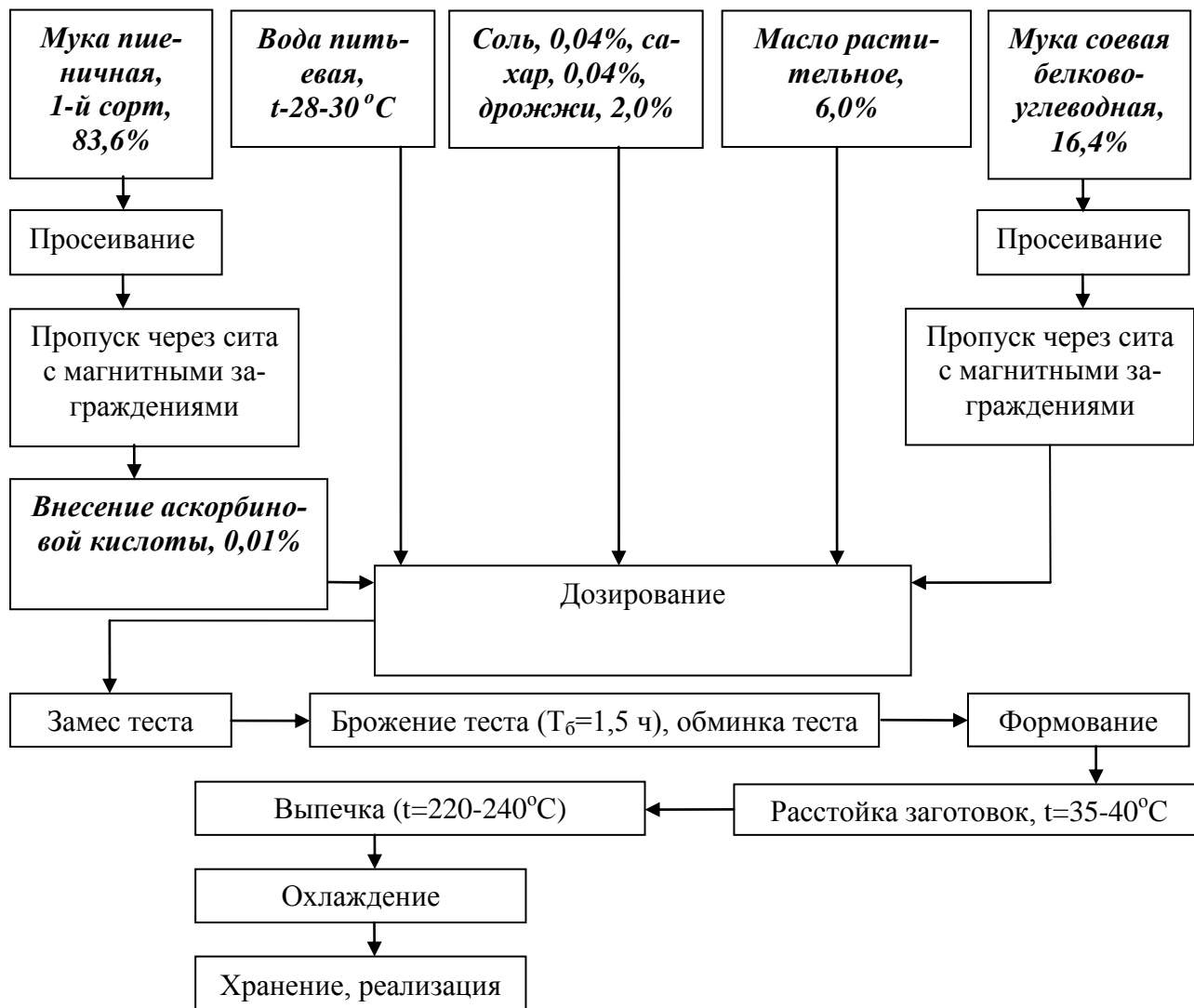


Рис. 2. Технологическая схема производства хлеба с использованием соевой белково-углеводной муки

На основании проведенных исследований разработан пакет технической документации (ТУ и ТИ) для промышленного производства указанных продуктов, в которой представлены рецептуры и требования к качеству готовых изделий. Результаты сравнительной оценки существующих и разработанных продуктов питания приведены в таблице.

Данная работа представлялась в качестве инновационной технологии на XIV Российскую агропромышленную выставку «Золотая осень» (г. Москва, 11–14 октября 2012 г.), где отмечена бронзовой медалью.

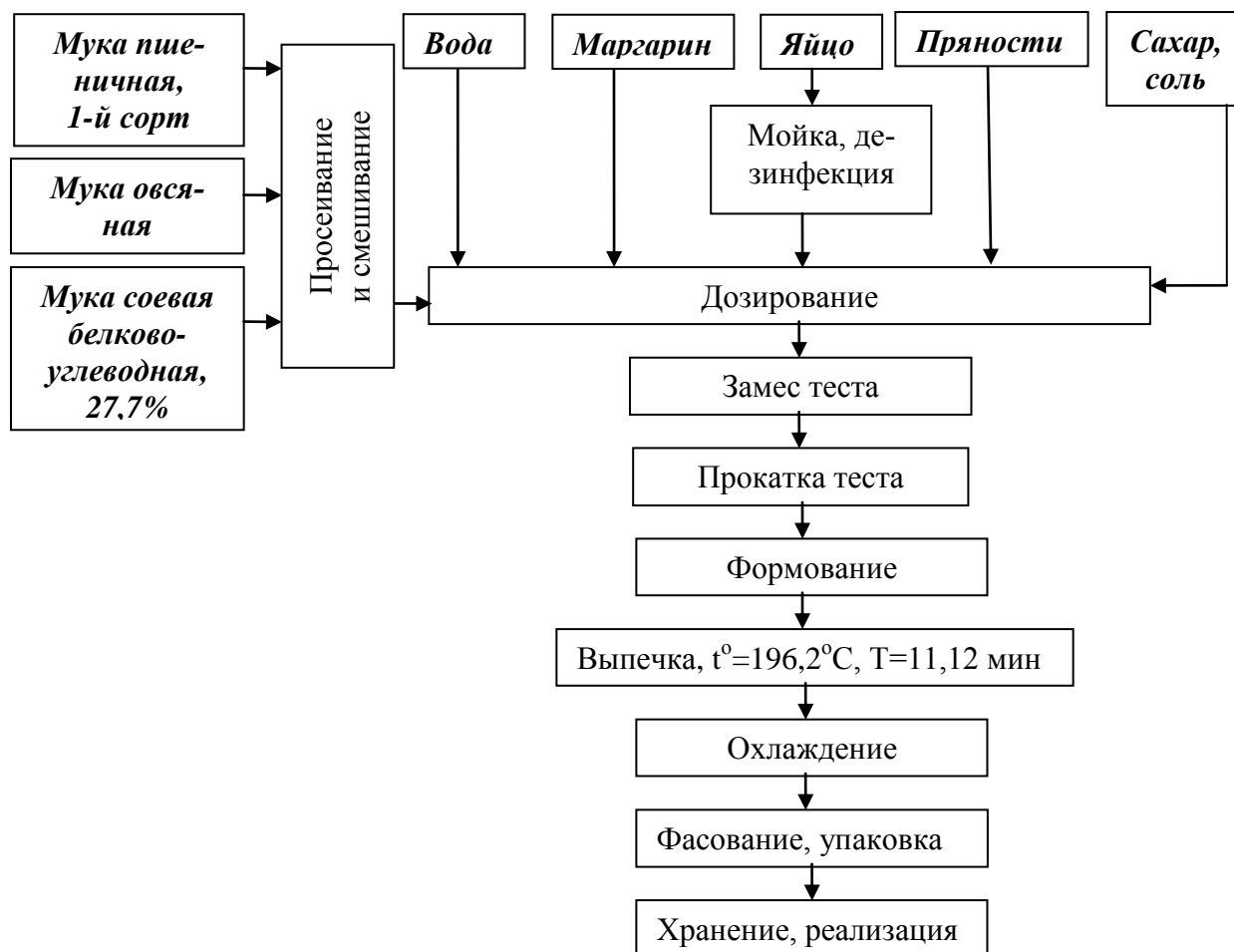


Рис. 3. Технологическая схема производства овсяного печенья с использованием соевой белково-углеводной муки

Сравнительный химический состав и биологическая ценность продуктов без использования и с использованием соевой белково-углеводной муки

Продукт	Содержание, г / 100 г							Энергетическая ценность, ккал/100 г
	Белки	Жиры	Углеводы/ клетчатка	Процент от РСНП* (по клетчатке)	Минеральные вещества, %	Витамин Е, мг/100г	Процент от РСНП*	
Хлеб из муки пшеничной 1-го сорта	7,6	0,9	56,7 / 0,2	-	1,8	-	-	266,1
Хлеб с добавлением соевой белково-углеводной муки	9,3	1,5	54,0 / 4,5	18,0	2,1	5,5	27,5	266,7
Пряники из муки пшеничной 2-го с. «Ленинградский» по ГОСТ 15810-96	6,3	6,8	31,0 / 0,1	-	2,0	-	-	210,4
Пряники с добавлением соевой белково-углеводной муки	15,6	6,75	45,5 / 22,5	90,0	3,0	7,5	37,5	304,7
Печенье овсяное – мука пшеничная + мука овсяная по ОСТ - 10061-95	5,3	5,2	76,1 / 2,5	10,0	2,0	-	-	428,0
Печенье овсяное с добавлением соевой белково-углеводной муки	9,09	5,4	68,0 / 13,5	54,5	3,0	4,65	23,2	357,0

*РСНП – рекомендуемая суточная норма потребления.

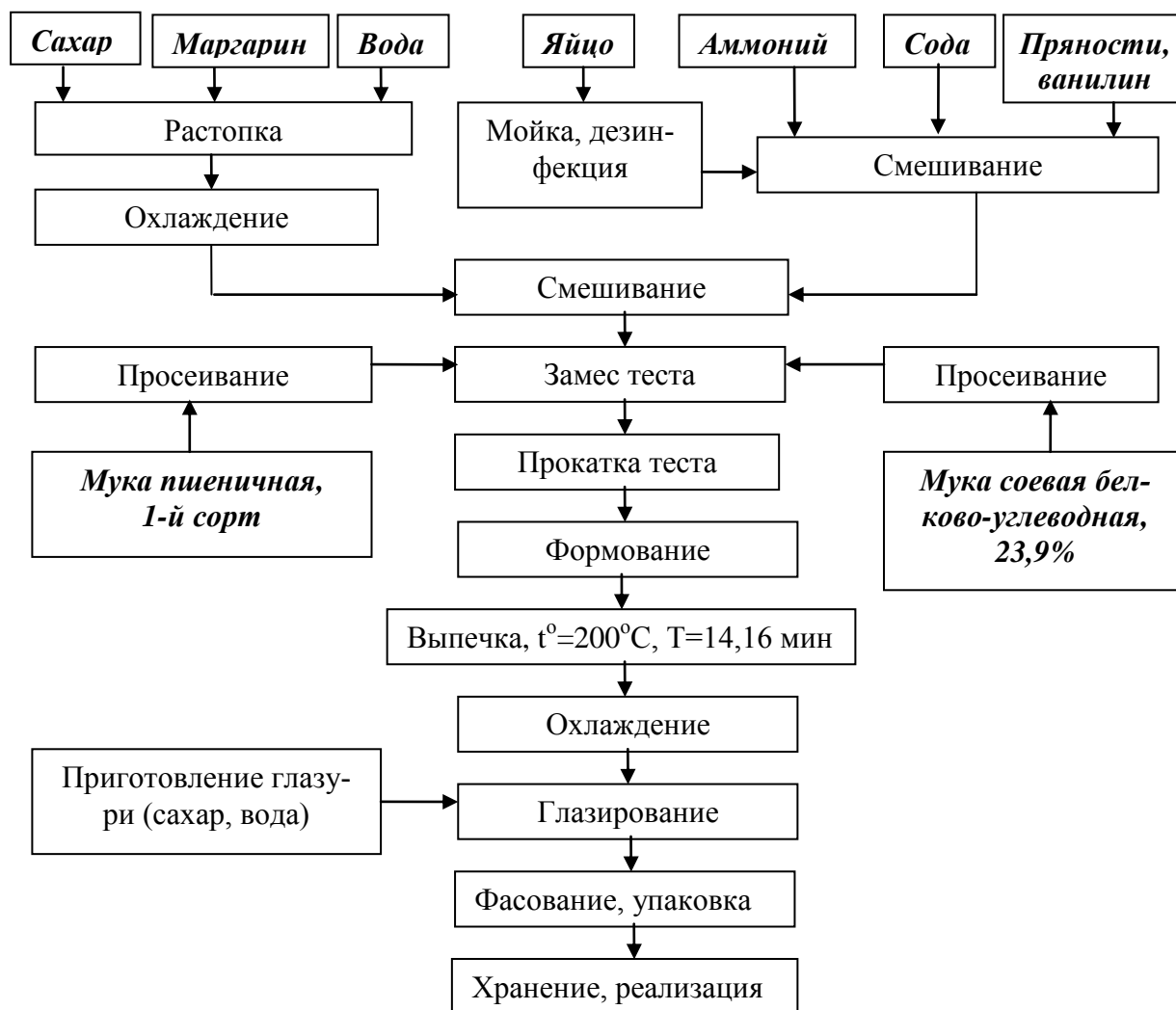


Рис. 4. Технологическая схема производства пряников с использованием соевой белково-углеводной муки

Выводы. Таким образом, проведенные исследования позволили разработать технологию производства белково-углеводной муки на основе вторичного соевого сырья, а также научно обосновать возможность и целесообразность ее использования в технологии хлеба и мучных кондитерских изделий для повышения их пищевой и биологической ценности.

Литература

1. Чижикова О.Г. Соя. Пищевая ценность и использование. – Владивосток, 2001. – 148 с.
2. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. – М., 1991. – 288 с.
3. Скороходова Е.В. Влияние биологически активной добавки из семенной оболочки сои на сохранение свежести хлеба // Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – 2012. Вып. 11. – С. 138-140.
4. Скороходова Е.В., Васюкова А.Н. Биотехнологические аспекты использования семенной оболочки сои сортов Амурской селекции // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 12. – С. 205–209.
5. Патент №2452217 Российская Федерация МПК⁷ А 23 L 1/20, А 21 D 8/02, А 23 J 1/12. Способ получения функционального продукта / С.М. Доценко, О.В. Скрипко, Кубанкова Г.В., Ющенко Б.И., Кодирова Г.А., Иванов С.А.; заявитель и патентообладатель ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт сои Россельхозакадемии. – №2010123616/10, заявл. 09.06.2010; опубл. 10.06.2012, Бюл. №16. – 8 с.

6. Рюмкина Е.В., Васюкова А.Н. Перспективы использования семенной оболочки в производстве биологически активной добавки // Безопасность и качество товаров: сб. мат-лов III междунар. науч.-практ. конф. – Саратов: Изд-во Саратов. ГАУ, 2009. – С. 85–86.
7. Перкинс Э.Г. Состав и физические характеристики соевых семян и соевых продуктов // Руководство по переработке и использованию сои: пер. с англ. – М.: Колос, 1998. – 45 с.
8. Иольсон А.М. Соя. Химия. Технология и применение. – М.: Снабтехиздат, 1932. – 168 с.
9. Соя: качество, использование, производство / В.С. Петибская [и др.]. – М.: Аграрная наука, 2001. – 64 с.



УДК:637.521.427.072(470.23-25)

Л.В. Прошкин, И.Л. Прошкина

ПРОВЕДЕНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛУФАБРИКАТОВ МЯСНЫХ В ВАКУУМНОЙ УПАКОВКЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ-ХОЛОДИЛЬНИКЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Авторы считают, что единственным научно обоснованным и функциональным методом проверки качества и безопасности продукции, её свежести и приемлемости для потребителя является органолептический метод.

Ключевые слова: *органолептический метод, пищевые заболевания, пищевые токсикоинфекции, мясные полуфабрикаты, охлажденные в вакуумной упаковке, надлежащая производственная практика.*

L.V. Proshkin, I.L. Proshkina

CONDUCTING THE ORGANOLEPTIC RESEARCH OF MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS IN VACUUM PACKING AT THE SAINT-PETERSBURG REFRIGERATOR ENTERPRISE

The authors consider that the only science-based and functional method of the product quality and safety examination, its freshness and consumer acceptability is the organoleptic method.

Key words: *organoleptic method, food diseases, food toxic infections, meat semi-finished products, chilled in vacuum packing, good manufacturing practice.*

Введение. В настоящее время значение ветеринарно-санитарной экспертизы в масштабах потребителя, рынка сбыта, сферы товарооборота, предприятий производства имеет все возрастающее значение.

Потребитель с каждым днем выдвигает все новые требования, касающиеся уровня качества потребляемых продуктов, их внешнего вида, а самое главное – безопасности того или иного товара [3].

Каждый из нас, восполняя обменные процессы организма, выбирает и потребляет тот или иной пищевой продукт. Процессы превращения пищи в организме человека необходимы для поддержания внутреннего гомеостаза.

Потребитель отдает предпочтение конкретному продукту, выбирая из разнообразия ассортимента, предлагаемого ему современным рынком, руководствуясь пищевыми стимулами.

Разнообразные пищевые продукты, окружающие человека в XXI веке, могут вызвать в организме пищевые заболевания (foodborne illness). Защита человека от заразных, массовых незаразных болезней и болезней, передающихся с пищей, – основная задача ветеринарно-санитарной экспертизы [2]. Органолептический метод исследования – фундамент исследования любого продукта [1].

Согласно терминологии, принятой Академией наук СССР в 1990 г., *органолептический анализ* – сенсорный анализ пищевых продуктов, вкусовых и ароматизирующих веществ с помощью обоняния, вкуса, зрения, осязания и слуха.