



Международная Промышленная Академия

СБОРНИК научных трудов МПА Выпуск VII /2

Москва
2009

Редакционная коллегия:

Главный редактор: **Бутковский В. А.** — президент-ректор МПА, профессор.

Заместитель главного редактора: **Хлыстун В. Н.** — научный руководитель, первый вице-президент МПА, академик РАСХН, д-р экон. наук, профессор.

Члены редколлегий: **Ильина О. А.** — проректор по учебной и методической работе МПА, д-р техн. наук; **Иунихина В. С.** — зав. кафедрой пищевых производств МПА, д-р техн. наук; **Кайшев В. Г.** — зав. кафедрой «Экономика и управление» МПА, д-р экон. наук; **Лесных О. В.** — зав. кафедрой бухгалтерского учета и аудита МПА, канд. экон. наук; **Масальцева О. И.** (технический редактор) — руководитель НИС; **Новицкий О. А.** — зав. кафедрой инженерного обеспечения МПА, канд. техн. наук; **Овечкин А. Б.** — первый проректор МПА, канд. экон. наук; **Фейденгольд В. Б.** — зав. кафедрой зерна и продуктов его переработки МПА, д-р техн. наук.

Ответственный за выпуск: **Фабрикант Б. А.** — проректор по научной работе МПА, канд. экон. наук.

Сборник опубликован по решению Ученого совета МПА от 03.12.2008 г., протокол № 3.

За достоверность информации отвечают авторы публикаций.

С23 Сборник научных трудов МПА: Вып. VII/2; Под ред. В. А. Бутковского. — М.: Троицкий мост, 2009. — 216 с.: ил.
ISBN 978-5-904406-06-6 ISSN 2073-8692

Экономика агропромышленного комплекса, повышение профессионального уровня кадров агропромышленного комплекса, техника и технологии агропромышленного комплекса, качество и безопасность пищевых продуктов и кормов.

УДК 664.0
ББК 36.с

ISBN 978-5-904406-06-6
ISSN 2073-8692

© Международная промышленная академия, 2009

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Скрышник Е. Б.</i> Государственная агропродовольственная политика: сущность и направления реализации	6
Раздел 1	
Экономика агропромышленного комплекса	
<i>Бутковский В. А.</i> Развитие зернового рынка России как мера решения глобальной продовольственной проблемы.	16
<i>Фисинин В. И.</i> Инновационное развитие отечественного птицеводства с использованием нанотехнологий	24
<i>Богданов С. М.</i> Основные антикризисные составляющие товаропроводящих систем сельхозпродукции при организации международной торговли на экономическом пространстве СНГ-Евразес.	48
<i>Лесных О. В.</i> Документальное оформление и учет операций по очистке, и другим видам обработки зерна	63
<i>Горяинова Н. С.</i> Анализ структуры ассортимента малых хлебопекарных предприятий	70
Раздел 2	
Техника и технологии агропромышленного комплекса	
<i>Цыганова Т. Б., Аширова Ю. А.</i> Возможность применения послеспиртовой барды из топинамбура в технологии хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной	76
<i>Савенкова Т. В., Максимова А. А., Кнопова С. И., Баширов О. И.</i> Разработка технологии крекера с учетом сбалансированности сырьевых компонентов по аминокислотному и липидному составу	85
<i>Стабровская О. И., Романов А. С., Короткова О. Г.</i> Моделирование рецептур многокомпонентных смесей с добавлением картофельных хлопьев и сухой клейковины	92

<i>Егоров И. А., Фисинин В. И., Андрианова Е. Н., Присяжная Л. М.</i> Источник растительного белка для сельскохозяйственной птицы	102
<i>Никифорова Т. А., Куликов Д. А., Пономарев С. Г., Бочкарева И. А.</i> Исследование вторичного сырья крупяных производств	109
<i>Сергеев А. И., Вассерман Л. А., Маслова А. С., Иунихина В. С.</i> Изучение методом ЯМР-релаксации жировой и водных фракций пшеничных зародышевых хлопьев в процессе высушивания	115
<i>Бакуменко О. Е.</i> Разработка рецептур и технологии продуктов функционального питания на зерновой основе для учащейся молодежи.	126
<i>Егоров Б. В., Макаринская А. В., Гонца Н. В.</i> Возможности повышения эффективности смешивания компонентов премиксов и комбикормов	137
<i>Егорова А. В.</i> Технологические основы получения зерноовощных экструдатов	143

Раздел 3

Качество и безопасность пищевых продуктов и кормов

<i>Ильина О. А.</i> Маркировка пищевой ценности хлебобулочных изделий в интересах потребителей	152
<i>Мелешикина Л. Е., Иунихина В. С.</i> Изучение потребительских предпочтений в отношении крупяных продуктов	163
<i>Савенкова Т. В., Благодатских В. Е., Духу Т. А., Щербакова Н. А., Башкиров О. И.</i> Комплексный подход при разработке функциональных кондитерских изделий для геродиетического питания	174
<i>Михеева Г. А., Шатнюк Л. Н., Мендельсон Г. И.</i> Белковые продукты нового поколения в специализированных продуктах питания.	181
<i>Фёдорова Л. С., Чернявский И. Н.</i> Практическое применение дезинфицирующих средств различных химических групп для комплексной дезинфекции на предприятиях пищевой промышленности.	187

<i>Маневич Б. В., Косьяненко Г. В., Ефимов К. М., Богданов А. И., Снежко А. Г.</i> Применение дезинфицирующего средства «Биопаг-Д» на предприятиях по переработке молока	193
Раздел 4	
Промышленная безопасность	
<i>Ключач Е. В.</i> Совершенствование законодательства в области промышленной безопасности и смежных областей права	200
<i>Бритиков Д. А.</i> Повышение энергетической эффективности, промышленной и экологической безопасности процессов сушки и хранения зерна	206
<i>Календарь Международных и Всероссийских конференций, всероссийских смотров качества продукции на 2010 г.</i>	210

Скрынник Е. Б.,
Министр сельского хозяйства Российской Федерации,
Сопредседатель Попечительского Совета МПА

ГОСУДАРСТВЕННАЯ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА: СУЩНОСТЬ И НАПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ

•

В современных условиях процесс производства, обмена, распределения и потребления сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия является сложной межотраслевой системой, состоянием и развитие которой зависят от комплексного взаимодействия множества факторов внешнего и внутреннего характера. В силу ряда объективных и субъективных причин она пока не выполняет своей главной функции, связанной с надежным обеспечением населения страны достаточным и полноценным продовольствием, о чем свидетельствуют значительные объемы импорта продовольственных товаров. Решение этой проблемы во многом определяется реализацией государственной агропродовольственной политики.

Принятие «Основных направлений агропродовольственной политики Правительства Российской Федерации на 2001–2010 годы», одобренных на заседании Правительства Российской Федерации 27 июля 2000 г. (протокол № 25), в годы рыночных преобразований было практически первой попыткой государства по созданию более прогрессивной модели функционирования агропродовольственного сектора экономики за счет реализации комплекса приоритетных тактических и стратегических мер, осуществляемых непосредственно по инициативе государства путем оптимального распределения государственных функций между федеральными и региональными органами исполнительной и законодательной власти. В соответствии с этим документом агропродовольственной политике был придан официальный (но не законодательный) статус, она стала важной составной частью социально-экономической политики государства, поскольку надежное продовольственное обеспечение населения, определяющее его физическое и духовное здоровье, относится к одной из самых важных приоритетных социально-экономических проблем страны.

Однако обобщение изданных за последнее время публикаций и принятых официальных документов, так или иначе связанных с агропродовольственной политикой, свидетельствует, с одной стороны, о явно недостаточном внимании ученых и специалистов к теории и методологии данной проблемы и противоречивости отдельных концептуальных подходов к сведению ее принципиальных положений — с другой. Отсутствие же методологических разграничений между таковыми понятиями как «аграрная политика», «сельскохозяйственная политика», «агропромышленная политика» и «агропродовольственная политика» негативно влияет на общий уровень научных представлений и выводов, существенно затрудняет их конкретизацию и отрицательно отражается на практическом решении проблемы надежного продовольственного обеспечения страны за счет мобилизации потенциала отечественного агропромышленного производства с учетом использования преимуществ международного разделения труда.

Учитывая, что и в официальных документах, и в научных публикациях наиболее широко употребляются только такие два понятия, как «аграрная политика» и «агропродовольственная политика», но, как правило, не раскрываются методологические различия в их формулировках, поскольку они употребляются как синонимы, о чем, в частности, можно судить по «Основным направлениям агропродовольственной политики Правительства Российской Федерации на 2001–2010 годы», то можно с определенной степенью обоснованности допустить, что эти понятия по своей сущности характеризуют практически одни и те же процессы, связанные с надежным продовольственным обеспечением страны. Этим во многом объясняется то обстоятельство, что в последнее время вместо понятия «аграрная политика» все чаще применяют понятие «агропродовольственная политика», которая отражает целенаправленную деятельность государства, призванную обеспечить продовольственную безопасность страны.

Как отмечается в «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года», утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 537, одним из главных направлений обеспечения национальной безопасности в среднесрочной перспективе определяется продовольственная безопасность, которая достигается за счет развития биотехнологий и импортозамещения по основным продуктам питания, а также путем предотвращения истощения земельных ресурсов и сокращения сельскохозяйственных

земель и пахотных угодий, захвата национального зернового рынка иностранными компаниями, бесконтрольного распространения пшеницы, полученной из генетически модифицированных растений с использованием генетически модифицированных микроорганизмов, имеющих генетически модифицированные аналоги (пункты 49, 50). Из этого следует, что именно обеспечение продовольственной безопасности является доминантой современной государственной агропродовольственной политики.

Однако наиболее полно в официальных документах и публикациях отдельных ученых раскрыто понятие «аграрная политика», его сущностная характеристика. Так, в Федеральном законе от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» (с изменениями от 11 июня, 23 июля, 3, 30 декабря 2008 г., 5 апреля, 24 июля 2009 г.) отмечается, что государственная аграрная политика представляет собой составную часть государственной социально-экономической политики, направленной на устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий (статья 5). Ее основными целями являются:

- 1) повышение конкурентоспособности российской сельскохозяйственной продукции и российских сельскохозяйственных товаропроизводителей, обеспечение качества российских продовольственных товаров;
- 2) обеспечение устойчивого развития сельских территорий, занятости сельского населения, повышения уровня его жизни, в том числе оплаты труда работников, занятых в сельском хозяйстве;
- 3) сохранение и воспроизводство используемых для нужд сельскохозяйственного производства природных ресурсов;
- 4) формирование эффективно функционирующих рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, обеспечивающих повышение доходности сельскохозяйственных товаропроизводителей и развитие инфраструктуры этих рынков;
- 5) создание благоприятного инвестиционного климата и повышение объема инвестиций в сфере сельского хозяйства;
- 6) наблюдение за индексом цен на сельскохозяйственную продукцию, сырье и индексом цен (тарифов) на промышленную продукцию (услуги), используемую сельскохозяйственными товаропроизводителями, и поддержание паритета индексов таких цен (тарифов).

Государственная аграрная политика основывается на таких основных принципах, как: доступность и адресность государственной под-

держки сельскохозяйственных товаропроизводителей; доступность информации о состоянии государственной аграрной политики; единство рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия и обеспечение равных условий конкуренции на этих рынках; последовательность осуществления мер государственной аграрной политики и ее устойчивое развитие; участие союзов (ассоциаций) сельскохозяйственных товаропроизводителей в формировании и реализации государственной аграрной политики. При этом основными направлениями государственной аграрной политики являются: поддержание стабильности обеспечения населения российскими продовольственными товарами; формирование и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, развитие их инфраструктуры; государственная поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей; защита экономических интересов российских сельскохозяйственных товаропроизводителей на внутреннем и внешнем сельскохозяйственных рынках; развитие науки и инновационной деятельности в сфере агропромышленного комплекса; устойчивое развитие сельских территорий; совершенствование системы обучения, подготовки и переподготовки специалистов для сельского хозяйства.

В статье 6 Федерального закона «О развитии сельского хозяйства» предложены и меры по реализации государственной аграрной политики, которые включают:

- предоставление бюджетных средств сельскохозяйственным товаропроизводителям в соответствии с законодательством Российской Федерации;
- применение особых налоговых режимов в отношении сельскохозяйственных товаропроизводителей; осуществление закупки, хранения, переработки и поставок сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия для государственных и муниципальных нужд; регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, в том числе таможенно-тарифное и нетарифное регулирование;
- информационное обеспечение сельскохозяйственных товаропроизводителей и других участников рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, а также предоставление им консультационной помощи;
- антимонопольное регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия;

- участие общественных организаций в формировании и реализации государственной аграрной политики;
- проведение закупочных интервенций, товарных интервенций на рынках сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, а также залоговых операций;
- другие меры, предусмотренные законодательством Российской Федерации.

На наш взгляд, наиболее полно раскрыта сущность понятия «аграрной политики» академиком РАСХН И. Н. Буздаловым, который считает, что она представляет собой основанные на теоретических обобщениях «директивные», законодательно закрепленные, конкретизированные по направлениям узловые целеустановки государства в области крестьянской жизнедеятельности, развития и необходимого на определенных этапах исторического процесса реформирования аграрных отношений. При этом он подчеркивает, что главным в научно обоснованной, подлинно «крестьянской» аграрной политике, в ее стратегической цели является создание государством экономических условий для высокопроизводительного, «лично» заинтересованного, социально защищенного труда сельских производителей и их партнеров в агропродовольственной системе¹. В этой связи следует отметить, что с теоретической точки зрения аграрная политика представляет собой упорядоченную и целенаправленную деятельность государства и санкционированных им общественно-правовых институтов по формированию социальных, экономических, законодательных и культурных условий жизни сельского населения. Поскольку в определении аграрной политики государства фундаментальное значение имеет реализация личного экономического интереса производителя, то сущность и научная обоснованность аграрной политики объективно определяются ее направленностью на ценностные ориентиры, гражданские права и экономические интересы прежде всего сельских жителей. Одновременно она призвана отражать интересы общества, всех его социальных групп и категорий населения, укреплять национальную экономику и повышать жизненный уровень народа.

Аграрная политика существует, а главное успешно реализуется во многих государствах, включая и экономически развитые страны. На-

¹ Буздалов И. Н. Теоретические основы и современные проблемы развития аграрных отношений // Актуальные проблемы современной аграрной теории и политики: Науч. тр. ВИАПИ им. А. А. Никонова. М.: ВИАПИ им. А. А. Никонова; Энциклопедия российских деревень, 2005. Вып. 15. С. 10.

пример, как отмечает профессор Б. А. Черняков, главные цели аграрной политики США изложены всего в четырех пунктах, которые включают: производство в изобилии высококачественной сельскохозяйственной продукции по приемлемым ценам; поддержание благоприятного экономического климата для фермеров; поддержание семейной формы фермерского хозяйства как основы производственной системы; обеспечение высокого уровня жизни для сельских жителей. При этом американская государственная аграрная политика должна обеспечить достижение таких 9 главных результатов, как:

- 1) создание условия для конкуренции в аграрной экономике путем мониторинга процессов конкуренции, использования антитимонопольного законодательства и других правовых механизмов; обеспечение прозрачности рыночных процедур, включая контрактные отношения;
- 2) разработка политики и программ, которые позволили бы повысить конкурентоспособность американских сельскохозяйственных товаров, снизить торговые барьеры, открыть новые рынки, повысить возможности сельскохозяйственных производителей в области производства высококачественных видов продукции;
- 3) учет современных научных достижений при разработке политики и требовании аналогичного подхода со стороны зарубежных конкурентов;
- 4) усиление политики по производству безопасного продовольствия и охране окружающей среды;
- 5) усиление политики по защите животных и растений от болезней и вредителей;
- 6) поддержка сельскохозяйственной науки и образования;
- 7) внедрение новых методов снижения риска в сельскохозяйственном производстве;
- 8) разработка и обеспечение финансирования специальных программ, направленных на поддержку мелких ферм, и ферм, работающих в сложных условиях;
- 9) создание эффективной и адекватной системы поддержки доходов (income safety net) для фермеров с минимальным влиянием на рыночную экономику².

¹ Черняков Б. А. Аграрный сектор — стратегическое направление государственной политики США / Аграрный сектор США в начале XXI века. Сборник трудов сектора аграрных проблем США и Канады ИСКРАН; под ред. Б. А. Чернякова. Т. 1. М., 2008. С. 107.

² Там же. С. 107.

Безусловно, при многих имеющихся различиях российской аграрной политики и американской аграрной политики, они схожи в главном. Это сходство заключается в особой значимости такой политики в деятельности государства в решении политических, экономических, организационных, социальных и экологических проблем с целью более полного обеспечения населения продовольствием за счет собственного производства. На это ориентируют и «Основные направления аграрной продовольственной политики Правительства Российской Федерации на 2001–2010 годы», в которых отмечается, что «аграрная политика» должна быть направлена на формирование развитых агропродовольственных рынков, надежное продовольственное обеспечение страны, развитие эффективного устойчивого агропромышленного производства, повышение уровня доходов сельского населения и сохранение природных ресурсов для аграрного производства. При этом развитие агропромышленного комплекса признается одним из основных приоритетов социально-экономической политики государства, а стратегическими задачами «агропродовольственной политики» государства являются:

- в экономической области — формирование эффективного конкурентоспособного агропромышленного производства, способствующего продовольственной безопасности страны, обеспечивающего интеграцию в мировое сельскохозяйственное производство и рынки продовольствия;
- в социальной области — повышение качества жизни сельского населения, развитие социальной инфраструктуры села;
- в экологической области — производство экологически чистых продуктов питания и сохранение природных ресурсов для аграрного производства на основе повышения его технологического уровня и внедрения ресурсосберегающих и экологически чистых технологий.
- Для реализации агропродовольственной политики усилия федерального правительства должны быть сконцентрированы на следующих направлениях:
- поддержке стабильности продовольственного обеспечения страны;
- обеспечении единства агропродовольственных рынков в стране;
- проведении структурной политики, эффективной внешнеэкономической политики, единой земельной политики, единой

технологической политики, кадровой политики, единой финансовой политики;

- информационном обеспечении;
- методическом и организационном обеспечении структурных и институциональных преобразований в АПК;
- разработке единой системы бухгалтерского и статистического учета в отраслях АПК;
- осуществлении общегосударственных контрольных функций.

Вместе с тем следует отметить, что современная агропродовольственная политика, являющаяся важнейшей составной частью государственной социально-экономической политики, должна реализовываться не спонтанно, а посредством определенной технологии организации. Она должна опираться на научно обоснованную, скоординированную, долговременную государственную стратегию развития аграрной сферы экономики вообще и агропродовольственного сектора в частности и базироваться на законодательной основе, исходить из основополагающего положения о многофункциональности сельского хозяйства, его роли и месте в экономике страны и развитии сельских территорий, взаимосвязи с функционированием других отраслей.

Поскольку после принятия «Основных направлений агропродовольственной политики Правительства Российской Федерации на 2001–2010 годы» изменилась ситуация и в агропромышленном комплексе страны сохраняется неопределенность в модели будущего его развития вследствие наличия многочисленных внутренних и внешних угроз и рисков, усилении межрегиональной дифференциации социально-экономического развития регионов, то некоторые концептуальные вопросы агропродовольственной политики пока остаются открытыми, несмотря на то, что в последнее время был принят ряд документов по социально-экономическому развитию Российской Федерации и ее агропромышленному комплексу на ближайшую и более отдаленную перспективу. Все это вызывает необходимость более взвешенной оценки возможностей отечественного АПК в плане надежного обеспечения страны продовольствием за счет отечественного производства, предстоит уточнить отдельные цели, задачи и направления агропродовольственной политики, сформулировать научно обоснованные подходы к корректировке ее отдельных положений. При этом основными предпосылками для разработки и уточнения отдельных положений государственной агропродовольственной политики являются:

- приоритетность и особая важность решения продовольственной проблемы для стабилизации и укрепления социально-экономического положения в стране, поскольку производство и насыщение внутреннего агропродовольственного рынка собственным продовольствием в объеме, структуре и качестве, необходимом для полноценного питания всех граждан страны, обеспечивающим им здоровый и активный образ жизни, как отмечал классик, по-прежнему остается самым первым условием жизни непосредственных производителей и всякого производства вообще¹;
- преодоление разного рода негативных явлений в ходе реформирования аграрной сферы экономики и создание благоприятных и привлекательных социальных условий для жизни сельского населения, а также обеспечение экологизации агропродовольственного производства, сохранение и улучшение природного потенциала сельского хозяйства;
- обеспечение национальной продовольственной безопасности.

Что касается законодательного обеспечения и сопровождения агропродовольственной политики, то к существующим, следует создать ряд дополнительных нормативных правовых актов, отражающих особенности этой сложной и многогранной проблемы. Существующие нормативные правовые акты можно разделить на четыре группы: общего характера, определяющие место и роль агропродовольственной политики в системе продовольственного обеспечения страны, нормативные правовые акты, направленные на повышение экономической и физической доступности продовольствия населением страны, а также регулирующие внешнюю торговлю продовольственными товарами и защищающие население от некачественного продовольствия. Хотя в стране для каждой из этих четырех групп сложился определенный набор нормативных правовых актов, тем не менее, они пока не представляют собой единой системы.

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 25, ч. II. С. 184–185.

Раздел I

ЭКОНОМИКА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Бутковский В. А.,
ректор Международной промышленной академии,
вице-президент Международной академии корпоративного управления

РАЗВИТИЕ ЗЕРНОВОГО РЫНКА РОССИИ КАК МЕРА РЕШЕНИЯ ГЛОБАЛЬНОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОБЛЕМЫ

•

Президент Российской Федерации Д. А. Медведев в статье «О развитии зернового рынка» отметил: «Продовольствие — это главный ресурс жизни. А уровень обеспечения им является первым признаком оценки ее качества»¹.

Большую роль в решении глобальной проблемы человечества — продовольственной — играет зерновое хозяйство. В России и во многих других странах оно является системообразующим для остальных секторов агропромышленного производства.

Состояние зернового производства и потребления, положение на рынке зерна и его ресурсы в мировой практике принимаются в качестве основных показателей продовольственной безопасности мира в целом и каждой отдельной страны. Комитет по международной безопасности ФАО, разрабатывающий стратегические и тактические подходы к решению продовольственной проблемы в глобальном масштабе, использует для характеристики уровня продовольственной безопасности в мире показатель, представляющий собой отношение мировых запасов зерна к его общемировому потреблению. Безопасным является уровень переходящих запасов, соответствующих 60 дням мирового потребления зерна (около 17% всего потребления), а также производство зерна на душу населения, динамика которого указывает на тенденции развития сельского хозяйства. Оцениваются также объем предложения зерна на мировом рынке основными странами-экспортерами, изменение объемов производства зерна в странах-импортерах, среднегодовые цены на пшеницу, кукурузу и рис.

¹ Статья Д. А. Медведева «О развитии зернового рынка», опубликованная 04.06.2009 г. на официальном сайте Президента России www.kremlin.ru в преддверии Всемирного зернового форума.

В России в качестве ее критериев, кроме того, следует использовать: удельный вес отечественной сельскохозяйственной продукции и продовольствия в общем объеме их потребления и в товарных ресурсах; динамику соотношения отечественных и импортных продовольственных товаров на рынке; степень удовлетворения физиологических потребностей в компонентах и энергетическом содержании пищевого рациона и его соответствие ограничениям по содержанию в продуктах вредных для здоровья веществ; уровень физической и экономической доступности продовольствия для различных категорий населения; степень зависимости продовольственного снабжения страны и ресурсного обеспечения агропромышленного комплекса от импортных поставок; размеры стратегических и оперативных продовольственных запасов в сопоставлении с их нормативными потребностями.

В среднесрочной, и в долгосрочной перспективе аграрная политика должна соответствовать тем глобальным тенденциям, которые намечились на мировых агропродовольственных рынках (В. В. Путин)¹. В 2007 г. мировой индекс продовольственных цен, по данным Всемирной продовольственной организации ФАО, вырос на 40%. По многим позициям были достигнуты абсолютные исторические рекорды. Так, цены на пшеницу в этот период выросли более чем вдвое — они достигли 460 долл. США за тонну. А цена на рис за первую половину 2008 г. увеличилась в 2,5 раза — до 760 долл. США за тонну.

В мировом экономическом лексиконе появился новый термин «агфляция», что означает повышение роли аграрной продукции в формировании мировых ценовых пропорций. Согласно большинству прогнозов высокие цены на продовольствие должны были сохраняться в долгосрочной перспективе. Однако вследствие высокого урожая зерновых в мире и разрастающегося финансового кризиса в середине 2008 г. повышательная волна цен на зерно пошла на спад.

В России к июлю 2008 г. средняя цена на зерно также имела тенденцию роста и поднялась по сравнению с началом года более чем на 40%. В последующие месяцы она упала. В итоге в среднем за 2008 г. цена на зерно практически была на уровне 2007 г.

В целом в 2008 г. рынок зерна в России определялся его высоким валовым сбором и мировой конъюнктурой.

События последнего времени показали, что странам, сделавшим ставку на дешевый импорт, сегодня приходится расплачиваться по

¹ Выступление Председателя Правительства РФ В. В. Путина в г. Ессентуки на совещании по вопросам повышения эффективности государственной аграрной политики, 19 мая 2008 г.

очень высокой цене — вплоть до социальных потрясений. В этих условиях гораздо острее встает вопрос обеспечения стабильности на внутреннем рынке продовольствия, основанного на ускоренном развитии отечественного производства.

Россия обладает для этого всеми необходимыми природными ресурсами. В стране сосредоточено 9% мировой продуктивной пашни, 20% запасов пресной воды, 9% производства минеральных удобрений и только 2% мирового населения. Полноценное использование этого потенциала позволит России стабильно обеспечивать население страны продовольствием, усилить свои позиции на мировом рынке зерна и в перспективе стать крупным экспортером отдельных видов животноводческой продукции.

Чтобы реализовать потенциал России, отечественному сельскому хозяйству предстоит развиваться опережающими темпами в сравнении с общемировыми, что в условиях мирового экономического кризиса чрезвычайно сложно. Тем не менее, по прогнозам экспертов международных организаций в России имеются все условия, чтобы в ближайшие 10 лет темпы прироста производства зерна и мяса превышали общемировые в 2 раза.

Ведь для России производство зерна — традиционная отрасль, и ее развитие определяет не только доступность хлебопродуктов, но и эффективность животноводства, а доходы от реализации зерна формируют большую часть прибыли сельхозпроизводителей (Д. А. Медведев)¹.

На совещании, посвященном повышению эффективности государственной аграрной политики 19 мая 2008 г. Председатель Правительства РФ В. В. Путин² отметил: «Наши ключевые задачи — обеспечить устойчивое развитие сельских территорий, повысить качество жизни на селе, добиться существенного роста эффективности АПК и конкурентоспособности отечественной продукции, а это значит застраховать себя от резких колебаний конъюнктуры мировых рынков.

При этом наша политика должна не только гарантировать для людей доступность и стабильность цен на продовольствие, но в тоже время создавать стимулы для развития эффективного аграрного производства.

- Во-первых, нам нужно существенно увеличить производство основных видов сельхозпродукции, прежде всего мяса, моло-

¹ Статья Д. А. Медведева «О развитии зернового рынка», опубликованная 04.06.09 на официальном сайте Президента России www.kremlin.ru в преддверии Всемирного зернового форума.

² Выступление Председателя Правительства РФ В. В. Путина в г. Ессентуки на совещании по вопросам повышения эффективности государственной аграрной политики, 19 мая 2008 г.

ка, зерна. Причем особое внимание следует уделить именно зерну — главной сырьевой основе всего сельхозпроизводства. В мировой практике оптимальным считается производство 1 т зерна в расчете на душу населения в год. Отрасль ориентирована на наращивание объемов производства зерновых, страна уже имеет неплохой экспортный потенциал. Но чтобы выйти на обозначенный уровень, нужно не только увеличить посевные площади под зерновыми культурами, но и серьезно заняться повышением их урожайности, ростом эффективности зернового производства.

- Во-вторых, требуется техническое и технологическое перевооружение отрасли. В этих целях следует применять эффективные лизинговые инструменты, расширять практику долгосрочного кредитования.
- В-третьих, важно обеспечить ценовую стабильность по основным видам ресурсов, потребляемых АПК, прежде всего, горюче-смазочных материалов и удобрений. Для этого необходимо повысить результативность антимонопольного регулирования и использования выделяемых субсидий.
- В-четвертых, внедрение современной системы управления рисками.
- В-пятых, нужно применять современные рыночные механизмы реагирования на изменение конъюнктуры по основным видам сельхозпродукции. Для этого требуется внедрение системы постоянного мониторинга. Если цены выходят за установленные границы, должны автоматически включаться соответствующие механизмы, прежде всего рыночные, закупочные и товарные интервенции, таможенно-тарифное регулирование».

По словам Министра сельского хозяйства Российской Федерации Е. Б. Скрынник: «В текущем году государственная поддержка отрасли была увеличена на 60% по сравнению с 2008 г. При этом необходимо отметить, что господдержка основана на принципах «прозрачности и возвратности», она направлена на повышение эффективности функционирования рынка сельхозпродукции и развитие конкуренции»¹.

Зерновое производство является наиболее крупной отраслью сельского хозяйства России. По предварительным данным в 2008/09

¹ Выступление Министра сельского хозяйства Российской Федерации Е. Б. Скрынник на пленарном заседании Всемирного зернового форума в Санкт-Петербурге 07.06.2009 г.

маркетинговом году зерновые культуры выращиваются на площади 47,9 млн га, что составляет более 60% всех посевных площадей страны. На долю зерна приходится более 1/3 стоимости валовой и свыше 1/2 товарной продукции растениеводства, почти 1/3 всех кормов для животноводства. На зерновое производство приходится 1/4 часть стоимости основных производственных фондов и 15% численности работников, занятых в агропромышленном комплексе (АПК), которые производят почти 10% его продукции (в фактически действующих ценах).

Зерно составляет значительную часть сырья предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности, тем самым во многом формирует межотраслевые пропорции не только в агропромышленном производстве, но и во всей экономике страны.

Место и роль зерновой отрасли в экономике АПК и страны определяются ее удельным весом в валовой и товарной продукции сельского хозяйства в целом и растениеводства в частности, а также объемами используемых и привлекаемых производственных ресурсов, масштабами и скоростью товарооборота.

Оценка зернового производства важна и с точки зрения его социальной значимости для страны, надежного обеспечения населения хлебом и хлебобулочными изделиями, особой их роли как ничем не заменимых продуктов питания повседневного спроса, а также другим продовольствием, произведенным с использованием продуктов переработки зерна.

Российская Федерация является одной из крупнейших стран — производителей зерна в мире. Она занимает 4-е место среди основных зернопроизводящих государств — после Китая, США, Индии. Однако в отличие от мирового тренда роста производства зерна в России за последние 25 лет не наблюдалось такого быстрого увеличения валового сбора зерна, особенно в 1994—2000 гг. И в последующие годы среднегодовой валовой сбор оставался примерно на одном уровне: в 2001—2005 гг. он составил 79,1, а в 2002—2007 гг. — 78,4 млн т, т. е. с разницей в 0,7 млн т. Во многом это связано с сокращением посевных площадей зерновых культур, со слабым ростом урожайности и до 2007 г. главным образом с низкой экономической эффективностью производства зерна. В конце 2007 г. — первой половине 2008 г. цены на зерно резко возросли. Это послужило толчком к увеличению посевных площадей под зерновыми в 2007/08 сельскохозяйственном (маркетинговом) году на 1,34 млн га (с 44,43 млн га в 2007 г. до 45,77 млн га в 2008 г.). Валовой сбор зерновых в 2008 г. превысил 108 млн т, а урожайность достигла ре-

кордного уровня — 23,8 ц/га. Однако благоприятные погодные и финансовые условия прошлого периода, позволившие стране увеличить посевные площади под зерновыми в 2008/09 г. до 47,9 млн га, изменились, что несомненно повлечет за собой сокращение валового сбора зерна в текущем маркетинговом году.

Несмотря на усложнившиеся условия, дальнейшее развитие рынка зерна остается в России важной задачей. Главное состоит в том, чтобы были созданы оптимальные условия: правовые, государственные и финансово-экономические механизмы, которые способствовали бы росту производства зерна и продуктов из него в объемах, не только удовлетворяющих собственные потребности страны, но и достаточных для поддержания и наращивания экспорта зерновых из России.

В настоящее время зерновой подкомплексе нуждается в усилении мер инновационного развития, которые предусматривают осуществление государственной долгосрочной агропродовольственной программы, совершенствовании концепции общероссийского зернового рынка, включение в них соответствующих регулирующих законодательно-правовых актов, поддержку существующего научно-го и кадрового аграрного потенциала, своевременное внедрение перспективных инновационных разработок.

Современный российский рынок зерна сформировался в условиях перехода сельскохозяйственной отрасли на рыночные отношения с одновременным ослаблением роли государства. В построении рынка немало уже сделано. Важнейшим достижением рыночных преобразований является стабильное и бесперебойное обеспечение регионов, всех потребителей зерном, мукой и хлебом. При этом ассортимент хлеба, хлебобулочных, макаронных и мучных кондитерских изделий постоянно расширяется. Однако из-за значительного сокращения поголовья животных и уменьшения потребности в фуражном зерне в реформенный период спрос на зерно на внутреннем рынке снизился почти в 2 раза. На этот процесс повлияло и то, что своевременно не вводились защитные меры от внешней экспансии на мясомолочные продукты и не были отработаны механизмы регулирования внутренних цен на зерно и продукты его переработки.

В стране по-прежнему слабо развита инфраструктура рынка зерна, отдельные составляющие которой присутствуют, но не образуют единой экономической системы. А ведь производство зерна может быть эффективным только в случае наличия разветвленной научно обоснованной инфраструктуры хранения и транспортировки. В свя-

зи с этим еще одна задача — расширение инфраструктурных проектов. Важным элементом инфраструктуры рынка зерна должны быть стабильные финансово-кредитные организации, товарные биржи. Не решена также проблема страхования производственных рисков. Хозяйственная деятельность в сельском хозяйстве, особенно в земледелии, сильно зависит от непредсказуемых и нерегулируемых природно-климатических условий и внешних факторов. Для устранения этих и других недостатков, узких мест зернового рынка требуется время и немало усилий государственных органов, коммерческих структур и их объединений, в первую очередь отраслевых союзов.

За годы реформ ни одна отрасль не претерпела таких серьезных изменений, как зерновая. Еще в 1992 г. Россия была крупнейшим в мире импортером зерна, а с 2002 г. она входит в пятерку его мировых экспортеров. Экспорт зерна имеет не только экономический характер, корпорационная стратегия экспорта может являться лишь частью общегосударственной стратегии. Экспорт зерна выполняет функцию регулятора цен на внутреннем рынке, важного аспекта международной политики, мощного стимула развития сельского хозяйства и, как следствие, всей экономики страны, служит источником дополнительных налоговых сборов.

Исторически сложилось, что Россия по природно-климатическим условиям является крупной зерновой державой. Так, в 1976–1980 гг. посевные площади в России составляли в среднем 76,7 млн га. Высокой, практически стабильной урожайности зерновых культур (18,2 ц/га) страна достигла в 2004–2007 гг. При простом умножении этих цифр, т. е. при условии сохранения таких посевных площадей и урожайности, получается, что страна может производить около 140 млн т зерна в год. В 2008 г. средняя урожайность зерновых составила 23,8 ц/га. При такой урожайности для получения 140 млн т валового сбора требуется 59 млн га посевной площади, т. е. на 18 млн га меньше, чем в 1976–1980 гг., но почти на 11 млн га больше, чем в 2009 г. Вместе с тем это именно тот рубеж, достижение которого приближает нас к цели-мечте: получать в год около 1 т зерна на каждого жителя России. В этом случае россияне не только будут накормлены вкусным хлебом, но могут быть обеспечены все нужды животноводства, а страна упрочит позиции в числе основных экспортеров зерна, т. е. сможет влиять на важнейшие мировые процессы в продовольственном секторе экономики. Сумеет ли наша страна эффективно использовать большой ресурсный потенциал для увеличения производства зерна, как для внутреннего, так и для внешнего рынка, покажет время.

Подробно положение России в мировом производстве, внутреннем использовании и торговле зерном, состоянии и перспективе зернового сектора агропромышленного комплекса российской экономики рассмотрено во 2-м издании книги А. В. Гордеева, В. А. Бутковского «Россия — зерновая держава», вышедшем в 2009 г.

Фисинин В. И.,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик РАСХН,

Первый вице-президент Российской академии сельскохозяйственных наук

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПТИЦЕВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Промышленное птицеводство России — наиболее динамичная и наукоемкая отрасль, которая вносит весомый вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны, как основной производитель высококачественного животного белка, доля которого в суточном рационе россиян достигает 40% за счет потребления диетических яиц и мяса птицы.

В 1990 г. производство яиц во всех категориях хозяйств составляло 47,5 млрд штук, и потребление на душу населения достигло 297 яиц (табл. 1), отечественное производство мяса птицы и потребление на человека соответственно — 1,8 млн тонн и 12 кг.

Волюнтаристские, непродуманные реформы сельского хозяйства в 90-е гг. привели к развалу агропромышленного комплекса, в том числе и системы промышленного птицеводства, что обусловило резкое снижение производства отечественной продукции и бесконтрольный рост импортной продукции, зачастую, весьма низкого качества. Так, к 1997 г. валовое производство яиц сократилось на 15,3 млрд штук и составило 32,2 млрд, при этом потребление яиц уменьшилось на 87 и составило всего 210 яиц. Катастрофический обвал производства мяса птицы к 1997 г. (табл. 2) снизил отечественное производство до 630 тыс. тонн (сокращение в 3 раза к уровню 1990 г.), потребление на душу населения уменьшилось с 12 до 4,3 кг. Импорт мяса птицы за этот период увеличился с 44,1 тыс. тонн до 1 млн 146 тыс. тонн.

Удельный вес импорта в общем объеме потребляемого мяса птицы достиг 64,5%. Продовольственная безопасность страны по производству отечественного мяса находилась на грани катастрофы.

В 2012 г. отечественное производство мяса птицы составило 3,1 млн тонн, для импорта до 15%.

Таблица 1

Производство яиц в России, млрд штук

Годы	Во всех категориях хозяйств	В том числе		Потребление яиц на душу населения, штук
		в сельхоз-предприятиях	в фермерских хозяйствах и ЛПХ	
1990	47,5	37,2	10,3	297
1997	32,2	22,3	9,8	210
1998	32,7	22,8	9,9	218
1999	33,1	23,2	9,9	222
2000	34,1	24,1	10,0	229
2001	35,2	25,1	10,1	236
2002	36,3	26,4	9,9	245
2003	36,4	26,7	9,7	245
2004	35,8	26,0	9,8	242
2005	36,8	27,5	9,3	250
2006	37,9	28,5	9,4	256
2007	37,8	28,4	9,4	256
2008	37,8	28,4	9,4	256
2009(прогноз)	38,3	29,0	9,30	256
2012 (по Госпро-грамме)	47,4	37,4	10,0	305

Экономика России уже давно является неотъемлемой частью мировой экономики. Поэтому глобальный кризис оказывает свое влияние на все сектора российской экономики, в том числе и на птицеводство.

2008 г. — год начала реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия до 2012 г., для птицеводства, как и для всего аграрного сектора, был достаточно сложным.

Из общего объема рыночных ресурсов мяса птицы (3430 тыс. тонн) объем отечественного производства составил 2200 тыс. тонн в убойной массе, что на 300 тыс. тонн больше уровня предыдущего года. Поставки по импорту в пределах 1230 тыс. тонн.

Основа птицеводства России — крупные птицеводческие предприятия промышленного типа. Из общего объема мяса птицы, 86%

Таблица 2

Ресурсы мяса птицы, тыс. тонн убойной массы

Годы	Отечественное производство	Импортные поставки	Общий объем продукции на рынке РФ	Удельный вес импорта, %	Потребление мяса птицы на душу населения, кг	
					всего	в том числе отечественного
1990	1801	44,1	1845,1	2,4	12,4	12
1997	630	1146,6	1776,6	64,5	13,0	4,3
1998	690	814,5	1594,5	54,1	12,0	4,7
1999	748	236	984	23,9	8,0	5,1
2000	766	687,1	1452,8	47,3	10,0	5,4
2001	883,7	1390,7	2274,4	61,1	15,3	5,8
2002	953	1375	2328	59,0	16,0	6,7
2003	1044	1205,7	2249,7	53,5	15,6	7,3
2004	1185,7	1114,4	2300,1	48	16,0	8,3
2005	1379,8	1328,8	2707,6	49	18,8	9,6
2006	1623,6	1282,9	2906,5	44	20,0	11,0
2007	1916,4	1295	3211,4	40,3	22,6	13,5
2008	2200	1230	3430	36,0	24,2	15,5
2009 (прогноз)	2500	952 (квота)	3452	27,6	24,5	17,7

производится в сельхозпредприятиях и 14% — в фермерских хозяйствах и ЛПХ населения. Такая структура была сформирована в предыдущие десятилетия и доминирующая роль крупных промышленных птицеводческих предприятий будет сохраняться, хотя развитию фермерских и приусадебных хозяйств тоже уделяется значительное внимание. Мы считаем, что данная системная структура оправдана, поскольку позволяет более эффективно использовать производственные и финансовые ресурсы, осваивать инновационные разработки.

В материалах табл. 3 представлены данные по производству мяса бройлеров крупными холдингами, компаниями и птицефабриками России в 2007–2008 гг.

Таблица 3

Крупные птицеводческие компании и птицефабрики по производству мяса птицы

№ п/п	Наименование компании, предприятия, организации	2007 г.	2008 г., тыс. тонн уб. массы
1.	ЗАО «Приосколь» Белгородской	110,0	178,5
2.	ОАО Группа «Черкизово»	151,8	166,3
3.	ООО «Продо-ТРЕЙД»	88,3	128,3
4.	Холдинг ООО «Београнкорм» Белгородской	70,0	83,6
5.	Холдинг «ЗАО «Белая птица» Белгородской	48,3	54,6
6.	ООО «Моссельпром»	40,0	53,0
7.	ОАО «Сибирская губерния» Красноярский край	53,0	51,2
8.	ЗАО п.ф. Ломоносовская Ленинградская	33,8	47,7
9.	ЗАО Ставропольский бройлер	40,7	42,3
10.	ООО «Челны бройлер» Татарстан»	27,7	36,5
11.	Г.К. «Агрохолдинг» Курской	38,2	35,7
12.	ООО «Равис-пт-ка Сосновская» Челябинской	29,0	31,5
13.	ЗАО «Уралбройлер» Челябинской	24,3	31,7
14.	Группа компаний «ОГО», г. Москва	29,0	31,3
15.	ЗАО Элинар-бройлер Московской	22,3	26,7
16.	ОГУП п/ф Рефтинская Свердловской	24,0	24,5
17.	ЗАО «Агрокомплекс» Краснодарского края	11,3	21,3
18.	ОАО Агрофирма «АК БАРС-ПЕСТРЕЦЫ» Татарстан	10,8	21,0
19.	ОАО «Ярославский бройлер»	17,0	18,7
20.	ООО Фирма «Ассортимент-СП» Московской	16,0	18,6
21.	Птицефабрика Среднеуральская Свердловской	17,1	17,8
22.	ОАО Агрофирма «Октябрьская» Мордовской	17,4	16,5

Производство яиц во всех категориях в 2008 г. — 37,8 млрд, т. е. на уровне предыдущего года. Удельный вес производства яиц сельхозпредприятиями составляет 75%, фермерскими хозяйствами и ЛПХ населения — 25%. В табл. 4 представлены данные по производству яиц в 2008 г. крупными птицеводческими компаниями и птицефабриками.

Птицеводческими предприятиями в рамках реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» за 2006–2007 гг. и первого года реализации Государственной программы развития сель-

Таблица 4
Крупные птицеводческие компании
и птицефабрики по производству яиц в 2008 г.

№ п/п	Наименование компании, предприятия, организации	Млн штук
1.	ЗАО п/ф Боровская Тюменской обл.	888,1
2.	ОГУП п/ф Свердловская	816,3
3.	ООО «Белгород-семена»	650,5
4.	ЗАО п/ф Роскар Ленинградской обл.	634,7
5.	ЗАО п/ф Синявинская Ленинградской обл.	580,8
6.	ОАО п/ф Челябинская	579,9
7.	СХАО Белореченское Иркутской обл.	545,3
8.	ОАО Агрофирма Сеймовская Нижегородской	463,8
9.	ОАО п/ф Башкирская	366
10.	ОАО «Сельхозпредприятие Юбилейное» Татарстан	382
11.	ОАО Атемарская Мордовской	360,8
12.	ПОВО «Владернопродукт» Владимирской	358,0
13.	ОАО п/ф Вараксино Удмуртской	355,3
14.	ОАО Волжанин Ярославской	337
15.	ЗАО «Окская птицефабрика» Рязанской	308

ского хозяйства и регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия до 2012 г. получено инвестиционных кредитных ресурсов сроком на 8 лет более 50 млрд рублей, которые направлены на техническое перевооружение птицефабрик и создание новых мощностей.

По итогам реализации Национального проекта и первого года Государственной программы по сельскому хозяйству (2006–2008 гг.) прирост производства мяса птицы составил 820 тыс. тонн или 59%.

Одним из положительных моментов прошлого года явилось принятие Постановления Правительства Российской Федерации 8 декабря 2008 г. № 918 «О временных ставках ввозных таможенных пошлин в отношении отдельных видов мяса крупного рогатого скота, свинины и мяса домашней птицы и о внесении изменений в Постановление Российской Федерации от 5 декабря 2005 г. № 732», согласно которому сокращены объемы ввозных квот на мясо птицы на 300 тыс. тонн.

С учетом государственной поддержки, ввода в действие новых производственных мощностей, складывающаяся ситуация на сырьевом рынке, спрос населения на птицеводческую продукцию дают

основание прогнозировать в 2009 г. прирост производства мяса птицы на 300 тыс. тонн и яйца — на 1 млрд.

В условиях экономического кризиса для стабилизации положения государство должно принять эффективные меры по регулированию деятельности монопольных отраслей (нефтегазового комплекса, электроэнергетических компаний) в области ценообразования и системы оплаты на поставляемую ими продукцию.

По-прежнему негативно влияет на работу птицеводческих предприятий отсутствие нормативной базы, регламентирующей деятельность торговых организаций на внутреннем рынке, устанавливающих неравноправные условия для производителей продукции. Мало того, что отсрочка платежей за нее достигает уже 60 дней, так и потребительская цена превышает цену производителей более чем на 40%. Необходимо ускорение принятия Федерального закона «О регулировании торговой деятельности в Российской Федерации», обеспечивающего равноправные условия для производителей продовольственных продуктов и для организаций торговли.

Важным направлением дальнейшего динамичного развития промышленного птицеводства России является повышение конкурентоспособности отрасли за счет освоения инновационных разработок в сфере глубокой переработки яиц и мяса птицы. Следует отметить, что последнее десятилетие в бройлерном птицеводстве появились крупные перерабатывающие заводы и убойные цеха, выпускающие широкий ассортимент продукции до 200–320 наименований (ПФ «Рефтинская», «Среднеуральская», ЗАО «Приосколье», «Ставропольский бройлер», «Элинар-бройлер», «Белая птица», ООО «Мосельпром», «Челны-бройлер», «Равис-Сосновская», «Белтранкорм», «Ассортимент» и др.). Однако, в бройлерном производстве необходимо углубление переработки мяса, ибо в настоящее время еще 45% реализуется тушками. С позиций конкурентоспособности важно наращивать поставки в торговые сети охлажденного мяса и корректировать структуру мяса птицы. В настоящее время основу мяса птицы составляют бройлеры (85,7%). За последние два года немного увеличился в структуре удельный вес мяса индеек. Однако, удельный вес мяса водоплавающей птицы, традиционно разводимых в селах России, уток и гусей, очень мал; и суммарно составляет всего 2%. Надо на основе кооперации сельхозпредприятий (репродукторов гусей и уток) с фермерскими и личными подсобными хозяйствами населения возродить разведение водоплавающей птицы. Динамичное развитие промышленного птицеводства России значительно изменило

общую структуру отечественного производства мяса. Удельный вес мяса птицы удвоился с 18 (1990 г.) до 36% в 2008 г.

Производство яиц является важнейшей частью мирового и отечественного агропромышленного комплекса, которое трудно переоценить с позиций вклада в продовольственную безопасность и обеспечение населения полноценным белком животного происхождения. Характерным стратегическим фактором динамичного развития мирового яичного птицеводства является увеличение удельного веса яиц, подвергавшихся глубокой переработке, и выпуск широкого ассортимента жидких яйцепродуктов. Например, в Японии реализуется «бесскорлупных» яиц — 47%, в США — 30–35%, в Западной Европе — 20–25%. К 2010 г. прогнозируется рост переработки яиц в США до 40%, в странах Западной Европы — до 30–35%. Уровень переработки яиц в России следующий: 72% реализуется пищевых яиц по ГО-СТу; 15,5% — функциональных яиц, обогащенных селеном, йодом, витаминами, полиненасыщенными жирными кислотами (Омега-3); 6,5% — жидкие пастеризованные в асептической упаковке; 6% — сухие яичные продукты. Продукты переработки яиц (жидкие и порошковые) — с применением инновационных технологий обладают рядом преимуществ по сравнению с использованием в качестве сырья яиц в скорлупе. Тезисно, эти преимущества можно констатировать следующими категориями: качество продукции — длительный срок хранения, высокая степень сепарации, гигиеничность; экологическая чистота и безопасность — отсутствие микрофлоры, стандартный уровень качества, современная упаковочная тара.

Спектр использования подсобных яйцепродуктов весьма широк — это хлебопекарная, кондитерская, макаронная и масложировая, косметическая и фармацевтическая промышленности.

Совершенно очевидно, что яичные предприятия России должны использовать это стратегическое направление по глубокой переработке яиц, как важный элемент мировой тенденции по выпуску инновационной продукции. Сегодня и, тем более, в ближайшие 5–10 лет на рынке пищевой промышленности будут востребованы такие продукты, как жидкие и порошкообразные: ферментированный яичный желток; яичный белок повышенной взбиваемости; яичные продукты с добавлением различных специй, сахара, соли, других ингредиентов определенной концентрации; желток с повышенной термостабильностью; яичный желток стандартный; белок с повышенной желатинизацией и др. Куриное яйцо — это природный кладез не только различных аминокислот и витаминов, но и ряда важнейших ингре-

диентов, которые можно получать методами экстракции. К их числу относятся лицитин и лизоцим яиц, ареал использования которых — пищевая, фармацевтическая и косметическая промышленности. Например, лизоцим является прекрасным консервантом для вина, пива и сыров. Яичный коллаген из подскорлупных оболочек широко используется в косметологии. Яичная скорлупа является отличным сырьем для производства препаратов кальция в виде таблеток или порошков.

Следует признать, что в этом сегменте отечественного птицеводства имеется явное отставание от ряда развитых стран мира. Необходимо строительство цехов по глубокой переработке яиц с суточным объемом 300–500 тыс. интегрированных в структуру птицеводческого предприятия, или строительство региональных заводов с объемом переработки 1–3 млн яиц в сутки. Вложение инвестиций в комплексную переработку яиц и освоение инновационных технологий дает целый ряд преимуществ. Прежде всего удается в яичном производстве избавиться от сезонных «перепроизводств» яиц; значительно расширить ассортимент продукции предприятия за счет освоения новых видов продуктов, что позволяет гибко маневрировать в номенклатуре продукции с учетом конъюнктуры рынка ценовой политики; появляется уникальная возможность экспортных поставок.

Основными факторами в преодолении кризисной ситуации и сохранении темпов прироста птицеводческой продукции становятся дальнейшее повышение эффективности производства, внедрение новых технологий, сокращение непроизводительных затрат. При этом большая роль в обеспечении ритмичной работы товарных промышленных предприятий отводится племенной базе, — к ней в целом, и к качеству производимой продукции предъявляются все более высокие требования.

На данный период птицеводы России используют высокопродуктивные кроссы птиц отечественной и зарубежной селекции:

- **мясные** — Смена 7, СК Русь 6, Степняк, Сибиряк, Росс 308, Кобб 500;
- **яичные** — Родонит 3, Птичное 2, УК Кубань 7, Маркс 23, СП 789, Хайсекс, Ломан, Хай-Лайн, Шейвер.

Придавая проблеме сохранения селекционного ядра различных видов птицы первостепенное значение, Росптицесоюз совместно с научными учреждениями РАСХН разрабатал и представил в Минсельхоз РФ предложения по созданию пилотных предприятий — селекционно-генетических центров по мясным и яичным курам,

уткам, гусям и индейкам на базе ведущих племенных предприятий страны.

Инновации в селекции птицы. Научное обеспечение племенного дела в птицеводстве в России осуществляют ВНИТИП, ВНИИГРЖ, Сибирский НИИП Российской академии сельскохозяйственных наук в творческом содружестве с ведущими племенными заводами и экспериментальными хозяйствами.

Несомненно, что в ближайшие 15–20 лет на смену «классической» селекции придут инновационные методы генной инженерии. Поэтому чрезвычайно важно сохранить огромное биологическое разнообразие редких и исчезающих пород домашней птицы, мировой и отечественный генофонд. В Загорском экспериментальном хозяйстве ВНИТИП и ООО «Генофонд» собрана и сохраняется самая крупная в мире коллекция из 74 пород и породных групп кур, шести пород и линий цесарок, шести пород и породных групп перепелов. В экспериментальном хозяйстве ВНИИГРЖ уникальный генофонд насчитывает 29 редких пород кур и 10 новых популяций селекции института, создан также генетический банк спермы петухов 18 пород. Племазавод «Благоварский» в Башкирии сохраняет генофонд уток 8 пород и породных групп. Утки породы Башкирские цветные используются большим спросом у населения. На Северо-Кавказской ЗОСП Ставропольского края в генофонде 8 пород и породных групп индек, которые эффективно используются в селекционных программах.

Учеными ВНИТИП собрана крупная коллекция редких пород гусей, которая в настоящее время находится в хозяйстве Владимирского НИИСХ. Сегодня мировая коллекция насчитывает 23 породы гусей.

В будущем предполагается расширение генофонда домашней птицы за счет интродукции представителей дикой фауны — дроф, казарок, куропаток и других птиц. Большого труда и средств, затрат энергии требуют пополнение и сохранение отечественного генофонда, но это только первый этап масштабных исследований, необходимых для скрупулезной оценки генофонда и возможности его дальнейшего использования в селекции сельскохозяйственной птицы. Придавая большое значение экспериментальной работе, группа ученых ВНИТИП и ВИЖ, в конкурсе выиграла грант Российского фонда фундаментальных исследований на 2008–2009 гг. № 08–04–13556 по проекту «Разработка системы молекулярно-генетического анализа Gallus Gallus с целью оценки состояния и динамики изменения отечественного генофонда кур». Проект предполагает контроль и управление процессом разведения малочисленных и замкнутых по-

пуляций кур, поддерживаемых в генофондных стадах. Актуальность задачи подтверждается данными отчета ФАО «Состояние всемирных генетических ресурсов животных в сфере продовольствия и сельского хозяйства» за 2007 г. В нем, в частности, говорится, что для оценки значения породы с точки зрения ее консервации необходима обобщенная информация, заимствованная из целого ряда источников, в том числе из результатов молекулярно-генетических исследований.

В основе разрабатываемой молекулярно-генетической системы лежит анализ анонимных некодирующих высокополиморфных последовательностей генома — ДНК-микросателлитов.

По сравнению с ранее применяемыми методами контроля и управления разведением замкнутых популяций система имеет преимущество, так как основана непосредственно на анализе генотипа животных. Она отличается высокой информативностью, меньшей по сравнению с аналогами трудоемкостью, более низкой (в 2,5–3 раза) стоимостью, дает возможность использовать любой исходный материал для анализа, проводить диагностику птицы в раннем возрасте. Все это обуславливает большую фундаментальную и прикладную значимость системы, которая составит фундаментальную основу новой ДНК-технологии контроля и управления процессом разведения малочисленных и замкнутых популяций кур, направленной на сохранение генетического разнообразия генофонда пород Gallus Gallus.

С генофондной коллекцией гусей ученые ВНИТИП в 2008–2009 гг. ведут работу в рамках гранта Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 08–04–13531 «Молекулярно-генетическая идентификация пород гусей». Создание «генетического портрета» породы или ее генетической модели обеспечит контроль не только за сохранением породы и ее эволюцией, но и позволит маркировать качественные признаки.

Весьма важным в генетике является новое направление — нутригеномика, это новая наука, изучающая влияние питательных и биологически активных веществ на гены, — привлекает все больше внимания ученых, хотя еще 20 лет назад мало кто их них задумывался о том, как изменяются гены и что на это влияет. Сегодня уже ни у кого не вызывает сомнения тот факт, что гены нестабильны и способны «включаться» и «выключаться». Упрощенно их можно сравнить с лампочками, часть которых включена на полную мощность, другие выключены, а третьи горят вполнакала. Таким образом, освещенность комнаты будет зависеть от количества не всех лампочек, а только включенных.

Следовательно, знать набор переданных от родителей генов еще недостаточно, более важно знать, какие из них «включены», а какие нет, то есть понимать экспрессию генов. За последние годы произошла настоящая революция в изучении этого вопроса.

Организм человека содержит почти 24 тыс. генов, несущих информацию для каждой из 100 триллионов клеток. В исследовательском аспекте особенно интересна проблема «пища и гены». Ученые выясняют влияние тех или иных веществ, поступающих с пищей, на экспрессию генов. Например, в 2006 г. были опубликованы результаты мета-анализа девяти исследований (пять в США, три в Европе и одно в Японии). В мета-анализ включены данные, полученные от более 250 тыс. человек, за которыми вели наблюдения в течение 13 лет. При этом было установлено, что у тех, кто потреблял 3–5 порций овощей и фруктов в день, на 26% снижался риск возникновения инсульта. Ученым еще предстоит выяснить, какие вещества в овощах и фруктах оказывали защитный эффект, но то, что питание определяет наше здоровье, уже мало у кого вызывает сомнения.

Геном цыпленка был первым из геномов животных, который удалось расшифровать ученым. Выяснилось, что примерно 60% генов человека и цыпленка идентичны. Знания в области генома птицы, без сомнения, в недалеком будущем внесут весомый вклад в дальнейший прогресс селекции и позволят вплотную приблизиться к выведению линий с повышенной устойчивостью к различным заболеваниям.

Прежде всего нутригеномика позволяет по-новому взглянуть на роль питания в поддержании здоровья птицы и ее высокой продуктивности. В этом отношении большое значение приобретает такой раздел науки, как материнское программирование. Что это такое? Ученые предполагают, что питание женщины на ранних стадиях беременности определяет здоровье будущего ребенка до его старости. Это происходит потому, что на ранних стадиях эмбриогенеза чувствительность генов к различным манипуляциям значительно выше, чем на более поздних. Аналогичная взаимосвязь просматривается между составом яиц, заложенных на инкубацию, и будущим здоровьем и продуктивностью кур-несушек, выведенных из этих яиц.

Это предположение во многом гипотетическое и основывается на разрозненных данных, полученных специалистами различных разведов биологии, но сегодня это одно из направлений развития нутригеномики в птицеводстве.

Тенденции развития молекулярной генетики в последние годы свидетельствуют о том, что в птицеводстве будущего все возрастаю-

щую роль будут играть технологии генной инженерии. Причем, не только использование генных маркеров и молекулярно-генетических методов в селекционной работе, но и технологии трансгенеза, т. е. создание новых генотипов путем прямой интеграции определенных генов в геном птиц.

Инновации в кормлении птицы. Достижения последних лет в области генетики и селекции позволили существенно увеличить скорость роста живой массы и птицы и улучшить конверсию корма. Однако появились новые проблемы, которые ставят много вопросов перед специалистами по кормлению. Более продуктивные животные характеризуются повышенной чувствительностью к стрессам, а низкая иммунокомпетентность часто приводит к вспышкам заболеваний. При этом кормление играет решающую роль.

Производство синтетических аминокислот во многом позволило решить вопросы белкового и аминокислотного питания животных. То же самое справедливо и в отношении витаминов.

Вместе с тем, прогресс в области минерального питания не достиг того уровня, который бы отвечал современным требованиям. Применение неорганических солей переходных металлов (цинка, меди, железа и марганца) вошло в практику животноводства и птицеводства и в течение многих лет позволяло поддерживать баланс этих элементов в организме. Однако повышение продуктивности животных сделало их более требовательными к соотношению питательных и биологически активных веществ в кормах. То равновесие, которого без труда можно было достичь с помощью неорганических солей металлов, уже не удовлетворяет потребности современных кроссов и пород сельскохозяйственных животных и птицы.

В последние годы появились новые факты, которые существенно изменили наши представления о том, как нормировать добавки микроэлементов в рационах.

Сегодня более глубоко изучены молекулярные механизмы действия различных минералов. Остановимся подробнее на некоторых из них.

Медь, цинк и марганец — важные элементы фермента супероксиддисмутазы. Они играют решающую роль в антиоксидантной защите организма.

Цинк входит в состав свыше 300 различных ферментов и участвует в регуляции основных метаболических путей в организме.

Селен — составляющая более 25 селенопротеинов. Он осуществляет эффективную связь различных антиоксидантов.

Сейчас известно, что в организме микроэлементы обнаруживаются главным образом в связанной с белками форме. Это защищает их реакционные группы от участия в различных реакциях и предотвращает нежелательные взаимодействия. Так, свободные медь и железо — катализаторы образования свободных радикалов и перекисного окисления липидов. Учеными предложена модель антиоксидантно-прооксидантного баланса в кишечнике как основы поддержания целостности энтероцитов и высокой эффективности всасывания питательных веществ. В этой схеме свободные формы железа и меди — важные прооксиданты.

Также доказано, что многие минералы способны влиять на экспрессию генов и таким образом регулировать различные метаболические процессы.

Внимательное изучение минерального состава кормовых средств и продуктов животноводства показало, что переходные металлы находятся в них в связанной с белками форме так же, как и селен, который обнаруживается главным образом в виде аминокислоты — селенометионина. Таким образом, включение в рацион животных неорганических микроэлементов восполняет дефицит этих минералов лишь на время. Более эффективное решение данного вопроса — создание их природных форм (протеинатов, хелатов) или новых препаратов, содержащих органический селен в виде селенометионина. Сегодня Россия так же, как и большинство европейских стран, недостаточно обеспечена этим микроэлементом. Разработка технологии обогащения продуктов птицеводства селеном — один из самых действенных способов решения указанной проблемы.

Сегодня все чаще можно услышать голоса тех, кто считает, что введение минералов в корм птице нужно ограничить для того, чтобы снизить загрязнение почвы из-за внесения с пометом дополнительных микроэлементов. В странах Европейского сообщества в 2003 г. были приняты законодательные акты по максимально допустимым концентрациям меди, железа, цинка, кобальта и марганца в помете. Таким образом, традиционные подходы к минеральному питанию сельскохозяйственных животных и птицы нуждаются в существенном пересмотре. При этом оптимизация форм и доз добавок цинка, меди, железа, марганца и селена требуют особого внимания.

Взаимодействия, в которые вступают ионы металлов в процессе всасывания, хорошо описаны в современной литературе. В частности, доказано, что фитиновая кислота образует комплексы с переходными металлами, включая цинк, медь, железо и марганец. Это приводит к

существенному снижению всасывания этих элементов. Полифенолы, некоторые сахара и клетчатка также способны связывать ионы металлов в пищеварительном тракте животных и человека. Кроме того, антагонистические взаимодействия происходят между самими ионами металлов со схожей электронной структурой и валентностью. Например, железо, марганец и кобальт соперничают друг с другом в процессе их всасывания. При низком потреблении железа кишечный транспорт и всасывание марганца и кобальта усиливаются из-за снижения конкуренции в местах их связывания и адсорбции. Следует особо отметить, что наибольшие потери металлов в желудочно-кишечном тракте происходят в результате реакции гидрокси-полимеризации.

Основные металлы можно разделить на две группы. Первую группу составляют металлы, которые хорошо растворяются при различных величинах pH. Это натрий, кальций, магний и др. Вторая группа — металлы, вступающие в реакции гидрокси-полимеризации, их также называют гидролитическими металлами. К ним относят алюминий, марганец, цинк, медь и железо. Эти металлы легко растворимы в кислой среде. Однако при подщелачивании среды в тонком кишечнике молекулы воды, с которыми они связаны, быстро теряют протоны с образованием гидрокси-соединений для поддержания своеобразного равновесия. Это часто приводит к полимеризации металлов, после чего они выпадают в осадок и их всасывание становится невозможным.

Как видно из приведенных данных, химические особенности металлов влияют на эффективность их всасывания. Следует подчеркнуть, что существуют механизмы, еще более усложняющие этот процесс. Так, в ходе пищеварения питательные вещества содержатного кишечника, включая гидролитические металлы, направляются к ворсинкам тонкого кишечника. На своем пути они должны преодолеть так называемый несмешивающийся водный слой толщиной примерно 600 микронетров, проникнуть через мукозный слой кишечника толщиной 50–100 микрон перед тем, как достигнуть места всасывания — липофильной мембраны энтероцитов, которая в тысячу раз тоньше.

Таким образом, для того, чтобы произошло всасывание гидролитических металлов, они должны быть защищены от гидрокси-полимеризации и пройти через два функциональных барьерных слоя, которые на порядок толще, чем мембрана энтероцитов. Тем не менее, до последнего времени эти факты не учитывали во многих публикациях, в основном внимание уделяли механизмам транспорта металлов через мембрану энтероцитов.

Важная роль в физиологических процессах всасывания принадлежит мукозному слою кишечника. Мукус образуется и секретируется gobletными клетками в кишечной мукозе, где он действует как защитный барьер и транспортная среда. Мукус состоит из больших значительно гликолизированных белков (муцинов) с молекулярной массой до 20 тыс. дальтон. Муцины представляют собой белковые ядра с олигосахаридными боковыми цепями, связанными кислородными мостиками N-ацетил-глюкозамина с серином или треонином. Муцины также содержат много сульфатных групп (сульфо-муцины) и карбоксилатных групп (сиаломуцины), что создает отрицательный заряд мукозного слоя. Это объясняет его способность связывать катионы металлов. Благодаря таким его свойствам трехвалентные катионы связываются прочнее, чем двухвалентные, а они в свою очередь связываются сильнее, чем одновалентные. Таким образом, способность ионов металлов проникать через мукозный слой кишечника во многом определяет, произойдет их всасывание или нет. Она обратно пропорциональна их возможности связываться с гелем мукуса и прямо пропорциональна способности к обмену лигандами. При этом, чем выше валентность металла, тем ниже скорость его проникновения через мукозный слой. Это позволяет понять, почему высокочarged ионы токсичного алюминия очень прочно связываются с этим слоем, практически не проникают через него и плохо всасываются. Прочное связывание с мукусом трехвалентных ионов также объясняет, почему двухвалентное железо всасывается значительно лучше, чем трехвалентное.

Несмешивающийся водный слой кишечника расположен в непосредственной близости от мукозного. Вместе они создают своеобразный pH, который поддерживается на постоянном уровне. Молекулярные механизмы этого процесса пока не полностью расшифрованы, но есть предположения об их связи с секретцией бикарбоната из мукозного слоя и связыванием в нем ионов водорода. Принято считать, что среда здесь слегка кислая или нейтральная, с pH на уровне семи. Поскольку водородный показатель (кислотность) влияет на заряд и растворимость металлов и метал-лиганд комплексов, кишечный микроклимат играет важную роль в регуляции всасывания металлов в тонком кишечнике.

Сегодня ученые и практики проявляют высокий интерес к поиску путей улучшения всасывания цинка, меди, железа и марганца. Большинство исследований сконцентрировано на обеспечении защиты микроэлементов от отрицательного влияния окружающей среды в кишечнике. Работы в этом направлении начинались с попыток хела-

тирования с применением ЭДТА. Образованные комплексы использовали два атома азота и четыре атома кислорода. Однако первые такие опыты не увенчались успехом и не потому, что не удалось защитить металлы, а наоборот, потому что защита была слишком сильной, связанные ионы не освобождались перед всасыванием, которое становилось невозможным.

Попытки хелатирования внесли некоторую путаницу в кормовую индустрию. Сегодня можно прочитать об аминокислотных комплексах металлов, о хелатах металлов с аминокислотами, метал-полисахаридных комплексах и протеинах металлов. При этом официальное определение хелатов остается не точным. Так, слово «комплекс» обозначает продукты, образованные в результате реакции металла с различными лигандами. Лигандом может стать молекула или ион, содержащие атом с парой электронов, которые могут быть использованы для связи с металлом. Ион металла в комплексе соединен с лигандом донорной связью, включая атом кислорода, азота или серы. Структура, где лиганд связан с металлом посредством двух или более атомов-доноров, называется гетероциклическим кольцом, а сформировавшиеся продукты — хелатами (от греч. *chele* — клешня краба). При этом следует иметь в виду, что хелаты образуются лишь между переходными металлами и соответствующими лигандами. Здесь уместно отметить, что встречающиеся на рынке «хелаты селена» — не что иное, как физическая смесь селенита натрия и аминокислот. Поскольку селен не является переходным металлом, образование его хелатов невозможно.

Неудачные попытки использования ЭДТА для повышения доступности переходных металлов определили выбор лигандов для хелатирования. Идеальный лиганд должен быть способен предотвращать гидрокси-полимеризацию и, вероятно, конкурировать с муцином при связывании ионов. Вместе с тем, соединение не должно быть слишком прочным, чтобы позволить металлу освободиться перед всасыванием через мембрану энтероцитов. В литературе представлено достаточно доказательств того, что аминокислоты и короткие пептиды — наиболее приемлемые лиганды для хелатирования переходных металлов и защиты их в кишечнике от нежелательных взаимодействий. Когда в роли лигандов выступают отдельные аминокислоты, образуются так называемые «аминокислотные хелаты металлов». Если лигандами становятся аминокислоты и короткие пептиды, говорят о формировании «протеиновых металлов».

Итак, наиболее важный момент хелатирования — маскировка заряда иона, нейтральные хелаты позволяют избежать нежелательных

реакций в кишечнике, которые зависят от заряда. Это приводит к следующим последствиям:

- предотвращается гидрокси-полимеризация и металлы эффективно доставляются к мембране энтероцитов,
- не происходит нежелательных взаимодействий с другими элементами корма, включая фитат и полифенолы,
- нейтральные комплексы успешнее проходят через заряженный мукозный слой.

Главный вывод заключается в том, что сама технология производства органических минералов направлена, прежде всего, на их защиту от нежелательных взаимодействий в кишечнике на протяжении всего пути к мембране энтероцитов.

Итак, в кормлении сельскохозяйственной птицы эффективнее использовать органические минералы, так как с их помощью можно улучшить усвоение цинка, меди, железа и марганца, более точно нормировать эти микроэлементы и поддерживать здоровье животных, их продуктивные и воспроизводительные качества. Кроме того, органические минералы позволяют существенно снизить загрязнение окружающей среды за счет снижения их концентрации в помете. Доказано, что при применении одинакового количества неорганических солей и органических минералов меньше микроэлементов выводится в помет при использовании последних. Не менее важно, что высокая эффективность микроэлементов органических форм предоставляет возможность сократить их дозы в 3–4 раза при том же биологическом эффекте, в результате их концентрация в помете значительно снижается.

В яичном птицеводстве с помощью органических минералов можно улучшить качество скорлупы. Интересно, что в течение многих лет специалисты по яичной скорлупе в основном уделяли внимание кальцию и витамину D. Однако даже при оптимальном балансе этих компонентов в рационе во второй половине продуктивного периода у птицы часто наблюдается снижение качества скорлупы, увеличение боя и насечки яиц. Известно, что яичная скорлупа состоит на 95% из минералов и на 5% из органического матрикса. До недавнего времени органический матрикс оставался без внимания. Но в последние годы стало известно, что скорлупа — это, в сущности, биокерамика, и ее прочность и упругая деформация зависят не только от наличия и количества кальция, но и от положения кристаллов в структуре скорлупы. При этом органический матрикс рассматривается, с одной стороны, в качестве подложки, на которой растут кристаллы, их положение во многом зависит от состояния органического матрикса.

С другой стороны, он выступает в роли своеобразного «клея», связывающего кристаллы в структуре скорлупы. Вместе с тем, в состав органического матрикса входят различные мукополисахариды и другие вещества, в синтезе которых задействован ряд ферментов. Их активность определяется наличием и количеством меди, марганца и цинка. К концу продуктивного периода запасы этих элементов в организме курицы истощаются, в результате синтез органического матрикса яичной скорлупы происходит менее эффективно. Добавление в рацион кур-несушек органических минералов в виде биоплексов на птицефабриках позволяет улучшить качество скорлупы. Еще одно их преимущество — поддержание качества костяка и целостности ног у кур в конце продуктивного периода благодаря эффективному использованию микроэлементов из рациона.

При производстве бройлеров органические минералы позволяют улучшить конверсию корма и повысить качество костяка и тушки в целом. В данном случае органический цинк играет определяющую роль в синтезе коллагена и ряда других важных белков кожи цыплят. В результате, при переработке тушек происходит меньше нарушений кожи, что повышает производство бройлеров первой категории. Еще одно достоинство органических минералов — поддержание высокой иммунокомпетентности у быстрорастущих цыплят.

Интенсивное развитие современного животноводства и птицеводства с использованием высокопродуктивных пород и кроссов диктует новые требования к балансу питательных и биологически активных веществ. Традиционное использование неорганических минералов в составе премиксов сегодня пересматривается. При этом ведущие компании мира по производству птицы, свинины, говядины и молока все больше внимания уделяют применению защищенных форм микроэлементов. Главное препятствие для широкого внедрения таких разработок — повышение цены премиксов. Однако сегодня качество кормов, премиксов и продуктов животноводства выходит на передний план.

Следует признать, что среди ученых и практиков все еще нет единой точки зрения о будущем кормовой и пищевой индустрии. Иногда появляются публикации, ставящие под сомнение саму концепцию органических минералов. Это происходит из-за неосведомленности о результатах последних исследований. Безусловно, прогресс останавливать невозможно и идея о том, что нужно учиться у природы, завоевывает все больше поклонников. Действительно, животные в дикой природе получают микроэлементы главным образом в виде

различных комплексов меди, цинка, железа и марганца с аминокислотами, пептидами и другими органическими молекулами. Введение в премиксы неорганических минералов несколько десятилетий назад стало серьезным прорывом в науке о кормлении. Однако новая информация о механизмах всасывания и метаболизма микроэлементов в организме человека и животных так же, как и достижения в области биотехнологии производства природных минералов, позволяют предсказать, что в будущем применение их неорганических форм будет сведено к минимуму. Органические микроэлементы — природное решение проблемы минерального питания сельскохозяйственных животных и птицы и сегодня ему нет альтернативы.

В этом плане весьма интересны последние исследования отечественных ученых по исследованию органического йода. Дефицит йода в продуктах питания по мнению специалистов Всемирной организации здравоохранения является основной причиной распространения йоддефицитных состояний у населения Земли, охватывающем более 200 млн человек, а более 1,5 млрд жителей планеты испытывают субклинические проявления недостатка йода в организме. Устранение дефицита йода в пище путем использования только йодированной соли является трудновыполнимой задачей.

Ведущими специалистами в области питания доказано, что наиболее эффективным способом предупреждения возникновения симптомов йоддефицита является употребление функциональных продуктов питания, содержащих данный микроэлемент в органической форме.

Научно-исследовательские институты Российской академии сельскохозяйственных наук совместно с научными учреждениями Российской академии наук создали кормовую добавку («Йоддар») для животных и птицы, содержащую йод в органической форме и зарегистрированную в 2009 г. Россельхознадзором РФ.

Научно-производственные эксперименты по изучению эффективности применения кормовой добавки «Йоддар» в яичном производстве, проведенные во Всероссийском научно-исследовательском и технологическом институте птицеводства, доказали увеличение продуктивности кур-несушек на 5,0–7,8% при одновременном снижении потребления комбикормов на 5,4–7,0%.

Сравнительный анализ качественных характеристик куриных яиц, полученных при скормливании птице комбикормов, содержащих добавку «Йоддар», показал увеличение содержания в них массы белка и желтка соответственно на 5,9 и 8,3% по сравнению с анало-

гичными показателями куриных яиц, полученных от птицы, которой скормливали корма с добавкой йодида калия.

Изучение содержания йода в яичной массе показало более чем двукратное его превышение в яйцах, полученных от опытных групп кур-несушек. После термической обработки содержание йода в яйцах опытных групп кур-несушек превышало аналогичный показатель в группе сравнения в **1,8 раза**.

Использование кормовой добавки «Йоддар» при выращивании бройлеров привело к увеличению суточных приростов птицы на 2,4–2,8%, повышению сохранности поголовья на 2,4–2,6%. Изучение сравнительного содержания йода в грудных и ножных мышцах бройлеров показало увеличение его содержания на 20–35% у птицы опытной группы. Освоение этой перспективной инновационной разработки ведется на ряде птицефабрик России и Беларуси.

Инновации в технологии производства птицеводческой продукции. В области технологии производства яиц и мяса птицы приоритетными научными и практическими подходами являются инновационные разработки принципиально новых ресурсосберегающих технологий, комплексов машин и оборудования, обеспечивающих экологически чистоту продуктов.

Опыт бройлерного производства в России и развитых странах мира свидетельствует, что дальнейшее его развитие и конкурентоспособность возможны лишь при масштабном освоении ресурсосберегающих технологий, позволяющих максимально использовать генетический потенциал продуктивности птицы. Один из резервов роста мясного производства заложен в системе откорма мясных цыплят в клеточных батареях. Это не возврат к прошлому, а инновационное направление.

В 90-х гг. в России до 60% бройлеров выращивалось в клетках. В последние годы ситуация изменилась в сторону napольного выращивания. Это, в основном, было обусловлено отсутствием средств на замену старого и физически изношенного клеточного оборудования новым, а также слепым копированием западной технологии. За рубежом мясных цыплят, как правило, выращивают на глубокой подстилке, там клетки до сих пор не получили широкого признания. Основными причинами явились проблемы с грудными и ножными наминами у птицы из-за технического несовершенства оборудования, повреждением крыльев и ног в процессе ее отлова и извлечения из клетки.

С учетом мирового опыта и результатов собственных исследований ученые ВНИТИП для исключения грудных наминов и получе-

ния качественных тушек предложили выращивать мясных цыплят не более 42 дней с плотностью посадки 370—410 см² и фронтом кормления 3 см, поения — 1 см.

В настоящее время освоены серийный выпуск современных многоярусных клеточных батарей для откорма бройлеров с автоматической их выгрузкой на убой. Срок выращивания сокращен до 35—40 дней, определены рациональные технологические параметры для совместного и раздельного по полу содержания птицы в клетках, внедрена технология глубокой переработки мяса.

Клеточная технология выращивания бройлеров является существенным резервом быстрого и значительного увеличения производства мяса птицы. Преимущество этой технологии перед napольной заключается в максимальном использовании производственных площадей, высоком уровне механизации и автоматизации производственных процессов, сокращении затрат на инженерные коммуникации, обогрев и освещение помещений, улучшение санитарно-ветеринарных условий, увеличение выхода мяса с единицы площади в 2,5—3 раза. При выращивании цыплят в клетках не требуется подстилка, облегчаются наблюдение и уход за птицей, она не контактирует с пометом и реже заражается паразитами, прежде всего кокцидиями, при этом лучше растет, меньше потребляет корма на единицу прироста, раньше достигает убойных кондиций.

Примером инновационного направления в технологии производства продукции птицеводства является использование светодиодных источников освещения. Часть электрической энергии, расходуемой на освещение, составляет в мире около 21% от общего количества потребляемой. Светодиод — это полупроводниковый прибор, который с высоким коэффициентом полезного действия преобразует электрическую энергию в световую. Новые источники света, светодиоды, позволяют сэкономить электроэнергию, оцениваемую в мире миллиардами долларов, решить часть экологических проблем, связанных с глобальным потеплением. Нет сомнений в том, что это инновационное направление в энергетике весьма перспективно.

Современные светодиодные лампы представляют собой энергосберегающие светотехнические изделия повышенной яркости. Основные их преимущества — низкое энергопотребление (не более 10% от потребляемой лампами накаливания); долгий срок службы (более 100 тыс. часов, т. е. в 100 и 10 раз соответственно больше, чем у ламп накаливания и люминесцентных); высокая ударная и вибрационная устойчивость (отсутствует стеклянная колба); чистота излучаемого

света (полностью отсутствует инфракрасное и ультрафиолетовое излучение); разнообразие цветов (позволяют получать до 16 млн всевозможных оттенков без специальных фильтров); регулируемая интенсивность; абсолютная устойчивость к многократным включениям и выключениям (аналогичный режим работы существенно сокращает срок службы ламп накаливания и люминесцентных); устойчивость в работе (нечувствительны к любым изменениям в электросетях); экологичность (отсутствие ртутисодержащих компонентов и электромагнитных излучений), противопожарная безопасность (малое тепловыделение и низкое питающее напряжение — обычно 12 В).

Исследования по использованию светодиодных источников освещения в птицеводстве ведут ВИЭХ и ВНИТИП Российской академии сельскохозяйственных наук. В 2009 г. в ППЗ «Птичное» будет оснащен светодиодами пилотный птичник для яичных кур.

Инновации в ветеринарии. Опыт мирового и отечественного птицеводства показывает, что добиться высокой продуктивности можно только от здоровой птицы. Уровень ветеринарно-санитарного и экологического благополучия птицеводческих предприятий определяется системным взаимодействием всех производственных подразделений, особенно ветеринарной и зоотехнической служб.

Потенциальная опасность возникновения эпизоотических вспышек инфекционных болезней остается высокой, что определяет задачи научных учреждений Россельхозакадемии, и прежде всего, Всероссийского научно-исследовательского ветеринарного института птицеводства (ВНИВИП) — координатора работ по данной проблеме.

За последние 10—15 лет патогенные свойства многих возбудителей болезней в промышленном птицеводстве претерпели существенные изменения, что вызвано значительным повышением продуктивности птицы новых кроссов и расширением контактов с зарубежными птицеводческими предприятиями. У такой птицы, как правило, снижена естественная резистентность, в результате чего появляются новые варианты возбудителей уже известных в природе болезней.

Современный уровень специфической профилактики в птицеводческом хозяйстве требует проведения как минимум 5 и максимум 9 иммунизаций поголовья против вирусных болезней. При этом против отдельных болезней она проводится двух-трехкратно живыми вакцинами, а для птицы со 100-дневного возраста применяют инактивированные вакцины. К числу инновационных достижений ученых ВНИВИП относится создание не имеющей аналогов в мире

многокомпонентной вакцины «Авикрон», в которой в различных вариантах могут сочетаться от 2 до 6 антигенов (ньюкалской болезни, инфекционного бронхита кур, инфекционной бурсальной болезни, реовирусного теносинита, синдрома снижения яйценоскости и репродукторного микоплазмоза). Это значит, что однократная прививка вырабатывает у птицы иммунитет сразу к нескольким болезням.

В настоящее время в условиях производства часто возникает необходимость профилактики пневмовирусной инфекции, аденовирусного гепатита, гидроперикардита, парамиксовирусной инфекции серотипа-2. В институте проводятся исследования совместимости антигенов возбудителей указанных болезней с уже зарегистрированной вакциной «Авикрон». Такая разработка может значительно расширить возможности ассоциированной обработки птицы инактивированными вакцинами, ослабить у нее стресс и снизить затраты на прививку.

Особую опасность для птицеводства представляют известные ранее, так называемые, эмерджентные инфекции, возбудители которых приобретают качественно новые свойства. К ним можно отнести высокопатогенный вирус гриппа птиц подтипов H_5 и H_7 , который время от времени вызывает эпизоотии в разных странах, грозящие в отдельные годы перерасти в панзоотию. ВНИВИП совместно с Зоологическим институтом РАН ведет в течение четырех лет мониторинговые наблюдения, выявившие определенные закономерности в распространении серотипов вируса гриппа птиц в Северо-Западном регионе РФ. Подобные исследования проводит и Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной вирусологии и микробиологии.

ВНИВИП совместно с НИИ гриппа РАМН впервые в мире создали бивалентную адьювантную инактивированную вакцину, которая может использоваться как в моно- (H_5N_3), так и в бивалентном варианте ($H_5N_3 + H_7N_3$). Документация на эту вакцину находится на рассмотрении в Россельхознадзоре.

Институты РАСХН в настоящее время проводят перспективные исследования, направленные на борьбу с гриппом птиц. Так, ВНИВИП заканчивает разработку инактивированной сорбированной и рекомбинантной вакцин, которые можно будет рекомендовать для применения на молодой птице путем выпаивания или инстилляции в частном секторе. В качестве экологически безопасного дезинфектанта предложен кислый анолит (разработка ВНИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии). Заслуживают внимания сведения о противовирусной активности против гриппа птиц препарата

«Абактан-Р», разработанного во Всероссийском НИИ ветеринарной вирусологии и микробиологии.

Системный подход к развитию отрасли, новаторству, обусловливает ее конкурентоспособность, возможен при наличии интеллектуального кадрового потенциала. Несомненно, что наиболее эффективные вложения инвестиций — это вложения в человека. Именно поэтому Росптицесоюз, ВНИТИП, ВНИИП, ВНИВИП, СибНИИП, Северо-Кавказская ЗОСП и координируемые научные учреждения ежегодно проводят семинары — курсы повышения квалификации специалистов различного направления. Так в 2008 г. только на базе Всероссийского научно-исследовательского и технологического института птицеводства Российской академии сельскохозяйственных наук было проведено 17 семинаров, на которых обучение прошло 800 специалистов из 68 субъектов Российской Федерации с вручением свидетельств о повышении квалификации.

Во ВНИТИП для участников семинаров организованы специальные технологические кабинеты, где представлены функционирующие фрагменты клеточного и напольного оборудования, инкубаторы, вентиляционные и осветительные системы и др. (ПО «ТЕХНА», ООО «Резерв», ЗАО «Пятигорсксельмаш», ОАО «Голицынский завод средств автоматизации», компания «Ассортимент» и др.). Каждый участник курсов повышения квалификации может получить здесь интересующие его рекламные материалы предприятий — изготовителей оборудования, посмотреть телевизионную версию работы технических средств на птицефабриках, получить квалифицированную консультацию. Каждому потоку слушателей институт предлагает специальную литературу по птицеводству — книги, рекомендации, отраслевые стандарты.

Сегодня научная и научно-производственная сельскохозяйственная литература востребована как никогда, а подготовка грамотных, высококвалифицированных кадров в агропромышленном комплексе — прямой путь к инновациям.

*Богданов С. М.,
кандидат философских наук,
председатель Совета Союза товарных и продовольственных бирж России*

**ОСНОВНЫЕ АНТИКРИЗИСНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ
ТОВАРОПРОВОДЯЩИХ СИСТЕМ
СЕЛЬХОЗПРОДУКЦИИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ
МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛИ НА
ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ СНГ-ЕВРАЗЭС**

Кризисные явления, охватившие почти все развитые в экономическом смысле страны, могут привести к самым разным и порой неожиданным результатам и последствиям. Страны с мощной сложившейся экономикой, такие как США, Европейский Союз и другие могут почувствовать сильнейший сокрушительный удар и пережить выход из кризиса только через несколько лет.

Вместе с тем, страны, в которых в разных производственных и потребительских сегментах имеется большой резерв производства и потребления товаров, могут получить дополнительные возможности для развития.

По разным причинам, например, плодородной рынок России наводнен товарами «со всего света»: ЮАР и Чили, Польша и Аргентина, Китай и Турция. С трудом в крупных городах России можно найти яблоки, груши, помидоры из российских регионов, а также выращенные в странах СНГ-Евразес.

В то же время, в связи с ростом валютного диспаритета, цены на фрукты и овощи из дальних стран могут стать менее доступными для граждан России и объемы их поставок из вышеназванных стран могут значительно сократиться. Это одновременно означает, что у населения возникнет дополнительный непокрываемый спрос на плодородную продукцию привычного качества, но по ценам ниже мировых.

Это также означает, что у российских и стран СНГ-Евразес сельхозтоваропроизводителей появится шанс войти в плодородный рынок со своей продукцией и остаться на нем навсегда, вытеснив из этого сегмента сельскохозяйственного рынка своих дальнезарубежных конкурентов. Подобная ситуация может сложиться и на рынках других «скоропорт-

тов»: молочная и мясная продукция и т. п. Но при одном условии. Все надо сделать быстро, не снижая качества товаров и «нырнуть» под цены импортных поставок.

Что или кто может помочь в этом сельхозтоваропроизводителям? Экономическая практика показывает: государственная поддержка и применение современных форм и методов организованной межрегиональной и международной торговли сельхозпродукцией.

Проведенные Союзом товарных и продовольственных бирж России совместно с коллегами из стран СНГ-Евразес исследования, показывают, что среди важнейших причин, определяющих ситуацию в международной торговле на аграрном рынке стран СНГ-Евразес, одной из главных является отсутствие современных механизмов продвижения товарной продукции от сельхозтоваропроизводителей к городским оптовым и оптово-розничным покупателям.

В результате исследований выявлены следующие основные недостатки в организации оборота, в частности, на рынке плодородной продукции и картофеля:

- невозможность прогнозировать объемы и структуру производства продукции;
- неясность, кому, когда и по какой цене продавать выращенную продукцию;
- отсутствует логистика и система поставок продукции в крупные города;
- практически полностью отсутствует система гарантий оплаты и поставок даже закупленной (законтрактованной) продукции;
- отсутствует система оперативного контроля качества и экспресс-анализа скоропортящейся продукции;
- отсутствует система таможенной очистки скоропортящейся продукции;
- не отработана функция плодородных баз и других складов как распределительных центров для получения, временного хранения, подработки и т. п. закупленной продукции;
- отсутствует система рассмотрения экономических споров во внесудебном порядке по процедуре третейского суда для участников межрегиональной и межгосударственной торговли.

Изучение особенностей оборота плодородных товаров, плодородной продукции и картофеля показывает, что в настоящее время главной проблемой является установление прямых связей между товаропроизводителями и конечными покупателями.

Несмотря на то, что, например, в Москве реализацией плодоовощной продукции и картофеля постоянно занимаются более 3000 стационарных магазинов и около 100 рынков, а в весенне-летний период к ним прибавляются 1600 лотков и 1200 бахчевых развалов, ежегодный рост розничных цен составляет 30–50%:

Как видно, создание конкурентной среды и обилие торгующих организаций на потребительском розничном рынке не решают полностью проблемы роста цен и обеспечения качества продаваемой продукции.

Необходима *двухзвенная и однозвенная система* поставки товарной продукции без посредников и создание конкурентной среды для городских оптовых и оптово-розничных торговых предприятий в целях обоснованного и объективного немонопольного ценообразования.

Из проведенных исследований следует, что решение вышеназванных проблем лежит в сфере *оборота и оптовых поставок, финансово-го обеспечения и логистики*, а важным методом их преодоления может быть создание товаропроводящих систем.

Товаропроводящие системы (далее — ТС) могут быть разных типов и видов: корпоративные и публичные; открытые и закрытые; объектные и субъектные, технологические, территориальные.

Корпоративные ТС создаются в интересах конкретной компании или группы компаний и др. являются закрытыми для любых сторонних организаций. Их деятельность направлена на реализацию интересов конкретной группы лиц — владельцев конкретной корпорации (например, Метро, Кэш & Кэрри).

Публичные товаропроводящие системы, целенаправленно сформированные, редко встречаются России и странах СНГ-Евразес. В мировой практике этот тип ТС представлен, прежде всего, товарными биржами.

Публичные ТС, сформированные на базе биржевых технологий, предоставляют своим участникам равные права, полную самостоятельность и весь спектр услуг для заключения и реализации законных сделок, включая арбитраж, как досудебное рассмотрение экономических споров. Публичная ТС по определению является общедоступной, открытой и некоммерческой организацией, которая создается для неограниченного количества пользователей.

Публичные ТС могут формироваться по объектным и субъектным основаниям, а также могут быть территориальными и технологическими, т. е. нейтральными.

Объектные публичные ТС формируются по видам рынков разных агропродовольственных товаров и учитывают особенности, прежде

всего, конкретных видов товарной продукции: картофеля, мяса, ововощи, яйца и т. п. Такова международная товаропроводящая система «Зеленый коридор», которая создается для организации оборота на рынках плодоовощной продукции и картофеля стран СНГ-Евразес на основе межбиржевой торговли.

Субъектные публичные ТС создаются для реализации интересов определенных групп — участников рыночных отношений, например, для поддержки малых предприятий. Таковой является межрегиональная биржевая товаропроводящая система «Московские контракты», которая формируется, прежде всего, в целях поддержки московских малых предприятий потребительского рынка (магазины и т. п.).

Территориальные товаропроводящие системы могут иметь региональный характер: городская (районная), областная (краевая, республиканская), а также могут быть межрегиональными (международными или межгосударственными). Например, территориальной является республиканская биржевая товаропроводящая система «Бишкекские контракты», формируемая в Кыргызстане.

Технологические ТС формируются под конкретные технологические задачи для продвижения конкретной продукции участников торговли. Например, международная товаропроводящая система «Зеленый коридор» формируется, прежде всего, для организации оборота на рынке скоропортящейся плодоовощной продукции и картофеля для мелких кооперативных сельхозпроизводителей и городских оптово-розничных предприятий (магазины, общепит, переработка и т. п.) стран СНГ-Евразес.

Международные и межрегиональные товаропроводящие системы (далее — МТС) сельхозпродукции пока что редкость и в России, и странах СНГ-Евразес. Для этого есть много причин, в частности, практически отсутствует межгосударственное гармонизированное законодательство в сфере торговли. В целях содействия преодолению законодательных пробелов, в настоящее время в Интеграционном комитете Евразес рассматривается проект межгосударственного Соглашения об оптимизации оборота на аграрном рынке сообщества, на основе межбиржевой торговли, прежде всего, в сфере поставок скоропортящейся плодоовощной продукции и картофеля (далее — Соглашение). Проект Соглашения подготовлен Союзом товарных и продовольственных бирж России совместно с биржевыми сообществами и экспертами стран Евразес.

В марте 2009 г. на Экономическом Совете СНГ рассматривалось, и было одобрено Положение об организации оборота на рынке плодоо-

вошней продукции и картофеля стран-членов СНГ на основе международной биржевой товаропроводящей системы «Зеленый коридор» (далее — Положение). Этот документ также инициирован и подготовлен Союзом товарных и продовольственных бирж России и биржевыми сообществами и экспертами из стран — членов СНГ. В настоящее время готовится план мероприятий по внедрению вышеуказанного Положения в экономическую практику аграрного рынка Содружества.

Подписание и внедрение в практику торгового оборота на аграрном рынке стран СНГ-Евразес вышеуказанных Соглашения и Положения создают дополнительные правовые и организационные возможности организации безопасной и справедливой торговли на экономическом пространстве бывшего СССР.

В этих же целях сформирована Международная организация участников биржевой и других форм организованной торговли, сокращенно Международная торговая организация.

Главной задачей этой организации является содействие разрешению проблем, возникающих у участников аграрного рынка стран СНГ-Евразес в сфере международной торговли.

Членами Международной торговой организации (далее — МТО) могут быть не только биржевые сообщества, но и участники биржевой и внебиржевой торговли (сельхозтоваропроизводители, переработчики, торговые компании и т. д.), а также организации, предоставляющие услуги в сфере биржевой и других видов организованной торговли (банки, страховые и транспортные компании, склады и т. п.).

Деятельность МТО направлена, прежде всего, на разработку и внедрение современных технологий, форм и методов, инструментария торговли на аграрном рынке, разработку предложений по гармонизации законодательства в сфере биржевой и других форм организованной торговли, технических регламентов и стандартов, согласование норм хранения и сроков перевозки сельскохозяйственных товаров и т. д. на экономическом пространстве СНГ-Евразес.

МТО создается также для представления интересов участников МТС «Зеленый коридор» в органах СНГ и Евразес и национальных органах управления.

Важнейшим, также, является создание для членов МТО международной инстанции для оперативного рассмотрения экономических споров хозяйствующих объектов, расположенных в разных странах СНГ-Евразес, по процедуре третейского суда.

Предполагается, что МТО будет организовывать межбиржевые торги, содействовать внедрению и функционированию единой системы

контроля качества товаров по международным контрактам, организует работу международного информационного центра, а также обучение участников МТС по актуальным направлениям международной торговли.

Деятельность МТО соответствует нормам и правилам Всемирной торговой организации.

В настоящее время, среди организаторов и участников МТО представители Казахстана, Киргизии, России, Украины и Узбекистана.

Как уже говорилось, МТС — это система организации товаропроизведения, в которой системобразующими являются аграрные биржи. Главная задача и функция товарных бирж в рамках МТС — гарантировать по биржевым сделкам *покупателям* своевременную поставку товаров надлежащего количества, качества и по цене, указанной в контракте, а *продавцам* гарантировать своевременную и полную оплату поставленного товара.

Товарные биржи в соответствии с действующим национальным законодательством не занимаются торгово-закупочной деятельностью. Они являются организаторами оптовой торговли и некоммерческими организациями, деятельность которых направлена на оптимизацию технологий оптовой торговли, позволяющих товаропроизводителям и покупателям получать оперативную, достоверную информацию о ценах и конъюнктуре аграрного рынка, закупать и продавать сельскохозяйственную и продовольствие без посредников, заранее, не выезжая из своего региона, с гарантиями оплаты и поставки товаров.

В рамках МТС применяются современные методы организованной торговли:

- «зеленый коридор» — интегральный метод сквозного и ускоренного продвижения продукции непосредственно от первичного товаропроизводителя до конечного розничного покупателя;
- «одно окно» — интегральный метод упрощения правил торговли при совершении международных и межрегиональных сделок купли/продажи продукции;
- «справедливой торговли» и ценообразования — интегральный метод справедливого и оптимального ценообразования и распределения прибыли по всей цепочке совершения и реализации сделок купли/продажи и движения товаров.

Опыт показывает, что применение МТС приносит результаты в сфере ценообразования и защиты от ценовых рисков в сфере производства, стабилизирует ценовую ситуацию на потребительском рынке, помогает экономить бюджетные средства при закупках продовольствия для

государственных нужд, улучшает инвестиционный климат и повышает кредитоспособность участников аграрного рынка, а также дает возможность создания новых рабочих мест в сельской местности.

МТС по определению имеют социальную направленность. Поэтому в рамках МТС применяется весь спектр технологий и инструментов, позволяющий воздействовать на ценовые изменения: торговля без посредников, снижение себестоимости коммерческой работы, публичные и прозрачные торги, аукционы с понижением цены, хеджирование, как способ защиты от резких ценовых изменений, гарантии по контрактам с фиксированной ценой, снижение комиссионных сборов всех составляющих (биржи, банки, распределительные центры, арбитражные комиссии) и участников МТС (транспортные, страховые компании, органы сертификации качества и т. д.), котировки как текущие ограничители цен на биржевых торгах и др.

Социальная направленность выражается также в ценовой стабильности товаров, обращающихся в рамках МТС. Практика показывает, что в связи с публичностью и конкурентностью ценообразования в рамках МТС, применением метода, «справедливой торговли и ценообразования» во всех звеньях и на всех этапах продвижения товаров (от первичного производства и до конечной розничной продажи), цены в МТС стабильны и ниже средних рыночных на 10–12%.

Применение МТС для поставок сельхозпродукции и продовольствия в социальные учреждения и организации без посредников приносит значительную экономию бюджетных средств. Использование МТС в 1995–1997 гг. для поставок сельхозпродукции и продовольствия от российских товаропроизводителей в московские городские клинические больницы (ГКБ) и районные отделения социальной защиты для комплектования ежемесячных и еженедельных продовольственных пакетов для малообеспеченных семей, пенсионеров и инвалидов приносило экономии городских бюджетных средств ежемесячно 12–15% от общего объема поставок. При сохранении качества продуктов питания и выполнении графика поставок в режиме «точно в назначенное время».

Важным следствием применения МТС для преодоления кризиса на аграрном рынке стран СНГ-Евразес является создание новых рабочих мест в сельской местности. Прежде всего, это относится к малым предприятиям в сфере производства и переработки сельхозтоваров: первичная обработка сельхозпродукции, производство тары, убойные цеха, перевозка, временное хранение и т. п., а также торговля.

Особый случай — это возрождение целой категории участников рынка — заготовители и создание новой — различные сельскохозяйственные

Дело в том, что в рамках МТС одними из главных действующих «лиц и исполнителей» на рынке первичной сельхозпродукции, учитывая ее мелкотоварность, сегментированность и территориальную разбросанность в странах СНГ-Евразес, должны стать заготовители. Эта чрезвычайно важная категория участников рынка сельхозпродукции была забыта и утеряна в ходе экономических изменений за последние 15–18 лет.

По непонятным причинам считалось, что если личные подсобные хозяйства (ЛПХ), фермеры и другие мелкотоварные производители первичной, прежде всего, скоропортящейся сельхозпродукции (овощи, фрукты, картофель, мясо, молоко, яйца и т. д.) произведут товарную продукцию, то она — продукция, сама найдет дорогу не только к оптово-розничному покупателю (магазины, рестораны и т. п.), но и к розничному покупателю. По умолчанию считалось, что любые мелкотоварные производители, не только произведут товары (вырастят плодощную продукцию, картофель и т. п.), но и проведут всю необходимую работу по подготовке товаров к конечной продаже. Например, создадут убойные цеха, организуют подработку, фасовку, тарное обеспечение товаров, а также их доставку в городские магазины, либо на сельскохозяйственные рынки, где сами же и будут продавать собственную товарную продукцию. Изредка это происходило и происходит. Однако значительного распространения эта практика не получила.

Выращивать первичную сельхозпродукцию и готовить ее к продаже — это конечно, дело сельхозпроизводителя. Но формировать оптовые партии, довести продукцию до товарного состояния, подготовить к продаже, обеспечить хранение, фасовку, подработку, доставку покупателю, заключить сделки по реализации или организовать непосредственную продажу на сельскохозяйственном рынке и т. д. — все это задачи для специального посреднического звена — заготовителей. Ими могут быть чисто торговые организации, либо сбытовые кооперативы, различные ассоциации и т. п. Но ждать, что вышеперечисленное выполнят сами мелкотоварные товаропроизводители, не приходится. Появление новых категорий участников аграрного рынка неизбежно повлечет за собой целую систему центров обучения, причем располагаться они должны не далее как в региональных и районных центрах, а оснащение в них должно быть самым современным.

Важным фактором преодоления кризисных явлений в сфере производства является улучшение инвестиционного климата в аграрном секторе экономики. Известно, что одними из главных проблем в докризисный период в сфере кредитования хозяйствующих субъектов

в сфере АПК всегда были ликвидность залога и определение его реальной рыночной стоимости. В период кризиса обострились все проблемы, связанные с финансированием и кредитованием участников аграрного рынка. Банки поднимают кредитные ставки, требуют от заемщиков повышения качества, надежности и стоимости залогов и т. д. Это естественный процесс.

В результате в сферах кредитования АПК сложилась, примерно такая практика, которую легче всего рассмотреть, обращаясь к какому участнику аграрного рынка конкретно и по всей цепочке поставок. Ясно, что проводимый анализ требует определенных упрощений. Сельхозтоваропроизводитель обращается в банк за кредитом, например, для проведения посевной компании и называет конкретную сумму займа. Что он может предложить в залог? Предположим, он вырабатывает плодовоощную продукцию или картофель и является не вертикально интегрированным холдингом, а малым предприятием (ЛПХ/КФК и т. д.) и производит мелкотоварную сельхозпродукцию. У такого сельхозтоваропроизводителя нет и не может быть значительных материальных, технических и других ценностей, пригодных к залому в банк. Кроме дома, земли, личного и семейного имущества, собаки да забора, у него ничего нет.

Может он получить кредит в банке? Без поручительства, как правило, не может. Где взять поручителя рядовому сельхозтоваропроизводителю в сельской местности в России и Таджикистане, Киргизии и других странах СНГ-Евразес? Позитивный ответ найти трудно.

Если пойти по товаропроводящей цепочке далее, то можно увидеть, что проблемы с кредитами есть и у первичного переработчика заготовителя сельхозпродукции. Основных средств, пригодных для залога под банковское кредитование недостаточно и у этой категории участников аграрного рынка.

Казалось бы, другое положение у транспортников, которые перевозят сельхозпродукцию и совсем другое у основных переработчиков плодовоощной продукции. У первых из них есть дорогостоящий автотранспорт, ремонтные мастерские и т. п. У других — базы хранения, цеха переработки и различное оборудование. Все это дорого стоит и может быть предъявлено в залог. Но есть одно «но». Ликвидность. Банку не нужна «головная боль» по реализации залогов при невозврате кредитов, он не приспособлен к этой деятельности. Ему нужен простой результат: выплата процентов и своевременный возврат денежных средств. Поэтому эта категория также имеет большие трудности с получением банковских кредитов на общих условиях и даже в относи-

тельно благополучной докризисной обстановке, не говоря уже о текущем моменте.

Следующая ступень продвижения товарной продукции от сельхозтоваропроизводителя до конечного розничного покупателя — городские оптово-розничные предприятия потребительского рынка (магазины, общественное питание, малая переработка и т. п.).

Если исключить из этой категории сетевой ритейл, то в основном, эта категория представлена малыми и средними предприятиями в больших и разных городах России и странах СНГ-Евразес.

С точки зрения банковского кредитования, например, для пополнения оборотных средств, представители этой категории имеют проблемы с получением банковских кредитов. Очень часто малые и средние предприятия потребительского рынка не имеют ничего, кроме торгового оборудования, мебели, офисной техники и т. п. Торговые коммерческие площади для своего бизнеса они арендуют. Известны случаи, когда магазины брали на реализацию товары, имеющие большую стоимость (мебель, бытовая техника и т. п.) на короткий срок. А исчезали из арендуемых помещений через сутки и конечно вместе с чужим товаром.

Изложенные и другие обстоятельства не улучшают инвестиционный климат и в этой группе участников аграрного рынка.

Что же делать, чтобы постараться изменить ситуацию к лучшему?

Ответ таков: применять современные технологии и инструментарий для продвижения товаров. Посмотрим, что дает МТС своим участникам в сфере банковского кредитования.

Прежде всего, следует отметить, что в МТС все срочные сделки и иные торговые операции, а также и предоставление различных услуг, например, по страхованию и доставке товаров, отражаются в одной базе данных в рамках единого информационного центра. Кроме того, все участники проходят аккредитацию в МТС, представляют свои правоустанавливающие документы, при необходимости производственные и кредитные истории, а также различные подтверждения наличия, происхождения, местонахождения, качества товаров и права собственности и распоряжения товарной продукцией.

Для участия во фьючерсно-форвардной торговле, сельхозтоваропроизводители представляют также сведения о проведенных полевых работах и т. д.

Вся эта и подобная информация постоянно актуализируется и является достоверной. Единая база данных, отражающая реальное состояние дел и производственно-финансовое положение каждого участни-

ки МТС формируется на добровольной основе и является желательной в отношении тех, кто хотел бы участвовать в биржевой, прежде всего, фьючерсной торговле и получать как кредитные ресурсы, так и поручительства разного рода и назначения.

Посмотрим теперь, как соотносится вышеизложенная информация с основным механизмом продвижения товаров в рамках МТС.

Известно, что основным механизмом продвижения товаров в рамках международных/межрегиональных МТС являются регулярные межбиржевые торги, на которые все участники МТС, тем или иным способом, выставляют для реализации свои товары и услуги, либо выставляют заявки для приобретения товаров и услуг.

На практике это означает, что на биржевых торгах есть, как бы, две части. Одна: заявки на покупку товаров другая — на продажу товаров.

В МТС существует также и внебиржевая торговля, на участников которой, при определенных условиях распространяется почти все выше и ниже сказанное.

Чтобы уточнить ситуацию в МТС по финансовому обеспечению сделок и поставок товарной продукции обратимся снова к цепочке продвижения товаров от сельхозтоваропроизводителя до конечного оптово-розничного продавца и розничного покупателя и будем исходить не из того, что продается то, что производится, а то, что покупается. То есть, именно спрос определяет предложение. Тем более что это знает каждый.

Но на этот раз, чтобы рассмотреть и решить проблему кредитования в рамках МТС, подойдем к цепочке поставок товаров «от поля до прилавка» в обратном порядке. Не от сельхозтоваропроизводителя, а от конечного городского малого оптово-розничного предприятия потребительского рынка (магазин, ресторан, малая переработка и т. п.), который является выразителем концентрированного спроса розничного покупателя и никогда не ошибается в выборе товаров, необходимых для продажи рядовым гражданам. Ликвидность закупаемого ими товара для продажи в розницу приближается к 90%.

На практике это выглядит примерно так. Городское малое оптово-розничное предприятие потребительского рынка (далее — МПР) выставляет заявку на межбиржевые торги для закупки товаров малыми партиями в ассортименте. Из этих заявок формируются оптовые консолидированные заявки на закупку оптовых партий монотоваров на биржевых торгах, которые затем в соответствии с заключенными контрактами поступают на биржевой распределительный центр (далее — БРЦ) в городе расположения покупателей. В назначенный срок

МПР приезжает в БРЦ и получает товары в мелкооптовом ассортименте в соответствии с поданной им на межбиржевые торги заявкой.

Из этого следует, что как только заявка, поданная МПР на закупку товаров будет на межбиржевых торгах МТС реализована и сделка будет совершена и зарегистрирована на соответствующих агробиржах, в дело вступают гарантии бирж по поставкам товаров по вышеозначенной заявке. Это также означает, что реализованная заявка МПР превращается в поставочный контракт с биржевыми гарантиями его исполнения в срок и в полном объеме. Это в свою очередь означает, что реализованная заявка МПР, став контрактом на поставку, приобретает залоговое значение.

МПР теперь может, обращаясь в банк за кредитом, не только и не столько с оценочными цифрами стоимости основных средств, а, самое главное, с гарантированным контрактом на поставку высоколиквидного товара с указанием сроков поставки и объемов, фиксированной ценой. И, соответственно, с легко определяемой рентабельностью этой торговой сделки, что очень важно для банка при принятии решения о выделении кредита, так как легко определяется не только источник дохода заемщика, но степень доходности его торговых операций.

Таким образом, закупив товары на межбиржевых торгах заранее, с глубиной поставок от одного до 12 месяцев, МПР может:

- 1) заранее сформировать и обеспечить себе торговый ассортимент;
- 2) просчитать и обосновать доходность своего бизнеса в краткосрочной и среднесрочной перспективе;
- 3) повысить свою кредитоспособность.

Обращаясь к инвестиционному климату в рамках МТС для каждой категории участников аграрного рынка, нетрудно заметить, что в рассмотренной ситуации с МПР с точки зрения повышения их кредитоспособности изменяется и положение сельхозтоваропроизводителя и заготовителя.

Поскольку одной из главных особенностей МТС является организация торговли без посредников, МПР закупил товар не у абстрактных и никому не известных посредников-перекупщиков, а у первичного производителя сельхозпродукции, либо у его постоянного заготовителя, которые имеют постоянную аккредитацию в МТС и являются ее участниками.

Это означает, что и вторая сторона сделки — сельхозтоваропроизводитель или заготовитель также имеют фьючерсно-форвардный поставочный контракт с фиксированной ценой товара, датой исполнения этого контракта и гарантиями биржи.

Это значит, что если продавец (сельхозтоваропроизводитель или изготовитель) своевременно, в полном объеме поставляют товар надлежащего качества в БРЦ для поставки городскому МППР, то они получают деньги при любых обстоятельствах. Это также означает, что поставочный контракт теперь уже и со стороны продавца приобретает залоговое значение. То есть, под этот поставочный контракт сельхозтоваропроизводитель или изготовитель могут запрашивать в банке кредитные ресурсы. И если этот контракт имеет глубину поставки 12 месяцев, то и кредит может быть получен примерно на этот срок.

Подобная ситуация в сфере кредитования складывается и у основного переработчика и других участников МТС. Применение фьючерсно-форвардных контрактов позволяет переработчику закупать первичную сельскохозяйственную продукцию заранее, по фиксированным ценам, с гарантиями поставки продукции вовремя и надлежащего качества. Используя межбиржевые торги как закупочно-поставочный механизм с глубиной контрактов до 12 месяцев, перерабатывающее предприятие, в свою очередь, может заранее (до 12 месяцев) закупить сырье или произвести еще не произведенную продукцию, применяя поставочные фьючерсно-форвардные контракты. Исполнив свои обязательства поставкой товарной продукции на БРЦ в полном объеме, надлежащего качества и в срок, переработчик гарантированно получит денежные средства за поставленный товар. Это значит, что поставочный контракт и для переработчика в рамках МТС имеет залоговое значение.

Таким образом, используя межбиржевые торги для заключения фьючерсно-форвардных контрактов для продажи своей продукции заранее и сельхозтоваропроизводители, и переработчики получают гарантии на поставку своих товаров и тем самым, повышают собственную кредитоспособность.

Подводя итоги, можно сказать, что выстраивая в рамках МТС при помощи срочных контрактов цепочку участников аграрного рынка от спроса, т. е. от городских мелко-оптовых предприятий потребителей до первичных сельхозтоваропроизводителей и применяя межбиржевые торги для заключения всех сделок в единой информационной системе в целях создания гарантированных «фьючерсных цепочек» срочных поставочных контрактов, возможно значительно повысить кредитоспособность и инвестиционную привлекательность субъектов сельскохозяйственного рынка.

Для участников МТС одним из важных способов защититься в период кризиса от возрастающей инфляции, как на потребительском рынке, так и в сфере производства сельскохозяйственной продукции

являются различные способы прогнозирования ценовых изменений в будущем и хеджирование (биржевое страхование) от резких ценовых скачков. Рассмотрим это на примере.

Предположим, что Киргизский сельхозтоваропроизводитель и городской оптово-розничный покупатель из России, например, черешни, могут заключить осенью на рынке срочных контрактов сделку. Товаропроизводитель осенью продает срочный биржевой контракт на поставку 100 т черешни в июне покупателю по цене 100 000 руб. за тонну. Цены производные и округляются для простоты счета.

Цель производителя — защитить себя от возможности *повышения* цен на рынке осенью.

Если цены весной на рынке падают до 90 000 руб. за тонну, товаропроизводитель и покупатель могут совершить на биржевом рынке срочных контрактов в рамках МТС офсетную сделку. Товаропроизводитель выкупает назад у покупателя свой срочный контракт на продажу (продажу) черешни, а покупатель в свою очередь продает ему приобретенный на рынке срочный контракт на покупку черешни по цене, близкой к 90 000 руб. за тонну.

Каждый из них также совершает операции на не биржевом рынке товарной продукции. Товаропроизводитель продает свою черешню по цене 90 000 руб./т на ближайшую плодоовощную базу. Покупатель покупает черешню у своего поставщика также по цене, близкой 90 000 руб./т.

Что получил в итоге товаропроизводитель? На рынке срочных контрактов он выиграл, совершая офсетную сделку, 10 000 руб./т, на не биржевом рынке он получил 90 000 руб./т, в сумме он получает 100 000 руб./т. В свою очередь, покупатель на рынке срочных контрактов в рамках МТС проиграл 10 000 руб. на каждой тонне черешни. На не биржевом рынке он купил черешню по 90 000 руб./т и выиграл по 10 000 руб./т. В целом его затраты на 1 т черешни составили 100 000 руб.

Таким образом, используя биржевой рынок срочных контрактов в рамках МТС, и товаропроизводитель, и покупатель черешни защитили себя от падения цен и ни один из них, не остался в убытке.

В случае если цены на черешню летом не упали, а поднялись до 110 000 руб./т, товаропроизводитель и покупатель по поводу своего срочного контракта на куплю/продажу 100 т черешни по цене 100 000 руб./т опять могут совершить офсетную сделку. Товаропроизводитель выкупает назад у покупателя свой срочный контракт на продажу черешни по цене, близкой к 110 000 руб./т. Одновременно каждый из них

совершает операции на не биржевом рынке товаров. Товаропроизводитель продает свою черешню по цене 110 000 руб./т на ближайшую плодовоовощную базу. Покупатель покупает черешню у своего постоянного поставщика также по цене, близкой к 110 000 руб./т.

Что имеет в результате товаропроизводитель на биржевом рынке срочных контрактов в рамках МТС?

Он проигрывает, совершая офсетную сделку, 10 000 руб./т. На не биржевом рынке он получает 110 000 руб./т. В итоге его доход от продажи 1 т черешни составляет 100 000 руб. Покупатель на биржевом рынке срочных контрактов выиграл 10 000 руб. на каждой тонне черешни. На не биржевом рынке он купил черешню по 110 000 руб./т. В целом его затраты на 1 т черешни составили 100 000 руб. Получается, что и в случае повышения цен применение технологий и возможностей биржевого рынка срочных контрактов дает возможность и товаропроизводителю, и покупателю избежать убытков и сохранить доходность и рентабельность своих предприятий. Вышеизложенное означает, что используя биржевой рынок срочных контрактов в рамках МТС, товаропроизводители и покупатели из разных регионов стран, находясь в едином экономическом пространстве, могут защититься и от падения цен и от их неожиданного роста.

Историческая практика показывает, что вышеизложенные формы и методы организованной торговли успешно срабатывают и в периоды экономического роста и во время стагнации и кризисов. Это дает еще одно основание надеяться на скорейшее преодоление происходящего глобального финансово-экономического кризиса, а также на то, что российский аграрный рынок, преодолев все трудности, выйдет из кризиса обновленным, стабильным и эффективным.

Лесных О. В.,
кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой
бухгалтерского учета и аудита,
Международная промышленная академия

ДОКУМЕНТАЛЬНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ И УЧЕТ ОПЕРАЦИЙ ПО ОЧИСТКЕ, И ДРУГИМ ВИДАМ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА

Первичным документом, по которому ведется учет операций по очистке, сушке и другим видам обработки зерна, является отраслевая форма № ЗПП-34 «Распоряжение и акт на очистку, сушку зерна, зернобобовых и масличных культур», утвержденная Приказом Росгосхлебинспекции от 08.04.2002 г. № 29 (код по ОКПО 00934814).

Формирование документов допускается проводить отдельно по очистке или сушке зерна.

При оформлении документов по очистке и сушке зерна в потоке, массу до очистки и сушки указывают в актах формы № ЗПП-34, исходя из данных по приемке зерна на поточную линию Журнала количественно-качественного учета хлебопродуктов (форма № ЗПП-36). Акты на очистку и сушку зерна в потоке составляют не реже одного раза в месяц.

На элеваторах, в сушильно-очистительных башнях и в механизированных складах, оборудованных стационарными весами, масса зерна, отпускаемого для очистки и сушки, определяют путем взвешивания. Партии зерна, отвечающие условиям сохранности и требованиям кондиций, соответствующих целевому назначению, очистке не подлежат.

При очистке зерна, хранящегося на складе, массу партии до очистки уточняют по данным бухгалтерского учета Журнала количественно-качественного учета хлебопродуктов (форма № ЗПП-36). Если очистке подвергали только часть зерна, хранящегося на складе, то массу до очистки определяют путем взвешивания или обмера.

В акте «На очистку» (форма № ЗПП-34) указывают: массу и качество зерна до и после очистки; массу и качество побочных продуктов и отходов, полученных в результате очистки.

Массу очищенного зерна определяют как разницу между массой зерна до очистки и массой побочных продуктов и отходов. Полученное количество указывают в табл. 1 Акта «На очистку».

После очистки обязательно взвешивают побочные продукты, отходы и мелкую фракцию очищаемой культуры.

Массу побочных продуктов и отходов, полученных в результате очистки зерна, заносят в акт в соответствии с классификацией, утвержденной Приказом Ростехнадзора от 05.09.2003 г. № 49.

Кормовые зернопродукты и отходы, полученные при очистке зерна, после взвешивания направляют в цех побочных продуктов и отходов.

Чтобы оценить эффективность использования зерна и продуктов его переработки, соблюдение законодательных требований и достоверность отчетности, на основании акта формы № ЗПП-34 необходимо проанализировать результаты подработки зерна.

Методика проверки заключается в составлении баланса сорных примесей. Для этого необходимо иметь следующие данные:

- массу зерна до подработки (кг);
- содержание сорной примеси в зерне до и после подработки (%);
- массу побочных продуктов и отходов (кг);
- содержание сорной примеси в побочных продуктах и отходах (%).

Разницу в засоренности подработанной партии зерна определяют по формулам:

$$X_c = \frac{(C_1 - C_2)100}{100 - C_2}, \quad (1)$$

$$Q_x = Q_1 \cdot X_c / 100, \quad (2)$$

где X_c — разница в засоренности подработанной партии зерна, %; C_1 , C_2 — показатели сорной примеси соответственно до и после очистки, %; Q_x — разница в засоренности подработанной партии зерна, кг; Q_1 — масса зерна до очистки, кг.

Затем определяют количество сора (%) в побочных продуктах и отходах, умножая массы каждой отдельной категории кормовых зернопродуктов и отходов на показатель сорной примеси. Складывая результаты, находят общее количество сора в побочных продуктах и отходах по акту.

После расчетов оба показателя сравнивают.

Пример 1. Подработано 893 455 кг гречихи 3-го класса с сорной примесью:

- до очистки 4,06%, после очистки 2,0%.
- Получены побочные продукты:
- кормовой зернопродукт категории IV — 7000 кг с сорной примесью 70,8%;
 - кормовой зернопродукт категории V — 6300 кг с сорной примесью 96,9%;
 - отходы — 7630 кг с сорной примесью 98,8%;
- Всего побочных продуктов и отходов: 20 930 кг.
- Масса зерна после очистки
- $$893\,455 - 7000 - 6300 - 7630 = 872\,525 \text{ (кг)}.$$

По результатам очистки составлен Акт № 20 от 28.08.2009 г., на основании которого проанализированы результаты очистки зерна.

По формулам (1) и (2) вычислена разница в засоренности зерна:

$$X_c = 100 (4,06 - 2) / (100 - 2) = 2,1\%;$$

$$Q_x = (893\,455 \cdot 2,1) / 100 = 18\,763 \text{ кг}.$$

Определено количество сора в побочных продуктах и отходах после очистки:

- в зернопродукте категории IV $7000 \cdot 70,8 / 100 = 4956 \text{ кг}$;
- в зернопродукте категории V $6300 \cdot 96,9 / 100 = 6105 \text{ кг}$;
- в отходах $7630 \cdot 98,8 / 100 = 7538 \text{ кг}$.

Общее количество сора достигло 18 599 кг.

Затем составлен баланс сора:

- разница в засоренности зерна с пересчетом по формуле (2) — 18 763 кг сора;
- количество сора в побочных продуктах и отходах — 18 599 кг;
- отклонение между двумя показателями — 164 кг.

Итак, недостача сора в побочных продуктах и отходах составила 164 кг (18 763 — 18 599).

При недостатке сорной примеси определяют допустимый распыл зерновой массы в процессе очистки зерна. Величина распыла не должна превышать 0,05% массы зерна, поступившего на очистку. В рассматриваемом примере недостачу сора можно объяснить распылом зерновой массы, так как допустимая норма распыла зерновой массы составляет $893\,455 \cdot 0,05 / 100 = 447 \text{ кг}$.

При анализе результатов очистки зерна уточняют классификацию побочных продуктов и отходов по категориям, определяют их массу и качество. Количество зерна и зерновой примеси, перенесенное в побочные продукты и отходы при очистке, проверяют по формуле:

$$\Pi = \frac{Q_0(a+b)}{Q_0C_0 + Q_{p0}}, \quad (3)$$

где Π — количество зерна и зерновых примесей, перенесенное в побочные продукты и отходы, на 1% выделенных при очистке сорных примесей, %; Q_0 — общая масса полученных побочных продуктов и отходов при очистке, кг; a , b — средневзвешенное содержание соответственно основного зерна и зерновой примеси в побочных продуктах и отходах, %; C_0 — средневзвешенное содержание сорной примеси в побочных продуктах и отходах, %; Q_{p0} — распыл зерновой примеси: $Q_0 \cdot 0,05\%$, кг.

Исходные данные для рассматриваемого примера:

$$Q_0 = 20\,930 \text{ кг}; a = 3,4\%; b = 7,7\%; C_0 = 88,9\%.$$

Тогда перенос зерновых примесей и части зерна основной культуры в отходы и в побочные продукты при доведении зерна до базисных кондиций составит $\Pi = \frac{20930(3,4 + 7,7)}{20930(88,9 + 0,05)}$ = 0,12% при предельно-допустимой

норме 0,3% (см. Правила организации и ведения технологического процесса на элеваторах и хлебоприемных предприятиях, утвержденные Приказом Министерства заготовок от 25.07.1983 г. № 251).

Кормовые зернопродукты должны быть размешены в складах и, учитываясь отдельно по культурам зерна, из которого они получены.

Негодные отходы с содержанием зерна до 2%, получаемые при обработке зерна, в элеваторах (складах) и в процессе производства уничтожаются по мере накопления, согласно распоряжению руководителя предприятия. Уничтожение отходов оформляется актом по форме № ЗПП-23. При вывозе отходов для уничтожения за пределы территории предприятия на каждый автомобиль выписываются пропуск. После взвешивания массу отходов фиксируют в весовом журнале по форме № ЗПП-28.

Записи в Журнал количественно-качественного учета (формы № ЗПП-36, ЗПП-36а) и в Отчет о движении хлебопродуктов и тары (форма № ЗПП-37) делают на основании документов, подтверждающих приход и расход. Поэтому при закладке побочных продуктов на хранение по накладной на перемещение хлебопродуктов внутри предприятия (форма № ЗПП-19) делают записи по формам № ЗПП-36, ЗПП-36а, ЗПП-37. На основании первичных документов в журнале формы № ЗПП-36 или № ЗПП-36а побочные продукты списывают с лицевого счета основной культуры и приходуют на лицевые счета по видам побочных продуктов. Смешивать отходы разных кате-

горий запрещается. Для их размещения должны быть предусмотрены специальные емкости. Отходы списывают на основании документов на вывоз с территории предприятия или на основании актов на уничтожение отходов, составленных по отраслевой форме № ЗПП-23.

На предприятиях, на которых имеются элеваторы и механизированные линии, где по технологической схеме совместно обрабатывают зерно одной культуры, но разных покладавателей, списание побочных продуктов и отходов производят пропорционально массе и качеству партии зерна каждого покладавателя.

При подработке зерна разных культур на одной технологической линии побочные продукты и отходы списывают пропорционально уменьшаемому количеству сорной и зерновой примесей каждой обработанной культуры (пример 2).

Количество аспирационной пыли определяют при очистке пылевых камер и списывают пропорционально массе перемещенного зерна по культурам или партиям за соответствующий период. Пылевые камеры очищают не реже одного раза в месяц.

Пример 2. *Было очищено зерно трех покладавателей. Необходимо распределить побочные продукты и отходы по каждому покладавателю.*

Результаты проведенных для этого расчетов на основании акта № 20 приведены в табл. 1—3.

Таблица 1

Покладаватель зерна	Масса подработанного зерна, кг (m)	Содержание сорной примеси, %		Разница в засоренности		Доля от общего количества, %
		до подработки ($C_{от}$)	после подработки ботки ($C_{ок}$)	% ($C_{от} - C_{ок}$)	кг $[(C_{от} - C_{ок}) \cdot m / 100]$	
А	317 000	5,72	2,0	3,72	11 792	64,07
Б	512 255	3,2	2,0	1,2	6147	33,4
В	64 200	2,73	2,0	0,73	467	2,53
	893 455	4,06 (ср.)	2, (ср.)	2,06 (ср.)	18 406	100

Бухгалтерский учет операций по очистке и сушке

Бухгалтерский учет операций по очистке зерна (обмолоту кукурузы), ведется на счете 23 «Вспомогательное производство» на отдельном аналитическом счете «Обмолот кукурузы», по элементам затрат.

Таблица 2

Вид побочных продуктов и отходов (из акта № 20)	Масса, кг	Доля от общего количества, %
Кормовой зернопродукт:		
категории IV	7000	33,44
категории V	6300	30,1
Отходы	7630	36,46
Общее количество	20 930	100

Таблица 3

Покладатель зерна	Побочный продукт + отходы, кг	Кормовой зернопродукт, кг, категории		Отходы, кг
		IV	V	
A	13 410 (20 930 × × 64,07)/100	4485 (13 410 × × 33,44)/100	4036 (13 410 × × 30,1)/100	4889 (13 410 × × 36,46)/100
B	6991 (20 930 × × 33,4)/100	2338 (6991 × × 33,44)/100	2104 (6991 × × 30,1)/100	2549 (6991 × × 36,46)/100
B	529 (20 930 × × 2,53)/100	177 (529 × × 33,44)/100	160 (529 × × 30,1)/100	192 (529 × × 36,46)/100
Всего	20 930	7 000	6 300	7 630

На счете 23 отражаются следующие операции:

Дебет счета 23 Кредит счета 10 «Материалы» или 41 «Товары» — списано зерно на очистку (кукуруза в початках в обмолот и (или) переборку) по учетным ценам;

Дебет счета 23 Кредит счета 70, 69 — начислена заработная плата и единый социальный налог;

Дебет счета 23 Кредит счета 02 — начислена амортизация основных средств;

Дебет счета 23 Кредит счета 76 — начислено за услуги сторонних организаций за выполненные работы по очистке зерна (обмолоту (переборке) кукурузы). Запись делается на основании акта на выполненные работы и счета-фактуры;

Дебет счета 19 Кредит счета 76 — отражена сумма налога на добавленную стоимость по услугам сторонних организаций, на основании счета-фактуры;

Дебет счета 23 Кредит счета 26 — списана доля общехозяйственных расходов.

Зерно (кукуруза), побочные продукты после очистки приходуется записью:

Дебет счета 10 Кредит счета 23 — по фактической себестоимости, сформированной на счете 23 и количеству зерна и зернопродукта на основании акта формы № ЗПП-34 или формы № ЗПП-33.

Кукурузные стержни приходуется на склад по цене возможной их реализации. В бухгалтерском учете делают запись:

Дебет счета 10 Кредит счета 23 — оприходованы стержни кукурузы по цене возможной реализации.

Для определения учетной стоимости зерна и побочных продуктов (кормовой зернопродукт), полученной после очистки используют условные коэффициенты, соответствующие содержанию в них зерна.

На хлебоприемных предприятиях расходы по очистке и сушке зерна (затраты на оплату труда; отчисления на социальные нужды; амортизация основных средств; прочие расходы) могут учитываться на счете 44 «Расходы на продажу».

Горяинова Н. С.,
директор ООО «Колос»

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ АССОРТИМЕНТА МАЛЫХ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

•

Стремительно растущая конкуренция в пищевых отраслях, рост потребностей населения остро поставили задачу усиления внимания производителей к выпуску высококачественных продуктов питания.

Хлеб является пищевым продуктом повседневного спроса, он обладает свойством неприедаемости и высокой пищевой ценностью, позволяет человеку корректировать калорийность рациона, является основным источником усвояемых углеводов, растительного белка и ряда других нутриентов. Значение хлебобулочных изделий в структуре питания трудно переоценить. Потребление всеми группами населения, традиции питания, привлекательные потребительские свойства, разнообразный ассортимент, высокая усвояемость основных компонентов, невысокая стоимость — это далеко не все факторы, обуславливающие высокий уровень потребления этой группы пищевых продуктов.

Изменения, произошедшие в России в экономической и социальной сферах в последние 17–20 лет, повлияли на состояние хлебопекарной промышленности и сформировали новые требования потребителей к структуре ассортимента и качеству продукции отрасли.

Сегодня для многих предприятий приоритетным направлением является создание новых видов и сортов хлеба и хлебобулочных изделий здорового, функционального и профилактического назначения, разработка нового ассортимента продукции повышенной пищевой ценности, обогащенной эссенциальными нутриентами, в том числе пищевыми волокнами, витаминами, минеральными веществами.

В настоящее время производители разграничивают сегменты рынка хлеба и хлебобулочных изделий по совокупности требований потребителей: вкусовые предпочтения, состояние здоровья, национальные особенности, материальные возможности, интерес к составу и пищевой ценности и т. д.

Можно выделить две группы потребителей, отдающих предпочтение продукции хлебозаводов или малых пекарен, работающих са-

мостоятельно или в сетевом ритейле. Предпочтения хлебобулочным изделиям хлебозаводов отдаются зачастую из-за сложившейся традиции, имиджа и стабильного качества продукции.

Практика показывает, что для того, чтобы сегодня быть успешным на рынке, недостаточно производить только массовые сорта хлеба и хлебобулочных изделий, необходимо выпускать широкий ассортимент изделий, уделяя при этом особое внимание, качеству продукции, учитывая специфику и региональные привычки потребителей. Производственный потенциал малых хлебопекарных предприятий, выживших в условиях сложнейшей конкуренции, достаточен для удовлетворения спроса населения на качественные хлебобулочные изделия широкого ассортимента. Главное преимущество малых пекарен в их мобильности. Изучая спрос, они легко могут менять ассортимент, приспосабливаясь к вкусам потребителей и изменяя ориентацию производства в зависимости от изменений потребностей рынка. Экспериментировать с ассортиментом и искать уникальные ниши пекарням гораздо проще, чем хлебозаводам, оснащенным высокопроизводительными автоматизированными линиями. Хотя, конечно, инновационное технологическое оборудование дает возможность достаточно быстрого перехода с одного ассортимента на другой. Тем не менее, преимущества минипекарен очевидны: всегда свежий хлеб, всегда рядом с домом, индивидуальный подход к покупателю. Малое производство может быть гибким, способным вовремя перестроиться и в кратчайшие сроки предложить потребителю новую разнообразную продукцию. В итоге активно развивающиеся пекарни создают серьезную конкуренцию крупным предприятиям, предлагая широкий ассортимент свежесыпеченной продукции, однако при этом, не вытесняя традиционные сорта хлеба, булочных и других изделий.

Наука о питании неуклонно развивается, в мире повышается уровень знаний о том, что мы едим. Одновременно с этим растет образованность и уровень жизни людей. Современное производство хлебобулочных изделий и особенно ускоренные технологии на малых пекарнях уже немыслимы без использования ингридиентов, обогащающих продукцию, влияющих на сохранение качественных характеристик и свежести.

На сегодняшний день в России вырабатывается более 800 наименований хлеба и хлебобулочных изделий от ржаных, ржано-пшеничных и пшеничных сортов хлеба, до высокосортовых булочных, слобных, слоеных, бараночных, сухарных, национальных изделий. И это не предел. Ассортимент предлагаемых отраслью изделий постоянно расширяется, тем не менее, существует тенденция снижения потребления хлеба и

хлебобулочных изделий из ржаной муки и смеси ржаной и пшеничной муки, общая тенденция сокращения потребления хлебобулочных изделий. Поэтому для привлечения покупателей малые хлебопекарные предприятия предлагают своему потребителю достойный ассортимент смешанных хлебов. Тем самым достигается не только разнообразие, но и учитывается широкий спектр потребительских вкусов. Поистине ассортимент хлебобулочных изделий был бы скуден и скучен, если бы мы не могли наслаждаться многообразием смешанных сортов хлеба. Тема вкусового многообразия такого хлеба базируется на различных вариантах соотношения муки пшеничной хлебопекарной по отношению к ржаной муке. А учитывая особенности и всевозможные приемы технологии производства можно добиваться разнообразного внешнего вида, в том числе формы изделий.

Важную роль в ассортименте хлебопекарных предприятий играет сегмент «премиум». Это в первую очередь технологически качественные продукты из муки хлебопекарной и другого сырья, в том числе обработанных зерновых культур, орехов, овощей и пряностей. Крупные продукты придают хлебобулочным изделиям неповторимую особенность и характерный вкус. Чудесными компонентами в хлебе являются овощи — картофель, морковь, лук, паприка, помидоры. Цель использования этих продуктов — придать дополнительный вкус и аромат изделиям, обогатить пищевыми волокнами и другими ингредиентами. Применение зерновых смесей также позволяет хлебопекам расширить ассортимент выпускаемых изделий, изменить вкусовые характеристики и придать им профилактические свойства, создать новые сорта «элитного» хлеба, которые находят все больший спрос у покупателей, несмотря на то, что являются более дорогими. Анализ показывает, что в настоящее время ассортимент расширяется преимущественно за счет изделий с различными наполнителями и посыпками (пряности, орехи, зерновые смеси, подсолнечник, кунжут, лук, изюм и т. д.).

И, тем не менее, доля хлебобулочных изделий из пшеничной муки высока. Увеличился спрос на булочные, слоенные и слоенные изделия. А применение орехов и сухофруктов в рецептурах позволяет создавать необычайно вкусные сорта хлеба и мелкоштучных изделий, которые выделяются из общего ассортимента. Особое значение в линейке хлебобулочных изделий имеют слоенные, а также дрожжевые слоенные изделия с разнообразными начинками. Эти сегменты ассортимента особенно популярны среди детского населения и студентов.

Анализ ассортиментной политики малых предприятий отрасли свидетельствует о том, что практически на всех предприятиях выпускаются

изделия, предназначенные для профилактического питания. Создание ассортимента хлебобулочных изделий функционального назначения, ориентированных на потребление различными категориями населения, является одной из приоритетных и актуальных задач. Ведь в настоящее время население все чаще сталкивается с проблемой несбалансированного питания из-за потребления очищенных, рафинированных продуктов. Для здорового питания человеку необходим комплекс витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон. Внесение в хлебобулочные изделия физиологически функциональных ингредиентов позволяет не только расширять ассортимент, но и разрабатывать сорта, направленные на улучшение состояния здоровья различных групп населения, что является важной социальной задачей отрасли.

На диаграмме (рис. 1) представлена структура ассортимента хлебобулочных изделий пекарни «Колос». Как видно из диаграммы, мы уделяем внимание развитию практически всех направлений ассортимента.

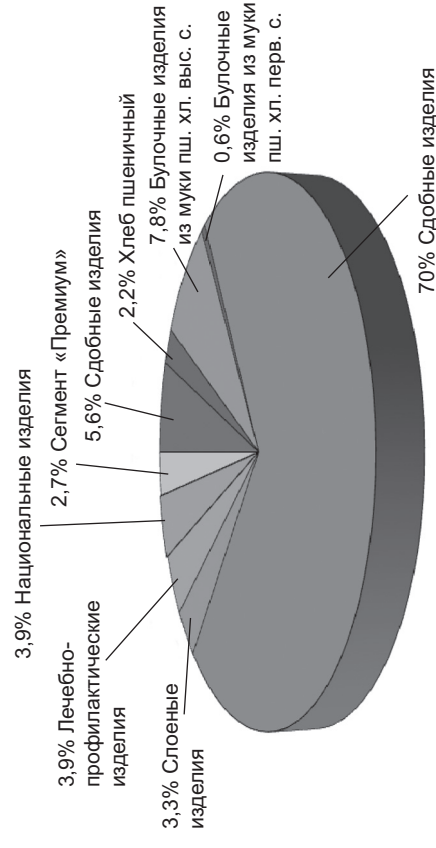


Рис. 1. Структура ассортимента пекарни ООО «Колос»

Широкий ассортимент и частота его обновления способствуют повышению интереса покупателей к продукции предприятия. А это в конечном итоге и перспективны дальнейшего развития, и постоянный покупательский спрос, и стабильное место на общем хлебопекарном рынке.

Использованная литература

1. Болгова Н. П. Качество — главный ресурс антикризиса // Хлебопечение России. 2009. № 4. С. 16–17.
2. Кочеткова А. А., Ипатова Л. Г. Функциональные пищевые продукты в рационах здорового питания // Материалы IV Международной конференции «Современное хлебопечение 2007. Международная промышленная академия, 4–7 декабря 2007 г. М.: Пищепромиздат, 2007.
3. Саханова Г. Б. Разработка новых видов хлеба и хлебобулочных изделий функционального назначения — основа конкурентоспособности продукции. Ч. 2: Сборник материалов V Международной научно-практической конференции «Технологии и продукты здорового питания», 18–19 сентября 2007 г.; Под общ. ред. С. А. Хуршудяна. М.: Изд. комплекс МГУПП, 2007.
4. Смешанные хлеба — пшеница, рожь, спельта // Пекарня. 2009. № 1. С. 18–19.

Раздел 2

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Цыганова Т. Б.
доктор технических наук, профессор

Аширова Ю. А.,
аспирант,
Московский государственный университет технологий и управления

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ ИЗ ТОПИНАМБУРА В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА ИЗ РЖАНОЙ МУКИ И СМЕСИ ЕЕ С ПШЕНИЧНОЙ

Современные условия хлебопекарного производства, в том числе работа в дискретном режиме, выработка хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной на малых предприятиях, не оснащенных высококвалифицированной технической службой, и другие факторы вызывают необходимость применения соответствующих технологий развального и производственного циклов разных видов ржаных биологических заквасок, обеспечивающих выработку продукции максимально приближенными по качеству к хлебу, приготовленному с применением биологических заквасок.

Одним из путей решения указанных задач, является использование в качестве биостимуляторов процесса биологически активных, обладающих пищевой ценностью вторичных ресурсов пищевых отраслей в технологии полуфабрикатов хлебопекарного производства и как сырье в производстве, ингредиентов для хлебопечения. Данный подход является важным резервом снижения материалоемкости продукции, экономии сырьевых ресурсов и повышения экологии производства.

Возросшая потребность в экологически чистом моторном топливе, производство которого во многих развитых странах включено в приоритетные национальные программы, в том числе и в России, предусматривает технологии биоэтанола из зерновых культур, картофеля, топинамбура — перспективной сельскохозяйственной культуры с биологически ценным химическим составом.

В связи с чем, актуально углубленное исследование состава послеспиртовой барды из топинамбура (ПСБТ), изыскание путей ее применения в качестве альтернативного сырья в технологии хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной.

Целью исследований являлось изучение показателей послеспиртовой барды, обоснование и изыскание путей ее применения в хлебопекарном производстве и разработка технологий ржаных полуфабрикатов с использованием ПСБТ.

Исследования проводили по следующим направлениям: определение химико-биологических показателей ПСБТ для обоснования ее применения в технологии хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной; разработка способа консервирования ПСБТ; разработка технологий ржаных биологических заквасок с использованием ПСБТ в качестве источника молочнокислых бактерий и биостимулятора жизнедеятельности микрофлоры заквасок; исследование характеристик ржаной густой закваски с ПСБТ, приготовленной по развальному циклу; исследование влияния ржаных заквасок, приготовленных с использованием ПСБТ, на ход технологического процесса и качество хлеба.

Использовали общепринятые и специальные методы оценки качества сырья, полуфабрикатов и хлеба.

Барду получали в лабораторных условиях этанола по технологии, разработанной в МГУПП (г. Москва).

Для изучения влияния ржаных заквасок на ход технологического процесса и качества хлеба проводили лабораторные и производственные выпечки. Хлеб анализировали через 16–18 ч после выпечки по общепринятым показателям.

На первом этапе исследований определяли органолептические, физико-химические и микробиологические показатели ПСБТ для прогнозирования применения ее в технологии хлебопекарного производства.

Установили, что ПСБТ является биологически ценным продуктом, в котором содержатся пищевые вещества, присущие топинамбуру. В том числе от массы сухих веществ: примерно 15,0% белка (50% — растворимого), 40,0% пищевых волокон (30,0% — растворимых), небольшое количество жира, в состав которого входят 28 жирных кислот. В составе жирных кислот наибольшую массовую долю имели линолевая, пальмитиновая, линоленовая и олеиновая кислоты. Все эти кислоты, за исключением насыщенной пальмитиновой кислоты, являются типичными компонентами растительных липидов. Повышенное содержание пальмитиновой кислоты (31% от массы всех жирных кислот) характерно лишь для некоторых растений, на таком высоком уровне она обнаруживается в сое, в пальмовом масле, в хлопке и т. д. Содержание большинства обнаруженных кислот: арахидовая, эруковая, вакценовая, изо-тридекановая и других не

превышало 1% от общей массы жирных кислот, источником многих из них может служить биомасса микроорганизмов, ассоциированных с топинамбуром, так как по сравнению с растительными жирами, липиды бактерий и дрожжей характеризуются более широким профилем жирных кислот. Содержание белка, сахара, витаминов В₁, В₂, В₆ по сравнению с их средним содержанием в клубнях топинамбура ниже, что, очевидно, обусловлено потреблением этих пищевых веществ бродильной микрофлорой сбраживаемого суслу. Витамин С в ПСБТ не обнаружен, так как в процессе брожения суслу и браго-ректификации под действием высоких температур он разрушается. Микробиологические показатели ПСБТ представлены в табл. 1.

Таблица 1
Микробиологические показатели ПСБТ

Наименование	Значение показателей
Количество дрожжей, КОЕ/г <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	1,74 × 10 ⁶ 2,8 × 10 ³
Количество молочнокислых бактерий, КОЕ/г <i>Lactobacillus plantarum</i>	1,0 × 10 ⁹
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы) в 0,1; 0,01 и 0,001 г	Не обнаружены
<i>Streptococcus aureus</i> в 0,1 г	Не обнаружены
Патогенные бактерии, в том числе сальмонеллы в 25 г	Не обнаружены
Плесени, КОЕ/г	Не обнаружены
<i>Bacillus cereus</i> , КОЕ/г	Не обнаружены
<i>Zisteria toposyrogenes</i> в 25 г	Не обнаружены

Из данных табл. 1 видно, что продукт — безопасен в микробиологическом отношении, содержит большое количество МКБ *L. plantarum* и дрожжи *Rhodotorula mucilaginosa*, *Saccharomyces cerevisiae*.

Таким образом, в ПСБТ обнаружены в значительном количестве молочнокислые бактерии *L. plantarum*, характерные для полуфабрикатов хлебопекарного производства из ржаной муки и смеси ее с пшеничной. Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*, содержащиеся в ПСБТ по сравнению с *L. plantarum* в меньшем количестве, также являются представителями микрофлоры ржаных заквасок. Следовательно, химический состав и состав микрофлоры ПСБТ определяют использование ее для приготовления ржаных полуфабрикатов в качестве источника МКБ и питательных веществ.

В связи с тем, что ПСБТ является скоропортящимся продуктом разработали способ консервирования ПСБТ, который предусматривает снижение pH до 3,0 и хранения при температуре 2–4 °C без доступа воздуха.

Затем проводили исследования по разработке технологии ржаных полуфабрикатов, не предусматривающих продолжительное непрерывное культивирование их, что перспективно для хлебопекарных предприятий малой мощности, работающих в дискретном режиме производства.

При исследовании свойств ржаных заквасок готовили среды из ржаной обдирной муки и воды при различных гидромодулях, и соответственно, влажности 50 ± 2, 60 ± 2 и 70 ± 2% с внесением 3,0 и 5,0% ПСБТ от массы муки. Процесс кислотонакопления осуществляли до достижения кислотности 14,0° при температуре 22 ± 2°С и до кислотности 24,0° при температуре 30 ± 2°С. Первая температура выбрана как близкая к комнатной, вторая — как оптимальная для развития *L. plantarum*. Уровни кислотности выбраны те, которые характерны для заквасок в технологии хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной.

Повышение дозы ПСБТ и температуры брожения во всех пробах полуфабрикатов повышало степень кислотонакопления: кислотность, равная 14,0°, достигалась в средах влажностью 50 ± 2%, 60 ± 2%, 70 ± 2% при температуре 22±2°С и введении 5,0% ПСБТ в течение 24, 30 и 36 ч, при добавлении 3% ПСБТ — в течение 30, 36 и 42 ч соответственно. Повышение температуры брожения заквасок до 30 ± 2°С ускорило кислотообразование при 5% ПСБТ в среднем в 2,5 раза, при 3% ПСБТ — в 1,5 раза. Очевидно, это обусловлено не только более оптимальной температурой жизнедеятельности лактобацилл, но и дрожжей *S. cerevisiae*, вносимых с сырьем и являющихся источником ферментного комплекса, способствующего повышению содержания усвояемых МКБ питательных веществ.

С целью получения закваски, обладающей не только кислотностью, но и подъемной силой, исследовали влияние симбиотического взаимодействия МКБ ПСБТ с хлебопекарными дрожжами *S. cerevisiae* на ее характеристики. Закваски готовили влажностью 50 ± 2%, 60 ± 2%, 70 ± 2% с добавлением 3,0 и 5,0% ПСБТ от массы муки и 0,3% прессованных хлебопекарных дрожжей при температуре 22 ± 2°С и 30 ± 2°С.

Внесение дрожжей (рис. 1) интенсифицировало кислотообразование при температуре 22 ± 2°С примерно в 2,0 раза, при температуре

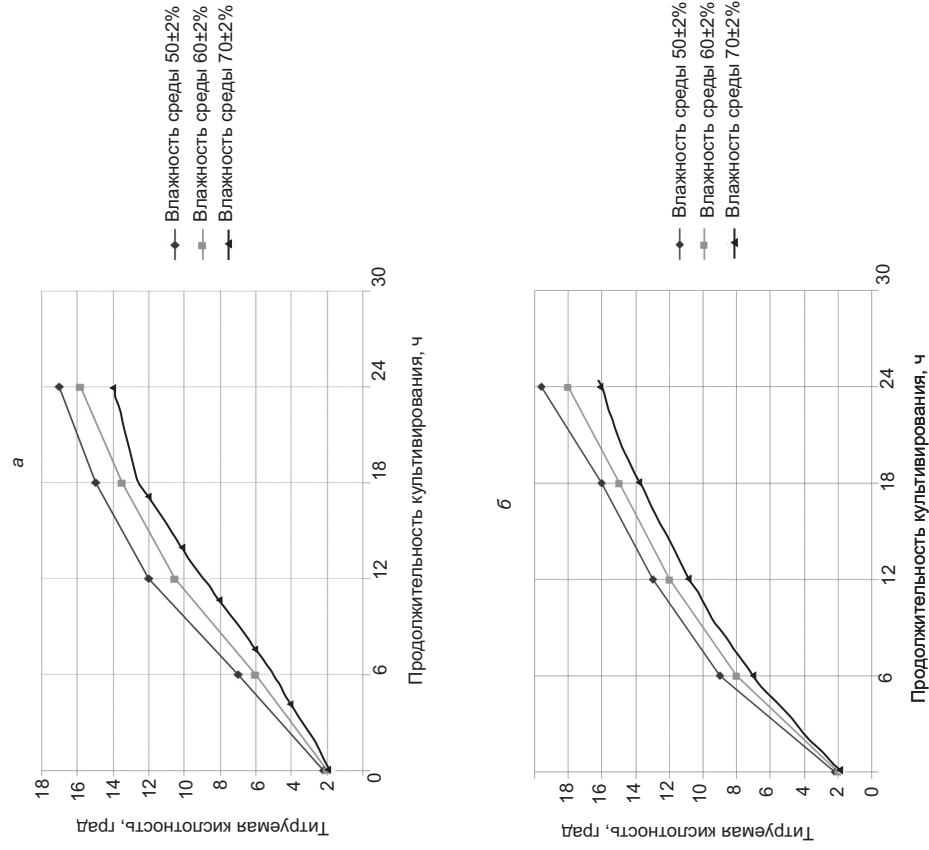


Рис. 1. Влияние влажности питательной среды на кислотообразование в ржаной закваске:

а) с 3,0% ПСБТ и 0,3% прессованных хлебопекарных дрожжей от массы муки при температуре 22 ± 2 °C; б) с 5,0% ПСБТ и 0,3% прессованных хлебопекарных дрожжей от массы муки при температуре 22 ± 2 °C;

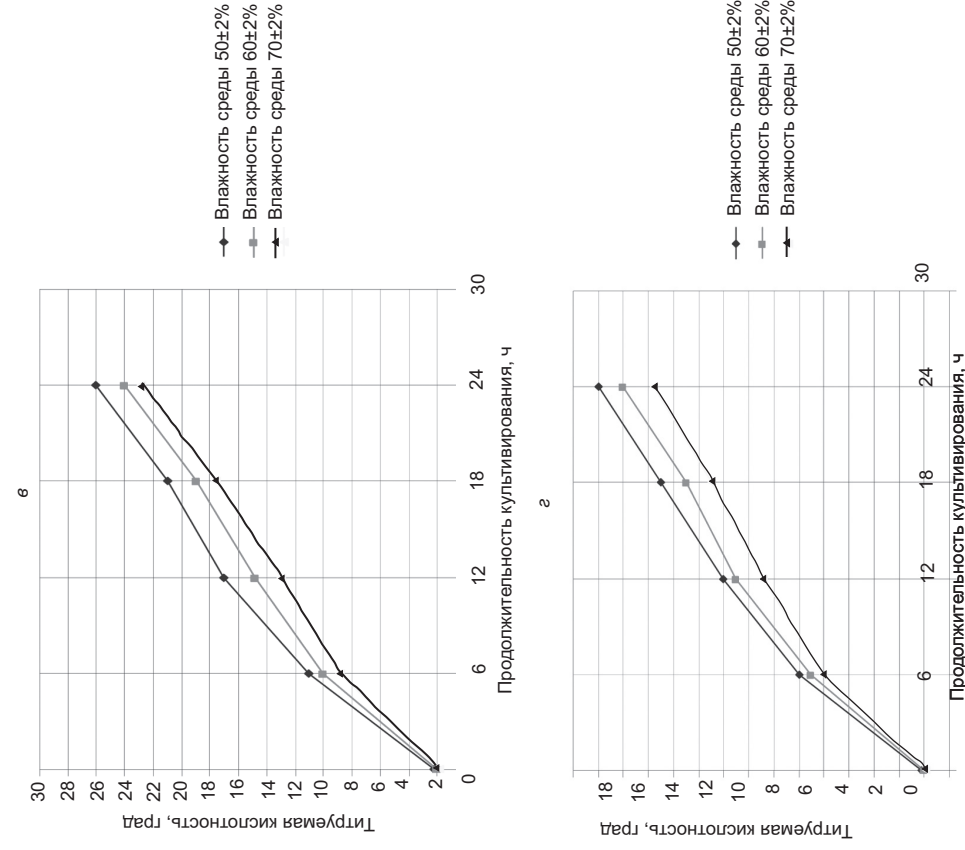


Рис. 1 (продолжение):

в) с 3,0% ПСБТ и 0,3% прессованных хлебопекарных дрожжей от массы муки при температуре 30 ± 2 °C; г) с 5,0% ПСБТ и 0,3% прессованных хлебопекарных дрожжей от массы муки при температуре 30 ± 2 °C

30 ± 2°С и добавлении 5,0 и 3,0% ПСБТ — в 1,2 и 2,0 раза соответственно. При этом влажность среды несущественно влияла на уровень кислотонакопления.

Подъемная сила заквасок зависела от количества внесенной ПСБТ, влажности и температуры среды. Так, при кислотности 14,0° наибольшую подъемную силу имела закваска влажностью 50 ± 2%, приготовленная с добавлением 3,0% ПСБТ при температуре 22 ± 2°С — 16–20 мин; закваска влажностью 70 ± 2%, приготовленная с 3,0% ПСБТ при температуре 30 ± 2°С — 20–25 мин; закваска влажностью 60 ± 2%, приготовленная с 3,0% ПСБТ при температуре 20 ± 2°С — 20–25 мин.

Полученные результаты показывают, что применение ПСБТ в качестве источника МКБ позволяет осуществлять однофазное приготовление ржаных заквасок в течение 10–18 ч с показателями, характерными для заквасок, используемых в технологиях хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной.

На следующем этапе исследований определяли свойства густой ржаной закваски, приготовленной по схеме, предусматривающей накопление массы закваски в развodomом цикле и ее ведение по производственному циклу. С учетом предыдущих исследований на первой стадии развodomого цикла вносили 3,0% ПСБТ и 0,3% прессованных хлебопекарных дрожжей. Приготовление закваски осуществляли по общепринятой схеме. В результате получили густую ржаную закваску кислотностью 12–14° и подъемной силой — 20–25 мин. Обсемененность закваски дрожжами *Rhodotorula mucilaginosa* по сравнению с ПСБТ была значительно ниже, т. е. данный вид дрожжей почти не развивается, что, вероятно, обусловлено нехарактерным для них составом питательной среды. Основными представителями микрофлоры густой ржаной закваски с ПСБТ являлись *Lactobacillus plantarum* и *Saccharomyces cerevisiae* в количестве, соответствующем их содержанию в густых ржаных заквасках хорошего качества. Патогенные бактерии, в том числе сальмонеллы, бактерии группы кишечных палочек и другие микроорганизмы, характеризующие санитарно-гигиеническое состояние продукта, в ржаной густой закваске не обнаружены.

Исследовали влияние вида ржаных заквасок с ПСБТ на ход технологического процесса и качество хлеба из смеси муки ржаной обдирной и смеси ее с пшеничной мукой первого сорта в соотношении 70 : 30, 50 : 50 и 30 : 70. Полученные результаты показали, что при применении ржаных заквасок, приготовленных без добавления

дрожжей, общая продолжительность брожения теста (из смеси ржаной и пшеничной муки в соотношении 50 : 50) и расстойки тестовых заготовок составляла от 170 до 185 мин, с увеличением влажности этого вида заквасок продолжительность созревания теста возрастала. При использовании заквасок, приготовленных с внесением дрожжей общая продолжительность брожения теста и расстойки тестовых заготовок была одинакова (142–155 мин), т. е. влажность данных заквасок не влияла на общую продолжительность созревания теста. Более интенсивное брожение теста с заквасками этого вида, очевидно, обусловлено их подъемной силой, что влияет как на продолжительность брожения, так и на подъемную силу теста, которая составляла у заквасок приготовленных без добавления дрожжей 25–35 мин, с дрожжами — 18–30 мин. Конечная кислотность теста не зависела от вида и влажности заквасок и составляла от 8,0 до 8,5°.

Показатели густой ржаной закваски, приготовленной по развodomому циклу с добавлением ПСБТ, почти не отличались от характеристик густой ржаной закваски, приготовленной в развodomом цикле с добавлением ржаной закваски прежнего приготовления и хлебопекарных дрожжей: конечная кислотность составляла 14,0 и 13,5°, подъемная сила 20 и 18 мин, соответственно. Параметры приготовления контрольной и опытной проб теста также были почти одинаковыми: конечная кислотность теста — 8,5 и 9,0°, подъемная сила — 25 и 23 мин, продолжительность расстойки тестовых заготовок — 56 и 53 мин.

Все виды заквасок обеспечивали хорошее качество хлеба по органолептическим и физико-химическим показателям: удельный объем хлеба составлял 3,40–3,70 см³/г, пористость мякиша — 67–75%, кислотность мякиша — 7,6–7,8°, формоустойчивость хлеба — 0,42–0,46, общая сжимаемость мякиша — 62–78 ед. пенетromетра. Образцы хлеба характеризовались вкусом и запахом свойственным ржанопшеничному хлебу, без посторонних привкуса и запаха, мякиш — не липкий, не влажный, эластичный.

При этом использование заквасок, приготовленных с добавлением дрожжей, независимо от влажности приводило к улучшению запаха и физико-химических показателей хлеба по сравнению с характеристиками хлеба, приготовленного с заквасками без введения дрожжей, удельный объем был выше на 5–10%, формоустойчивость — на 7–10%, пористость мякиша — на 2–6%, общая сжимаемость мякиша на пенетromетре — на 8–16%. Таким образом, проведенные исследования показали предпочтительность использования ржаных за-

квасок, приготовленных однофазным способом с введением ПСБТ и хлебопекарных прессованных дрожжей.

При исследовании влияния заквасок на свойства теста из ржаной, смеси ржаной и пшеничной муки в соотношении 70 : 30 и 30 : 70 установили, что рецептура и параметры приготовления каждого вида заквасок не существенно влияли на параметры тестоприготовления и качество хлеба.

Единственное отличие заключалось в состоянии структуры пористости: при использовании закваски влажностью 70%, приготовленной с дрожжами, мякиш хлеба имел более тонкостенную пористость по сравнению с мякишем образцов, приготовленных с заквасками влажностью 50 и 60%. Исследования показали, что выбор использования той или иной из исследуемых заквасок определяется в основном продолжительностью ее культивирования до достижения заданной кислотности.

Таким образом, выполнен комплекс экспериментальных и теоретических исследований, на основании которых: 1) определены химико-биологические показатели барды и обосновано ее применение в технологии хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной; 2) разработан способ консервирования ПСБТ; 3) разработаны технологии биологических ржаных заквасок с ПСБТ. Подобраны условия культивирования МКБ ПСБТ на питательной среде с ржаной мукой. Исследования влияния ПСБТ, при приготовлении ржаных заквасок на их кислотообразующую активность и подъемную силу показали возможность однофазной технологии закваски, обеспечивающей в течение 10–18 ч ее приготовления, что перспективно для хлебопекарных предприятий малой мощности, работающих в дискретном режиме производства; 4) использование ПСБТ и прессованных хлебопекарных дрожжей в количестве 3,0 и 0,3% от массы муки соответственно при приготовлении первой фазы разводочного цикла густой ржаной закваски по общепринятой технологии обеспечивает получение закваски с подъемной силой 20–25 мин и кислотностью 12–14°; 5) применение ржаных заквасок, приготовленных с ПСБТ, в производстве хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной обеспечивают выработку продукции по качеству, соответствующей требованиям нормативной документации, что подтвердили производственные испытания.

Савенкова Т. В.,

доктор технических наук, заместитель директора

Максимова А. А.,

аспирант

Кнопова С. И.,

старший научный сотрудник

ГНУ НИИ кондитерской промышленности Россельхозакадемии

Баширов О. И.,

ГНУ НИИ детского питания Россельхозакадемии

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КРЕКЕРА С УЧЕТОМ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ СЫРЬЕВЫХ КОМПОНЕНТОВ ПО АМИНОКИСЛОТНОМУ И ЛИПИДНОМУ СОСТАВУ

В последние годы прилагаются огромные усилия для создания традиционных массовых продуктов питания полезных для человека. Продукты нового поколения в составе должны содержать функциональные ингредиенты (витамины, минеральные вещества, липиды, пищевые волокна и т. д.), оказывающие биологически значимое положительное воздействие на организм в ходе происходящих в нем обменных процессов, быть безопасными с позиции сбалансированного питания и помогать предупреждать некоторые болезни и старение организма.

Определяющим фактором при создании слоеных мучных изделий (например, крекера) нового поколения с заданными свойствами, составом и структурой является научно обоснованный выбор сырья, формирующий дополнительные, функциональные свойства готового изделия.

Основа слоеных кондитерских изделий — злаковая основа и соклетит прежде всего нерастворимые пищевые волокна, комплекс витаминов группы В, РР, калий и др.

Выбор ингредиентов для создания продукта нового поколения с позиции адекватности поликомпонентного продукта по пищевому, химическому и энергетическому составу должен осуществляться с

учетом совокупности назначения и полезности продукта, его потребительских свойств.

Специалистами научно-исследовательских институтов кондитерской промышленности и детского питания Россельхозакадемии с целью моделирования функциональных изделий со сбалансированным рецептурным составом осуществлен анализ сырьевых ингредиентов крекера по пищевой и энергетической ценности.

Для исследований использован метод конструирования пищевых продуктов, как материальных объектов с заранее задаваемыми свойствами, разработанный ГНУ НИИ детского питания РАСХН, согласно которому каждый вид сырья характеризуется показателями сбалансированности белка (за эталон принят состав белка куриного яйца), биологической ценности жира в соответствии с эталоном ФАО/ВОЗ.

Сбалансированность белка оценивается по показателям: минимальный аминокислотный скор — $C_{\min}$, коэффициент утилитарности аминокислот — U_i , критерий рациональности аминокислотного состава — R_p и показатель сопоставимой избыточности аминокислот σ .

Биологическая ценность жиров характеризуется соотношением и сбалансированностью, определяемым по критериям рациональности жирно-кислотного состава, насыщенных, моненасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот и основных полиненасыщенных жирных кислот.

В результате изучения белковой и липидной составляющей основных сырьевых компонентов, выбраны оптимальные виды сырья, имеющие наибольшее количество белка со сбалансированным аминокислотным составом и лучшими параметрами липидного состава.

Проектирование рецептуры крекера нового поколения в зависимости от химического состава рецептурных компонентов проведено с максимальным приближением по аминокислотному составу суммарного белка к эталону и по параметрам липидного состава к эталонному соотношению НЖК, МНЖК и ПНЖК, принятые ФАО/ВОЗ для взрослого человека (табл. 1, 2)

Состав полноценного продукта должен быть максимально сбалансирован не только по аминокислотному и липидному составу, но и по количеству основных пищевых веществ. В работе использованы рекомендации Минздравом РФ нормы суточной потребности в основных пищевых веществах и энергии для взрослого человека. Согласно СанПиН 2.3.2.1078 суточная норма потребления основных пищевых веществ — белков, жиров и углеводов на каждые 100 ккал (для взрослого человека), составляет — 3,0 г; 3,3 и 14,6 г соответственно.

Таблица 1
Аминокислотный состав (АКС) суммарного белка композиции крекера и его сбалансированность

Образцы	Be-лок, %	АКС белка эталона и суммарного белка композиции, г/100 г белка		Параметры аминокислотной сбалансированности суммарной композиции	Коеф. сопоставимой избыточности, σ , г/100 г белка эталона										
		Изолейцин	4,00			7,00	5,50	3,50	6,00	4,00	1,00	5,00	→100	→1,0	→0
		Лейцин													
		Лизин													
		Метионин + цистин													
		Фенилаланин + тирозин													
		Треонин													
		Триптофан													
		Валин													
		Минимальный скор $S_{\min}$, %													
Коеф. утили тарности U , дол. ед															
Коеф. сопоставимой избыточности, σ , г/100 г белка эталона															
Рецептура-2	10,24	5,43	7,75	3,77	4,05	8,72	3,76	1,26	4,87	68,49	0,623	14,94			
Рецептура-1	8,94	5,37	7,70	3,56	3,94	8,58	3,47	1,21	4,77	64,72	0,604	15,31			
Контроль	7,56	4,17	7,83	2,43	3,43	7,28	3,02	0,97	4,57	44,13	0,471	17,81			
Эталон ФАО/ВОЗ		4,00	7,00	5,50	3,50	6,00	4,00	1,00	5,00	→100	→1,0	→0			

Примечание:

Контроль — мука пшеничная высшего сорта.
Рецептура 1 — мука пшеничная обойная, молоко сухое обезжиренное.

Рецептура 2 — мука пшеничная обойная, молоко сухое обезжиренное, яичный порошок.

Показатели		Эталон	Композиции крекера	
			контроль	рецептура 1
Массовая доля жира, %		—	17,526	18,017
Параметры липидного состава композиции крекера, г/100г липидов				
Сумма насыщенных жирных кислот	30	33,00	32,58	38,78
Сумма мононенасыщенных жирных кислот	60	31,12	30,51	41,04
Сумма полиненасыщенных жирных кислот, в том числе:	10	32,43	32,78	13,45
Линолевая	7,0	27,80	28,23	12,21
Линоленовая	1,5	4,63	4,55	0,87
Арахидоновая	1,5	0,00	0,00	0,37
Показатели липидной сбалансированности композиции крекера, дол.ед.				
Сумма НЖК, МНЖК, ПНЖК		→1,0	0,526	0,523
Сумма НЖК, МНЖК, ПНЖК в том числе линолевой, линоленовой, арахидоновой		→1,0	0,00	0,140
				0,565

Примечание:
Контроль — масло пальмовое : масло соевое = 9,55 : 7,20.
Рецептура 1 — масло пальмовое : масло соевое = 9,39 : 7,08.
Рецептура 2 — масло пальмовое : жир свиной = 3,08 : 10,56.

Таблица 2

Параметры липидного состава и показатели липидной сбалансированности композиции крекера

Полученные в результате исследований данные основных пищевых веществ композиций крекера (контроль, рецептура 1 и 2) по отношению к их калорийности в сравнении с эталоном показывают положительные изменения (табл. 3).

Таблица 3
Параметры основных пищевых веществ и энергетической ценности в композициях крекера в сравнении с эталоном

Показатели	Параметры основных пищевых веществ и энергетической ценности в композициях крекера в сравнении с эталоном					
	Эталон ФАО/ВОЗ		композиции крекера			
	Суточная норма на 100 ккал		Контроль		Рецептура-1	Рецептура -2
			на 100 г продукта	на 100 ккал	на 100 г продукта	на 100 ккал
Белок, г	75	3,0	7,6	1,8	8,9	2,2
Жир, г	83	3,3	17,5	4,2	18,0	4,5
Углеводы, г	365	14,6	57,2	13,7	50,5	12,6
Пищ. волокна, г	30	1,2	2,8	0,7	7,4	1,9
Энергетическая ценность, ккал	2500	100	416	100	400	100

Использование моделирования состава позволяет увеличить содержание белка с 1,8 г для контрольного образца до 2,6 г в проекте-2 на каждые 100 ккал продукта, пищевых волокон с 0,7 г до 1,9 г и не сколько уменьшить жир с 4,21 г до 4,1 г и углеводов с 13,7 г до 12,7 г соответственно.

Таким образом, для исследуемых композиций крекера на каждые 100 ккал приходится количество основных пищевых веществ, которое можно представить в виде:

- Э. п. → белки : жиры : углеводы;
100 ккал → 3,0 : 3,3 : 14,6 — для эталона;
100 ккал → 1,8 : 4,2 : 13,7 — для контрольной композиции;
100 ккал → 2,2 : 4,5 : 12,6 — для проекта-1;
100 ккал → 2,6 : 4,1 : 12,7 — для проекта-2.

Относительное изменение основных пищевых веществ к эталону определено по формуле:

$$\delta = \frac{a-b}{a} 100\%,$$

где δ — относительная величина изменения показателя количества белка или жира или углеводов; a — количество белка или жира или углеводов в эталоне; b — количество белка или жира или углеводов в продукте.

Относительные изменения основных пищевых веществ в на каждые 100 ккал в крекере по рецептуре 2 по белку, жиру и углеводам от эталона (нормы Сан ПиН 2.3.2.1078) составляли не более 25% (рис. 1).

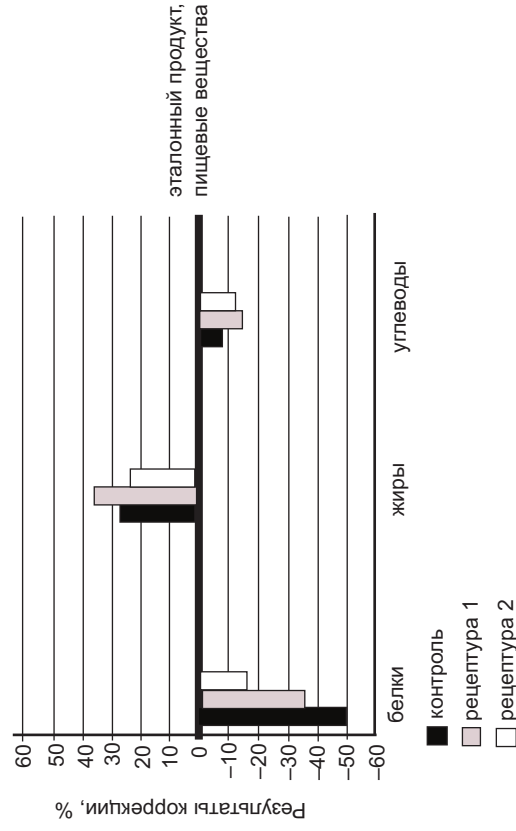


Рис. 1. Результаты коррекции основных пищевых веществ композиций крекера по отношению к эталону

Проведенные исследования позволяют впервые систематизировать и научно обосновать выбор основных, натуральных компонентов рецептуры крекера с определенной пищевой ценностью по аминокислотному составу суммарного белка и липидному составу жира для проектирования сбалансированных рецептур, адекватно отвечающих потребностям организма человека.

Разработана патентозащищенная технология крекера «Баланс» (РЦ 9132–194–00334675–07 и ТИ 9132–094–00334675–07), позволяющая расширить ассортимент данной группы мучных кондитерских изделий с повышенными функциональными свойствами.

Использованная литература

1. Липатов Н. Н. и др. Введение в пищевую комбинатику. Тезисы докладов // Труды научно-практической конференции «Технологические аспекты комплексной переработки сельскохозяйственного сырья при производстве экологически безопасных пищевых продуктов общего и специального назначения». Углич, 11–14 сентября 2002. С. 317–325.
2. Липатов Н. Н., Башкиров О. И., Ковалева Е. Н., Тимошенко Н. В., Нескоромная Л. В. Методологические аспекты оптимизации качества поликомпонентных продуктов детского питания нового поколения. Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья, 2002, №6.
3. Политика здорового питания. Новосибирск: Сибирское универ. изд-во, 2002. С. 256–303.
4. СанПиН 2.3.2.1078–01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».
5. Химический состав российских пищевых продуктов / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. М.: Делта принт, 2002.

Стабровская О. И.,
кандидат технических наук, доцент

Романов А. С.,
доктор технических наук, профессор

Короткова О. Г.,
аспирант

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности,
кафедра «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУР МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ КАРТОФЕЛЬНЫХ ХЛОПЬЕВ И СУХОЙ КЛЕЙКОВИНЫ

•

Оздоровление ассортимента хлебобулочных изделий, как важнейших продуктов питания является в настоящее время актуальной проблемой. Разнообразить ассортимент продукции позволяет использование, наряду с традиционными, новых видов сырья. Применение нетрадиционных видов сырья, как правило, приводит к увеличению трудоемкости производственного процесса, его усложнению, необходимости разработки технической документации на новые наименования изделий. Все это препятствует внедрению нового ассортимента.

Перспективным и, как показал опыт работы некоторых российских предприятий, эффективным является использование многокомпонентных сухих смесей для хлебопекарного производства. Эти смеси могут состоять из различных сырьевых компонентов, в том числе и нетрадиционных, количество и соотношение которых зависит от назначения изделий, приготовленных на их основе. Применение многокомпонентных смесей позволяет вырабатывать разнообразный ассортимент изделий, улучшает и стабилизирует качество готовой продукции, делает производство более гибким и технологичным. Приготовление теста на основе многокомпонентных смесей существенно упрощается, смеси легко учитывать, они имеют длительный срок хранения. Это особенно важно для малых предприятий, где квалификация работников низкая, велики затраты ручного труда.

Однако многокомпонентные смеси, вырабатываемые зарубежными фирмами, являются дорогостоящими. В связи с этим разработка рецептур отечественных хлебопекарных смесей и технологии производства хлебобулочных изделий с их использованием являются весьма актуальными.

Многочисленные литературные данные свидетельствуют о том, что смеси имеют более сбалансированный состав, чем отдельные компоненты [1, 4, 5]. Направленность применения отдельных видов сырья в составе смесей и достигаемый технологический эффект обуславливается химическим составом и соотношением отдельных компонентов сырья, его физико-химическими, технологическими и функциональными свойствами, органолептическими показателями. Основными сырьевыми компонентами хлебопекарных смесей являются продукты растительного происхождения: зерновое и бобовое сырье; семена и продукты переработки масляных культур; продукты переработки плодов и овощей; пряности; лекарственные растения; сахаросодержащее сырье и пр. В состав смесей включают минеральные соли и витаминные премиксы. Обязательным компонентом смесей, обеспечивающим хорошие потребительские свойства изделий из смесей, являются улучшители.

Основой многокомпонентных смесей, как правило, являются зерновые и крупяные продукты, в основном в виде муки различных злаковых и бобовых культур. Объемы производства такой муки велики, а выработка хлопьевидных продуктов из этих культур существенно расширяется. Хлопья, благодаря уникальному химическому составу являются продуктом лечебно-профилактического питания.

Для существенного обогащения пищевыми волокнами, минеральными веществами и витаминами, содержащимися в крупяных хлопьях и отрубях, их дозировка должна составлять не менее 20%. При такой дозировке существенно ухудшаются потребительские свойства хлебобулочных изделий.

Известно, что за рубежом для коррекции свойств теста из муки с чрезмерно сильной или короткорвущейся клейковиной применяют пекарский кукурузный крахмал или картофельные хлопья, при этом мякиш становится более эластичным, разрыхленным, а хлеб сохраняет длительное время свои потребительские свойства. Крахмал картофельных хлопьев находится в клейстеризованном состоянии и не подвержен ретроградации. Так как картофельные хлопья имеют значительные включения клейстеризованного крахмала, который снижает способность клейковинных белков растягиваться под действием

выделяющегося при брожении углекислого газа, целесообразно внесение улучшающих добавок. Одной из таких добавок — улучшителей является натуральный продукт — сухая пшеничная клейковина [2].

В данной работе исследовали возможность применения картофельных хлопьев и сухой пшеничной клейковины в составе многокомпонентных смесей для производства хлебобулочных изделий с хорошими потребительскими свойствами, сохраняющимися в течение длительного времени.

Для оценки технологических свойств используемых в работе сырьевых компонентов: многокомпонентных зерновых хлопьев «4-зерновые с отрубями», содержащих ячменные, пшеничные, ржаные, овсяные хлопья и пшеничные отруби; картофельных хлопьев, сухой пшеничной клейковины, пшеничной хлебопекарной муки 1-го сорта — исследовали их водопогложительную способность.

Способность хлопьев поглощать влагу является их важным технологическим свойством. Так как отсутствует стандарт на определение этого показателя, использовали метод, применяемый для оценки качества сырья в кондитерской промышленности. Определение водопогложительной способности проводили согласно следующей методике: 1 г исследуемого продукта добавляли к 6 мл воды, смесь перемешивали стеклянной палочкой в течение 1 мин и оставляют в покое на 30 мин. Затем центрифугировали 25 мин при 3200 об/мин. Несвязанную воду сливали в мерный цилиндр на 5 мл, оставшуюся смесь центрифугировали еще 25 мин, после чего несвязанную воду снова сливали в цилиндр.

Количество связанной воды Y_x , мл, рассчитывается по формуле

$$Y_x = Y_u - (Y_1 + Y_2), \quad (1)$$

где Y_u — добавленная вода, мл; Y_1 , Y_2 — количество воды после 1-го и 2-го центрифугирования, мл.

Водопогложительная способность оценивалась по адсорбции воды, A , %, которую рассчитывали по формуле

$$A = \frac{Y_x \times d}{B} \times 100, \quad (2)$$

где d — плотность воды, г/см³; B — навеска продукта, г.

Результаты определения водопогложительной способности сырья, используемого в исследованиях представлены в табл. 1.

Предварительные исследования показали, что включение в состав смесей зерновых, картофельных хлопьев и сухой клейковины, обладающих более высокой водопогложительной способностью, чем пшенич-

Таблица 1
Водопогложительная способность используемого в работе сырья

Используемое в работе сырье	Водопогложительная способность, %
Мука пшеничная хлебопекарная 1 сорта	60
Хлопья зерновые	326
Сухая пшеничная клейковина	160
Картофельные хлопья	577

ная мука, приводит к чрезмерному укреплению структурного каркаса, следовательно, к снижению качества изделий. Для предотвращения этого недостатка рекомендуется увеличение влажности теста.

Картофельные хлопья и сухую пшеничную клейковину исследовали как потенциальные компоненты хлебопекарных смесей, а влажность теста — наиболее важный технологический параметр.

Для того чтобы выявить влияние этих факторов на качество хлеба проводили математическое моделирование эксперимента. Для отыскания уравнения регрессии применяли метод активного эксперимента, предварительный план которого был представлен в виде матрицы планирования.

Планировали эксперимент в три этапа:

- первый этап — постановка задачи;
- второй — планирование и проведение экспериментов;
- третий — анализ и интерпретация результатов.

На этапе постановки задачи ставилась цель выявления оптимальных параметров приговления хлеба хорошего качества из многокомпонентных смесей.

Исследуемыми факторами были выбраны контролируемые величины, характеризующие свойства изделий, такие как:

- доза картофельных хлопьев (X_1) — варьировали в пределах от 0 до 10% к массе смеси;
- доза сухой клейковины (X_2) — варьировали в пределах от 5 до 15% к массе смеси;
- влажность (X_3) — варьировали с дискретностью 1,5%.

На этапе планирования выбрали зависимые переменные Y_1 и Y_2 , которые являются целевой функцией или параметром оптимизации и являются показателями качества продукции.

В качестве результирующих параметров были выбраны:

- удельный объем хлебобулочных изделий (Y_1);
- балльная оценка, отражающая органолептические показатели (Y_2).

Проводили пробные лабораторные выпечки. Тесто готовили безопарным способом. Расстойку тестовых заготовок проводили в расстоечном шкафу при температуре 35°C и относительной влажности воздуха 75%, готовность к выпечке определяли органолептически. Выпечку проводили при температуре 220°C в течение 30 мин. По результатам пробных лабораторных выпечек у изделий были определены показатели качества (результатирующие параметры) и получены адекватные уравнения регрессии с достоверностью 0,95. Коэффициенты регрессии получены решением системы линейных методом наименьших квадратов при использовании математической программы «StatSoft Statistica v 6.0».

Зависимость удельного объема (Y_1) от дозы картофельных хлопьев (X_1), дозы сухой клейковины (X_2) и влажности теста (X_3):

$$Y_1 = 424,30 + 54,39X_1 + (-16,77)X_2 + (-6,52)X_3 + (-4039,60)X_1^2 + 4025,54X_2^2 + 1,06X_3X_1 + (-14,52)X_1X_2 + 1,26X_1^2X_3 + 0,19X_1^2X_2 + 0,87X_2^2X_1 + (-0,03)X_2^2X_3 + (-0,08)X_1^2X_3^2.$$

Зависимость балльной оценки (Y_2) от дозы картофельных хлопьев (X_1), дозы сухой клейковины (X_2) и влажности теста (X_3):

$$Y_2 = 14,33 + 0,61X_1 + 0,65X_2 + 0,05X_3 + (-1344,21)X_1^2 + (-1344,00)X_2^2 + (-0,01)X_2X_1 + (-0,08)X_1X_2 + (-0,01)X_1^2X_2.$$

По полученным уравнениям регрессии были построены графики поверхности функции отклика, которые представлены на рис. 1–3.

Результаты исследований показали, что дозировка картофельных хлопьев влияла на изменение удельного объема хлеба. Наибольшее значение функции отклика в 360 см³ имела проба при влажности теста от 47,5 до 48,0% и дозы сухой клейковины от 13,9 до 16% и без внесения картофельных хлопьев. При добавлении 5% картофельных хлопьев, как видно на рис. 2, объем хлеба заметно увеличивался. Максимальное значение функции отклика в 300 см³ имела проба при дозе сухой клейковины от 8,5 до 16% и влажности теста от 46,6 до 49,5%. Увеличение дозы картофельных хлопьев до 10% приводило к снижению удельного объема хлеба. Изменение дозировки картофельных хлопьев приводило к изменению диапазона варьируемых факторов в исследуемых пределах для влажности теста от 47,5 до 49,5% и дозы сухой клейковины от 6,9 до 16%. В пробах без внесения картофельных хлопьев с увеличением дозы сухой клейковины улучшение орга-

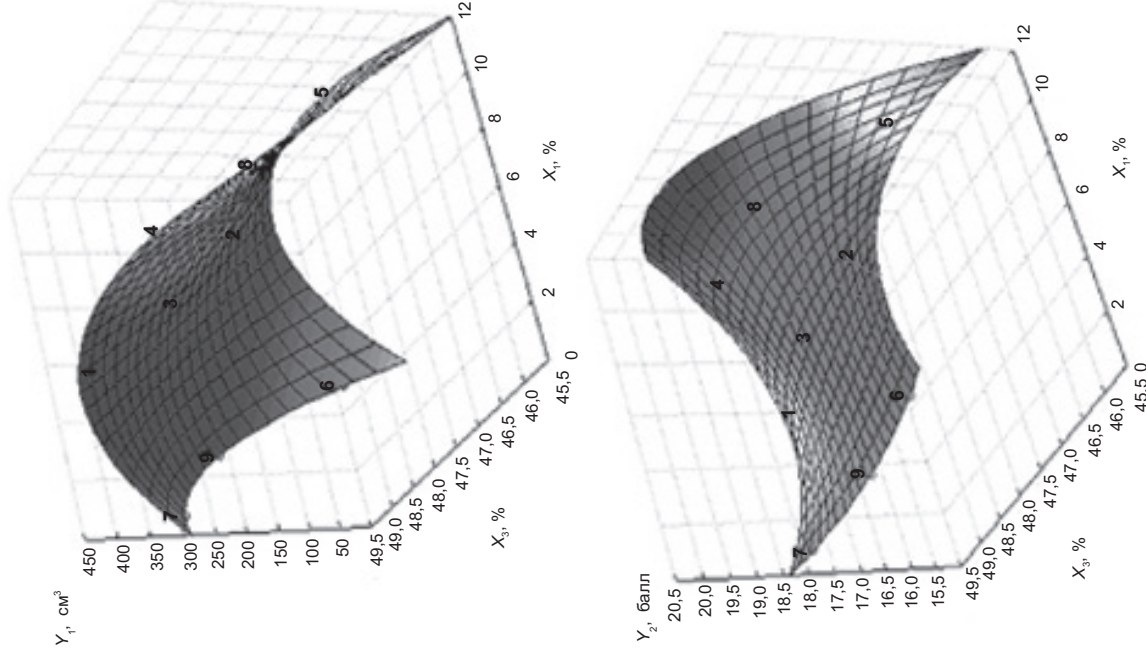
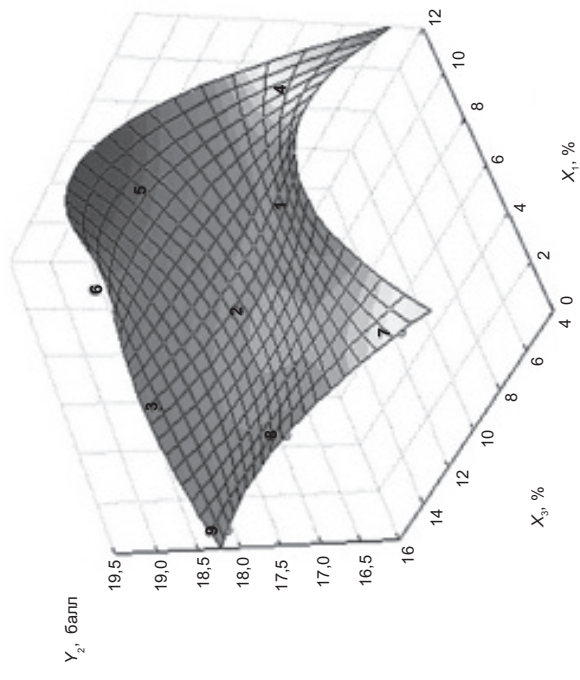
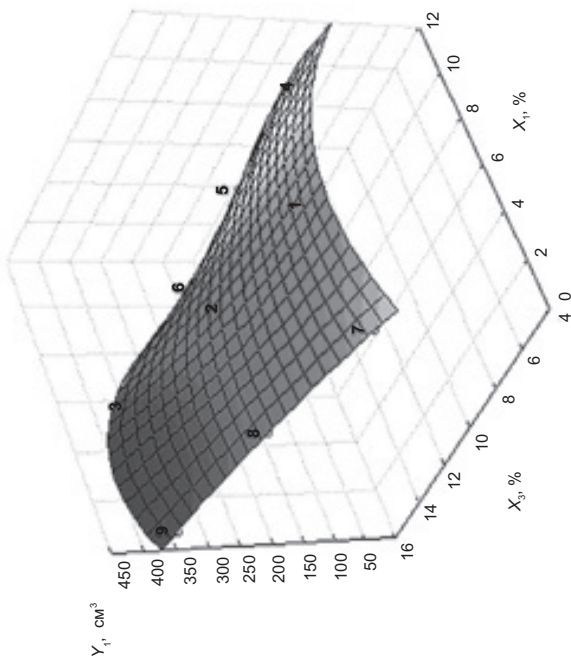
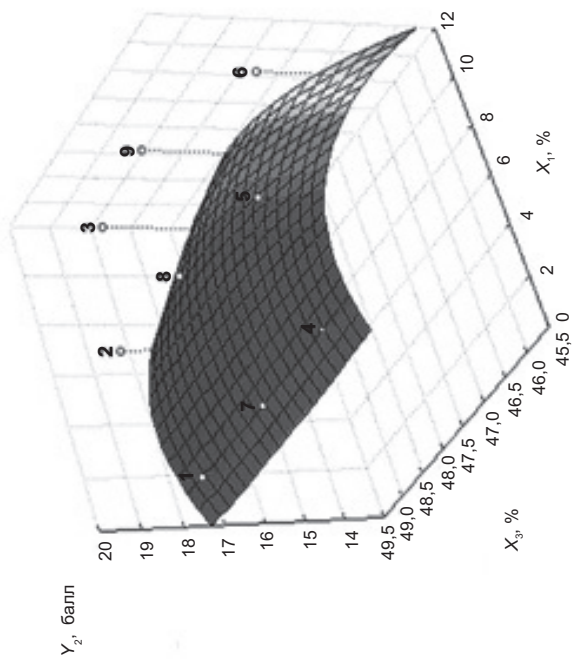
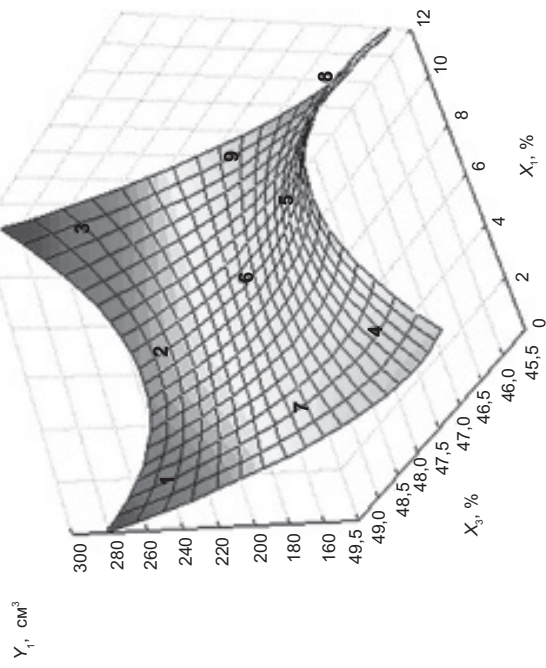


Рис. 1. Зависимость удельного объема (Y_1) и балльной оценки (Y_2) от дозы картофельных хлопьев (X_1) и влажности теста (X_3) при добавлении 15% сухой клейковины



нолептических показателей качества хлеба наблюдалось при повышенной влажности теста.

Сухая пшеничная клейковина как хлебопекарный улучшитель играет существенную роль. При добавлении 5% клейковины заметно увеличение удельного объема хлеба. Максимальное значение функции отклика в 260 см³ имела проба при влажности теста в пределах от 47,0 до 49,5% и дозы картофельных хлопьев от 1,0 до 9,1%. Изменение дозы сухой пшеничной клейковины до 10% привело к еще большему повышению объема хлеба. Дальнейшее увеличение дозы клейковины до 15% приводило к увеличению удельного объема хлеба. Максимальное значение функции отклика в 400 см³ имела проба при влажности теста от 48,8 до 49,5% и дозе картофельных хлопьев от 3,5 до 5,0%. Большая доза сухой клейковины приводила к получению мякиша с достаточно крупными, гладкими, так называемыми «стекловидными» порами, что не всеми потребителями оценивается хорошо. Сухая пшеничная клейковина является дорогостоящим сырьем, ее повышенная дозировка также приводит к удорожанию продукции.

Влажность теста является одним из основополагающих параметров приготовления теста и хлеба. При влажности 49% заметно ухудшение качества теста. Тесто при разделке прилипает к разделочному оборудованию, что не очень хорошо для предприятий малой мощности, где преобладает ручной труд. При влажности 46% показатели качества хлеба снижались. Мякиш становился более плотным, удельный объем хлеба значительно уменьшился. При влажности 47,5% (рис. 3) удельный объем хлеба был лучше, чем по сравнению с предыдущим образцом. Тесто хорошо подвергалось разделке, не прилипало к разделочному оборудованию. Максимальное значение функции отклика в 300 см³ имела проба при дозе сухой пшеничной клейковины от 12,2 до 16% и дозе картофельных хлопьев от 5 до 7%.

Таким образом, результаты математической обработки показали, что при внесении картофельных хлопьев в малых дозах заметно улучшение качества хлеба. При добавлении большего количества хлопьев целесообразно увеличить влажность теста до 47–47,5%, так как картофельные хлопья обладают хорошей влагоудерживающей способностью. Внесение картофельных хлопьев оказывало положительное влияние на свойства мякиша. Оптимальной дозировкой сухой пшеничной клейковины является дозировка от 8 до 15%, однако для достижения наибольшего улучшающего эффекта и снижения дозы сухой клейковины и как следствие себестоимости изделий возможно

внесение других известных улучшителей качества хлебобулочных изделий.

По результатам проведенных исследований были проведены производственные испытания по выпечке хлеба из разработанных рецептур многокомпонентных смесей. Дегустационная комиссия, рассмотрев представленные образцы, пришла к выводу, что все образцы хлеба из многокомпонентной смеси имеют отличное качество. Средняя оценка по 20 балльной шкале составила 20 баллов. Замечаний не было. Хлеб из разработанных многокомпонентных смесей рекомендован для внедрения в производство.

Использованная литература

1. Бекалюк А. Е. Вкусно и полезно // Хлебопечение России. 2004. № 4. С. 18.
2. Дубцова Г. Н. Применение сухой пшеничной клейковины // Хлебопродукты. 2006. № 12. С. 4–10.
3. Дубцова Г. Н. Сухая пшеничная клейковина — эффективная добавка для повышения качества муки и хлебобулочных изделий // Хлебопекарное и кондитерское производство. 2005. № 9. С. 16–18.
4. Научные и практические аспекты выработки здорового хлеба // Хлебопечение России. 2004 № 2. С. 16.
5. Санина Т. В., Пономарева Е. И., Воропаева О. Н. Оптимизация рецептуры комбинированной смеси // Хлебопечение России. 2007. № 1. С. 18–19.

Егоров И. А.,
доктор биологических наук, профессор, академик РАСХН

Фисинин В. И.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАСХН,
Первый вице-президент Российской академии сельскохозяйственных наук

Андрянова Е. Н.,
кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Прияжная Л. М.,
научный сотрудник
Всероссийский научно-исследовательский
и технологический институт птицеводства

ИСТОЧНИК РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Поиск новых растительных источников кормового белка и использование их при производстве комбикормов для птицы — одна из актуальных задач кормопроизводства.

В настоящее время для производства комбикормов в качестве растительных источников кормового белка используются продукты переработки сои, главным образом соевый шрот и жмых. В основном эти продукты ввозятся к нам из-за рубежа.

Как известно, соевый шрот относится к скоропортящимся кормовым продуктам, гарантийный срок хранения которого не должен превышать двух месяцев. На практике, при использовании импортного шрота, такие сроки хранения выдержать практически невозможно. В результате практически всегда тот продукт, который скармливают птице, содержит повышенное количество перекисных соединений — все это негативно влияет на продуктивность и сохранность птицы.

Возделывание сои в нашей стране возможно только в некоторых южных регионах России. В условиях Черноземья этой культуре не хватает тепла, а в Черноземной зоне — недостаточное увлажнение, поэтому соя не может достичь своего потенциала продуктивности.

В настоящее время внимание ученых и специалистов-практиков все больше привлекает культура — люпин. Эта культура может возделываться не только в условиях Черноземной зоны (преимущественно

сорта белого люпина), но и в Нечерноземье (узколиственный люпин). Люпин, как все бобовые, является прекрасным азотфиксатором, его урожай в минимальной степени зависит от применения удобрений. Использование этой культуры в севообороте позволяет поддерживать высокое плодородие почв. При этом урожайность этой культуры, даже без использования удобрений достигает до 30–35 ц/г. В районах Черноземной зоны нашей страны, где пытаются возделывать сою, из-за недостатка влаги урожайность сои значительно снижается. При этом в этих же условиях снижение урожайности люпина происходит в меньшей степени.

Как известно 2009 г. выдался достаточно засушливым в ряде областей нашей страны. По данным ГНУ БелНИИСХ Россельхозакадемии Белгородской области, представленным в табл. 1, гидротермический коэффициент (на середину июля 2009 г.), в 3,3 раза ниже, чем в 2008 г., что свидетельствует о состоянии сильной засухи.

Таблица 1
Метеорологические показатели по п. Гонки ГНУ БелНИИСХ
Россельхозакадемии

Показатели	Апрель–июнь, 2009 г.	Апрель–июнь, 2008 г.
Средняя температура воздуха, °С	15,4	13,6
Среднемноголетняя температура воздуха, °С	13,3	
Осадки, мм	55,6	136,5
Среднемноголетние осадки, мм	153,0	
Гидротермический коэффициент, ГТК	0,4	1,3

В этих условиях добиться высокой урожайности, такой влаголюбивой культуры как соя сложно. Относясь к влаголюбивым растениям, белый люпин в то же время является достаточно засухоустойчивым, так как имеет хорошо развитую корневую систему. Люпин безболезненно переносит непродолжительные засухи, если они не совпадают с периодами наибольшей потребности во влаге. При этом урожайность его не снижается.

Представленные фотографии наглядно показывают состояние посевов люпина и сои в условиях засухи 2009 г. (Белгородская область).

Люпин имеет уникальный химический состав. Содержание протеина в некоторых сортах белого люпина достигает 42%. По амина-

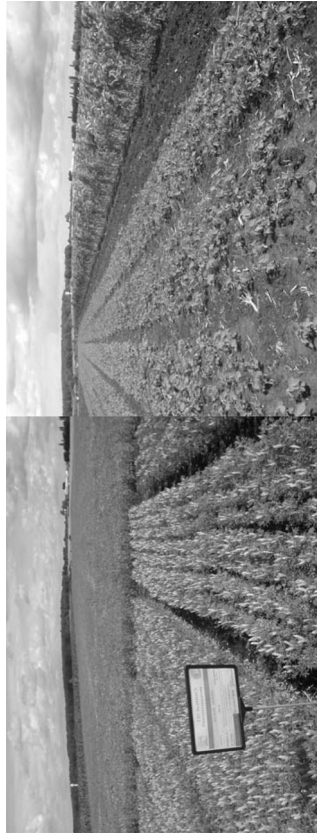


Рис. 1. а) посевы белого люпина; б) посевы сои

кислотному составу белки семян люпина не уступают казенну и белкам сои, являются хорошим источником лизина, валина, лейцина. В отличие от таких бобовых культур как соя и горох семена люпина не содержат ингибиторов трипсина.

Семена люпина являются хорошим источником целого ряда витаминов, особенно отличаются семена люпина повышенным содержанием β -каротина.

Наряду с белком в составе семян люпина содержатся липиды.

Установлено, что масло семян люпина характеризуется высоким содержанием олеиновой, линолевой и линолевой жирных кислот. Наличие таких физиологически активных веществ как токоферолы, стеролы, фосфолипиды в масле люпина выше, чем в соевом масле.

К недостаткам люпина относится высокое содержание клетчатки (12,5–16%) и лигнина (0,9%), а также наличие алкалоидов люпина и лупинидина. Содержание алкалоидов в сладких сортах люпина находится на уровне 0,008–0,12%, в горьких 1–3%.

Большая селекционная работа по получению новых сортов белого люпина проводится учеными ГРАУ МСХА им. К. А. Тимирязева, под руководством профессора Гагаулиной Г. Г. При этом стало возможным получать белый люпин не только с минимальным — до 0,008, количеством алкалоидов, но и уменьшить содержание клетчатки до 9–10%.

В табл. 2 приведены данные по химическому и аминокислотному составу некоторых сортов белого и узколистного люпина. Анализ выполнены в Испытательном центре ВНИИП.

Как видно из табл. 2, сорта более поздней селекции узколистного люпина «Дикаф-14» и белого люпина «Гамма» содержат большое ко-

личество протеина от 30 и 37,75% соответственно и имеют меньшее содержание клетчатки. По содержанию таких незаменимых аминокислот как лизин и метионин выделяется сорт белого люпина «Гамма». Высокое содержание каротиноидов отличает сорт «Дикаф-14».

Таблица 2
Химический и аминокислотный некоторых сортов узколистного и белого люпина (% на воздушно-сухое вещество)

Показатель	Содержание				
	Дикаф 14	Кристалл	Гамма	Старт	Моновицкий
Сырой протеин, %	29,94	33,2	37,75	34,18	34,93
Сырая клетчатка, %	11,55	12,8	10,19	10,68	10,97
Сырой жир, %	4,78	3,8	10,71	9,37	9,28
Сырая зола, %	4,22	3,6	3,10	3,37	3,09
Лизин	1,34	1,47	1,76	1,37	1,41
Валин	1,12	1,12	1,22	1,03	1,06
Метионин	0,35	0,39	0,62	0,42	0,32
Изолейцин	1,14	3,14	1,32	1,05	1,13
Лейцин	1,92	3,41	2,54	2,01	2,14
Треонин	0,94	1,00	1,35	1,27	1,24
Фенилаланин	1,07	1,41	1,28	1,07	1,11
Аланин	1,0	Не опр.	1,91	0,96	1,03
Цистин	0,34	0,36	0,38	0,47	0,39
Гистидин	0,71	0,95	0,99	0,79	0,80
Аргинин	2,74	3,04	3,51	2,84	2,91
Аспарагиновая кислота	2,54	Не опр.	3,34	3,22	3,16
Тирозин	0,97	0,51	1,46	1,31	1,40
Серин	1,28	Не опр.	1,85	1,66	1,75
Глутаминовая кислота	6,71	Не опр.	7,87	6,42	6,95
Пролин	1,74	Не опр.	1,55	0,93	1,13
Глицин	1,03	0,85	1,35	1,17	1,22
Кальций, %	0,220	0,27	0,446	0,31	0,32
Фосфор, %	0,40	0,45	0,41	0,30	0,36
Каротиноиды, мкг/г	33,24	Не опр.	12,48	27,33	27,25
					28,47

Материалы и методы

Изучали кормовую ценность белого люпина сорта «Гамма» селекции РГАУ МСХА им. К. А. Тимирязева (содержание сырого протеина 33,75%, сырой клетчатки 10,19) в рационах цыплят-бройлеров.

Опыты проводились в виварии ГУП «Загорское» ЭПХ ВНИТИП РАСХН на четырех группах цыплят-бройлеров. Бройлеры кросса «Авиан-48» содержались в клеточных батареях Р-15 по 35 голов в каждой с суточного до 35 дневного возраста. Условия содержания птицы соответствовали существующим рекомендациям ВНИТИП. Кормление осуществляли вволю сухими полноценными комбикормами растительного типа (без рыбной муки) согласно нормам ВНИТИП 2006 г. Люпин включали в рацион бройлеров второй опытной группы вместо соевого шрота в количестве 10% без ферментов. При использовании уровня ввода люпина — 20% в третьей опытной группе включали фитазу активностью 5000 фит. ед. в дозе 100 г/т, в четвертой опытной группе, получавшей 20% люпина, применяли фитазу в дозе 100 г/т корма в сочетании с МЭК-СХ-4 в дозе 1 кг/т корма.

Результаты исследований

Опыты на бройлерах показали, что включение 10% люпина сорта «Гамма» не сказалось отрицательно на результатах выращивания бройлеров второй опытной группы. Живая масса цыплят этой группы к концу выращивания была выше контроля на 2,59%.

Повышение уровня вода люпина до 20% в сочетании с ферментными препаратами в третьей и четвертой группах способствовало увеличению живой массы бройлеров в сравнении с контролем на 1,7% и 7,8%, соответственно. При этом использование ферментов позволило добиться 100% сохранности поголовья и улучшить конверсию корма в четвертой опытной группе на 0,9%.

Таким образом, наши исследования показали, что люпин является прекрасным источником протеина и может использоваться для замены в рационе продуктов переработки сои.

Зоотехнические показатели согласуются с результатами балансового опыта. Переваримость и использование питательных веществ, доступность аминокислот корма улучшались при включении ферментов в комбикорм, при этом переваримость и использование питательных веществ корма цыплятами четвертой опытной группы, получавших 20% люпина не уступали контролю.

В опыте не установлено определенной закономерности изменения химического состава мышц и печени в зависимости от дозировок люпина в корме бройлеров.

Таблица 3

Продуктивность цыплят-бройлеров в опыте с люпином сорта «Гамма»

Показатели	Группа									
	4-опыт 20% люпина + 100 г/т фи-тазы + МЭК-СХ-4—1 кг/т		3-опыт 20% люпина + 100 г/т фитазы		2-опыт 10% люпина		1-контроль с 5% люпина		Живая масса, г в возрасте:	
в 21 дней	743,31±17,223		1948,52 +1,7%		745,37±17,83		655,20±14,72		1915,94	
в 37 дней	2064,86 +7,8%		2050,56 ± 58,05		2018,13 ± 81,64		1996,33 ± 45,38		1835,56 ± 47,00	
в том числе петушков	2149,71 ± 72,83		1846,47 ± 36,05		1912,94 ± 81,30		1835,56 ± 47,00		1980,00 ± 42,731	
курочек										
Сохранность поголовья, %	100		100		97,14		97,14		1,83	
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,64 —0,9%		1,83		1,83		1,83		52,04	
Среднесуточный прирост живой массы, г	54,73		51,58		52,04		50,7			

Таблица 4
Переваримость и использование основных питательных веществ
бройлерами в возрасте 30–37 дней, %

Показатель	Группа			
	1 (к)	2	3	4
Переваримость протейна, %	91,81	88,29	88,81	91,24
Переваримость сухого вещества корма, %	73,44	64,06	67,15	73,25
Переваримость клетчатки, %	23,79	15,00	15,15	17,39
Переваримость жира, %	93,39	88,54	82,95	91,87
Использование азота, %	64,17	48,36	60,49	67,31

Выводы

Таким образом, исходя из представленных выше результатов исследования, можно сделать вывод о возможности использования семян белого люпина сорта «Гамма» в количестве 20% в сочетании с ферментными препаратами фитазы и МЭК-С-4 в рационах цыплят-бройлеров.

Использованная литература

- Егоров И. А. Комбикорма с люпином, обогащенные фитазой, для цыплят-бройлеров и кур-несушек / Егоров И. А., Андрианова Е. Н., Анчиков Э. В. // В материалах XVI конференции Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации (ВНАП) Российское отделение. Сергиев Посад, 2009. С. 95–98.
- Методические рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / ВНИТИП; Под общей редакцией Фисинина В. И. Сергиев Посад, 2009. 143 с.
- Фисинин В. И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Т. М. Околенова, Ш. А. Имангулов. Сергиев Посад, 2004. 375 с.

Никифорова Т. А.,
доктор технических наук,
профессор кафедры технологии пищевых производств
Куликов Д. А., Пономарев С. Г., Бочкарева И. А.,
аспиранты,
Оренбургский государственный университет

ИССЛЕДОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ КРУПЯНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Из всего комплекса предприятий зерноперерабатывающей промышленности крупяное производство пока характеризуется низкой степенью использования вторичных сырьевых ресурсов. Так, одним из побочных продуктов, образующихся при переработке зерна овса в крупу, является мучка, выход которой зависит от режимов работы технологического оборудования и должен составлять не более 11%. При переработке гороха получают два вида круп: горох целый и горох колотый. Выход этих круп составляет 77%. Остальную часть составляют отходы и побочные продукты, среди которых на долю гороховой мучки и сечки приходится 6,5%.

Несмотря на проводимую работу в данной области, уровень использования побочных продуктов в качестве вторичного сырья, остается достаточно низким.

Исследовали состав овсяной мучки, полученной на Челябинском комбинате хлебопродуктов № 1 и гороховой мучки, отобранной с Плешановского крупоперерабатывающего цеха (табл. 1).

Полученные данные показывают, что овсяная мучка имеет уникальный химический состав. В ней содержится достаточно много белка (до 16,4%). Овсяная мучка богата жиром, количество которого в 2,4 раза выше, чем в целом зерне. Высокое содержание липидов, вероятно, объясняется тем, что в мучку в процессе обработки попадает довольно большая часть зародыша.

Овсяная мучка содержит в 1,5 раза больше пищевых волокон, чем зерно.

Анализ химического состава гороховой мучки позволяет сделать вывод, что она содержит много белка, жира, крахмала и клетчатки.

Таблица 1

Химический состав овсяной и гороховой муки

Продукт	Массовая доля, %			
	белок	жир	крахмал	клетчатка зола
Зерно овса	10,0	6,2	53,7	12,0 3,2
Овсяная мука	10,5–16,4	7,9–14,8	38,0–50,1	13,1–18,3 3,4–5,5
Горох	18,0	1,2	46,5	5,7 2,8
Гороховая мука	21,2–23,1	12,5–14,1	37,5–38,3	5,5–9,2 2,6–3,1

Исследование белкового комплекса овсяной муки выявило, что среди фракций белка преобладают альбумины и глобулины. Фракционный состав муки значительно отличается от состава целого зерна овса, что объяснимо наличием в ней частиц зародыша и алеиронового слоя (табл. 2).

Таблица 2
Фракционный состав белков овса и продуктов его переработки

Продукт	Фракции белка, % от суммы фракций			
	альбумины	глобулины	проламини	нерастворимый остаток
Овес	34,0	25,0	24,0	12,0 5,0
Овсяная мука	40,0	26,0	21,0	11,0 6,1

Учитывая высокое содержание жира в овсяной муке, были изучены наиболее значимые характеристики липидного комплекса: кислотное число, групповой состав и жирнокислотный состав.

Кислотное число было взято за основу в качестве показателя определяющего стойкость овсяной муки при хранении, так как оно является наиболее подверженной изменениям при хранении характеристикой липидного комплекса. Кислотное число липидов свежеработанной овсяной муки 6–8 мг КОН.

На хранение закладывались образцы овсяной муки с различной влажностью (9,0–15,0%) и температурой (от минус 18 до плюс 30°C). Продолжительность хранения составляла 60 суток.

Установлено, что при хранении овсяной муки происходит резкое изменение кислотного числа липидов. Оно возрастает с ростом температуры и с увеличением исходной влажности муки. Так, в овсяной муке влажностью 9,0% при температуре 5°C кислотное число за два

месяца хранения возросло более чем в 12 раз, с влажностью 15% при той же температуре — в 13 раз. При температуре 30°C и с влажностью 9% кислотное число липидов овсяной муки возрастает в 15 раз, а при температуре 30°C и с влажностью 15% — в 16 раз. Хранение овсяной муки при температуре минус 18°C практически полностью останавливает рост кислотного числа липидов в течение двух месяцев.

Резкое возрастание содержания свободных жирных кислот, являющаяся, предположительно, следствием гидролиза липидов овсяной муки.

Для более полного исследования липидов овсяной муки был определен жирнокислотный состав, результаты которого представлены в табл. 3.

Таблица 3
Жирнокислотный состав липидов овсяной муки

Жирная кислота, % от суммы							
C _{8:0}	0,1	C _{16:2}	0,12	C _{18:1 (9-uns)}	35,6	C _{20:0}	0,25
C _{12:0}	0,04	C _{17:0}	0,06	C _{18:1 (11-trans)}	1,104	C _{20:1}	0,83
C _{14:0}	0,27	C _{16:1}	1,02	C _{18:2 (t)}	0,35	C _{22:0}	0,04
C _{15:0}	0,02	C _{16:1 (9-uns)}	0,28	C _{18:2}	39,02	C _{22:1}	0,09
C _{15:1}	0,03	C _{17:1}	0,03	C _{18:3 (ω-3)}	0,33		
C _{16:0}	16,48	C _{18:0}	2,04	C _{18:3 (ω-6)}	1,97		
Сумма насыщенных кислот							19,7
Сумма ненасыщенных кислот							80,3

Жирные кислоты овсяной муки представлены в основном пальмитиновой, стеариновой, линолевой и линоленовой кислотами. Жирнокислотный состав носит ненасыщенный характер, сумма ненасыщенных жирных кислот составляет 80,3%, а насыщенных — 19,7%. Соотношение полиненасыщенных жирных кислот ω-3 (0,33% от суммы всех кислот) и ω-6 (1,97% от суммы всех кислот) рядов в овсяной муке является оптимальным 1 : 6.

Данные кислоты способствуют снижению артериального давления, предотвращают тромбообразование, оказывают противовоспалительное, противоаллергическое действие, повышают устойчивость организма к инфекционным заболеваниям.

Они играют важную роль в передаче нервного импульса, необходимы для нормализации психоэмоционального состояния и процессов памяти. ПНЖК класса ω-3 участвуют также в регуляции работы желез

внутренней секреции, в том числе надпочечников и половых желез, входят в структуру мембран сперматозоидов. Дефицит их поступления приводит к обширным патологическим изменениям в различных органах, задержке роста и нарушению репродуктивной функции.

Для более подробной характеристики липидного комплекса был изучен групповой состав липидов овсяной муки. При хранении муки наблюдается снижение фракции триацилглицеринов и возрастные фракции свободных жирных кислот. Так, за два месяца хранения содержание триацилглицеринов снизилось с 83,7 до 29,4%. Наряду с этим значительно возросло содержание фракции свободных жирных кислот с 15,0 до 67,0% (табл. 4).

Таблица 4
Изменение группового состава липидов овсяной муки при хранении

Продолжительность хранения, мес.	Основные фракции, % от суммы фракции				
	полярные липиды + фосфолипиды	триацилглицерины	свободные жирные кислоты	стерины	эфирные стерин
Исходная мука	0,4	83,7	15,0	0,2	0,7
1	0,5	47,4	51,0	0,3	0,8
2	1,6	29,4	67,0	0,5	1,5

Общий жирнокислотный состав в процессе хранения остается неизменным.

Крахмал овсяной муки кардинально отличается от крахмала других зерновых культур. Его содержание в муке может достигать до 46%. Важное физиологическое значение имеет способность крахмала овсяной муки легче расщепляться в мальтозу по сравнению с другими злаками. Содержание амилозы в крахмале муки составляет порядка 25–27%, что в 1,5 раза меньше, чем в крахмале зерна пшеницы.

В научной литературе отсутствуют данные о содержании минеральных веществ в овсяной и гороховой муках. Поэтому были проведены исследования минеральных комплексов продуктов переработки овса и гороха, результаты которых представлены в табл. 5.

Минеральный комплекс гороховой муки является сбалансированным. По содержанию марганца гороховая мука богаче гороха в 6 раз.

В процессе шелушения овса и гороха значительная часть биологически активных веществ переходит в побочные продукты, большей частью в муку.

Таблица 5
Минеральный состав овса, гороха и продуктов их переработки

Продукт	Минеральные вещества, мг/кг					
	K	Ca	Mn	P	Fe	Zn
Овес	401	112	52,5	352	11	36,1
Овсяная мука	547	145	157	484	63,7	31,2
Горох	873	115	17,5	329	9,4	31,0
Гороховая мука	1010	131	110	288	11	31,8

Исследовали содержание витаминов группы В, Е и каротиноидов в овсяной и гороховой муках (табл. 6).

Таблица 6
Содержание витаминов в овсяной и гороховой муках

Продукт	Витамины, мг/100 г				
	B ₁	B ₂	PP	E	каротиноиды
Овес	0,47	0,12	1,5	2,7	0,02
Овсяная мука	0,45	0,43	4,8	4,9	0,3
Горох	0,8	0,2	2,2	6,1	0,01
Гороховая мука	1,44	0,3	6,2	8,2	0,4

В связи с перспективой использования овсяной и гороховой муки в качестве сырья для пищевой промышленности была проведена оценка их санитарно-гигиенического состояния. Исследовали содержание пестицидов, микотоксинов, радионуклидов и токсичных элементов в них. Результаты исследования представлены в табл. 7.

Оценка безопасности овсяной муки показала, что она соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078–01.

Были проведены исследования по содержанию радионуклидов в овсяной муке. Полученные результаты показывают, что содержание цезия-137 и стронция-90 в продукте значительно ниже ПДК.

Исследовано содержание микотоксинов в овсяной муке. Как показали исследования, в овсяной муке не обнаружены микотоксины.

Исследование состава основных пищевых веществ выявило, что овсяная мука является богатейшим источником пищевых волокон, которые представлены в основном растворимой клетчаткой — β-1,3/1,4-D-глюканом (до 15%). Наличие в овсе β-глюканов обуславливает вязкость овсяных отваров. Они обладают ярко выраженными иммуномодулирующими и радиопротекторными свойствами.

Таблица 7

Характеристика санитарно-гигиенического
состояния овсяной и гороховой муки

Показатели	ПДК	Содержание	
		овсяная мука	гороховая мука
Пестициды, мг/кг:			
ГХЦГ и изомеры	0,5	Не обнаружено	Не обнаружено
ДДТ и его метаболиты	0,02	Не обнаружено	Не обнаружено
Этилмеркурхлорид	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено
2,4 Д-аминная соль	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено
Микотоксины, мг/кг:			
Афлатоксин В ₁	0,005	Не обнаружено	Не обнаружено
Дезоксиниваленол	0,7	Не обнаружено	Не обнаружено
Зеараленон	0,2	Не обнаружено	Не обнаружено
Т-2 токсин	0,1	Не обнаружено	Не обнаружено
Радионуклиды, Бк/кг:			
Цезий-137	60	Менее 5,0	Менее 19,6
Стронций-90	30	Менее 2,7	Менее 7,4
Содержание токсичных элементов, мг/кг:			
Свинец	0,5	0,16	0,250
Кадмий	0,1	0,015	0,034
Ртуть	0,03	0,0014	Не обнаружено
Мышьяк	0,2	0,01	Не обнаружено

Овсяная мука содержит до 5% пентозанов, которые образуют слизь и намного меньше возбуждают желудочную секрецию, не вызывают значительной перистальтики кишечника, что может быть использовано в диетологии при лечении больных с хроническими заболеваниями желудка и кишечника.

Сергеев А. И.,
кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник
Институт химической физики РАН им. Н. Н. Семенова

Вассерман Л. А.,
кандидат химических наук, старший научный сотрудник
Институт биохимической физики РАН им. Н. М. Эмануэля

Маслова А. С.,
аспирант МПА

Иунихина В. С.,
доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой МПА

**ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОМ ЯМР-РЕЛАКСАЦИИ
ЖИРОВОЙ И ВОДНЫХ ФРАКЦИЙ ПШЕНИЧНЫХ
ЗАРОДЫШЕВЫХ ХЛОПЬЕВ В ПРОЦЕССЕ
ВЫСУШИВАНИЯ**

•

Зародыш зерна пшеницы, на долю которого приходится около 3,2% массы зерна, представляет собой уникальный продукт, богатый полноценными белками, липидами, витаминами и минеральными веществами. Пшеничные зародыши выпускаются предприятиями в виде хлопьев (плоские сухие лепестки из зародышевой части зерна) и используются для лечебно-профилактического питания, при производстве хлебобулочных, макаронных, кондитерских изделий, а также для детского питания.

Пшеничные зародышевые хлопья (ПЗХ) обладают высокой биологической и пищевой ценностью за счет высокого содержания белка (29,0–32,0%), сбалансированного по аминокислотному составу и обладающего гипоаллергенным действием [4]; жиров (9,0–11,0%), 82,0% которых представлены ценными ненасыщенными жирными кислотами; а также углеводов (до 28,0%), основное количество которых это легко усвояемые сахара. Кроме того, ПЗХ богаты жирными водорастворимыми витаминами: В₁, В₂, РР, Е, а также минеральными веществами: калием, магнием, фосфором и железом, что позволяет использовать их в продуктах функциональной направленности.

Следует, однако, отметить, что хранение ПЗХ затруднено в связи с повышенным содержанием жиров и высокой активностью ли-

политических ферментов, что приводит к быстрой порче продукта. Содержание влаги в продукте также имеет значение при хранении. В биологическом объекте вода может существовать, условно говоря, в свободном и связанном состоянии. Под свободной понимают влагу, отличающуюся невысокой энергией связи с тканями продукта, ее наличие интенсифицирует биохимические процессы. Под связанной понимают влагу, характеризующуюся высокой энергией связи с биомолекулами (липидами, белками и т. д.). Она имеет ряд особенностей: по сравнению с капельно-жидкой водой у нее более низкая температура замерзания, меньше теплоемкость и т. д. [3]. От соотношения этих видов воды в продукте зависит развитие микрофлоры и, как следствие, успешное хранение продукта.

Для увеличения сроков хранения пшеничные зародышевые хлопья подвергают температурной обработке, следовательно, исследование состояния воды и жиров и их взаимодействие с белково-углеводным комплексом в процессе изменения влажности (высушивания) может представлять интерес для оценки качества сохранности при хранении.

Метод ЯМР-релаксации широко применяется в пищевой промышленности для различных анализов: определение полной и остаточной влажности, жира, содержания белка и общего количества сухих/твердых веществ. С его помощью можно получить информацию о внутренней структуре и фазовом состоянии компонентов [2].

Исходя из этого задачей нашего исследования являлось определение содержания воды и жиров в ПЗХ методом ЯМР-релаксации (в %) и сравнение этих результатов с гравиметрическими измерениями; оценка подвижности протонов жировой и водной фаз и изменение их процентного соотношения в зависимости от степени влажности в образцах ПЗХ; исследование магнитно-релаксационных характеристик углеводно-белкового комплекса с жирными кислотами и водой на модельных системах.

Метод ядерной магнитной релаксации позволяет определять время спин-решеточной (T_1) и спин-спиновой (T_2) релаксации, характеризующие скорость перераспределения энергии спиновой системы и, как следствие, подвижность ядер, содержащих магнитные моменты. Сигнал намагниченности образца пропорционален количеству ядер с магнитными моментами, и спад этого сигнала может характеризовать группы однородных ядер с различной подвижностью.

При изучении магнитно-релаксационных характеристик протон-содержащих соединений, входящих в ПЗХ, использовался тот факт, что различные группы протонов, существующие как в жидкой, так

и в твердой фазе органического соединения обладают различной степенью подвижности. Это означает, что спад индуцированного радиочастотным полем сигнала (СИС) от помещенного в магнитное поле образца состоит, по меньшей мере, из 2-х компонент, имеющих различные характеристические времена спада, присущие твердой и жидкой фазе образца. Измеряя амплитуду сигнала в соответствующих точках, можно получить информацию о процентном содержании протонов твердой и жидкой фазы. Эта методика, названная *solid-liquid* (S/L), получила широкое применение при промышленных экспресс исследованиях масляности и влажности различных пищевых продуктов на приборе серии «Миниспек РС» [5–7, 9, 11, 13]. Для оценки степени подвижности протонов твердой фазы образцов ПЗХ, использовалась одноимпульсная последовательность *solid echo* (S/E), а для детального изучения протонов с высокой подвижностью, присущей жидкой фазе, многоимпульсная последовательность Карра-Перселла-Мейбума-Гилла (КПМГ).

Настройку прибора «Миниспек РС-120» при использовании программы S/L проводили по стандартным образцам 26,7%; 69,1% и 100% жидкой фазы. Погрешность измерений по стандартам не превышала 0,3%. Используя программу S/E проводили измерение кривой СИС в 50 точках со 100-кратным накоплением. Временной интервал спада от 11 мксек до 900 мксек. Измерение методом КПМГ проводилось в 150 точках кривой спада. Накопление сигнала 25-кратное. Временной интервал 0,5–75 мксек.

Сложные кривые спада сигнала спинового эха от протонов в образцах, наблюдаемые при наличии молекулярных групп с различной подвижностью, представлялись в виде суммы экспонент

$$\sum A_i \exp(-2\tau/T_i),$$

для каждой из которых измеряли время спин-спиновой релаксации T_2 , непосредственно характеризующее подвижность протонов, и амплитуду A_i в относительных единицах, пропорциональную числу протонов, от которых наблюдается данная экспонента спада.

Исследования показали, что в подавляющем числе случаев кривые спада имели сложный, многокомпонентный характер. При разложении суммарных кривых на составляющие удалось получить по две экспоненты, характеризующиеся различными скоростями спада. Большему времени релаксации T_2 (медленноспадающая компонента) соответствуют группы более подвижных протонов, меньшему T_2 (быстроспадающая) — наиболее жестко связанные. В дальнейшем времена релаксации и амплитуды в соответствии с компонентой мы

будем называть медленными и быстрыми. Обсчет кривых спада сигнала спинного эха проводили по программе MULTIT2 фирмы «Брукер» ФРГ.

Влажность образцов гравиметрически определяли двумя способами: а) термически, высушиванием до постоянного веса при температуре 105°C (1,5–2 часа); б) частичное высушивание образца вакуумированием с последующим выдерживанием перед измерением в течении 1 часа при комнатной температуре. Увлажнение образцов осуществлялось на влажной фильтровальной бумаге в течение 30–60 минут. Экстракцию масла из образцов ПЗХ осуществляли петролейным эфиром с температурой кипения 40–70°C.

В табл. 1 представлены результаты исследований содержания жидкой фазы 6 образцов ПЗХ методами ЯМР-релаксации (S/L, S/E) и гравиметрическими (в % к начальному весу) измерениями.

Как видно метод ЯМР-релаксации S/L и методы гравиметрических измерений (высушивание и экстракция) демонстрируют хорошее совпадение результатов (разница средних показателей 0,1%). Оценка содержания протонов жидкой фазы методом S/E показала более низкие результаты (около 16,5% жидкой фазы). Скорее всего, неоднородность магнитного поля, влияющая при использовании этой одноимпульсной последовательности в области сигнала от протонов жидкой фазы (при длительности более 0,7 мсек) приводит к такому понижению.

В работе [5], посвященной определению масляности семян хлопчатника, авторы предлагают для перевода показаний прибора в содержание масла (в %) вводить коэффициент, связывающий величину отношения протонов с масляностью образца, определяемого экстракцией. Но так как в этот коэффициент входит процентное содержание воды, то при большой лабильности ее содержания, значения этого коэффициента будут сильно варьироваться. На наш взгляд для точного определения масляности методом S/L необходимо предельное обезоживание образца или использование других методов ЯМР релаксации [10].

Изучение времен спин-спиновой релаксации, характеризующих подвижность протонов жидкой фазы образцов ПЗХ до и после термического обезоживания, показало двухкомпонентный характер спада магнитной индукции. Данные для 3-х образцов представлены в табл. 2.

Видно, что при удалении влаги происходит уменьшение амплитуды и увеличение времени релаксации быстрой компоненты. Очевид-

Таблица 1
Содержание протонов жидкой фазы в образцах ПЗХ согласно данным ЯМР-релаксации и процентное содержание воды и жиров, полученное высушиванием и экстракцией

Номер образца	Содержание жидкой фазы, % ЯМР, S/L	Содержание жидкой фазы, % ЯМР, S/E	Содержание влаги, % к начал. Весу (сушка)	Содержание жира, % к начал. весу (экстракция)	Суммарная жидкая фаза (сушка + экстр.), %
1	20,0	15,4	9,5	10,2	19,7
2	20,5	16,3	10,0	9,9	19,9
3	20,3	17,0	10,5	10,3	20,8
4	22,0	17,1	12,5	9,9	22,4
5	21,5	16,8	11,0	10,4	21,4
6	21,3	15,0	10,9	10,2	20,9
Среднее значение	20,93	16,3	10,7	10,15	20,85

Таблица 2

Относительные амплитуды, времена спин-спиновой релаксации T_2 и их вклад в компоненты спада для образцов ПЗХ до и после высушивания

Номер образца	Компоненты	До высушивания				После высушивания			
		амплитуда, отн. ед.	T_2 , мсек	вклад в компоненту, %	амплитуда, отн. ед.	T_2 , мсек	вклад в компоненту, %	амплитуда, отн. ед.	T_2 , мсек
1	Медленная	615	125,5	57	590	128	76	128	76
	Быстрая	350	3,2	43	116	7,5	24	129	75
2	Медленная	646	125	62	636	129	75	204	7,8
	Быстрая	388	4,0	38	596	122	75	193	8,8
3	Медленная	606	124,4	59	596	122	75	193	8,8
	Быстрая	425	3,6	41	596	122	75	193	8,8

но, что существенный вклад в релаксационные характеристики этой компоненты вносят протоны воды. Медленная компонента отвечает за релаксацию в жировой фазе.

Для того, чтобы выяснить более подробно характер изменения каждой из компонент мы исследовали времена спин-решеточной релаксации T_2 предварительно увлажненных образцов ПЗХ в зависимости от влажности. Результаты представлены на рис. 1.

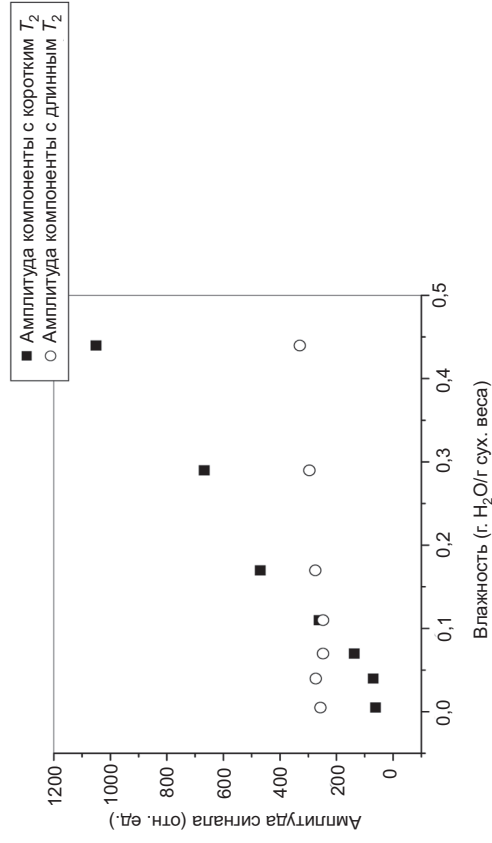


Рис. 1. Зависимость амплитуды сигнала подвижных и связанных протонов в образцах ПЗХ от влажности

Времена релаксации и амплитуда медленной компоненты в процессе вакуумного высушивания остаются практически постоянными, тогда T_2 быстрой компоненты подвержены экстремальному изменению. Характер этого изменения представлен на рис. 2.

Минимальные значения T_2 быстрой компоненты лежат в области 0,11–0,17 г H₂O/г сухого веса. Уменьшение времен релаксации характерно при понижении влажности образца, что мы и наблюдаем для участка с большими значениями обводненности. В работе [8] исследование магнитно-релаксационных характеристик водной суспензии пшеничного крахмала в зависимости от влажности показало, что количество связанной воды в этой системе равно 0,17 г H₂O/г сухого веса в интервале влажности 0,17–0,42 г H₂O/г сухого веса и это соответствует бислойной структуре молекул воды в связанном

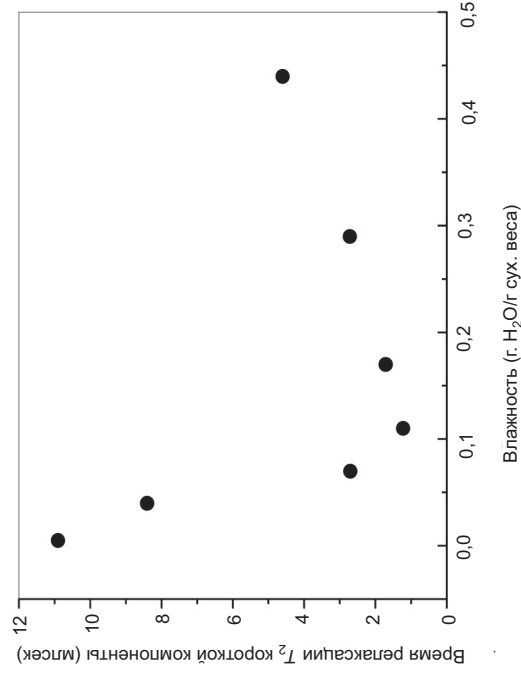


Рис. 2. Зависимость времени релаксации T_2 быстрой компоненты в образцах ПЗХ от влажности

состоянии. Авторы работы [12], изучавшие методом ЯМР динамику изменения состояния воды в желатиновом геле в процессе изменения влажности от 70% до сухого веса, объясняли изменение скорости спин-решеточной релаксации ($1/T_2$) при влажности образца до 15% формированием монослоя связанной воды. Интервал 15–20% характеризовался образованием многослойной структуры связанной воды и выше 20% появлением свободной воды.

Конечно, рассматриваемые случаи не являются строгой моделью наших исследований с ПЗХ, но, учитывая, что содержание углеводов и белков в ПЗХ около 60%, и допуская их схожесть по составу хотя бы с пшеничным крахмалом, можно сделать некоторые предположения:

- область, лежащая на графике рис. 2 ниже значения 0,17 г H_2O это область уменьшения количества связанной воды;
- увеличение времени релаксации T_2 с уменьшением влажности в этой области можно объяснить повышением роли протонов жировой фракции в процессах релаксации.

Многочисленные литературные данные показывают, что времена спин-спиновой релаксации воды и жира в различных семенах, из-

меренные в аналогичных условиях (рабочая частота прибора 20 МГц) значительно отличаются друг от друга [5, 9, 13]. Например, для семян подсолнечника, бобов какао и сои эти величины составляют до 10 мсек для воды и 100–200 мсек для жиров. В работе [1] при исследовании обводненности семян пшеницы показано, что фракция воды, расположенная в алейроновом слое и зародыше семени имеет T_2 около 20 мсек. Наши измерения чистого масла зародышей пшеницы в интервале спада 0,5–75 мсек показали однокомпонентный спад с T_2 около 200 мсек, а изучение полного спада в интервале 4–600 мсек показало его двухкомпонентность и времена релаксации T_2 около 400 мсек для медленной компоненты и T_2 около 70 мсек для быстрой. Во всех случаях времена релаксации жировых протонов в ПЗХ меньше, чем в чистом масле, оставаясь при этом значительно больше, чем T_2 протонов воды в ПЗХ.

Принимая во внимание вышеизложенное можно предположить, что при удалении протонов связанной воды их место (возможно и конформационно) в процессах релаксации занимают протоны жировой фракции. Этим можно объяснить увеличение T_2 быстрой компоненты ПЗХ при влажности меньше, чем 0,1 г H_2O /г сухого веса.

Для проверки подобных предположений нами было изучено изменение времен релаксации протонов подвижной фазы в процессе высушивания в системе пшеничный крахмал (22% амилозы) — масло ПЗХ — вода.

Содержание компонентов смеси: вода — 0,43 г H_2O /г сухого веса крахмала (с учетом того, что влажность крахмала = 10,4%); масло ПЗХ — 0,1 г /г сухого веса крахмала.

Приготовленную смесь тщательно перемешивали и выдерживали в течение 24 часов в закрытой ампуле. Сушку производили при температуре 60°С с последующим прогревом при 104°С до сухого веса.

Полученные результаты, представленные на рис. 3, показывают, что при уменьшении степени увлажненности смеси времена релаксации быстрой компоненты претерпевают экстремальное изменение, аналогичное тому, что мы наблюдали в случае с ПЗХ. Следует также отметить незначительное уменьшение амплитуды медленной компоненты на участке повышения T_2 короткой компоненты, причем время релаксации медленной компоненты не изменялось. Все это позволяет подтвердить наше предположение о том, что в процессе удаления влаги из рассматриваемых образцов возрастает роль протонов жировой фазы в процессах релаксации. Часть жировых протонов возможно замещает протоны воды в их взаимодействии с белково-

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

- метод ЯМР-релаксации *solid-liquid* (S/L), показавший хорошее совпадение результатов полученных гравиметрическими методами при определении содержания влаги и жиров, может использоваться для определения масляности пшеничных зародышевых хлопьев с предварительным обезвоживанием образца;
- в процессе удаления влаги из образцов ПЗХ наблюдается две компоненты времен релаксации подвижной фракции, отнесенные к водной (короткая) и жировой (длинная) фракциям протонов; T_2 протонов водной фракции претерпевает экстремальное изменение, причем увеличение T_2 с уменьшением влажности предположительно происходит за счет возрастания роли протонов жировой фракции в процессах релаксации;
- при исследовании взаимодействия углеводно-белкового комплекса с жирными кислотами и водой на модельной системе пшеничный крахмал—масло зародышей пшеницы—вода наблюдается аналогичное поведение T_2 . Образцы обезвоженного крахмала с маслом ПЗХ характеризуются одним временем релаксации, что говорит об особой роли воды во взаимодействиях в этом комплексе.

Использованная литература

1. Аскачинская Н. А., Головина Е. А. / Труды всесоюзного симпозиума «Магнитный резонанс в биологии и медицине». Черноголовка, 1981. С. 76–77.
2. Волков В. Я., Сахаров Б. В. Методы ЯМР-релаксации в пищевой промышленности // Сборник научных трудов МПА: Вып. IV: Под ред. В. А. Бутковского. М.: ГИОРД, 2006. С. 366–391.
3. Казаков Е. Д., Карпиленко Г. П. Биохимия зерна и хлебопродуктов. СПб.: ГИОРД, 2005. 512 с.
4. Патент № 2036656 от 09.06.1995 г. «Гипоаллергенное средство».
5. Соколова Т. Труды всесоюзного симпозиума «Магнитный резонанс в биологии и медицине». Черноголовка, 1981. С. 78–80.
6. Hickey H. et al. / Food Research International v 39, Issue 5. 2006. Pp. 612–618.
7. Kenar J. A. / Ind. Crops and Products v 26, Issue 1. 2007. Pp. 77–84.
8. Le Botlan D. et al. / Carbohydrate Research. V. 308, Issue 1–2. 1998. Pp. 29–36.
9. Mansfield P. B. / J. Am. Oil. Chem. Soc. V. 48. 1971. Pp. 4–6.
10. Tiwari P. N. and Burk W. / J. Am. Oil. Chem. Soc. V. 57. 1980. P. 119.
11. Todd H. et al. / Food Chemistry v96, Issue 3. 2006. Pp. 436–440.
12. Vackier M. C. et. al. / J. of Magn. Resonans. V.138, Issue 1. 1999. Pp.36–42.
13. Van Putte K. Et al. / J. Am. Oil. Chem. Soc. v51. 1974. Pp. 316–320.
14. Liu J., et. al. / Carbohydrate Polymers. V.75. 2009. Pp. 351–355.

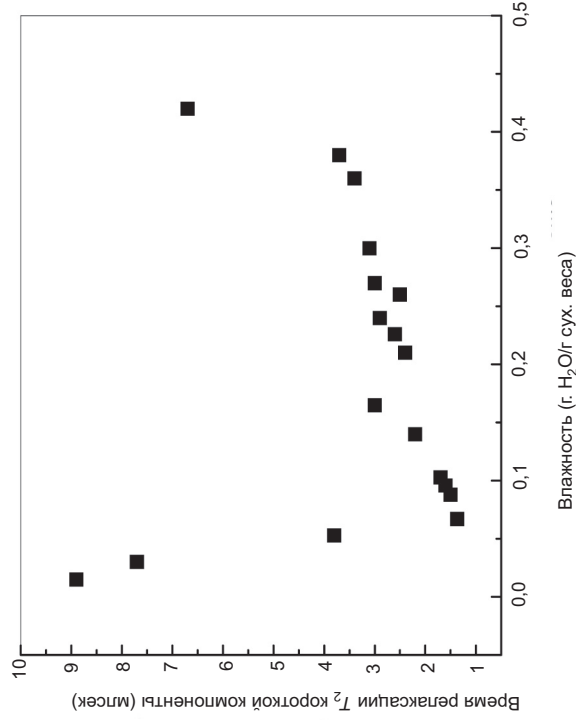


Рис 3. Зависимость времени релаксации T_2 короткой компоненты в смеси от влажности

углеводным комплексом, ограничивая при этом свою подвижность (T_2 жирных протонов убывает, при этом оно больше T_2 связанных протонов воды).

В этой связи следует отметить особую роль воды во взаимодействиях этого комплекса. При исследовании образцов предварительно обезвоженного крахмала (4 часа при 104°C), смешанного с маслом зародышей пшеницы, наблюдалась по меньшей мере в течение двух суток лишь одна длинная компонента (T_2 примерно 120 мсек), что говорит о затрудненном взаимодействии жировых протонов с белково-углеводным комплексом. Авторы в работе [14], посвященной исследованию степени связывания йода в системе водный раствор амилозы—протеин—ирные кислоты, отмечают повышенное связывание йода в этой системе по сравнению с системой амилаза—жирные кислоты, тем самым отводя протеину роль определенного «разрыхлителя» системы. Возможно, что подобным «разрыхлителем» в нашем случае является вода.

Бакуиенко О. Е.,
кандидат технических наук, доцент,
Московский государственный университет пищевых производств

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ЗЕРНОВОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ

•

В связи с особенностями современной действительности — нарушением экологической обстановки, снижением физической активности, наличием вредных привычек, нерациональным питанием — снижается сопротивляемость организма вредным факторам, не только у людей среднего и пожилого возраста, но и у молодежи, особенно у студентов.

Студенты — это специфическая группа населения, на состояние здоровья которой влияет множество факторов, главным из которых является нерациональное и несбалансированное питание [1].

Обследование рациона питания различных групп населения России, в том числе учащейся молодежи, свидетельствует о наличии дефицитов важнейших пищевых веществ (белков, пищевых волокон, макро- и микронутриентов), приводящих к возникновению различных патологий [5], среди которых, одной из ярко выраженных является синдром хронической усталости (СХУ). Для того чтобы снизить риск возникновения данной формы патологии, необходимо включать в рацион незаменимые пищевые вещества.

Теоретическими исследованиями доказана необходимость введения в научно-обоснованные рационы продуктов, содержащих незаменимые факторы питания. Однако на практике данные о создании таких рационов для учащейся молодежи практически отсутствуют.

В настоящее время одним из прогрессивных направлений в развитии продуктов функционального питания является создание обогащенных экстрадированных продуктов из зернового сырья, так как экстракция является высокоэффективным, безотходным, кратковременным технологическим процессом, позволяющим получать продукты, не требующие дополнительной кулинарной обработки, а зерновое сырье является ценным источником питательных веществ [4].

Для получения продукта высокого качества следует проводить предварительный подбор сырья. Актуальным представляется исследование возможности применения в качестве источника функциональных ингредиентов нетрадиционных видов растительного сырья. При этом получение продуктов высокого качества требует оптимизации технологических параметров.

Внесение вкусовых и функциональных добавок в процессе производства зерновых экстрадированных продуктов является целесообразным. При этом повышаются потребительские качества и пищевая ценность продуктов.

В настоящее время проблема рационального питания учащейся молодежи имеет большое социальное значение. Можно констатировать, что ассортимент специализированных продуктов для столь большой группы, как студенчество, ограничен. В этой связи, разработка рецептур и технологии продуктов функционального питания для учащейся молодежи является актуальной задачей.

Исследования проводились на кафедре «Технология продуктов длительного хранения» Московского государственного университета пищевых производств (МГУПП).

С целью разработки научных подходов к созданию рецептур зернового продукта функционального назначения, предотвращающего риск развития СХУ у студентов, на первом этапе исследования изучали состояние здоровья и фактический рацион студентов; исследовали химический состав, пищевую ценность и гигиенические показатели безопасности рецептурных компонентов зерновых экстрадированных продуктов.

Для объективной оценки истинного состояния здоровья и фактического рациона питания студенты заполняли разработанную анкету, позволяющую собрать максимально полную информацию о конституционных параметрах, состоянии здоровья, питании, вредных привычках, вкусовых предпочтениях и т. д.

Наряду с заполнением анкеты студенты вели дневник питания на протяжении 7 дней, куда заносился состав, количество и время приема потребляемой пищи.

Для объективной оценки пищевого статуса студентов данные, полученные при анализе анкеты и дневника питания, заносились в компьютерную программу «Система поддержки принятия решений “Питание для здоровья и долголетия”», разработанную специалистами Национального Центра Геронтологии [2].

Анализ пищевых дневников показал, что при 2-х и чаще 3-х разовом режиме питания рацион студентов в основном состоял из молоч-

ных продуктов. В рационе практически отсутствовали зернобобовые продукты, хлеб, макаронные изделия, яйца, рыба и морепродукты. Большинство студентов один прием пищи заменяли картофельными чипсами или снеками, объясняя это простотой употребления. Из зерновых продуктов предпочтение отдавалось гречневой крупе.

Результаты по оценке фактического питания студентов показали дефицит в потреблении сложных углеводов, в том числе клетчатки, гемицеллюлозы, ПНЖК (особенно жирных кислот семейства омега-3), витаминов B_1 , PP , пантотеновой кислоты, B_6 , B_{12} , фолиевой кислоты, бета-каротина, витамина E , холина, минеральных веществ — железа, йода, селена и, в небольших количествах калия. Содержание жира и аскорбиновой кислоты было в норме; белка, витамина B_2 , кальция и магния — избыток.

Таким образом, в рационе питания обследованных студентов в большинстве своем выявилась нехватка пищевых веществ, отсутствие которых в организме приводит к ухудшению их здоровья и повышает риск возникновения СХУ.

На следующем этапе исследования был выбран продукт, исходя из предпочтений студентов — зерновой крекер, и подобрано основное и дополнительное сырье.

В качестве основного сырья для производства экструдированного зернового крекера выбраны гречневая крупа и пшеничная мука. Представители этого вида крупяного сырья содержат белок, отличающийся высокой сбалансированностью аминокислотного состава, невысоким содержанием устойчивого жира, что характеризует их как продукт стойкий при хранении. Гречневая крупа и пшеничная мука богаты витаминами E , PP , B_1 и фолиевой кислотой. В пшеничной муке присутствует холин.

Для выбора дополнительного сырья проведены исследования по изучению химического состава и пищевой ценности плодовых оболочек арахиса [3] и фундука. Данные показали, что плодовая оболочка фундука является источником витаминов B_1 и E , а также железа; в небольших количествах содержит витамин B_6 и селен. В плодовой оболочке арахиса содержится железо, витамин E ; в небольших количествах присутствует витамин B_1 . Основным компонентом, содержащимся в плодовой оболочке арахиса и фундука, являются нерастворимые пищевые волокна. Учитывая значительный дефицит выявленных пищевых веществ в рационе питания студентов, использование плодовой оболочки арахиса и фундука в качестве натурального источника нерастворимых пищевых волокон, некоторых

макро- и микронутриентов (витаминов группы B , железа и др.) для обогащения функционального зернового крекера вполне оправдано.

В качестве дополнительного сырья в работе также использовали:

- крахмал картофельный, с целью лучшего ведения технологического процесса и получения продукта с хорошими потребительскими качествами;
- соль поваренную пищевую йодированную с содержанием KJO_3 40 ± 15 мкг в 1 г;
- сахар-песок;
- лактулозу сухую с целью нормализации кишечной микрофлоры;
- лецитин соевый в качестве источника фосфолипидов для улучшения мозговой деятельности;
- витаминный премикс производства фирмы «DSM Nutritional Products», содержащий следующие витамины — B_1 , B_2 , B_6 , B_{12} , PP , фолиевую и пантотеновую кислоты, витамин E .

На первом этапе исследования были подготовлены лабораторные образцы зерновых крекеров. Для производства зернового крекера использовали экспериментальную лабораторную установку (рис. 1).

Предварительно подготовленное основное сырье (мойка, просеивание, отделение металлопримесей), размалывали на лабораторной мельнице и просеивали через сито с диаметром отверстий 1 мм. Плодовые оболочки арахиса и фундука, картофельный крахмал, соль йодированную и сахар-песок после предварительного анализа и мола просеивали через сито с диаметром отверстий 1 мм.

Составляли смесь из размолотой гречневой крупы или пшеничной муки, плодовых оболочек арахиса и фундука, которые брали в количествах 10–50% (в зависимости от эксперимента) в соотношении 1 : 1, 10% картофельного крахмала и функциональных ингредиентов (лактоза — 1,5%, лецитин — 2%, витаминный премикс — 1% от массы исходной смеси). Предварительно витаминный премикс, лактулозу и лецитин растворяли в воде в соотношении (1 : 10). Увлажнение смеси проводили по методике, описанной в руководстве.

Затем смесь через приемное устройство подавали в одношнековый экструдер. Экструдирование массы производилось через фильеры бронзовой матрицы. Ширина отверстий составляла 1,0 мм, длина — 15 мм, количество отверстий в матрице — 4. Первые порции экструдата возвращали в корыто пресса до тех пор, пока не был достигнут рабочий режим экструзии, при котором температура экструдата до-

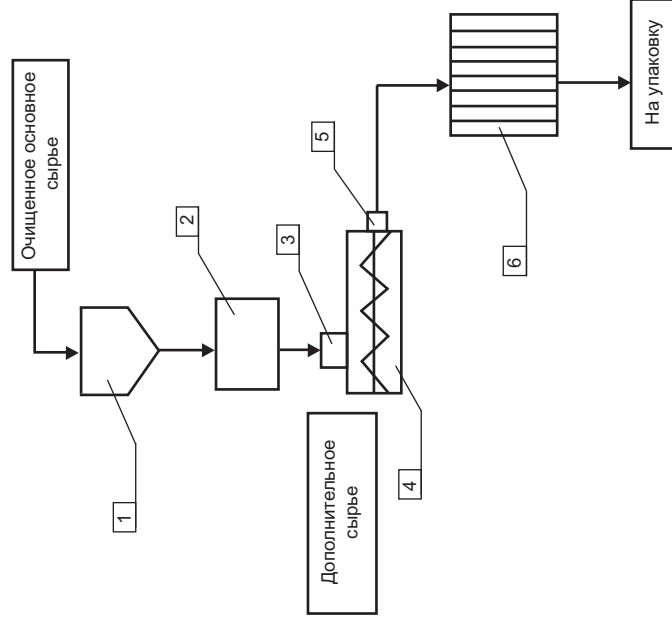


Рис. 1. Схема лабораторной установки для производства зернового крекера функционального назначения:

1 — лабораторная мельница; 2 — бункер; 3 — приемное устройство экструдера; 4 — одношнековый экструдер; 5 — матрица; 6 — обжарка

стигала 80–90°С. В зависимости от количества вносимых в рецептуру плодовых оболочек арахиса и фундука получены экструдаты с различными характеристиками.

Выпрессовываемый в виде лапши сырой полуфабрикат нарезался ножом на отрезки длиной 3–5 см и отправлялся на сушку.

Для доведения полуфабриката зернового крекера до готовности в качестве одного из технологических приемов использовали обжарку полуфабриката в смеси масел. Одним из основных требований предъявляемым к маслам, являются показатели их гигиенической безопасности — перекисное, кислотное число, наличие токсичных элементов и др. Учитывая, что при изучении пищевого статуса студентов выявилась нехватка полиненасыщенных жирных кислот, особенно семейства омега-3, исследовался жирнокислотный состав

липидов купажированной смеси подсолнечного и рапсового масел, взятых в соотношении 1 : 1. Данные показали, что содержание ПНЖК составляет 50%. Смесь отличалась высоким содержанием альфа-линоленовой кислоты.

Экспандирование сухого полуфабриката осуществляли погружением его на 10–15 с в купажированную смесь масел с температурой $185 \pm 5^\circ\text{C}$, выдерживали на сечатом конвейере не менее 5 мин для слива избытка масла и охлаждения.

Как известно, готовый продукт должен обладать хорошими органолептическими показателями, требуемыми физико-химическими и функциональными свойствами, а также стойкостью при хранении. При хранении экструдированных продуктов происходят физико-химические изменения, связанные с ухудшением органолептических показателей и пищевой ценности. Это, в первую очередь, связано с неправильным проведением технологического процесса.

Для разработки оптимальных рецептов зернового крекера на следующем этапе было изучено влияние основных параметров экструзионной обработки (влажности экструдруемой смеси, температуры экструзии и времени обработки) на качество полуфабрикатов зернового крекера и готового продукта. В качестве возмущающего параметра процесса экструзии был определен вид исходных ингредиентов (плодовые оболочки арахиса, фундука и функциональные ингредиенты). Критерием оценки полуфабриката служило состояние поверхности и массовая доля влаги сухого полуфабриката. Установлено, что массовая доля влаги сухого полуфабриката для эффективности проведения процесса экспандирования составляет 8–10%. Критерием оценки готового зернового крекера, его потребительских достоинств и питательной ценности служили коэффициент экспандирования и содержание водорастворимых веществ.

При изучении влияния влажности смеси на качество полуфабрикатов и готового продукта этот показатель изменялся в пределах от 24 до 34%, температуру — от 70 до 110°С, продолжительность обработки — от 6 до 16 с.

На рис. 2–4 приведены зависимости критериев оценки от режимов экструзии при получении гречневого крекера (зависимости при получении пшеничного крекера идентичны). Цифры 1, 2, 3, 4, 5 на кривых обозначают различное содержание (%) плодовых оболочек арахиса и фундука в смеси (10, 20, 30, 40, 50% соответственно).

Результаты исследований показали, что для получения полуфабриката и готового продукта с оптимальными влажностью, коэффи-

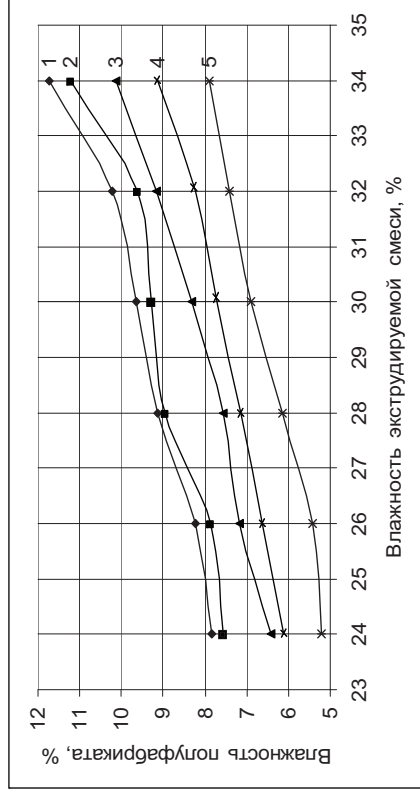


Рис. 2. Влияние влажности экструдруемой смеси на влажность полуфабриката зернового крекера

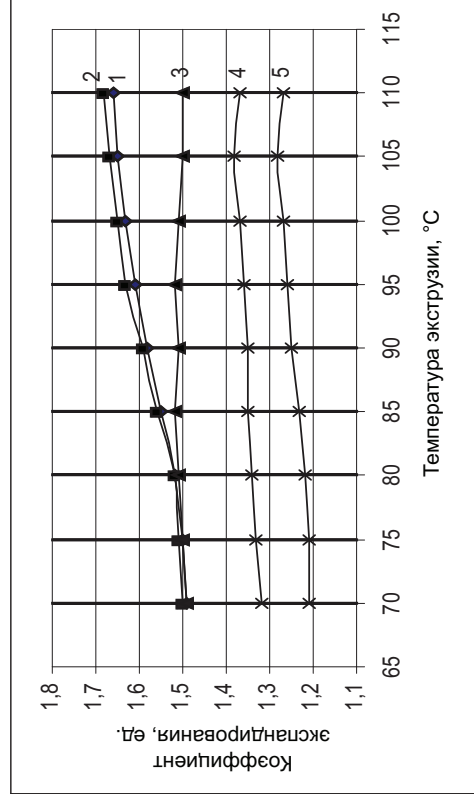


Рис. 3. Влияние температуры экструзии на коэффициент экспандирования зернового крекера

циентом экспандирования и содержанием водорастворимых веществ необходимо увлажнять смесь из гречневой крупы до 28%, а смесь из пшеничной муки до 30%. Оптимальной температурой экструзии при этом для гречневого крекера является 95°C, для пшеничного — 90°C. Продолжительность экструзионной обработки 12 с.

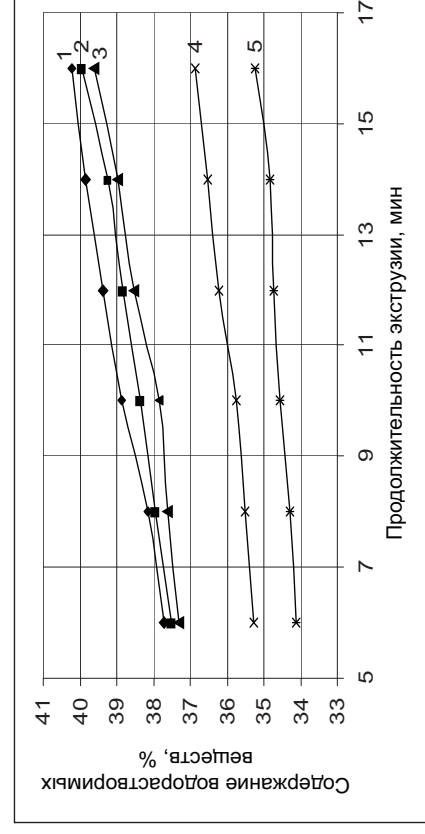


Рис. 4. Влияние продолжительности экструзионной обработки на содержание водорастворимых веществ зернового крекера

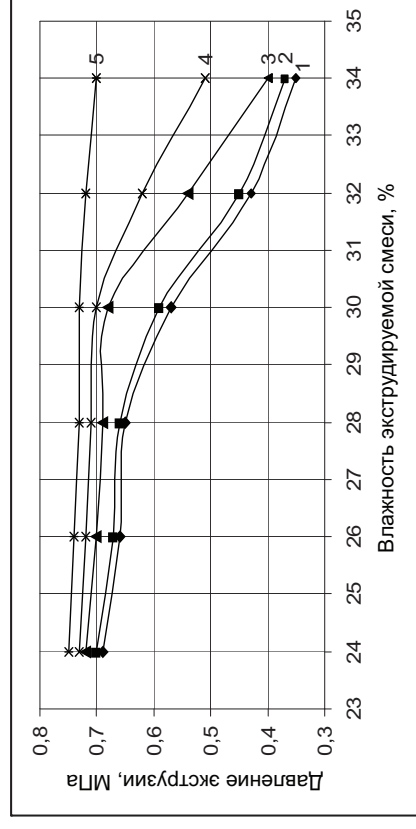


Рис. 5. Влияние влажности экструдруемой смеси на давление при производстве зернового крекера

Содержание вносимых плодовых оболочек арахиса и фундука оказывали большое влияние на качество полуфабриката и готового продукта. Чем выше процент вносимых плодовых оболочек в экструдруемой смеси, тем ниже влажность полуфабриката, коэффициент экспандирования и содержание водорастворимых веществ. По-видимому, это связано с низкой влажностью плодовых оболочек, отсутствием крахмала и большим содержанием нерастворимых пищевых волокон в их химическом составе.

При изменении основных параметров экструзии изменялись показания давления (рис. 5). Например, с увеличением влажности смеси происходило снижение давления. Чем больше была начальная влажность, тем резче снижалось давление. При увеличении температуры экструзии и продолжительности обработки давление возрастало, что связано с уменьшением текучести и увеличением вязкости смеси. Оптимальная величина давления установлена 0,6–0,7 МПа. При этом дозировки плодовых оболочек арахиса и фундука в смеси не должны превышать 30%.

При анализе влияния различных доз плодовой оболочки арахиса и фундука на качество полуфабриката и готового зернового крекера качество полуфабриката оценивали по органолептическим показателям, а в качестве критериев оценки готового продукта были выбраны набухаемость и влагоудерживающая способность.

Результаты исследований показали, что при добавлении плодовой оболочки арахиса и фундука органолептические показатели как гречневого крекера, так и пшеничного ухудшались. Образцы с количеством плодовых оболочек более 20% приобретали волокнистую структуру, горький, вязкий вкус, темный цвет, шероховатую консистенцию, рваную, непрочную структуру. Максимальная способность к набуханию наблюдалась у экструдатов, содержащих 10% плодовых оболочек арахиса и фундука. Причем набухаемость зернового крекера из пшеничной муки была больше, чем гречневого. Это связано с разрушением крахмала, которого содержится больше в смеси с количеством плодовых оболочек 10%. Влагоудерживающая способность экструдатов была выше с увеличением доз плодовых оболочек арахиса и фундука в смеси, что связано с большим количеством клетчатки и меньшим количеством крахмала в сырьевой смеси. При этом экструдаты с большим содержанием плодовых оболочек арахиса и фундука лучше сохраняли свои структурно-механические свойства при центрифугировании в течение 5 мин. По результатам исследований оптимальным количеством добавляемых в рецептуру функционального зернового крекера плодовых оболочек арахиса и фундука является 20%, взятых в равных количествах.

Одним из компонентов рецептуры разрабатываемого функционального продукта, на который оказывают существенное влияние параметры экструзии, являются витамины. Эти незаменимые пищевые вещества в наибольшей степени характеризуют пищевую ценность готового продукта и эффективность выбранной технологии.

При проведении анализа влияния температуры экструзии на сохранность витамина В₁ как наиболее лабильного нутриента, этот па-

раметр изменяли в пределах от 70 до 110°С. Содержание витамина В₁ определяли методом ВЭЖХ.

Содержание витамина В₁ в исходной смеси до экструзионной обработки составило 1,80 мг/100 г. С увеличением температуры сохранность витамина В₁ снижалась от 95,6 до 46,1%. При найденной оптимальной температуре 90–95°С сохранность витамина В₁ составила 70–77%.

Для оценки достоверности экспериментальных данных влияния режимов экструзии на различные параметры процесса использован статистический метод корреляционно-регрессионного анализа. С помощью пакета прикладных программ Excel показана связь между такими параметрами как: x_1 — влажность экструдруемой смеси; x_2 — температура экструзии; x_3 — продолжительность экструзии; y_1 — влажность полуфабриката зернового крекера; y_2 — коэффициент экспандирования зернового крекера; y_3 — содержание водорастворимых веществ. Получены зависимости $y_1(x_1, x_2, x_3)$, $y_2(x_1, x_2, x_3)$, $y_3(x_1, x_2, x_3)$, которые показали, что на влажность полуфабриката зернового крекера большее влияние оказывает влажность экструдруемой смеси; на коэффициент экспандирования и содержание водорастворимых веществ в продукте — температура экструзии.

Полученные статистические данные подтвердили правильность выбора оптимальных режимов экструдирования при производстве зернового крекера функционального назначения.

На основании проведенных исследований и анализа оптимизации параметров процесса разработаны рецептуры зернового крекера функционального назначения (табл. 1).

В зависимости от основного сырья и вкусовых добавок зерновой крекер предлагается двух видов — крекер гречневый с солью и крекер пшеничный с сахаром. Рецептуры продукта разработаны с учетом потребностей студентов в пищевых веществах, присутствие которых в рационе будет способствовать снижению риска возникновения СХУ, дефицит которых выявлен с помощью компьютерной программы. Также учитывался тот факт, что молодые люди предпочитают продукты, не требующие предварительного приготовления и удобны для потребления в любых условиях.

Использованная литература

1. Баранова О. В., Нотова С. В., Бурицева Т. И. Место и роль нутрициологии в формировании у студентов вузов ответственного отношения к собственному здоровью. Научные труды I Всероссийской научно-практической конференции «Здоровьесберегающие технологии в образовании»: Под общ. ред. А. В. Скального. Оренбург: ОГУ, 2003. С. 174–176.

Таблица 1
Рецептуры зернового крекера функционального назначения
из гречневой крупы и пшеничной муки (на 100 г готового продукта)

Компонент	Зерновой крекер, г	
	гречневый	пшеничный
Крупа гречневая	62,5	—
Мука пшеничная	—	60,5
Плодовая оболочка арахиса	10,0	10,0
Плодовая оболочка фундука	10,0	10,0
Крахмал картофельный	10,0	10,0
Соль пищевая йодированная	3,0	—
Сахар-песок	—	5,0
Лактулоза сухая	1,5	1,5
Лецитин соевый	2,0	2,0
Витаминный премикс	1,0	1,0
Итого	100	100

2. *Большаков А. М., Жигарев А. Ю., Крутько В. Н., Потемкина Н. С.* Система поддержки принятия решений «Питание для здоровья и долголетия»: Руководство пользователя. М.: Национальный Центр Геронтологии, 2001. 10 с.

3. *Головачева Н. Е.* Разработка технологии переработки ядер орехов и арахиса. Автореф. дисс... к. т. н. М.: МГУПП, 2003. 29 с.

5. *Касьянов Г. И., Бурцев А. В., Гришких В. А.* Технология производства сухих завтраков. Ростов-на-Дону: МарТ, 2002. 96 с.

6. *Тутельян В. А., Спиричев В. Б., Шатнюк Л. Н.* Коррекция микронутриентного дефицита — важнейший аспект концепции здорового питания населения России // Вопросы питания. 1999. № 1. С. 12–16.

Егоров Б. В.,
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой технологии комбикормов

Макарянская А. В.,
кандидат технических наук,
доцент кафедры технологии комбикормов

Гонца Н. В.,
аспирант кафедры технологии комбикормов,
Одесская национальная академия пищевых технологий

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СМЕШИВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ ПРЕМИКСОВ И КОМБИКОРМОВ

•

Технологический процесс смешивания компонентов является одним из ключевых процессов производства премиксов и комбикормов. С зоотехнической точки зрения важно не только разработать высокоэффективный рецепт премикса, комбикорма, подобрать высококачественное кормовое сырье для их производства, обеспечить соответствующую ее подготовку, высокоточно сдозировать подготовленные компоненты, но и обеспечить их равномерное распределение во всех микрообъемах смеси таким образом, чтобы в каждой порции комбикорма, который потребляется, было обеспечено соотношение компонентов, предусмотренное рассчитанным рецептом. Поэтому важность эффективного осуществления технологического процесса смешивания трудно переоценить. Например, цыплята-бройлеры потребляют в течение первой недели жизни в среднем по 15 г комбикорма в сутки в расчете на одного цыпленка. При шестикратном кормлении цыплят в течение суток разовая дача комбикорма может составлять всего 2,5 г [6]. Для цыплят фазанов и перепелов объем потребления комбикорма еще в 4 раза меньше. При этом важно, чтобы в этой разовой даче комбикорма были представлены все заданные рецептом компоненты, в противном случае рост цыплят замедлится, и рентабельность бройлерного производства снижается. Обеспечивается равномерное распределение частиц каждого компонента комбикорма во всем объеме смеси путем измельчения компонентов

до требуемого размера частиц, точного дозирования и высокоэффективного смешивания. Однако возникает ряд проблем, препятствующих или осложняющих получение высокооднородных смесей. Так, например, «требуемый» размер частиц в соответствии с действующими рекомендациями практически не зависит от ввода определенного компонента. Например, соль поваренную рекомендуют измельчать до размера частиц, которые способны пройти через сетку проволоочную № 1, т. е. с размером отверстия в свету $1,0 \times 1,0$ мм. [5] В то же время в рецепте полнорационного комбикорма для цыплят-бройлеров в возрасте старше 28 дн. содержание, например, соли поваренной составляет 0,4%, а для цыплят-бройлеров в возрасте 1–7 дн. содержание соли поваренной составляет всего 0,25%. При этом требования к размеру частиц подготовленной соли поваренной не изменяются, а в 2,5 г комбикорма при вводе 0,25% соли поваренной должно быть не менее четырех частиц с размером не более 1 мм^3 . Кроме того, оценка однородности комбикормов в таких случаях выглядит весьма проблематично, так как даже масса отбираемой пробы комбикорма в соответствии с «Методикой определения однородности продукции комбикормовой промышленности» составляет не менее 150 г для рассыпных комбикормов и не более 50 г для затаренных комбикормов [5], что никак не сопоставимо с разовым объемом потребляемого некоторыми видами птицы комбикорма. Таким образом, необходимо пересмотреть подходы к созданию условий получения высокооднородных смесей, что особенно важно при скормливании комбикормов молодняку сельскохозяйственной птицы и молоди рыб.

Смешивание — процесс принудительного перераспределения частиц отдельных компонентов до образования однородной смеси. Можно считать, что однородность смеси приближается к идеальной, когда в каждом микрообъеме, который приближается к минимуму, находятся частицы отдельных компонентов в соотношении, предусмотренном рецептом. При этом важно, чтобы размеры микрообъема были меньше порции разового потребления комбикорма животным.

Для оценки эффективности процесса смешивания смесь условно считают двухкомпонентной. Обычно выделяют один компонент (ключевой), все другие объединяют во второй (условный). Таким образом, в двухкомпонентной смеси случайной величиной является содержание ключевого компонента в определенном микрообъеме. К ключевому компоненту предъявляют следующие требования: сравнительная простота определения его в пробе; небольшое количество; отличающиеся от других компонентов свойства. Таким требованиям

отвечают, например, поваренная соль, соли или другие соединения таких микроэлементов, как кобальт, медь, железо и др. Об однородности комбикорма или других смесей судят по величине коэффициента вариации, который определяют по одному из ключевых микрокомпонентов по формуле [7]:

$$V_C = \frac{1}{x} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n-1}} \cdot 100, \quad (1)$$

где x_i — фактические данные о содержании ключевого компонента в пробах; x — среднее значение содержания ключевого компонента (математическое ожидание); n — количество проб (наблюдений), $n \geq 10$.

Гипотетически считают, что если ключевой компонент в смеси распределен равномерно, то и все другие компоненты также распределены равномерно. Такое допущение не отвечает действительности в той мере, которая бы позволяла, гарантировано судить об однородности комбикорма. Поскольку на процесс перераспределения частиц в смеси компонентов влияет множество факторов.

В смесителях периодического действия процесс смешивания компонентов комбикормов происходит в несколько стадий (рис. 1). [4, 7] Первая (I) стадия — стадия интенсивного смешивания в результате протекания конвективных процессов и процессов сдвига, которая практически не зависит от физических свойств компонентов, подлежащих смешиванию. Вторая (II) стадия — стадия замедленного диффузионного смешивания, которая зависит от физических свойств компонентов и, в первую очередь, от дисперсности и плотности их частиц. Третья (III) стадия — стадия проявления процесса сегрегации, что сопровождается снижением однородности смеси.

Для конвективного смешивания характерно групповое перемещение частиц из одного пространственного положения в другое. Диффузионное смешивание характеризуется хаотическим движением отдельных частиц в ограниченном пространстве, как в радиальном, так и в осевом направлениях. В реальных условиях в процессе смешивания одновременно проявляются все механизмы смешивания в большей или меньшей степени. И, если на первом этапе смешивания наибольшую роль играют конструктивно-кинематические характеристики смесителя, то на втором, основном этапе, — физические свойства частиц компонентов, которые подлежат смешиванию. Разница физических свойств частиц с одной стороны ускоряет процесс смесеприготовления в первой половине второй стадии, однако

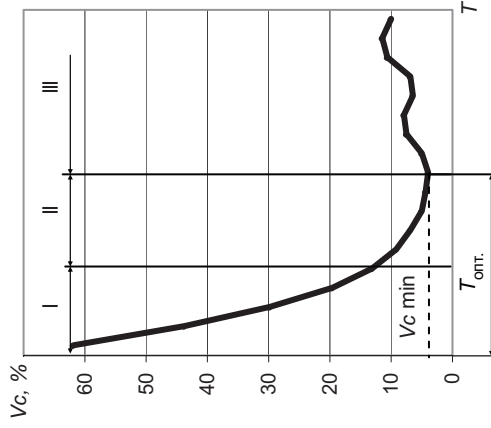


Рис. 1. Зависимость коэффициента вариации от продолжительности процесса смешивания

становится причиной сегрегации на третьей стадии смешивания. Поэтому целесообразно рассмотреть теоретические предпосылки образования однородной смеси на второй стадии смешивания.

Ф. Братерский и И. Дударев в своих исследованиях установили следующий факт: чем большая разница в физических свойствах частиц, тем хуже они смешиваются. [2] Это объясняется самосортированием частиц по многим признакам. Одним из основных показателей интенсивности самосортирования является скорость вертикального перемещения частиц, плотность которых отличается от плотности окружающих частиц. Согласно В. Гортинскому и др. скорость вертикального перемещения частиц в сыпучей среде может быть определена на следующем образом [3]:

$$w_{z_0} = r \cdot w \frac{m_0(\Delta - 1)}{Fv} \left[\left(\frac{m(\Delta - 1)}{m_1 \sqrt{1 - \delta^2}} \right)^2 - \left(\frac{Fh}{m_1 \cdot r \cdot w^2} \right)^2 \right]^{0.5}, \quad (2)$$

где r — радиус траектории точки среды; w — частота колебаний; m_0 — масса среды в объеме, равном объему исследуемой частицы; $m_1 = m + m'$ — эффективная масса частицы (m — масса частицы; m' — при- соединенная масса); $\delta = \frac{m_0(\Delta - 1)g}{Fv}$; g — ускорение свободного падения; Fv — сила сопротивления; Fh — проекция силы сопротивления на го-

ризонтальную координатную ось; $\Delta = \frac{\rho_i}{\rho_0}$; ρ_i — плотность частицы; ρ_0 — плотность окружающих частиц.

Анализ этого уравнения показывает, что рядом с другими факторами на величину скорости вертикального перемещения исследуемой частицы больше всего влияет соотношение ее плотности и плотности окружающих частиц. Скорость погружения частицы уменьшается при уменьшении Δ , если $\Delta > 1$ и при увеличении Δ , если $\Delta < 1$. То есть, при $\rho_i \approx \rho_0$ при условии одинаковых размеров частиц эффектив- ность процесса смешивания сыпучих компонентов зависит преимущ- ественно от конструктивно-кинематических свойств смесителей и их рабочих органов.

В. Гортинский и соавторы также рассмотрели влияние формы, размеров, состояния поверхности и коэффициентов сопротивления сдвига частиц на длительность перемещения исследуемой частицы из одного слоя сыпучей смеси в другой [3]:

$$t_i = \frac{w \cdot H^2 \cdot \rho_0}{6\sqrt{2}A} \cdot \frac{1}{f_0 \xi^2} \cdot 2 \left[\sqrt{\xi(1 + \xi)} - \arccos \left(\frac{1}{1 + 2\xi} \right) \right], \quad (3)$$

где H — высота слоя сыпучей смеси, в которой находится исследуемая частица; $\xi = \frac{f_m - f_0}{f_0}$; f_m — коэффициент сопротивления сдвигу нижнего слоя сыпучей смеси; f_0 — коэффициент сопротивления сдвигу слоя сы- пучей смеси, в которой находится исследуемая частица; A — коэффи- циент пропорциональности, который зависит от формы, размеров и со- стояния поверхности исследуемой частицы и окружающих ее частиц.

Анализ этого уравнения показал, что максимальное замедление движения частицы к нижнему слою сыпучей смеси под воздействием сил притяжения может быть достигнуто при условии $f_m \approx f_0$ и умень- шения значения коэффициента A , т. е. при приблизительно одинако- вых таких физических свойствах, как размер частиц и состояние их внешней поверхности.

Таким образом, процесс образования смеси, состоящей из ком- понентов, частицы которых имеют приблизительно одинаковую плотность и размеры, а также близкие другие физические свойства, является более детерминированным, а полученная смесь будет стой- кой к самосортированию. Это обстоятельство следует иметь ввиду, при проектировании схем технологических процессов производства комбикормовой продукции и разработке режимов отдельных техно- логических процессов. Так, например, при производстве полнораци- онных комбикормов из большого числа компонентов (при производ-

стве комбикормов для молодняка сельскохозяйственных животных и птицы) следует предусматривать порционный принцип производства, объединяя компоненты в группы по близости основных физических свойств — размеров и плотности частиц. Получая предварительные смеси при порционном производстве конечной продукции можно существенно повысить однородность премиксов и комбикормов. [1]

Следует также учитывать, что на эффективность технологического процесса смешивания компонентов комбикормов влияют и такие технологические факторы, как коэффициент загрузки ванны смешителя и длительность смешивания. При увеличении коэффициента загрузки ванны смешителя больше 70–75%, эффективность процесса смешивания снижается в первую очередь из-за роста сил сопротивления перемещению отдельных слоев смеси и частиц. При загрузке смешителя меньше, чем на 50–70% также трудно получить однородную смесь, поскольку из-за интенсивного контакта с рабочими органами смешителя в некоторых микрообъемах смеси достигается наивысшая однородность, а в некоторых уже начинается процесс сегрегации.

Использованная литература

1. *Yegorov B. V.* Batching principle of the combined mixed fabrication // Proceedings of 1st European Congress Food Congress, November 4–9, 2008. Ljubljana, Slovenia, 2008. P. 183–184.
2. *Братерский Ф. Д., Дударев И. И.* Повышение эффективности смешивания компонентов комбикормов: обзор. информ. / ЦНИИТЭИ Минзгата СССР, сер.: Экономика и организация производства на предприятиях по хранению и переработке зерна. 1981. 46 с.
3. *Горинский В. В., Демский А. Б., Борискин М. А.* Процессы сепарирования на зерноперерабатывающих предприятиях. М.: Колос, 1980. 304 с.
4. *Малин Н. И., Веселовская Т. И.* Теоретические основы технологических процессов переработки зерна. М.: Хлебинформ, 2001. 109 с.
5. Правила организации и ведения технологических процессов производства продукции комбикормовой промышленности / ВНИИ комбикорм. промышленности. Воронеж.: Типография ВГУ, 1997. 256 с.
6. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / Н. І. Бра-тишко, А. І. Горобель, О. В. Прилуценко та ін. під ред. канд. с-г. н. Ю. О. Рябоконя. Харків: НТМТ, 2005. 101 с.
7. *Черняев Н. П.* Технология комбикормового производства. М.: Агропромиздат, 1985. 255 с.

Егорова А. В.,

кандидат технических наук,

доцент кафедры биохимии, микробиологии и физиологии питания,
Одесская национальная академия пищевых технологий

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЗЕРНООВОЩНЫХ ЭКСТРУДАТОВ

Факторы внешней среды и стрессы, обусловленные характером жизнедеятельности, часто вызывают нарушение эндогенного микробиоценоза человека, формируя негативные стороны индивидуального образа жизни. По мнению экспертов ФАО/ВОЗ, состояние здоровья человека на 50% определяется именно индивидуальным образом жизни, на 20% — условиями внешней среды, еще на 20% — наследственностью и только на 10–15% качеством медицинского обслуживания. [7] Именно поэтому растет роль качества питания, что стимулирует создание и производство специальных продуктов питания (профилактических, функциональных и др.), спрос на которые резко растет, в первую очередь, в развитых странах мира. За последнее десятилетие существенно вырос спрос на кисломолочные продукты, однако наибольший темп прироста объемов реализации и потребления характерен для зерновых продуктов быстрого приготовления. Сухие завтраки стали неотъемлемой составляющей питания городского населения, особенно занятого интеллектуальным трудом. Наибольшее распространение получили функциональные продукты питания на зерновой основе полученные путем экструдирования. [9] Полезность экструдированных зерновых продуктов заключается не только в высокой питательной ценности а, в первую очередь, в пребиотическом эффекте, который проявляется усилением роста бифидобактерий. Придание продуктам питания пребиотических свойств путем создания эффективных композиций и с помощью специальных технологических приемов приобретает все большую популярность среди производителей продуктов функционального назначения. [2] Ведь именно бифидофлора является основной группой бактерий желудочно-кишечного тракта человека. В организме здорового человека 90–98% всего микробиоценоза толстого кишечника составляет

бифидофлора, хотя со временем, а также при разных заболеваниях количество бифидобактерий резко уменьшается и возникает риск возникновения дисбактериозов. [10] Поддержка развития бифидобактерий посредством пребиотических свойств основных продуктов питания является чрезвычайно важным фактором предотвращения различных заболеваний, так как бифидобактерии производят биологически активные вещества, регулирующие функции организма: работу желудочно-кишечного тракта, обменные процессы, работу печени, сердечно-сосудистой системы, органов кроветворения. Они выполняют витаминообразующую функцию — синтезируют витамины группы В, фолиевую и никотиновую кислоты, синтезируют незаменимые аминокислоты, улучшают усвоение ионов кальция, железа, витамина D, владеют антианемической, антирахиитической и антилегрическим действиями. [3]

Применение экструдирования открыло новые перспективы обогащения зерновых продуктов биологически активными веществами, которыми богаты плоды и овощи, имеющие сезонный характер выращивания, что также позволяет существенно расширить ассортимент функциональных продуктов на основе зерна. В первую очередь достойны внимания такие овощи и корнеплоды, как морковь, тыква, топинамбур, корень сельдерея и петрушки, поскольку многими авторами, а также предыдущими исследованиями были обнаружены их бифидогенные свойства. [1, 4, 8]

Цель наших исследований заключалась в изучении технологического процесса экструдирования зерновых смесей, обогащенных сырыми овощами и корнеплодами, а также в совершенствовании производства мюслей с их использованием.

Известны зерновые, варочные, одно- и двухшнековые, а также другие экструдеры. Для осуществления процесса эструзии был выбран экструдер зернового типа (ЭЗ-150, «Черкассэлеватормаш», торговой марки «Бренто», Украина), позволяющий за короткое время обработки (около 20 с) получить экструдат с влажностью 13–14%, однако перед экструзией продукт должен иметь влажность 19–20%. Исследования проводили на экструдере (рис. 1), шнек которого был оборудован датчиками температуры (термопарами) в конце зоны подачи продукта (А), в конце зоны сжатия (В), в конце зоны гомогенизации (С) и в зоне прессования (D). С помощью персонального компьютера и контроллера осуществлялось регулирование подачи материала в экструдер до выхода на установившийся режим работы. Экструдированию подвергали смеси кукурузной крупы нешлифо-

Рис. 1. Схема одношнекового прес-экструдера:
А — зона подачи материала; В — зона сжатия; С — зона гомогенизации; D — зона прессования. Контроль температуры: 1 — в конце зоны подачи; 2 — в конце зоны сжатия; 3 — в конце зоны гомогенизации; 4 — в зоне прессования; 5 — контроль тока нагрузки; 6 — контроль производительности вибропитателя

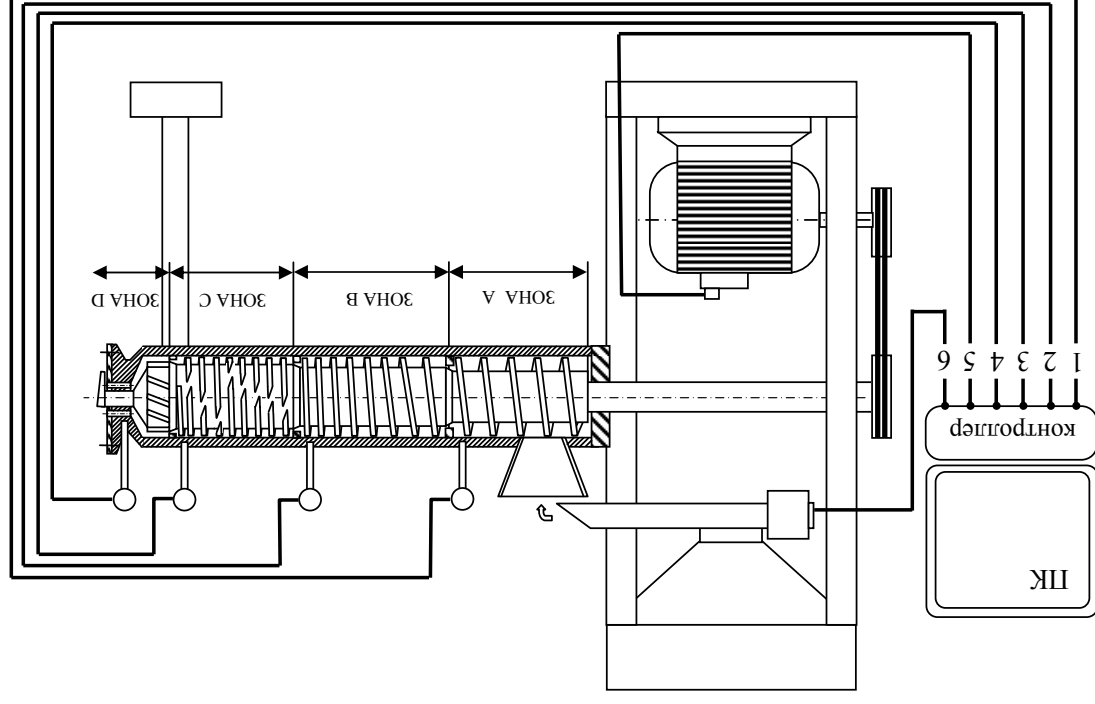


Таблица 1
Оценка эффективности технологического процесса экструдирования смесей

Показатели	Смесь				
	кукурузная крупа + морковь	кукурузная крупа + корень петрушки	кукурузная крупа + корень сельдерея	кукурузная крупа + топинамбур	кукурузная крупа + тыква
Производительность, т/ч	0,154	0,108	0,135	0,155	0,153
Уд.затраты эл.энергии, кВт·ч/т	116,8	166,7	133,3	116,2	117,6
Температура в зоне прессования, °С	114	108	105	103	99
Влажность конечного продукта, %	13,2	12,7	13,4	13,5	13,2

ванной, а также очищенных и измельченных до размера частиц не более 1,0 мм моркови, корня петрушки, корня сельдерея, топинамбура и тыквы. [5, 6] Соотношение компонентов в смеси кукурузная крупа : овощи (корнеплоды) составляло от 81,0 : 19,0 до 85,0 : 15,0. Выбор соотношения зерна кукурузной крупы и овощей или корнеплодов зависел от начальной влажности компонентов и должен был быть таким, чтобы обеспечить влажность смеси на уровне 19–20%. В ходе экструдации контролировали температуру по зонам, производительность экструдера, удельные энергозатраты электроэнергии и влажность конечного продукта (табл. 1). Как видно, максимальная температура обработки была отмечена при экструдировании смеси кукурузной крупы и моркови (114°С), а минимальная — кукурузной крупы и тыквы (°С).

Однако следует отметить, что максимальная температура была ниже температуры, характерной для экструдирования целого зерна или кукурузной крупы (120–132°С), что положительно сказывается на сохранности биологически активных веществ. Влажность полученных продуктов колебалась от 12,7 до 13,5%, что позволило избежать применения дорогостоящего процесса сушки.

Максимальная производительность была отмечена при экструдировании смеси кукурузной крупы с морковью, топинамбуром и тыквой (153–155 кг/ч). Минимальные удельные затраты электроэнергии также были отмечены при экструдировании смесей кукурузной крупы с морковью, топинамбуром и тыквой (116,2–117,6 кВт·ч/т). Та-

ким образом, можно отметить высокую технологичность получения экструдатов в виде смесей кукурузной крупы с морковью, топинамбуром и тыквой.

Исследования бифидогенных свойств образцов осуществляли путем посева музейных культур *Bifidobacterium adolescentis* в кукурузно-лактозную питательную среду (контроль). Тонкоизмельченные образцы экструдатов вносили в состав питательной среды (без кукурузного экстракта) после стерилизации. После культивирования в течение 24–48 часов при температуре +37°С проводили пересев в тиогликолевую полужидкую питательную среду для проведения подсчета колоний *B. adolescentis*. Контрольное выращивание культуры *B. adolescentis* осуществляли на стандартной питательной среде, обогащенной кукурузным экстрактом в количестве 20%.

Результаты, приведенные на рис. 2 свидетельствуют о высоком бифидогенном эффекте при добавлении в питательную среду экструдатов смеси кукурузной крупы с корнем сельдерея и тыквой (в 2 раза

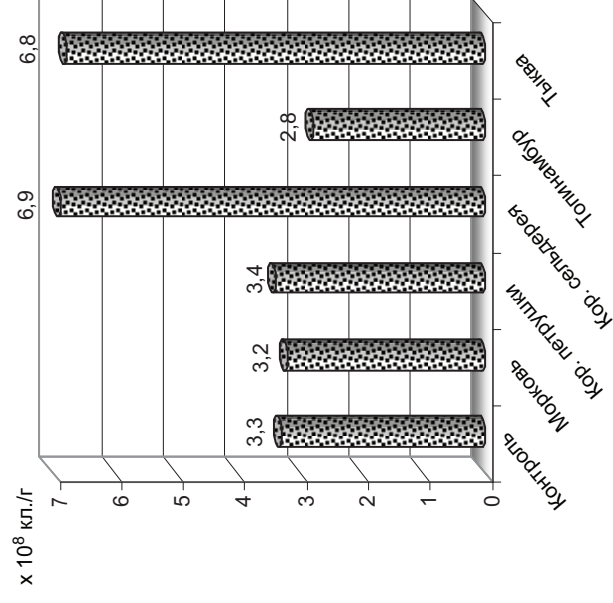


Рис. 2. Зависимость роста клеток культуры *B. adolescentis* от внесения в питательную среду добавок экструдатов смесей кукурузной крупы с овощами и корнеплодами

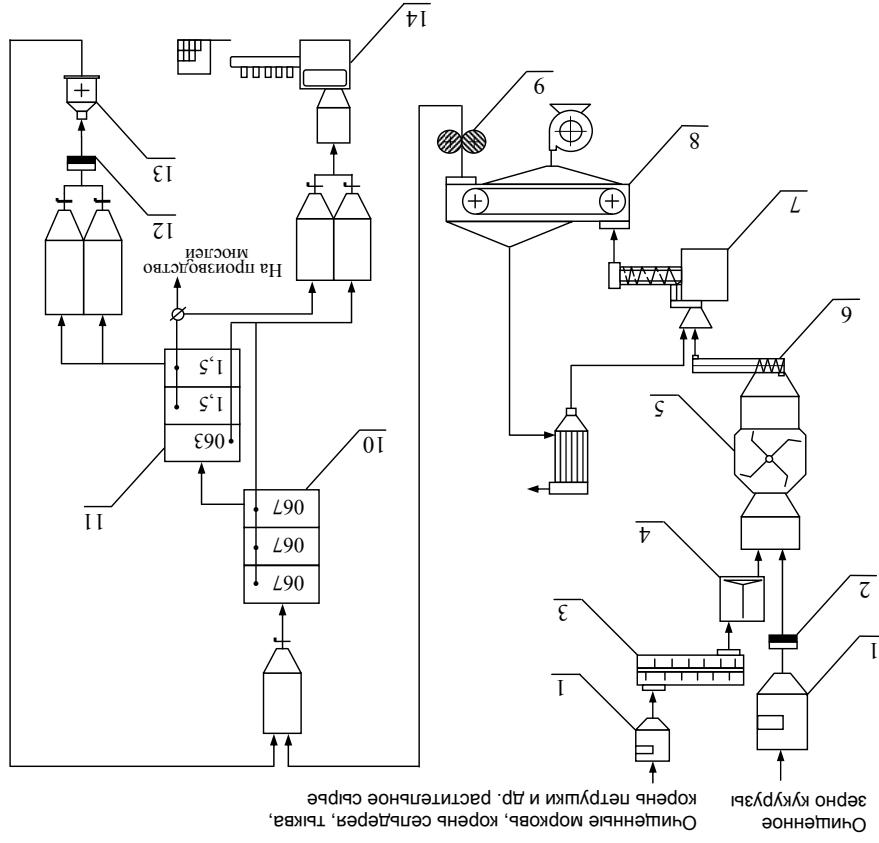


Рис. 3. Схема технологического процесса производства экстрадированных зерновых продуктов быстрого приготовления, обогащенных плодово-ягодным сырьем: 1 — весовой дозатор; 2, 12 — магнитный сепаратор; 3 — горизонтальный ножовой измельчитель; 4 — вертикальный ножовой измельчитель; 5 — лопастной смеситель; 6 — шнековый питатель; 7 — зерновой экстраuder; 8 — горизонтальный охладитель; 9 — вальцевый станок; 10, 11 — рассев; 13 — молотковая дробилка; 14 — весовой аппарат

больше, чем в контроле). Экструдаты кукурузной крупы с морковью и корнем петрушки показали результат сравнимый с контролем. И только внесение экструдата кукурузной крупы с топинамбуром привело к результату, несколько уступающему контролю. То есть практически все полученные образцы обладают достаточно высоким биодогенным эффектом и могут быть использованы в составе продуктов питания.

Для получения зерноовощных экструдатов можно рекомендовать следующую схему технологического процесса (рис. 3).

Очищенное зерно кукурузы или кукурузную крупу смешивают в смесителе 5 с очищенными и измельченными в вертикальном ножовом смесителе 4 растительными добавками. Смесь поступает в экстраuder 7, а далее — в охладитель 8. Охлажденный экструдат измельчают до необходимой крупности в вальцевом станке 9 и направляют на ситовое сортирование в рассев 10, 11. Фракцию, полученную проходом сетки проволочной № 063 используют в качестве мучнистой добавки при производстве различных пищевых продуктов и пищевых концентратов. Экструдированную крупу, полученную сходом сетки проволочной № 063 и проходом № 1,5 направляют либо на фасовку, как отдельный вид продукции, либо используют в качестве зернового компонента при производстве мюсли.

Таким образом, изучены особенности технологического процесса экструдирования зерна и продуктов его переработки с различными растительными добавками, разработаны технологические основы получения зерноовощных экструдатов на основе кукурузной крупы нешлифованной, моркови, корней петрушки и сельдерея, топинамбура и тыквы, а также произведена оценка биодогенных свойств полученных экструдатов.

Использованная литература

1. Masanori E., Zenzo T. Bifidus Factors in Carrot. II. The Structure of the Factor in Fraction IV // Chem. Pharm. Bull. 1971. V. 19. № 1. P. 178—185.
2. Milner J. A. Functional foods and health: a US perspective // British J/Nutrition. 2002. V.88. Suppl. 2. P. 151—158.
3. Асонов Н. Р. Микробиология. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1989. 351 с.
4. Егорова А. В. Использование природных стимуляторов роста бифидобактерий при производстве функциональных продуктов питания // Материалы I Всеукр. науч.-практ. конф. «Питання технології та гігієни харчування». 8—9 квіт. 2009 р. Донецьк: Вид-во Донецьк. нац. ун-ту економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, 2009. С. 96.
5. Егорова А. В. Способ получения функциональных зерновых продуктов питания // Food science, engineering and technologies 2008 // Scientific works

of Plovdiv University of Food Technologies. UFT Academic Publishing House. Plovdiv, 2008. V. LV. Issue 1. P. 421–425.

6. *Егорова А. В.* Способ производства пищевого продукта на зерновой основе / Патент на полезную модель № 34398, Украина, A23L 1/164, A23L 1/48; заявка № 2008 03052; пр. 11.03.2008; опубл. 11.08.2008 г. Бюл. № 15, 2008.

7. *Забодилова Л. А.* Функциональные пищевые продукты — путь к здоровью // Переработка молока. 2006. № 11. С. 8–11.

8. *Капрельянц Л. В.* Пребиотики и их роль в функциональном питании // Молочная промышленность. 2002. № 1. С. 44–46.

9. *Ковбаса В. М.* Нові розробки кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів у виробництві екструзійних продуктів // Хранение и переработка зерна. 2007. № 9. С. 47–48.

10. *Очарова Г. П., Абреч М. Ю., Непорожня Е. Ю.* Функциональные продукты сублимационной сушки // Пищевая промышленность. 2008. № 2. С. 14–15.

Раздел 3

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И КОРМОВ

Ильина О. А.,

доктор технических наук, профессор, проректор,
Международная промышленная академия

МАРКИРОВКА ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ХЛЕБОБУЛУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ В ИНТЕРЕСАХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

•

Сформировавшиеся веками традиции питания населения нашей страны, основанные на относительно высокой физической активности и холодном климате в большинстве регионов России, обусловили традиционно высокое потребление продуктов хлебной группы, что соответствует рекомендациям диетологов и пищевой пирамиде здорового питания.

Анализ производства хлебобулочных изделий в Российской Федерации в последние годы показывает, что тенденция общего сокращения производства сохраняется на уровне 1,5–3% в год. Без учета выработки хлебобулочных изделий в отдельно стоящих малых пекарнях и пекарнях супермаркетов, не учитывающихся перед Росстатом, производство хлебобулочных изделий в Российской Федерации в 2008 г. составило 7477 тыс. т. Производство хлебобулочных изделий в 2008 г. сократилось к уровню 2007 г. на 3,6%, темпы снижения по сравнению с предыдущим периодом увеличились (2007/2006 — 1,8%; 2006/2005 — 3,3%).

Анализ потребления различных видов хлебобулочных изделий показывает, что, несмотря на некоторые региональные различия, в целом в стране продолжается тенденция снижения потребления хлеба из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки, при этом происходит некоторое увеличение потребления изделий из пшеничной муки высших сортов — батонов, багетов, мелкоштучных, слоеных и слоеных изделий, рулетов и пирогов, слоеных сухарей, а также сушек и батанок. Но главным национальным брендом в этой группе продуктов по-прежнему остается хлеб, доля потребления и, как следствие, производства которого остается многие годы на уровне более 70%.

Ассортимент хлебобулочных изделий в последние годы расширился. Однако это характерно в основном для крупных и средних

городов. В небольших населенных пунктах и сельской местности ассортимент традиционен. По-прежнему на низком уровне находится производство специальных изделий лечебного, профилактического и здорового (функционального) назначения, хотя некоторая тенденция к увеличению все же наблюдается.

Систематически анализируя пищевую ценность выпускаемых в стране хлебобулочных изделий, ученые и специалисты отрасли отмечают, что для человека они являются важнейшим источником растительных белков, углеводов, пищевых волокон, витаминов, макро- и микроэлементов¹.

Учитывая различную трактовку в ряде источников понятия «пищевая ценность» уместно сослаться на государственный нормативный документ. В СанПиН 2.3.2.1078–01 дано емкое и четкое определение пищевой ценности пищевого продукта, как *совокупности свойств пищевого продукта, при наличии которых удовлетворяются физиологические потребности человека в необходимых веществах и энергии*². Пищевая ценность характеризуется, прежде всего, химическим составом пищевого продукта (содержание в 100 г съедобной части продукта белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов) с учетом потребления его в общепринятых количествах и энергетической ценностью, а также биологической ценностью и биологической эффективностью. Величина пищевой ценности выражается путем определения степени удовлетворения потребности человека в основных пищевых веществах и энергии. Биологическая ценность — показатель качества пищевого белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка. Биологическая эффективность — показатель качества жировых компонентов пищевых продуктов, отражающий содержание в них полиненасыщенных жирных кислот.

Пищевая ценность хлебобулочных изделий традиционно маркируется по содержанию основных нутриентов — белков, жиров и углеводов в 100 г продукта, а также энергетической ценности. Однако, в соответствии с приложением 14 к СанПиН 2.3.2.1078–01 сведения о содержании белков, жиров, углеводов и энергетической ценности должны приводиться в случае, если их количество в 100 г

¹ Спиричев В. Б., Шатнюк Л. Н., Лозинковский В. М. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология; Под общ. ред. В. Б. Спиричева. Новосибирск: Сиб. ун-в. изд-во, 2004.

² Питательные требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078–01. М.: ФГУП «ИнтерСЭН», 2002.

пищевого продукта составляет не менее 2%, а для минеральных веществ и витаминов не менее 5% от рекомендуемого суточного потребления. Необходимые для этой оценки данные приведены там же в виде таблицы расчетной физиологической потребности человека в основных пищевых веществах и энергии при нанесении на этикетку. Таким образом, при перечислении на упаковке отечественных продуктов сведений о пищевой ценности в случае удовлетворения 2 и менее % (для витаминов и минеральных веществ — 5%) суточной потребности данный показатель рекомендуется не указывать¹, а в случае превышения этих значений рекомендуется указывать все значимые пищевые вещества продукта.

Проведем анализ содержания пищевых веществ в 100 г некоторых хлебобулочных изделий по степени удовлетворения суточной нормы потребления для условного «среднего» человека (рис. 1, 2).

Как видно из диаграмм хлебобулочные изделия в питании человека являются важнейшими источниками растительного белка, усвояемых углеводов, пищевых волокон, ряда витаминов и минеральных веществ.

Таким образом, для улучшения ситуации с питанием населения и дальнейшего развития отрасли потребитель должен быть информирован о том, что хлеб и другие хлебобулочные изделия обладают высокой пищевой ценностью, содержат с учетом уровня потребления значимые для человека биополимеры — белки (в среднем более 30% суточной потребности), усвояемые углеводы (в среднем более 45% суточной потребности) и пищевые волокна (в среднем более 25% суточной потребности); микрокомпоненты — макро- и микроэлементы, особенно магний, фосфор и железо, а также водорастворимые витамины, особенно тиамин (V_1) и ниацин (PP).

В последние годы диетологи обращают все большее внимание населения на необходимость обеспечения организма пищевыми волокнами, положительное влияние которых на целый ряд физиологических процессов уже не вызывает сомнений. Однако до настоящего времени не решен вопрос о вынесении сведений о содержании пищевых волокон при маркировке хлебобулочных изделий. Учитывая важность этого обстоятельства, остановимся на нем более подробно.

Существуют различные определения понятия «пищевые волокна». По данным ученых НИИ питания РАМН к *группе веществ, объединенных этим понятием, в настоящее время относят полисахариды*

¹ Скурихин И. М., Тутельян В. А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания. Справочник. М.: ДеЛи принт, 2007.

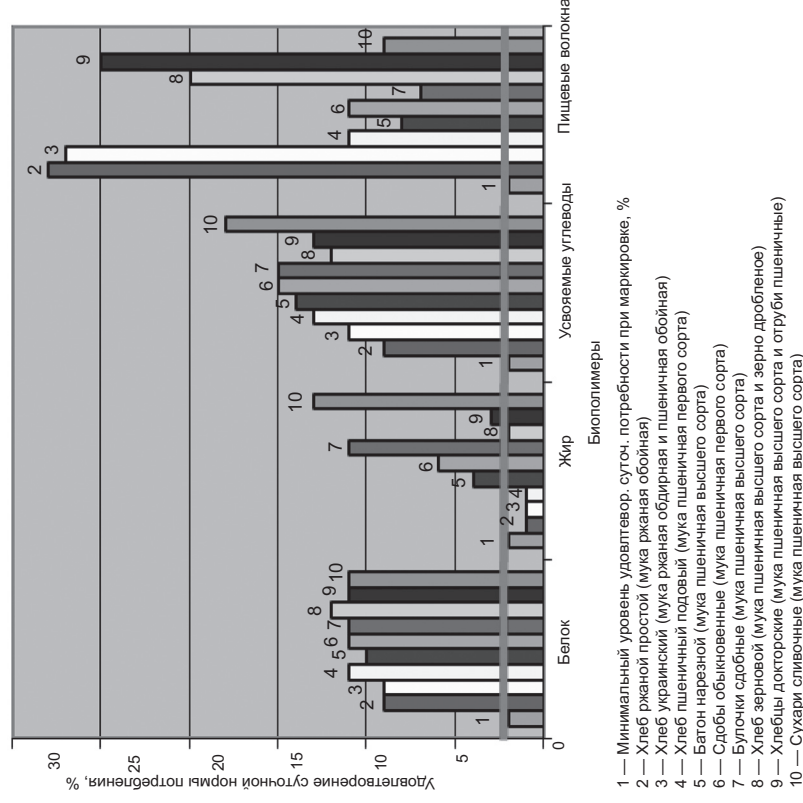


Рис. 1. Степень удовлетворения суточной нормы потребления биополимеров за счет 100 г хлебобулочных изделий *растительного и животного происхождения и лигнин, не перевариваемые в тонком кишечнике*¹.

В настоящее время учеными признано целесообразным введение понятия «общие пищевые волокна», которое предусматривает деление пищевых волокон на две группы:

- «диетические пищевые волокна» или пищевые волокна продуктов — неперевариваемые углеводы и лигнин, содержащиеся в продуктах в естественной форме;
- «функциональные пищевые волокна» или добавляемые пищевые волокна — изолированные неперевариваемые углеводы,

¹ Роль пищевых волокон в питании человека; Под ред. В. А. Тутельяна, А. В. Погожевой, Г. В. Высоцкого. М.: Новое тысячелетие, 2008.

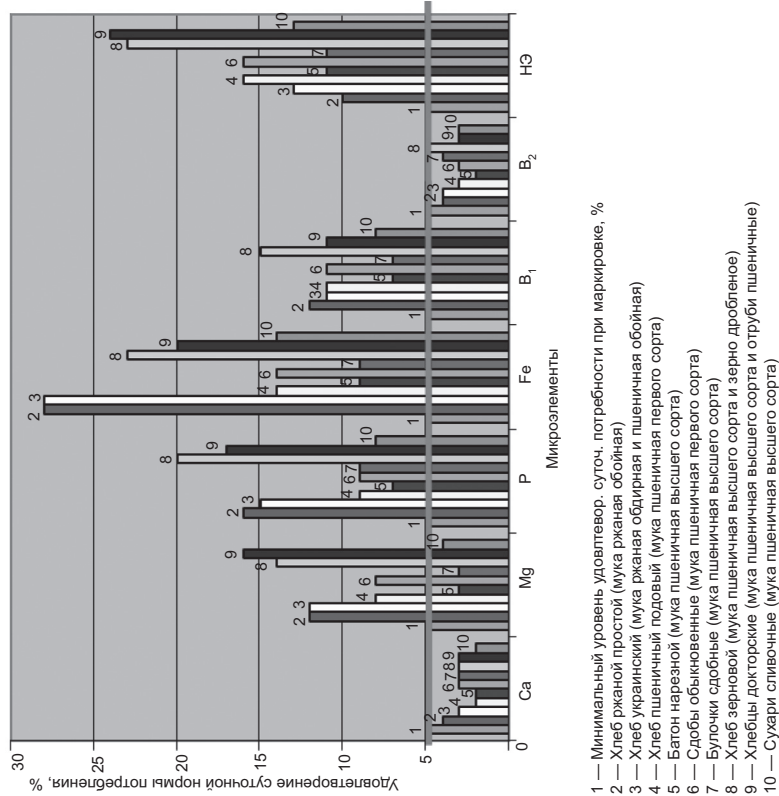


Рис. 2. Степень удовлетворения суточной нормы потребления минеральных веществ и витаминов за счет 100 г хлебобулочных изделий

характеризующиеся определенными технологическими свойствами и благоприятным влиянием на организм человека^{1,2}.

Здесь же рассматривается вопрос о маркировке пищевых волокон с заменой системы маркировки пищевых волокон как «диетические нерастворимые и растворимые пищевые волокна» на два обозначения: «пищевые волокна продукта» и «добавляемые пищевые волокна».

¹ Роль пищевых волокон в питании человека; Под ред. В. А. Тутельяна, А. В. Погосовой, Г. В. Высоцкого. М.: Новое тысячелетие, 2008.

² Dietary Reference Intakes. Proposed Definition of Dietary Fiber. A Report of the Panel on the Definition of Dietary Fiber and Reference Intakes. Food and Nutrition Board. Institute of Medicine.// National Academy Press, D.C., Wash., 2001.

на». Предполагается, что рекомендации по размерам потребления должны отражать их сумму.

На рис. 3, 4 приведены данные о содержании пищевых волокон в хлебе и хлебобулочных изделиях традиционно выпускаемого ассортимента¹.

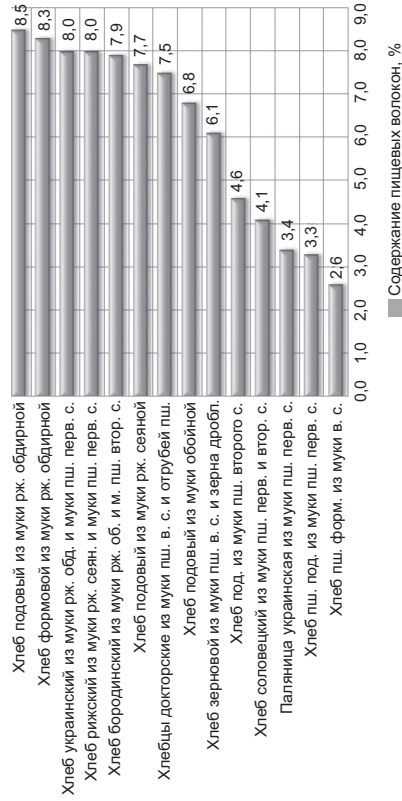


Рис. 3. Содержание пищевых волокон в некоторых сортах хлеба

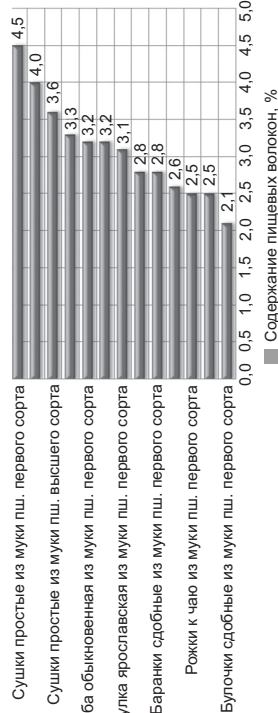


Рис. 4. Содержание пищевых волокон в некоторых сортах хлебобулочных изделий

Как видно из представленных диаграмм содержание пищевых волокон в хлебе и хлебобулочных изделиях находится в пределах:

- из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта — 2,1–2,8%, сушки — 3,6%;

¹ Скурехин И. М., Тутельян В. А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник. М.: ДеЛи принт, 2007.

- из пшеничной хлебопекарной муки первого сорта — 3,1–3,4%, соломка сладкая и сушки — от 4,0%;
- из пшеничной хлебопекарной муки второго сорта — на уровне 4,6%;
- из смеси ржаной и пшеничной муки (в зависимости от сорта) — от 7,7%;
- из ржаной муки (в зависимости от сорта) — от 7,7%.

На рис. 5 представлены выборочные данные о содержании пищевых волокон в хлебобулочных изделиях профилактического назначения с повышенным содержанием ПВ за счет моделирования рецептуры и внесения соответствующего сырья¹.

Анализ хлебобулочных изделий, специально разработанных с повышенным содержанием ПВ и вошедших в «Сборник рецептов и технологий» инструкций по приготовлению хлебобулочных изделий для профилактического и лечебного питания» (2004 г.) показывает, что содержание пищевых волокон в этой группе изделий колеблется от 3,8 до 7,8%. Аналогичные изделия, разработанные при участии автора статьи, также содержат высокие дозы пищевых волокон: батон «Тонус» с МКЦ — 4,7%, хлеб «Барвихинский» с крупкой пшеничной дробленой — 5,1%, хлеб «Посадский» из муки второго сорта из твердой пшеницы (Дурум) — 4,7%.

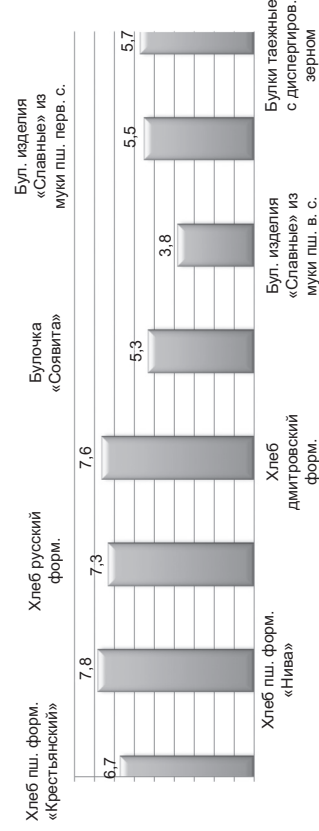


Рис. 5. Содержание пищевых волокон в хлебобулочных изделиях для лечебного и профилактического питания, %

¹ Сборник рецептов и технологических инструкций по приготовлению хлебобулочных изделий для профилактического и лечебного питания. М.: Пищепромиздат, 2004.

Известно, что пищевая ценность продуктов питания характеризуется не только их химическим составом, но и соотношением химического состава продукта с рекомендуемыми суточными нормами потребления пищевых веществ и энергии, т. е. удовлетворением физиологической потребности организма человека в пищевых веществах и энергии.

В «Нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. МР 2.3.1.2432–08», утвержденных 18.12.2008 г. Главным государственным санитарным врачом РФ Г. Г. Онищенко, и отражающих оптимальные потребности отдельных групп населения в пищевых веществах и энергии, физиологическая потребность в пищевых волокнах для взрослого человека составляет 20 г/сутки, для детей старше 3 лет 10–20 г/сутки (20 г/сутки для детей старше 11 лет и подростков). В Нормах приводятся следующие определения: «*пищевые волокна* — высокомолекулярные углеводы (целлюлоза, пектины и др., в т. ч. некоторые резистентные к амилазе виды крахмалов), главным образом растительной природы, устойчивы к перевариванию и усвоению в желудочно-кишечном тракте».

Все приведенные на рис. 3–5 виды хлеба и хлебобулочных изделий содержат значимые показатели удовлетворения физиологической потребности в ПВ взрослых, подростков и детей старше 11 лет (рис. 6, 7).

Сравнивая вышеприведенные данные и характеристику значения пищевой ценности продуктов¹ можно отметить, что некоторые хлебобулочные изделия из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта по содержанию пищевых волокон характеризуются как продукты с удовлетворительным (средним) их содержанием, т. е. количество ПВ в 100 г изделий укладывается в предел от 2 до 10% суточной потребности.

Большинство же проанализированных сортов хлеба и хлебобулочных изделий характеризуются как продукты с высоким содержанием пищевых волокон, т. е. количество ПВ в 100 г изделий удовлетворяет 10% и более суточной потребности.

Если при оценке пищевой ценности хлебобулочных изделий по содержанию ПВ учесть объем ежесуточного потребления этой группы пищевых продуктов, то их вклад в покрытие физиологических потребностей организма человека в этих нутриентах еще значительнее (в среднем более 25% суточной потребности).

¹ Скурихин И. М., Тутельян В. А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник. М.: ДеЛи принт, 2007.

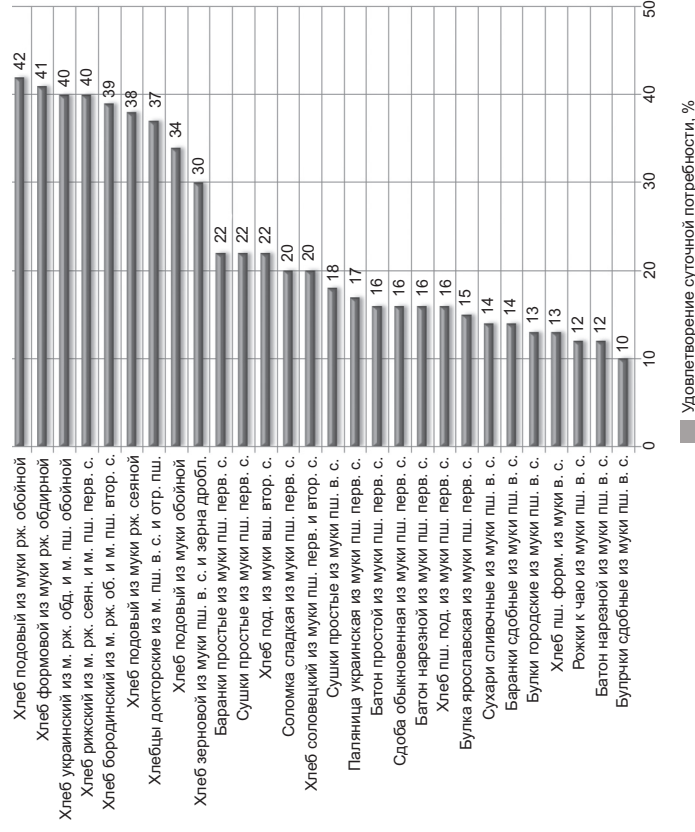


Рис. 6. Удовлетворение суточной физиологической потребности пищевых волокон на взрослых, подростков и детей старше 11 лет за счет потребления 100 г хлебобубличных изделий

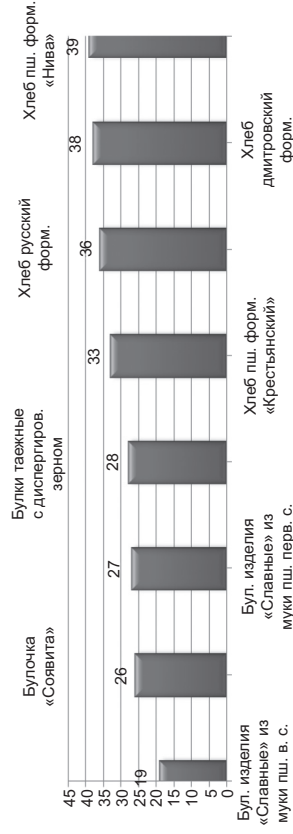


Рис. 7. Удовлетворение суточной физиологической потребности в пищевых волокнах взрослых, подростков и детей старше 11 лет за счет потребления 100 г хлебобубличных изделий профилактического назначения, %

Данные рис. 6 и 7 показывают также, что не только предназначенные для профилактического питания, целенаправленно обогащенные пищевыми волокнами сорта хлеба и хлебобубличных изделий на основании ГОСТ Р 52349–2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» можно отнести к функциональным пищевым продуктам. Традиционно вырабатываемые отраслью хлебобубличные изделия, в первую очередь из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки, а также и из муки пшеничной хлебопекарной второго и первого, и даже высшего сорта фактически являются функциональными пищевыми продуктами.

Для доказательства сделанного выше вывода приводим два определения из ГОСТ Р 52349–2005:

- *функциональный пищевой продукт: пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов;*
- *физиологически функциональный пищевой ингредиент: вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или идентичные натуральным, а также живые микроорганизмы, входящие в состав функционального пищевого продукта, обладающие способностью оказывать благоприятный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении в количествах, составляющих от 10 до 50% от суточной физиологической потребности.*

Еще раз важно отметить, что на этикетках пищевая ценность хлебобубличных изделий маркируется только по содержанию основных нутриентов — белков, жиров и усвояемых углеводов в 100 г продукта, а также энергетической ценности.

Приведенные в настоящей статье рассуждения показывают, что положительная роль пищевых волокон в организме человека уже не вызывает сомнений. Широко распространено мнение, что в хлебобубличных изделиях, вырабатываемых из муки высоких сортов, максимально очищенной от периферийных слоев зерна, содержание пищевых волокон незначительно мы попытались опровергнуть данными рис. 3, 4 и 6.

Таким образом в 100 г большинства изделий этой группы пищевых продуктов уровень пищевых волокон значительно превышает необ-

ходимые при маркировке 2% суточной нормы потребления. Даже в хлебе белом из пшеничной муки высшего сорта содержание пищевых волокон составляет 2,6 г или 13% суточной нормы. Вероятно, вынесение этих сведений на этикетки и вкладыши будет полезным и получит положительную оценку населения. Особенно это важно для изделий из ржаной, ржано-пшеничной, смеси пшеничной и ржаной муки, а также изделий, в рецептурах которых присутствуют таких компоненты как отруби, дробленое или микронизированное зерно пшеницы и крупных культур, экструдированные зерновые продукты, семена подсолнечника, орехи, сухофрукты и т. д.

Цитируя автора исследования Datamonitor М. Хагеса, менеджер по маркетингу ООО «ПРОТЕИН ПЛЮС» О. Кузнецова¹ отмечает «необходимо на законодательном уровне определить правила и условия, в рамках которых производители смогут доносить до потребителя информацию о пищевой ценности и пользе пищевых продуктов для здоровья человека».

Соглашаясь с этим выводом и учитывая все вышесказанное, остается отметить важность принятия решения о маркировке хлебобулочных изделий по показателю содержания пищевых волокон. Также важно ввести в практику маркировки хлебобулочных изделий показатели удовлетворения суточной физиологической потребности взрослых и детей (старше 3 лет) в пищевых веществах и энергии за счет употребления 100 г или другой усредненной разовой порции. Таким образом мы улучшим информированность потребителей хлебобулочных изделий, а их выбор того или иного ассортимента будет более осознанным.

¹ Кузнецова О. Новое в европейском законодательстве по функциональным продуктам // Формула. Бизнес пищевых ингредиентов. 2009. № 2. С. 19–21.

Мелешина Л. Е.,

кандидат технических наук, доцент,

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова

Иунихина В. С.,

доктор технических наук, профессор,

Международная промышленная академия

ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ В ОТНОШЕНИИ КРУПЯНЫХ ПРОДУКТОВ

Важнейшим фактором, определяющим здоровье человека, является питание. Пища — источник веществ, необходимых для построения и обновления клеток организма, для образования ферментов, гормонов и прочих регуляторов жизнедеятельности. Обмен веществ, само строение клеток, тканей и органов теснейшим образом связаны с характером питания. При рациональном питании организм максимально реализует свой генетический потенциал [2–5].

Избыточное или недостаточное питание является фактором риска, способствующим нарушению жизнедеятельности организма. Длительные изменения в рациональном питании сопровождаются развитием болезней алиментарного происхождения, снижением защитных функций организма, работоспособности и, в конечном счете, продолжительности жизни. Избыточное питание приводит к нарушению обменных процессов в организме и нередко становится причиной заболеваний сердечнососудистой системы, органов пищеварения, опорно-двигательного аппарата и других систем организма [3, 4, 7].

Среди населения России наблюдаются существенные нарушения питания, которые в значительной степени обусловлены кризисным состоянием в производстве и переработке продовольственного сырья и пищевых продуктов, ухудшением экономического положения большей части населения страны, а следовательно, низкой покупательной способностью. Достаточно остро стоит проблема качества пищевых продуктов и продовольственного сырья, обращает на себя внимание низкий уровень культуры питания населения [4, 11].

Рынок продуктов питания на сегодняшний день структурирован таким образом, что продукты высокой степени готовности, различ-

ные газированные напитки, являющиеся основными источниками рафинированных углеводов и жиров, занимают значительную его долю. Кроме того, названные продукты привлекают возможностью длительного хранения, являются достаточно доступными, быстро утоляют голод, имеют привлекательный товарный вид, что играет не последнюю роль для российского потребителя [5].

Следствием такого питания является острая проблема — дефицит микронутриентов. Результаты регулярных массовых обследований, проводимых Институтом питания РАМН, однозначно свидетельствуют о крайне недостаточном потреблении витаминов и ряда макро- и микроэлементов (железо, йод, селен, кальций) у большей части детского и взрослого населения России. Особенно неблагополучно обстоит дело с обеспеченностью витамином С, недостаток которого по обобщенным данным выявляется у 85% обследуемых, а глубокий дефицит более чем у половины. У 80% населения выявлена недостаточная обеспеченность витаминами В₁, В₂, В₆, фолиевой кислотой. Более 40% населения России испытывает дефицит бета-каротина [6, 9]. Микронутриенты дефицитны по России повсеместно — их недостаток составляет от 50 до 70%. Решение проблемы несоответствия потребностей организма и потенциала существующих продуктов питания, лежит в сфере разработки новых видов продуктов и сырья [8, 10].

Главная цель при разработке новой продукции — достичь ее высокого качества, надежности и экономической эффективности и при этом не потерять способность реагировать на требования рынка. Кратчайший путь к этой цели обеспечивает технология разветвления функции качества, в соответствии с которой на ранних стадиях процесса разработки продукции начинается планирование качества, непосредственно связанное с определением потребительских свойств новой продукции путем опроса ее потенциальных покупателей [1]. Кроме того, информированность разработчика о потребительских предпочтениях позволяет создавать продукты, пользующиеся спросом.

Для определения отношения потребителей к товарам применяют различные методы маркетинговых исследований. Один из наиболее разнообразных и доступных методов — социологический опрос населения, который и был применен нами в ходе исследования потребительских предпочтений в отношении крупных продуктов. Для опроса потенциальных покупателей была разработана анкета, состоящая из информационного блока закрытых вопросов, направленных на решение следующих задач: определение социально-демографической характеристики респондентов; изучение предпочтений потребителей

при покупке крупных продуктов; определение степени значимости ряда потребительских свойств.

В период с февраля по март 2009 г. проведено исследование, в ходе которого был опрошен 171 житель города Барнаула в возрасте 18 лет и старше методом спонтанной выборки. Распределение опрошенных в зависимости от пола и возраста представлено в табл. 1.

Таблица 1
Половозрастная характеристика респондентов

Возраст, лет	Выборочная совокупность (171 чел.)	
	доля мужчин, %	доля женщин, %
18–24	15,49	23,9
25–49	9,86	30,99
50 и старше	8,49	11,27
Итого	33,84	66,16

Традиционно более активными участниками опроса оказались женщины в возрасте от 25 до 49 лет.

Соотношение опрошенных по доходу на одного человека в семье представлено на рис. 1.

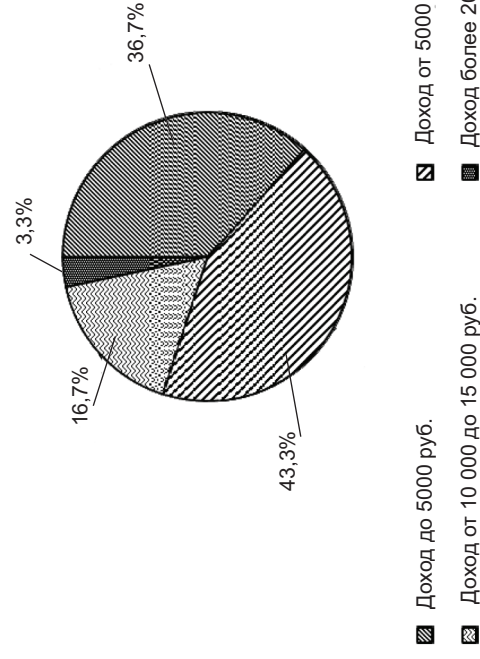


Рис. 1. Соотношение среди опрошенных по доходу на одного человека в семье

По данным информационного агентства «Амител» средняя заработная плата в Алтайском крае на январь 2009 г. составила 10 181 рубль. По результатам проведенного анкетирования 80% респондентов имели доход ниже среднего уровня, а значительная часть опрошенных (36,7%) — уровень дохода до 5000 рублей, что, несомненно, отражается на результатах дальнейшего опроса, так как на формирование потребительских предпочтений и рацион питания, формирование потребителя, как известно, влияют возраст, уровень дохода и образования, профессиональная деятельность. Также важное влияние на формирование потребительских предпочтений оказывает эффективность работы торговой сети; эффективность программ здорового питания; рацион питания, предлагаемый предприятиями общественного питания и другие факторы. Совокупность указанных факторов влияет на формирование стереотипов пищевого поведения, информированность потребителя и, в конечном итоге, состояние его здоровья.

На вопрос: «Считаете ли вы себя абсолютно здоровым человеком» положительно ответили 15,5% респондентов, из которых 8,9% составили женщины и 6,6% — мужчины.

Эти данные вполне согласуются с результатами опроса, проведенного Всероссийским центром исследования общественного мнения, в соответствии с которым 49% россиян считают свое состояние здоровья удовлетворительным, 24% — хорошим, 3% — очень хорошим, на слабое здоровье жалуются 23% россиян. Причинами плохого состояния здоровья 41% россиян считают собственное халатное отношение к нему, 34% — низкий уровень жизни, 29% — плохую экологическую обстановку, 21% — низкое качество медицинских услуг.

Далее респондентам было предложено указать средства, которые они хотели бы применять для профилактики заболеваний. В качестве таких средств (табл. 2) большинство респондентов (37,3%) выделяют травы, группа приверженцев медицинских препаратов несколько меньше (26,6%), продукты питания функционального назначения как средство профилактики заболеваний выделяют 17,8%. Причем, наиболее информирована о существовании таких продуктов возрастная группа до 24 лет, придающая применению продуктов функционального назначения решающее значение. Респонденты в возрасте от 18 до 49 лет достаточно хорошо осведомлены о наличии в продажах такой продукции. Менее всего информированы о таких продуктах опрошенные в возрасте 50 лет и старше. Характерно, что только 56,5% опрошенных осведомлены о существовании и свойствах

Средства, которые респонденты хотели бы применять для профилактики заболеваний

Итого, %	Демографическая характеристика респондентов		Биологически активные добавки		Травы		Медицинские препараты		Полувитаминовые препараты		Обогащенные полезными компонентами продукты питания		Наличие знаний о существовании и свойствах продуктов функционального и лечебно-профилактического назначения	
	женский пол, возраст (лет)		18–24		28,6		29,0		4,8		38,0		76,5	
	50 и старше		25–49		29,0		29,0		9,7		19,4		90,9	
	мужской пол, возраст (лет)		18–24		11,8		23,5		17,9		29,5		72,7	
	25–49		10		40		30		10		10		57,1	
	50 и старше		11,1		44,4		33,3		11,1		—		16,7	
			9,4		37,3		26,6		8,9		17,8		56,5	

лечебно-профилактических продуктов и продуктов функционально-го назначения.

Предпочтения потребителей в отношении крупяных продуктов внутри социально-демографических групп в зависимости от пола и возраста представлены в табл. 3.

Таблица 3
Потребительские предпочтения в отношении пищевых продуктов

Исследуемые вопросы	Демографическая характеристика респондентов						Итого, %
	Женский пол, возраст (лет)			Мужской пол, возраст (лет)			
	18–24	25–49	50 и старше	18–24	25–49	50 и старше	
	Вид предпочитаемого крупяного продукта						
Традиционные крупы	60,0	51,5	90,0	66,7	87,5	100	76,0
Каши быстрого приготовления	8,0	21,2	10,0	16,7	12,5	–	11,4
Мюсли	16	12,1	–	8,3	–	–	6,1
Слайсы, сухие завтраки	16	15,2	–	8,3	–	–	6,5
Наиболее употребляемые крупы							
Гречневая	40,6	26,1	26,7	33,3	31,25	15,4	28,9
Рисовая	25,0	32,6	13,3	33,3	18,75	15,4	23,1
Овсяная	18,8	6,5	20,1	5,6	–	15,4	11,1
Перловая	–	8,7	–	5,6	–	7,7	3,7
Кукурузная	6,3	4,3	–	5,6	12,5	–	4,8
Пшено	6,3	6,5	13,3	11,0	–	7,7	7,5
Горох	–	11,0	13,3	–	25,0	7,7	9,5
Манная	3,0	4,3	13,3	5,6	12,5	30,7	11,6
Основания для выбора крупяных продуктов							
Польза для организма	45,5	44,4	44,4	50	55,6	14,3	42,4
Цена	9,1	14,8	22,2	10	11,1	85,7	25,5
Способ приготовления	36,4	29,6	33,4	40	11,1	–	25,1
Реклама	4,5	11,1	–	–	22,2	–	6,2
Бренд	4,5	–	–	–	–	–	0,8
Новые виды крупяных продуктов или продуктов с добавлением крупы, известные респондентам							
Хлеб со злаками, крупяной хлеб	50,0	53,5	66,7	69,2	66,7	50	59,4

Окончание табл. 3

Исследуемые вопросы	Демографическая характеристика респондентов						Итого, %
	Женский пол, возраст (лет)			Мужской пол, возраст (лет)			
	18–24	25–49	50 и старше	18–24	25–49	50 и старше	
Йогурт с мюсли	42,4	39,3	—	26,7	33,3	—	23,6
Напитки с добавлением зерновых продуктов	3,8	3,6	—	4,1	—	—	1,9
Не известны	3,8	3,6	33,3	—	—	50	15,1
Продукты, которые могли бы вызвать интерес респондентов							
Новые виды круп	27,8	30,8	40,0	25,0	11,1	28,6	27,2
Новые виды безалкогольных напитков с крупой	50,0	34,6	10,0	41,7	44,4	14,2	32,5
Новые виды хлеба с крупой	22,2	23,1	50,0	33,3	33,4	28,6	31,8
Другое	—	11,5	—	—	11,1	28,6	8,5

Как оказалось, большая часть опрошенных (76%) отдает предпочтение традиционной крупе. Мюсли и слайсы в рационе женщин в возрасте от 50 лет и старше, а также мужчин (от 25 лет и старше) не используются. Каши быстрого приготовления употребляют преимущественно женщины и мужчины в возрасте от 25 до 49 лет. Причем, 35% опрошенных не устраивает представленный на рынке ассортимент каш.

В ходе анкетирования было выяснено, что 100% опрошенных употребляют продукты переработки зерна (муку, крупу). Потребительские предпочтения в отношении видов крупы представлены на рис. 2.

Диаграмма показывает, что самый широкий сегмент в рационе всех опрошенных групп занимают гречневая и рисовая крупы (28,9 и 23,1% соответственно). Третью позицию по уровню потребления, по нашим данным, занимает манная крупа. Причем, эту крупу употребляют все исследованные группы, а в группе мужчин в возрасте от 50 лет и старше манная крупа занимает лидирующее положение. Горох также предпочитают преимущественно мужчины (от 25 до 49 лет), а молодежь до 24 лет этому виду крупы вообще не уделяет внимания. Пшено в доле потребления составляет 7,5%. Овсяная крупа популярна в возрастной группе старше 50 лет. Реже всего употребляют кукурузную и перловую крупы.

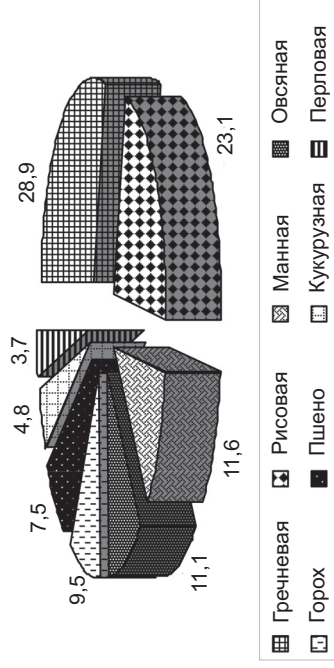


Рис. 2. Потребительские предпочтения в отношении видов крупы

Мотивы, которые движут респондентами при покупке крупяных продуктов, представлены на рис. 3.

Как оказалось, основанием выбора крупяных продуктов для всех групп населения преимущественно является польза для организма. Также немаловажное значение имеет способ приготовления, особенно для молодежи (от 18 до 24 лет). Бренд продукта вызывает большой

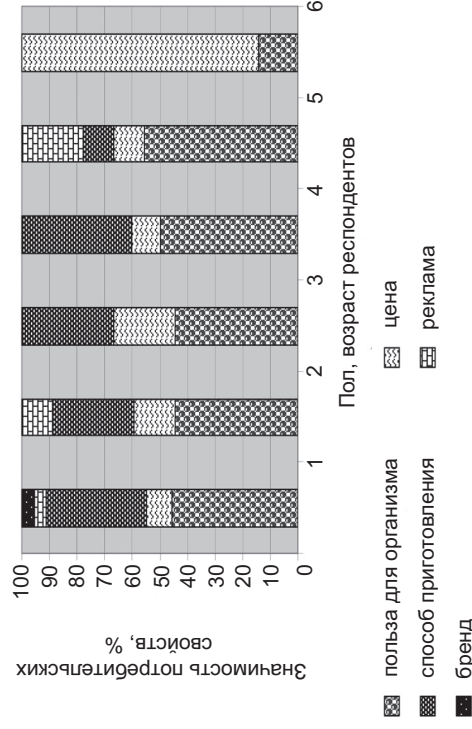


Рис. 3. Основание для выбора крупяного продукта:

1 — женщины в возрасте от 18 до 24 лет; 2 — женщины (от 25 до 49 лет);
3 — женщины (от 50 лет и старше); 4 — мужчины в возрасте от 18 до 24 лет;
5 — мужчины (от 25 до 49); 6 — мужчины (от 50 лет и старше)

интерес лишь у девушек (4,5%), для остальных же он не имеет значения, чего не скажешь о рекламе, на которую обращают внимание 22% мужчин в возрасте от 25 до 49 лет. Для мужчин от 50 лет самое значимое свойство употребляемого продукта определяется ценой (85,7%).

При ответе на вопрос: «Какие виды продуктов с добавлением крупы вам известны?» было установлено, что значительному числу опрошенных (59,4%) известен хлеб со злаками и крупяной хлеб. О существовании йогурта с мясли осведомлены почти половина женщин (возраст от 18 до 49 лет). При этом 50% населения в возрасте 50 лет и старше не известны никакие продукты на основе крупы, кроме хлеба со злаками и крупяного хлеба.

Оценка заинтересованности респондентов в разработке новых продуктов с крупной показала, что новые виды напитков привлекательны для молодежи до 24 лет и мужчин в возрасте от 25 до 49 лет. Новые виды хлеба интересны преимущественно женщинам и мужчинам пожилого возраста. Все опрошенные также обратили бы большое внимание на выпуск новых видов крупяных продуктов.

Чтобы выявить, каши быстрого приготовления с предпочтительными добавками респондентам, предлагалось выбрать варианты ответов:

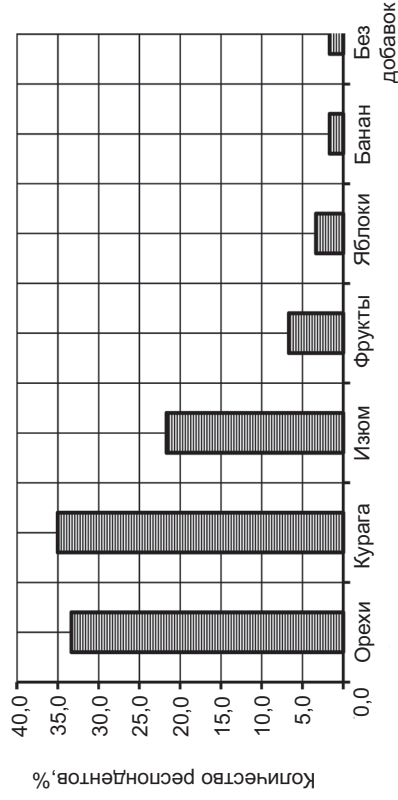
- орехи;
- курага;
- изюм;
- др.

Результаты обработки ответов представлены на рис. 4.

Выявлено, что только 2% опрошенных предпочитают каши быстрого приготовления без вкусовых добавок, 35% опрошенных хотели бы попробовать каши быстрого приготовления с курагой, 33% — с орехами, 21% — с изюмом, 6% — с фруктами, 4% — с яблоками, 2% — с бананом.

Таким образом, маркетинговые исследования показали, что большинство людей обеспокоены состоянием здоровья и хотели бы скорректировать свое питание, преимущественно за счет натуральных пищевых продуктов. К сожалению, наблюдается низкая информированность потребителей о возможности профилактики заболеваний через продукты питания функциональной направленности. Это обстоятельство в ближайшей перспективе, вероятно, будет сдерживать разработку и реализацию продуктов функционального назначения, несмотря на имеющийся спрос. По-прежнему, большой интерес вызывают новые крупяные продукты, как источник витаминов группы

В, пищевых волокон и минеральных веществ, польза которых для организма не вызывает сомнений у респондентов. При этом преимущественное большинство респондентов предпочитают видеть на рынке обогащенные вкусовыми добавками крупные продукты с сокращенной продолжительностью варки и приемлемой ценой.



■ Добавки в кашах быстрого приготовления, которые желали бы попробовать респонденты

Рис. 4. Добавки в кашах быстрого приготовления, которые хотели бы попробовать респонденты

Использованная литература

1. Австриевских А. Н. Управление качеством на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности: учебник / А. Н. Австриевских, В. М. Кантере, И. В. Сурков, Е. О. Ермолаева. Новосибирск: Сиб. ун-в. изд-во, 2007. 268 с.
2. Байер К. Здоровый образ жизни / К. Байер, Л. Шейнберг; пер. с англ. М.: Мир, 1997. 368 с.
3. Батулин А. К. Питание и здоровье: проблемы XXI века / А. К. Батулин, Г. И. Мендельсон // Пищевая промышленность. 2005. № 5. С. 105–107.
4. Воробьев Р. И. Питание и здоровье / Р. И. Воробьев. М.: Медицина, 1990. 160 с.
5. Козлов А. И. Пища людей / А. И. Козлов. Фрязино: Век 2, 2005. 272 с.
6. Концепция развития здравоохранения в Российской Федерации до 2020 г. [Электронный ресурс] : [офф. сайт] – Электрон. Дан. – Концепция развития здравоохранения в Российской Федерации до 2020 г. Режим доступа: <http://www.zdravo2020.ru>.
7. Коростелев Н. Б. Слагаемые здоровья / Н. Б. Коростелев // Физкультура и спорт. 1990. № 2. С. 48–63.

8. Микронутриенты в питании здорового и больного человека: справочное пособие по витаминам и минеральным веществам / В. А. Тутельян, В. Б. Спиричев, Б. Г. Сухонов, В. А. Кудашева. М.: Колос, 2002. 424 с.
9. Онищенко Г. Г. Актуальные задачи и приоритетные направления государственной политики в области здорового питания населения России / Г. Г. Онищенко, В. А. Тутельян // Аналитический вестник. 2008. № 10. С. 89–98.

10. Позняковский В. М. Гигиенические основы питания и экспертизы продовольственных товаров: учебник / В. И. Позняковский. Новосибирск: Изд-во Новосибир. ун-та, 1996. 432 с.

11. Политика здорового питания: Федеральный и региональный уровни. Новосибирск: Сиб. ун-в. изд-во, 2002. 344 с.

Савенкова Т. В.,
доктор технических наук, заместитель директора

Благодацких В. Е.,
заведующий отделом

Духу Т. А.,
кандидат технических наук, заведующая сектором

Шербакова Н. А.
заведующая сектором
ГНУ НИИ кондитерской промышленности Россельхозакадемии

Баширов О. И.,
старший научный сотрудник,
ГНУ НИИ детского питания РАСХН

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД ПРИ РАЗРАБОТКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

•

Старение населения требует всестороннего изучения и внимания к медико-социальным проблемам пожилых. Число пожилых людей, а также их доля в общей численности населения, как в нашей стране, так и во всем мире постоянно возрастает. К 2025 г. в России ожидается, что каждый пятый житель будет в возрасте 60 лет и старше.

По оценке экспертов, здоровье нации лишь на 8–12% зависит от системы здравоохранения, в то время как доля влияния на здоровье социально-экономических условий и образа жизни составляет 52–55%, при этом одной из основных составляющих здесь является фактор питания [4].

Геродиетика в нашей стране и за рубежом давно уже выделилась в самостоятельную научную дисциплину, учитывающую демографическую ситуацию, а также роль количества и качества пищи в процессах преждевременного старения.

Рекомендации диетологов к пище для пожилых людей направлены, в первую очередь, на снижение калорийности пищи за счет уменьшения ее жирности, на снижение уровня холестерина, сокращение употребления сахара и соли, а также обогащение продуктов питания ви-

таминами, микроэлементами, пищевыми волокнами, пробиотиками и пребиотиками.

В настоящее время ассортимент специализированных продуктов для пожилых людей, весьма ограничен, как по количеству наименований выпускаемых изделий, так и по объемам их производства.

В основе технологий продуктов геродиетического питания лежит модификация традиционных, обеспечивающих повышение содержания полезных ингредиентов до уровня, сопоставимого с физиологическими нормами их потребления (10–50% от средней суточной потребности).

Разработка научных обоснований геродиетического питания не может проводиться в отрыве от глубокого изучения особенностей обменных процессов у пожилых людей различных возрастных групп. В связи с этим, в Институте Питания проводятся комплексные исследования, направленные на изучение особенностей метаболических процессов у людей пожилого возраста и определение величин оптимальной потребности в энергии и отдельных пищевых веществах для каждой возрастной группы [1].

Основные характеристики кондитерских изделий для сбалансированного питания — их энергетическая ценность, сбалансированность содержащихся в них белка, жира, состав углеводной части, содержание кальция и ряда витаминов — имеют особое значение при оценке качества продуктов геродиетического питания. Величины потребности в пищевых веществах и энергии определены для двух групп пожилых людей — пожилого (61–74 года) и преклонного (75 и старше) возрастов (табл. 1).

Таблица 1
Рекомендуемое потребление энергии белков, жиров
и углеводов для пожилых и старых людей (в день)

Пол	Возрастные группы	Энергия		Белки		Жиры, г	Углеводы, г
		мДж	Ккал	всего	животного происхождения		
Мужчины	61–74	9,62	2300	69	38	77	333
	75 лет и старше	8,37	2000	60	33	67	290
Женщины	61–74	8,79	2100	63	35	70	305
	75 лет и старше	7,95	1900	57	31	63	275
Зрелый возраст	50–60 лет	-	2500	75	-	83	365

Снижение потребности и потребления энергии и количества пищи создают трудности в обеспечении организма незаменимыми пищевыми веществами.

При производстве продуктов геродиетического питания разработка технологических процессов является особенно ответственным этапом, так как в ходе технологической обработки должна быть не только в возможно большей мере сохранена биологическая ценность природных продуктов, но и произведена их адаптация к физиологическим особенностям пожилого организма соответствующего возраста [5].

При проведении термической обработки необходимо соблюдение шадящего термического режима, при котором, с одной стороны, обеспечивалась бы полная стерильность, а, с другой, — сохранялась биологическая ценность исходных продуктов. При этом особое значение приобретают изменения полиненасыщенных жирных кислот при длительном нагревании и хранении, а также реакция Майяра, приводящая к связыванию аминокислот лизина с карбонильными группами различных сахаров и к переходу аминокислоты в неусвояемое для организма состояние. Не меньшее значение имеет падающий термический процесс и для сохранения витаминной ценности многих продуктов.

Обязательным требованием при производстве продуктов геродиетического питания является строгое соблюдение санитарно-гигиенического режима на всех стадиях производства в виду ослабленности многих функций пожилого организма.

Одним из приоритетных направлений при создании функциональных кондитерских изделий является целенаправленная корректировка их химического состава, максимально приближенного к требованиям теории сбалансированного питания, с обязательным сохранением традиционных органолептических показателей, свойств и структуры.

Основной принцип теории сбалансированного питания — это определенное количество и соотношение поступающих в организм человека пищевых нутриентов. Разработка кондитерских изделий на основе аналитической оценки количества и качества, содержащихся в них нутриентов, предполагает методологические подходы, базирующиеся на выделении ключевого нутриента, а так же на моделировании готовых изделий и оптимизации показателей качества.

Учитывая, что в настоящее время существуют эффективные алгоритмы и программное обеспечение для моделирования влияния на-

бора и соотношений макро- и микронутриентов на их абсолютное и относительное количество, функциональные кондитерские изделия создаются на основе компьютерного проектирования.

Изучение углеводного состава позволило определить пограничные значения основных групп углеводов с учетом технологических аспектов производства кондитерских изделий.

Физиологические нормы потребления для людей пожилого (64–70 лет) и старческого (старше 75 лет) возрастов в среднем составляют соответственно 325 и 280 г/сут., при этом на долю неусвояемых полисахаридов (пищевых волокон ПВ) для указанных возрастных групп должно приходиться примерно 25 г/сут.

На основе приведенных данных можно рассчитать рекомендуемое соотношение неусвояемых углеводов (ПВ) к сумме углеводов: $PB : \Sigma_{угл.} = 1 : 12$ для людей пожилого и $PB : \Sigma_{угл.} = 1 : 10$ для людей старческого возрастов.

Также массовая суммы моно- (М) и дисахаридов (Д) в рационе геродиетического питания должна быть минимальной $M + D \rightarrow 0$.

Остальная углеводная часть предпочтительно должна складываться из сложных усвояемых полисахаридов.

Для формализации критериев углеводного состава предлагается соответствующий эталон, который рассчитывается путем нормирования, с использованием приведенных физиологических норм (табл. 2).

Таблица 2
Соотношение усвояемых и неусвояемых углеводов для геродиетического питания

Возрастная группа	Неусвояемые углеводы	Σ моно-, ди- и усвояемых полисахаридов
	Содержание, г/100 г углеводов	
Люди пожилого возраста (60–74 года)	7,6	92,3
Люди старческого возраста (> 75 лет)	8,9	91,0

Предлагается показатель рациональности углеводного состава по неусвояемым углеводам [2]:

$$R_{не} = \left(\frac{M_{не}}{M_{эне}} \right)^{\text{sign} \left(1 - \frac{M_{не}}{M_{эне}} \right)}$$

где $R_{не}$ — критерий рациональности углеводного состава (дол. ед.); $M_{не}$ — массовая доля неусвояемых углеводов в продукте (г/100 г угле-

водов); $M_{\text{эпв}}$ — массовая доля неусваиваемых углеводов в эталоне (г/100 г углеводов).

При этом массовая доля моно- и дисахаридов минимизируется $M + D \rightarrow 0$.

Важным показателем продуктов геродиетического питания является биологическая эффективность жиров, характеризующая соотношением и сбалансированностью их жирнокислотного состава. Для кондитерских изделий соотношение полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) (содержащих — линолевую, линоленовую и арахидоновую кислоты в соотношении 0,91 : 0,046 : 0,044) к насыщенным жирным кислотам (НЖК) должно составлять не менее 0,6 (табл. 3). При этом доля ПНЖК в суточной калорийности рациона не менее 10%.

В результате проведенной работы определен показатель рациональности (RL3) жирнокислотного состава разработанного изделия, который составляет не менее 0,7, а с учетом линолевой, линоленовой и арахидоновой (ПНЖК) RL6 не менее 0,6.

Таблица 3
Критерии оценки состава кондитерского изделия

Наименование пищевых веществ	Критерии оценки	Рекомендуемые значения показателей	Фактические значения показателей
Жиры	Показатели липидной сбалансированности по суммам НЖК, МНЖК, ПНЖК, дол.ед.	Не менее 0,7	0,75
	Показатели липидной сбалансированности по суммам НЖК, МНЖК, ПНЖК и линолевой, линоленовой, арахидоновой кислотам, дол. ед.:	Не менее 0,6	0,83
Белки	минимальный аминокислотный скор, %	100	110
	коэффициент утилитарности аминокислот, дол. ед.	1	0,86
Макро-, микроэлементы	показатель сопоставимой избыточности аминокислот, г/100 г белка эталона	0	6
	Макро-, микроэлементного соответствия, дол. ед.	1	0,6
Витамины	Витаминного соответствия, дол.ед.	1	0,75

Важная роль в продуктах геродиетического питания принадлежит белкам, в частности, их аминокислотному составу, который должен быть скорректирован с учетом эталонных показателей: снижен уровень триптофана, повышен уровень лизина и метионина + цистина, при этом массовые доли метионина + цистина, должны быть в соотношении 1 : 1.

Комплексная оценка суммарного белка изделия осуществлена с учетом научно обоснованных критериев аминокислотной сбалансированности (табл. 4).

Таблица 4
Эталонные показатели незаменимых аминокислот

Наименование аминокислоты	Содержание белка в продукте для лиц, (г/100 г белка)	
	пожилого возраста (61–74 года)	преклонного возраста (75 лет и старше)
Лейцин	7	7
Изолейцин	4	4
Лизин	5,5	5,8
Метионин + цистин	3,5	3,8
Фенилаланин + тирозин	6	6
Треонин	4	4
Триптофан	1	0,8
Валин	5	5

Согласно используемой методике, с учетом ключевого углеводного нутриента, дополнительно рассчитывается требуемое количество минеральных веществ и витаминов.

На основе компьютерного моделирования разработано пирожное «Бисквитное» с творожным суфле.

Смоделированная рецептура пирожного предусматривает использование творога, молока сухого обезжиренного, пищевых волокон из корней цикория, муки, яйцепродуктов и жирового компонента.

Проведенный расчет содержания белков, жиров и углеводов показал, что их соотношение в продукте составляет 1 : 0,4 : 7,5. Углеводный компонент содержит 10% моносахаров и 61% дисахаридов и полисахариды 29%, из которых усвояемый полисахарид — крахмал составляет 76%.

При производстве пирожного использованы неусвояемые полисахариды из корней цикория с длиной цепочки от 2 до 60 единиц.

В содержащемся жире соотношение полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) : мононенасыщенных жирных кислот (МНЖК) : насыщенных жирных кислот (НЖК) находится в пределах 0,28 : 1,1 : 1, соотношение линолевой : линоленовой : арахидоновой составляет 9,6 : 1,7 : 1,7.

В белковом компоненте содержится 46% незаменимых аминокислот от суммарного общего количества белка.

Таким образом, специалистами институтов Россельхозакадемии ГНУ НИИ детского питания и ГНУ НИИ кондитерской промышленности, с учетом возможностей компьютерного моделирования набора и соотношения макро- и микронутриентов, показаны пути и методы создания рецептур сбалансированных кондитерских изделий.

Использованная литература

1. Касьянов Г. И., Задорожний А. А., Юдина С. Б. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста. Ростов на Дону: Март, 2001.
2. Липатов Н. Н., Башкиров О. И., Ковалева Е. Н. Введение в пищевую комбинатику // Труды научно-практической конференции «Технологические аспекты комплексной переработки с/х сырья при производстве экологически безопасных пищевых продуктов общего и специального назначения». Углич, 2002.
3. Липатов Н. Н. Принципы проектирования состава и совершенствования технологий многокомпонентных мясных и молочных продуктов. Дисс. на соиск. уч. степ. д. т. н. М., 1998.
4. Покровский В. И., Онищенко Г. Г., Тутельян В. А. и др. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни. Новосибирск, 2002.
5. Савенкова Т. В., Благодатских В. Е., Духу Т. А., Талейник М. А., Маврина Е. Н., Гаппаров М. Г. Подходы к созданию кондитерских изделий геродиетического назначения // Пищевая промышленность. 2007. № 3. С. 62–63.

Михеева Г. А.,
младший научный сотрудник

Шатнюк Л. Н.,

доктор технических наук, профессор, руководитель лаборатории ГУ НИИ питания РАМН

Мендельсон Г. И.,

кандидат биологических наук,
глава представительства компании «Solaе Europe S.A.»

БЕЛКОВЫЕ ПРОДУКТЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Белки — это сложные азотосодержащие биополимеры. Ежедневно в организме распадается до аминокислот 300–500 г белка органов и тканей. Большая часть этих аминокислот вновь используется организмом для синтеза собственных белков тела, но часть в процессе метаболизма неизбежно теряется. Для поддержания белкового баланса эти потери необходимо компенсировать потреблением белков с пищей. Этим определяется величина потребностей в данном нутриенте.

Вопросы потребления белка населением были и остаются одной из актуальных проблем, которой занимаются специалисты в области питания. Результаты многочисленных исследований, проводимых отечественными учеными, свидетельствуют о снижении потребления белка, в том числе животного. Увеличение производства этого необходимого и экономически дорогостоящего компонента пищи является одной из важнейших медицинских и социальных проблем.

Недостаток белка в рационе оказывает негативное влияние на состояние здоровья: у детей вызывает замедление роста и развития, у взрослых — глубокие изменения в печени, нарушение деятельности желез внутренней секреции, изменение гормонального фона, ухудшение усвоения питательных веществ, проблемы с сердечной мышцей, ухудшение памяти и работоспособности. Это связано с тем, что белки участвуют практически во всех метаболических процессах организма. Дефицит белка уменьшает устойчивость организма к инфекциям, так как снижается уровень образования антител. Нарушается синтез и других защитных факторов — лизоцима и интерферона, из-за чего обостряется течение воспалительных процессов.

Дефицит полноценного белка в организме может иметь пагубные последствия практически для всего организма. Нарушается выработка ферментов и соответственно усвоение важнейших питательных веществ. При нехватке белка ухудшается усвоение некоторых витаминов, полезных жиров, многих микроэлементов. Поскольку гормоны являются белковыми структурами, недостаток белка может привести к серьезным гормональным нарушениям.

В связи с этим, адекватное обеспечение организма белком, в том числе полноценным, является важным фактором питания, особенно для тех групп населения, у которых потребность в данном пищевом веществе повышена (беременные и кормящие женщины, спортсмены, люди, занимающиеся тяжелым физическим трудом).

В настоящее время качество белка оценивают по Скорректированному Аминокислотному Коэффициенту Усвояемости Белка (PDCAAS), который предложил в качестве официального метода оценки качества белка в 1989 г. Объединенный Экспертный Совет ФАО/ВОЗ [1]. Данная методология учитывает три основных параметра оценки качества белков: содержание незаменимых аминокислот в белке, его усвояемость, способность поставлять незаменимые аминокислоты в нужном человеку количестве. PDCAAS пищевых белков измеряется путем сравнения содержания незаменимых аминокислот в пище, скорректированного с учетом усвояемости, и модели потребностей в аминокислотах, разработанной ФАО/ВОЗ. Особенностью этой модели является то, что она учитывает потребности в белке детей в возрасте 2–5 лет, которые являются наивысшими по сравнению с другими возрастными группами [10].

При расчете коэффициента усвояемости пищевого белка любой коэффициент выше 1,0 округляется до единицы для дальнейших расчетов. При потреблении белков с коэффициентом выше 1,0 избыточные аминокислоты не усваиваются организмом, а дезаминируются, азот выводится с мочой, оставшаяся углеродная часть используется как источник энергии или накапливается. Все белки с PDCAAS равным 1,0 являются полноценными белками, соответствующими потребностям человека в аминокислотах.

Одним из наиболее перспективных путей ликвидации белкового дефицита, который предлагают ведущие нутриционисты мира, является использование новых источников белка, в том числе растительных. Наиболее перспективным направлением является использование белка сои.

Соя — бобовое растение, семена которого уникальны по содержанию белка (35–40%) высокой биологической ценности. Продукты из

соевых бобов имеют многовековую историю производства и потребления людьми. Белоксодержащие продукты, получаемые из соевых бобов, подразделяются на три основные группы, отличающиеся по содержанию белка. К ним относятся: соевые мука и крупа (52–54% белка); соевые белковые концентраты (62–69%) и белковые изоляты (более 85%) белка.

По микронутриентному составу соевые бобы отличаются высоким содержанием железа (15 мг/100 г), калия (1607 мг/100 г), фосфора (603 мг/100 г), магния (226 мг/100 г), витамина B₁ (0,94 мг/100 г), фолиевой кислоты (230 мкг/100 г), витамина E (60 мг/100 г), повышенным — кальция (348 мг/100 г), витамина B₂ (0,22 мг/100 г) [7]. Особенностью соевых бобов является незначительное эндогенное содержание натрия (6,0 мг/100 г), что свидетельствует о возможности их использования в питании как здоровых людей, так и диетическом питании пациентов с различными нозологиями.

Важно отметить, что соевые бобы содержат ряд эндогенных биологически активных веществ, обладающих антипитательными свойствами. К ним относятся ингибиторы трипсина и химотрипсина, лектины, гликозиды, олигосахариды, фитаты и др.

Ингибиторы протеолитических ферментов — трипсина и химотрипсина — представляют группу веществ, общим свойством которых является способность образовывать комплексы, в составе которых ферменты полностью или частично утрачивают каталитическую активность. Их суммарное содержание в соевой муке колеблется в пределах от 5 до 8%, как и в сырых соевых бобах. Присутствие ингибиторов оказывает неблагоприятное влияние на функционирование пищеварительной системы.

В семенах бобовых содержится повышенное количество олигосахаридов, основными представителями которых являются раффиноза, стахиоза. Их уровень составляет 5–8%. Переваривание этих олигосахаридов осуществляется микроорганизмами толстого кишечника, с образованием значительных количеств углекислого газа, метана, водорода. Следствием этого является метеоризм, который представляет не столько этическую, сколько медицинскую проблему из-за нарушения функции и обострения хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта.

В связи с расширением использования соевых белковых продуктов возникает проблема возможного проявления аллергических реакций на соевые белки. Аллергены проявляют свое действие только у лиц с повышенной к ним чувствительностью; для остального населения они не представляют опасности. В результате проведенных

исследований [3–5], было установлено, что аллергические реакции на соевый белок в большинстве случаев наблюдаются лишь у детей и взрослых с множественной гиперчувствительностью. Около 7% детей дают аллергическую реакцию на коровье молоко, аллергия же на соевый белок встречается в 4–5 раз реже. Непереносимость только соевых белков встречается крайне редко, поэтому и принято считать, что соевые белковые продукты относятся к категории низкоаллергенных, и они могут использоваться при профилактике аллергии [3].

Кроме того, продукты на основе соевого белка представляют собой альтернативу молочным продуктам для людей, которые страдают непереносимостью лактозы (в мире до 70% населения страдает лактазной недостаточностью). В России по различным экспертным оценкам таких людей от 88 до 40%.

Благодаря инновационным подходам к процессам переработки данной бобовой культуры антипитательные компоненты могут быть удалены.

Современные технологии позволяют выделить белковый компонент из соевых бобов с максимальным сохранением нативного набора аминокислот, при одновременном удалении антипитательных веществ, присутствующих в соевых бобах: ингибиторов протеолитических ферментов, лектинов, уреазы, липоксигеназы и др.

Для получения изолятов соевого белка используют, как правило, обезжиренные соевые хлопья. После растворения белок отделяют от нерастворимых полисахаридов. Полученный экстракт содержит растворимый белок и углеводы, соли и другие минорные растворимые вещества. Затем осаждают большинство белковых фракций и удаляют оставшиеся водорастворимые вещества, а осадок подвергают распылительной сушке [8, 9].

Получающиеся продукты представляют собой высокоочищенные соевые изоляты с содержанием белка более 90%. Они отличаются высокой усвояемостью и сбалансированным аминокислотным составом, эквивалентным белкам молока, яиц и мяса (рис. 1).

Отсутствие антипитательных факторов позволяет широко использовать изоляты при разработке рецептур продуктов, предназначенных для питания целевых групп населения — беременных и кормящих женщин, спортсменов, людей, занимающихся тяжелым физическим трудом. Поскольку значительная часть специализированных белковых продуктов на современном рынке представлена в виде сухих смесей для приготовления напитков и коктейлей, необходимо обеспечить их высокие потребительские свойства.

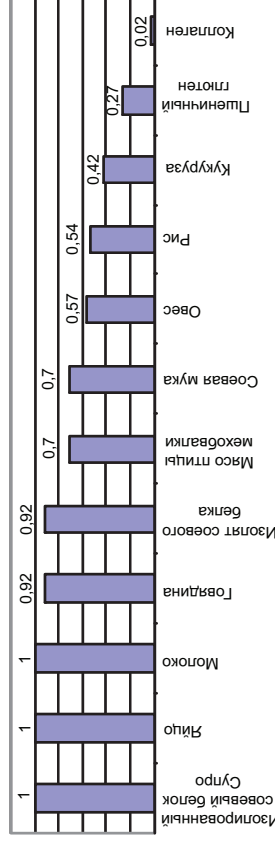


Рис. 1. Скорректированный аминокислотный коэффициент усвояемости белка основных пищевых продуктов [2]

Наряду с соевыми изолятами на рынке присутствуют продукты на основе этих изолятов. В состав таких комплексных добавок могут быть введены дополнительно источники углеводов, жиров, витаминов, минеральных веществ, в том числе такого дефицитного макроэлемента как кальций [6]. Одной из серьезных проблем, возникающих при разработке продуктов питания, дополнительно обогащенных кальцием, является выбор конкретной химической формы этого элемента. Как правило, в этих целях используются минеральные соли кальция. Процент усвоения кальция из этих соединений сравнительно невысок. Кроме того, возникающий при их добавлении привкус препятствует их использованию в физиологически значимых количествах. Передовые технологии позволяют использовать специальную форму кальция, связанную с белками сои, вкусовые качества и биодоступность которой выше, по сравнению с другими препаратами этого элемента. Данный продукт обладает нейтральным вкусом и хорошей диспергируемостью.

Содержание белка в комплексных добавках на основе изолятов соевого белка колеблется в пределах 32–38%, по пищевой ценности и органолептическим показателям данные продукты схожи с коровьим молоком. Использование комбинации соевых изолятов и комплексных добавок на основе изолированных соевых белков позволяет получить конечный продукт заданной пищевой и биологической ценности, а также обеспечить его высокие органолептические свойства.

Важным преимуществом использования соевого белка в специализированных продуктах для спортсменов служит то, что помимо всех необходимых для построения мускулатуры аминокислот, в нем содержатся значительные количества аргинина и глутамина, которые в свою очередь стимулируют синтез гормона соматотропина. Основные эффекты соматотропина связаны с его влиянием на обмен ве-

ществ, приводящим к усилению липолиза и уменьшению массы жировой ткани, повышению усвоения аминокислот и синтеза белков, в результате чего масса тела возрастает за счет нежировой ткани, увеличению глюконеогенеза и повышению уровня сахара в крови. Белок сои содержит почти в три раза больше аргинина и почти вдвое больше глутамина по сравнению с соевороточным белком.

На основании вышеизложенного белковые продукты нового поколения — соевые изоляты и продукты на их основе — могут использоваться в качестве основы при разработке специализированных продуктов с повышенным содержанием белка для отдельных групп населения, например, для спортсменов, беременных и кормящих женщин, людей, занимающихся тяжелым физическим трудом. В зависимости от целевой группы, для которой разрабатывается продукт, в рецептуру могут быть дополнительно введены комплексы витаминов и минеральных веществ, в количествах, соответствующих потребностям конкретной группы населения, а также другие различные биологически активные компоненты (пищевые волокна, полиненасыщенные жирные кислоты класса омега 3).

Использованная литература

1. AOAC. 1990. «Official Methods of Analysis», 14th ed., Assn. of Official Anal. Chem., Washington, D. C.
2. FAO/WHO. 1989. Protein Quality Evaluation. Report of Joint FAO/WHO Expert Consultation. Food and Nutrition Paper № 51 // FAO, WHO. Rome. Italy
3. Franck P., Moneret Vautrin D. A., Dousset B. // The allergenicity of soybean-based products is modified by food technologies. // Int. Arch. Allergy Immunol. 2002. 128. № 3. P. 212–219.
4. Johnson, L. A. "Soy Protein: Chemistry, Processing and Food Applications", 70th Annual Meeting of the Am. Assoc. of Cereal Chem., Orlando, Fla., 1985.
5. Taylor, S. L. Food Technol., 39:98, 1985.
6. Барановский А. Ю., Назаренко Л. И., Райхельсон К. Л., Мендельсон Г. И. // Применение соевых продуктов в клинической диетологии (пособие для врачей) // Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования. М., 1999. 38 с.
7. Зобкова З. С. Соя и продукты на ее основе. М., 2001. 143 с.
8. Мендельсон Г. И. Значение соевых белковых продуктов в питании человека. // Пищевая промышленность. 2004. № 6. С. 90–91.
9. Мендельсон Г. И. Значение соевых белковых продуктов в питании человека (продолжение) // Пищевая промышленность. 2004. № 7. С. 84–86.
10. Соевые белки Супро в клинической медицине. Протеин Технологиз Ин-тернэшнл. Москва, 1999. 32 с.

Фёдорова Л. С.,

доктор медицинских наук, заведующая лабораторией проблем дезинфекции
ФГУН НИИ Дезинфектологии Роспотребнадзора России

Чернявский И. Н.,

генеральный директор ООО «ДЕЗпомощь», г. Москва

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ РАЗЛИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ГРУПП ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ДЕЗИНФЕКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Комплексный подход к дезинфекции на пищевом предприятии, включая дезинфекцию систем вентиляции и кондиционирования воздуха, является для многих специалистов пищевой промышленности достаточно новым. Как правило, профилактическая дезинфекция в производственных цехах, подсобных помещениях, складах сырья и готовой продукции предприятий по производству пищевых продуктов или организаций общественного питания ограничивается проведением санобработки оборудования, помещений, инвентаря. Возможность повторной контаминации оборудования, сырья и продуктов производства патогенными и условно-патогенными микроорганизмами при посредстве вентиляционных систем и систем кондиционирования воздуха обычно не учитывается. Между тем, показана вероятность поступления в воздушную среду помещений спор плесневых грибов, золотистого стафилококка, микобактерий туберкулеза [1, 5, 6, 7]. Системы кондиционирования, установленные на ряде промышленных предприятий, могут стать (и становятся) источником возбудителя легионеллёза [3]. В настоящее время в Москве сделана попытка распространить требования к проведению профилактической дезинфекции также и на системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Постановление от 27.08.2004 г. № 4 Главного государственного санитарного врача по г. Москве «Об организации и проведении очистки и дезинфекции систем вентиляции и кондиционирования воздуха» дало юридические основания к оценке

санитарного состояния систем вентиляции и кондиционирования воздуха, в том числе и на предприятиях пищевой промышленности и позволило подойти к вопросам подбора дезинфицирующих средств с точки зрения их пригодности для комплексной дезинфекции. В настоящей статье представлены результаты практического применения дезинфицирующих средств такого комплексного подхода.

Требования, предъявляемые МосМР «Методическими рекомендациями по организации контроля за очисткой и дезинфекцией вентиляции и кондиционирования воздуха» к используемым для этой цели средствам дезинфекции вентиляции и поверхностей на предприятиях пищевой промышленности (безопасность, отсутствие раздражающего эффекта, отсутствие коррозионного действия, наличие моющих свойств, широкий антимикробный спектр, включающий микобактерии туберкулеза, вирусы, плесневые и дрожжевые грибы) значительно сужают область выбора препарата, а необходимость добиться уничтожения плесневых и дрожжевых грибов заставляют увеличивать кратность обработок, комбинировать препараты, тем самым значительно увеличивая трудоемкость и себестоимость работ. Исследование эффективности использования дезинфицирующих средств для дезинфекции оборудования, помещений, приточной вентиляции пищевой предприятия по производству продуктов высокой степени готовности ООО «Бутербродная компания» препаратов «Биопаг-Д» (действующее вещество (ДВ) — полигексаметиленгуанидина гидрохлорид 20%, жидкая форма) в качестве монопрепарата, без повторной обработки, «Пересвет» (ДВ — сумма четвертичных аммониевых соединений Аркад МСВ-50 (Швеция, «Акзо Нобель») и цетилапиридиния хлорид 1%), «Милга» (ДВ — сумма четвертичных аммониевых соединений алкилдибензиламмония хлорид и цетилапиридиния хлорид 1%) проводились в два этапа.

Первый этап включал в себя оценку способности препарата удалять органические загрязнения с поверхностей по остаточному содержанию АТФ на исследуемых участках. Исследования проводились с использованием люминометра Ну-Lite пр-ва Мерк. Препарат «Пересвет» в 4% конц. по препарату показал в 3-х точках удовлетворительную моющую способность — от 170 до 190 ед., «Милга» (4% конц. по препарату) в 4-х точках дала худшие результаты — 5000, 140, 1200, 670 ед. Более высокую способность удалять органические загрязнения показал «Биопаг-Д» (20% конц. по препарату) — 29, 58, 40, 100 ед. Далее был отобраны смывы с обработанных растворами дезинфицирующих средств участков и произведены посевы на среды Сабуро (для выявления дрожжевых, дрожжеподобных и плесневых грибов) и Эндо (для

выявления бактерий группы кишечных палочек) и направлены в лабораторию особо опасных бактериальных инфекций Испытательного лабораторного центра ФГУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора (ООБИ ИЛЦ ФГУЗ «ФЦГиЭ» Роспотребнадзора). Все исследуемые средства показали высокую эффективность при обеззараживании объектов внешней среды.

Единственная колония бактерий группы кишечных палочек в одной пробе, взятой с поверхности, обработанной «Биопаг-Д», очевидно является следствием случайной контаминации, так как упомянутое дезинфицирующее средство использовалось в наиболее высокой из рекомендуемых концентраций — 5% по действующему веществу. Известно, что устойчивость к дезинфициантам микроорганизмы проявляют в следующей последовательности в порядке возрастания: БГКП — золотистый стафилококк — дрожжевые грибы — плесневые грибы. В данной ситуации более устойчивые формы были уничтожены, что дает возможность расценивать рост как случайную контаминацию. Учитывая требования, предъявляемые к дезинфицирующим средствам, предназначенным для дезинфекции вентиляционных систем — отсутствие раздражающего эффекта, резкого запаха, хорошая моющая способность — для дальнейшей работы был выбран препарат на основе полигуанидинов «Биопаг-Д» (табл. 1). Не последнюю роль сыграла способность этого препарата эффективно бороться с дрожжевыми и плесневыми грибами, что было подтверждено исследованиями, проведенными ранее в ФГУН НИИ Дезинфектологии Роспотребнадзора России [4].

Полигуанидины — это сравнительно новая группа химических соединений, обладающих высокой стабильностью, низкой токсичностью, но уже достаточно хорошо изученная и широко применяемая в различных отраслях народного хозяйства [5]. Средства на основе полигексаметиленгуанидина (ПГМГ) уже успешно применяются на предприятиях молочной промышленности (в том числе — сыродельных), мясо- и рыбоперерабатывающих заводах, масложировых и хлебокомбинатах, и на других пищевых производствах, в местах с повышенной влажностью и наличием биологических загрязнений для дезинфекции поверхностей, технологического оборудования (резервуаров, емкостей, теплообменников, линий розлива, упаковки и расфасовки), трубопроводов, инвентаря, тары в отношении грамотрицательных и грамположительных бактерий (включая микобактерии туберкулеза, бактерии группы кишечной палочки, стафилококки, стрептококки, синегнойную палочку, сальмонеллы, листерии), вирусов (включая вирусы энтеральных и парентеральных гепатитов, ВИЧ, полиомиелита,

аденовирусы, вирусы гриппа, герпеса и др.), дрожжевых, плесневых грибов (включая молочную плесень), дерматофитов и защиты строительных конструкций от биоповреждений, а так же для дезинфекции транспортных средств, используемых для перевозки сырья и готовой продукции [2]. В концентрации 0,05%, обладает дезодорирующими свойствами, при этом сам препарат запаха не имеет.

«Биопаг-Д» выпускается Институтом эколого-технологических проблем и рекомендован, в том числе, для проведения дезинфекции систем вентиляции и кондиционирования воздуха (бытовые кондиционеры, автомобильные кондиционеры, сплит-системы, мультизональные сплит-системы, крышные кондиционеры) в 2009 г.

При участии специалистов ООО «ДЕЗпомощь» были проведены исследования эффективности 20% раствора по препарату при обработке короба для фильтрующего элемента приточной вентиляции и кондиционеров, установленных в начале и в конце производственной линии, на складе готовой продукции и складе сырья (холодильной камере). С внутренних поверхностей вентиляционных коробов были взяты смывы на определение золотистого стафилококка (*St. aureus*) до дезинфекции и по окончании 60 мин экспозиции. Также были отобраны пробы воздуха около кондиционеров в цехе на определение *St. aureus* до и после проведения дезинфекции. Дальнейшие исследования также проводились в лаборатории ООБ ИЛЦ ФГУЗ «ФЦГиЭ» Роспотребнадзора.

Таблица 1
Результаты сравнительного анализа пригодности исследуемых дезердств для комплексной дезинфекции на пищевом предприятии

	Пересвет (ЧАС)	Милга (ЧАС)	Биопаг-Д (ПГМГ)
Наличие запаха	Выраженный запах концентрата, слабый запах рабочего раствора	Выраженный запах концентрата, слабый запах рабочего раствора	Концентрат и рабочий раствор без запаха
Показания люминометра (сред.)	180	1752	57
Обнаружение БГКП	Нет роста	Нет роста	1 КоЕ в 1 пробе
Обнаружение дрожжей, плесней	Нет роста	Нет роста	Нет роста
Обнаружение <i>St. aureus</i>	Не исследовалось	Не исследовалось	Нет роста
Обнаружение <i>St. aureus</i> в воздухе	Не исследовалось	Не исследовалось	Снижение обсеменности <i>St. aureus</i> более, чем в 2 раза

Результаты:

- 1) до проведения дезинфекции внутренние поверхности короба для фильтрующего элемента были загрязнены *St. aureus*, также наблюдался рост *St. aureus* в четырех из пяти проб, взятых с решеток кондиционеров. После проведения дезинфекции ни в одном из смывов роста этих микроорганизмов не обнаружено;
- 2) среднее содержание *St. aureus* в пробах воздуха до дезинфекции составляло 98 КоЕ/м³. После дезинфекции среднее содержание *St. aureus* составляло 44 КоЕ/м³, т. е. содержание *St. aureus* снизилось в 2,23 раза.

Таким образом, проведенные исследования показали высокую эффективность комплексной дезинфекции, продемонстрировали активность на примере применяемого препарата «Биопаг-Д» в 20% концентрации по препарату, как в отношении золотистого стафилококка (отсутствие в смывах с поверхностей и более чем двукратное снижение в воздухе рабочей зоны), так и в отношении плесневых, дрожжевых грибов (отсутствие роста во всех смывах после дезинфекции) и бактерий группы кишечных палочек (рост единичной колонии в одной из проб). Подтверждение способности удалять с поверхностей органические загрязнения и пригодность к проведению комплексной дезинфекции (включая дезинфекцию систем вентиляции и кондиционирования воздуха) является, с нашей точки зрения, одним из важнейших факторов, определяющих возможность применения препаратов на основе полигуанидинов на пищевых предприятиях.

Авторы статьи выражают благодарность начальнику производства ООО «Бутербродная компания» Морозовой М. Н. за предоставленные в их распоряжение результаты экспресс-анализа загрязненности поверхностей органическим субстратом.

Использованная литература

1. Груздева О. А. и др. Гигиеническое значение очистки и дезинфекции систем вентиляции и кондиционирования // Материалы IX Съезда Всероссийского научно-практического общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов. 26–27 апреля 1997 г. Т. 3. С. 330.
2. Ефимов К. М., Гембицкий П. А., Снежеко А. Г. Полимерные дезинфицирующие средства для предприятий пищевой промышленности // Сыроделие и маслоделие. 2002. № 2.
3. Тартаковский И. С., Дёмина Ю. В. и др. Болезнь легионеров как проблема безопасности // Материалы научно-практической конференции «Теоретические и практические аспекты современной эпидемиологии» М.: Санэпидемия, 2009. С. 95.

4. Инструкция 1/08 по применению дезинфицирующего средства «Биопаг-Д», 2/09 по применению дезинфицирующего средства «Биопаг-Д» для дезинфекции систем вентиляции и кондиционирования воздуха, 3/09 по применению средства дезинфицирующего «Биопаг-Д» для целей дезинфекции на предприятиях молочной промышленности (Региональная общественная организация — Институт эколого-технологических проблем, Россия).
5. Федорова Л. С. Теория и практика совершенствования дезинфицирующих средств. М., 2005.
6. Федорова Л. С., Цвиорова И. М., Левчук Н. Н., Белова А. С. Дезинфектологическая профилактика аспергиллезов // Вестник Российской Военно-медицинской Академии. 2008. № 2(22). С. 177.
7. Чурунихина Н. В. Индикация, циркуляция и выживаемость МБТ в помещениях фтизиатрических стационаров. Дисс. на соиск. уч. степ. к. м. н. М., 1973.

Маневич Б. В.,
кандидат технических наук, старший научный сотрудник ГНУ ВНИМИ

Косьяненко Г. В.,
научный сотрудник ГНУ ВНИМИ

Ефимов К. М.,
доктор социологических наук, исполнительный директор РОО ИЭТП

Богданов А. И.,
менеджер РОО ИЭТП

Снежко А. Г.,
кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник МГУПБ

**ПРИМЕНЕНИЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО
СРЕДСТВА «БИОПАГ-Д» НА ПРЕДПРИЯТИЯХ
ПО ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОКА**

•

В статье приведены сведения о результатах испытаний полигуанидина БИОПАГ-Д, предназначенного для применения в современных технологиях для санитарной обработки.

Новые полимерные биоциды — полигуанидины уже эффективно используются для антимикробной и противогрибковой обработки и дезинфекции в лечебно-профилактических учреждениях, на коммунальных объектах и предприятиях общественного питания [1]. По мнению авторов статьи, после испытаний и регистрации в качестве дезинфицирующего средства, их целесообразно использовать в молочной промышленности.

В настоящее время в отрасли имеется определенный опыт использования одного из представителей этого класса соединений — полигексаметиленгуанидин гидрохлорида (в дальнейшем ПГМГ-X). В России зарегистрированы и используются на предприятиях молочной промышленности для целей дезинфекции средства на основе ПГМГ-X: ДС «БИОР-1», ДС «ИНКРАСЕПТ-10А», ДС «ТМ-АСЕПТОДИН», ДС «ДЕЗОФАРМ», ДС «Ф262 ИПОСЕПТ».

Испытательной лабораторией ГНУ ВНИМИ Россельхозакадемии изучены бактерицидные свойства дезинфицирующей субстанции

ПГМГ-Х и вышеуказанных средств на ее основе и сделано заключение, что наиболее устойчивыми из условно-патогенных микроорганизмов, являющимися санитарно-показательными для молочной промышленности являются *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* и грамположительные *Streptococcus faecalis*.

РОО ИЭТП разработал и производит ПГМГ-Х под торговым брендом «БИОПАГ» по специальной технологии, обеспечивающей получение стабильного по свойствам продукта с высокими гигиеническими и технологическими характеристиками, успешно использующегося в медицине, коммунальном хозяйстве и быту [2]. Опыт работы РОО ИЭТП выявил высокую эффективность и целесообразность расширения сферы его использования в качестве дезсредства для молочной промышленности. Его испытания были проведены в ГНУ ВНИИМ для регистрации по принятой в России процедуре [3]. Ниже приведены их результаты. Объекты: средство «БИОПАГ-Д» (свидетельство о государственной регистрации № 77.99.36.2.У.3237.4.08 от 22.04.2008 г., сертификат соответствия № РОСС RUХ1109.В01474).

Средство «БИОПАГ-Д» выпускается в виде двух форм — жидкой и твердой. Действующим веществом (ДВ) средства является полигексаметиленгуанидин гидрохлорид (ПГМГ-Х). Жидкая форма — 20%-ный водный раствор полигексаметиленгуанидин гидрохлорида, представляющий собой прозрачную жидкость от бесцветного до желтого цвета, активность водных ионов (рН) раствора — 7,0 — 9,5 ед. Твердая форма представляет собой стеклообразное вещество в виде мелких частиц, содержащая не менее 95% полигексаметиленгуанидин гидрохлорида.

Рабочие растворы, приготовленные из обеих форм средства, стабильны и сохраняют активность в течение 2-х месяцев в закрытых емкостях. Водные растворы средства прозрачные, без запаха, не портят обрабатываемые поверхности из различных материалов.

Исследования проводили в соответствии с «Методикой испытания моющих и дезинфицирующих средств для санитарной обработки оборудования на предприятиях молочной промышленности», утвержденной Минмассоюзом СССР в 1975 г. и «Методическими рекомендациями по оценке качества моющих и дезинфицирующих средств, предназначенных для санитарной обработки молочного оборудования на животноводческих фермах и молочных комплексах», утвержденными ВАСХНИЛ в 1981 г.

На первом этапе исследовали антимикробную активность и оптимальные концентрации ДС «БИОПАГ-Д» по отношению к четырем

видам наиболее устойчивых условно-патогенных микроорганизмов, являющихся санитарно-показательными для молочной промышленности. В ходе испытаний было необходимо определить бактерицидные концентрации средства «БИОПАГ-Д» при экспозиции 30 минут в потоке рабочих растворов температурой 20 °С и 40 °С, при которых смывы с испытываемых тест-объектов после дезинфекции не дают роста на питательных средах.

В эксперименте использовали прибор Уйтлстоуна, позволяющий в лабораторных условиях воссоздать процессы, максимально приближенные к процессам, происходящим при механизированной (циркуляционной) мойке и дезинфекции молочного оборудования.

Для контаминирования тест-объектов были подготовлены микробные суспензии (смеси пяти штаммов каждой культуры) *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus faecalis* и *Salmonella typhimurium* в концентрации от $1,7 \times 10^8$ до $12,6 \times 10^8$ КОЭ в 1 см³. Суспензии готовили с добавлением 10% стерильного цельного молока. Результаты микробиологических контроля смывов с поверхностей пластинок представлены в табл. 1.

Результаты проведенных исследований показали, что при экспозиции 20 мин в потоке на металлических (полированная хром-никелевая сталь) тест-объектах наиболее устойчивыми по отношению к растворам дезинфицирующего средства «БИОПАГ-Д» являются грамотрицательные *Ps. Aeruginosa*, в меньшей степени — *E. coli*, *Salmonella typh.* и грамположительные *Str. faecalis*.

Средство «БИОПАГ-Д» (0,1% по ДВ — ПГМГ-Х) при температуре 20°С обладает бактерицидными свойствами и обеззараживает поверхности, контаминированные *E. coli*, *Ps. aeruginosa*, *St. faecalis* и *Salmonella typh.* на 99,9 и 100%. При использовании средства «БИОПАГ-Д» в концентрации 0,2% по ДВ-ПГМГ-Х при экспозиции 20 мин отмечается отсутствие роста всех тест-микроорганизмов.

В производственных условиях ПО ГНУ ВНИИМП (производственно-экспериментального завода) были проведены производственные испытания дезинфицирующего средства «БИОПАГ-Д» в соответствии с СанПиН 2.3.4.551–96 «Производство молока и молочных продуктов», СанПиН 2.3.2.1078–01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» и «Инструкций по санитарной обработке оборудования, инвентаря и тары на предприятиях молочной промышленности».

Механизированным (циркуляционным) способом проводили дезинфекцию линии производства пастообразных продуктов (ВДП,

Таблица 1

Тест-микроорганизмы	Массовая доля ПГМГ-х в растворе					
	0,1%		0,2%		0,3%	
	температура					
	20°C	40°C	20°C	40°C	20°C	40°C
E. coli (12,6 × 10 ⁸ КОЭ)	± 99,9	± 99,9	□ 100,0	100,0	100,0	100,0
Ps.aeruginosa (9,8 × 10 ⁸ КОЭ)	+	± 99,99	100,0	100,0	100,0	100,0
St.faecalis (2,6108 КОЭ)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Salmonilla typh. (1,7108 КОЭ)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Контроль	+	+	+	+	+	+

Примечание:

1. Знак «+» — рост тест-культуры, т. е. $>(10^4-10^5$ КОЭ); эффективность обеззараживания $< 99,99\%$;
Знак «±» — слабый рост, т. е. $< (10^4-10^5$ КОЭ); эффективность обеззараживания $\approx 99,99\%$;
Знак «□» — отсутствие роста тест-культуры, эффективность обеззараживания = 100%.
 2. Критерий эффективности средства при обеззараживании тест-объектов — не менее 99,9%.
- Средство считается эффективным при условии совпадения результатов в трех опытах.
3. Использован раствор нейтрализатора.

трубопровод, смеситель «Штефан») и ручным способом дезинфицировали тарелки сепараторов. Кроме того, были продезинфицированы наружные поверхности резервуаров и трубопроводов, участки стены (кафельная плитка), подоконники и двери. Дезинфекцию осуществляли после щелочной мойки (ТМС «Тимол» (0,8–1,2%) и ТМС «Катрил-Б» (1,2–1,5%) и ополаскивали водой до нейтральной реакции.

Концентрации рабочих растворов при обработке оборудования механизированным и ручным способами были в пределах 0,2–0,25 по ДВ (ПГМГ-Д), время обработки — 20 мин. Затем ополаскивали обработанные поверхности проточной питьевой водой в течение 10 мин для удаления остаточного количества средства.

Ополаскивание водой проводили сразу же, не допуская подсыхания растворов дезсредства. Ополаскивание должно проводиться под сильным напором струей воды, а сама система (трубопроводы) долж-

ны быть заполнены водой полностью для обеспечения полного и гарантированного удаления остатков дезинфицирующего средства.

Для обработки неконтактирующих с продуктом поверхностей (стены, подоконники, двери) в производственном помещении были использованы рабочие растворы средства «БИОПАГ-Д» в концентрации 0,2% по ДВ без последующего ополаскивания водой. Рабочие растворы при приготовлении имели температуру $40 \pm 3^\circ\text{C}$, но за время обработки поверхностей их температура находилась в пределах $20-23^\circ\text{C}$.

С поверхностей оборудования непосредственно после ополаскивания отбирали смывы для микробиологической оценки качества дезинфекции на присутствие бактерий группы кишечных палочек и сальмонелл, а также на количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАиМ) — общую бактериальную обсемененность. С наружных поверхностей (стены, подоконники, двери) смывы брали через 30 и 60 мин после равномерного нанесения на поверхность рабочего раствора и распределения его с помощью щеток в течение 20 мин.

Результаты микробиологической оценки смывов с оборудования и поверхностей помещения подтвердили данные лабораторно-экспериментальных исследований: бактерии группы кишечных палочек и сальмонеллы не обнаружены, а КМАФАиМ только в ряде случаев составляло единицы, что допустимо по НТД.

После дезинфекции рабочими растворами средства «БИОПАГ-Д» поверхностей производственных помещений ополаскивание проводить не рекомендуется.

Для борьбы с плесенью на поверхностях в производственных помещениях, санитарно-бытовых и подсобных помещениях рекомендуется использовать 5% раствор (по ДВ) средства «БИОПАГ-Д». Перед использованием средства нарост плесневых грибов и бактерий, образовавшийся на стенах и потолках, удаляется скребками и жесткими щетками.

Установлено, что эффективным приемом предотвращения инфицирования поверхностей производственных помещений является введение в побелку или краску средства «БИОПАГ-Д». Этот прием позволяет удлинить межремонтный цикл в 2–3 раза в зависимости от конкретных условий предприятия (влажность и качество вентиляции).

Рекомендуется использовать при профилактических и косметических ремонтах вышеуказанных помещений водоземulsionные краски на основе ПВА и известковые растворы (побелки) с применением в качестве доавки средства «БИОПАГ-Д» в концентрации 5% по ДВ.

В случае несовместимости побелки или краски со средством перед проведением отделочных работ следует обработать поверхность раствором средства с последующей просушкой.

Заключение

Анализ проведенных лабораторных исследований и результатов практических испытаний позволяет рекомендовать для применения в производственных условиях дезинфицирующее средство «БИОПАГ-Д» при следующих режимах: концентрация — 0,2–0,3% по ДВ-ЛГМГ-х при температуре от 20 до 40°С при экспозиции не менее 20 мин для обработки поверхностей оборудования, инвентаря и тары. При обработке наружных поверхностей производственных помещений целесообразно исключить ополаскивание водой от остаточных количеств средства после дезинфекции.

Мы призываем к взаимовыгодному сотрудничеству специалистов и предприятия отрасли.

Использованная литература

1. Ефимов К. М., Гелицкий П. А., Снежко А. Г. Полигуанидины — класс малотоксичных дезсредств пролонгированного действия // Дезинфекционное дело. 2000. № 4.
2. Ефимов К. М., Снежко А. Г. Полигуанидины = современные дезинфицирующие средства пролонгированного действия // Переработка молока. 2009. № 3.
3. Маневич Б. В. Особенности применения моюще-дезинфицирующих средств // Переработка молока. 2008. № 11.

Раздел 4

ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Ключач Е. В.,
доктор технических наук, профессор,
генеральный директор ЗАО «Научно-технический центр исследования
проблем промышленной безопасности»

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И СМЕЖНЫХ ОБЛАСТЯХ ПРАВА

•

Ускоренные темпы индустриализации во второй половине XX в. неизбежно повлекли за собой увеличение количества аварий в промышленности. Аварии продемонстрировали степень неподготовленности эксплуатирующих компаний к локализации аварий и ликвидации их последствий, отсутствие государственной политики и стратегии в управлении безопасностью на промышленных объектах. Откликом на создавшуюся ситуацию стало появление в 80-е гг. прошлого века международных и национальных актов, устанавливающих требования, направленные на предупреждение промышленных аварий.

Наиболее значимыми международными документами стали Директива Европейского Сообщества от 24 июня 1982 г. № 82/501/ЕЭС по предотвращению крупных промышленных аварий и Конвенция ООН о трансграничном воздействии промышленных аварий (1993 г.) [1, 2].

Основные методы регулирования промышленной безопасности, установленные в этих документах, были использованы в принятом 21 июля 1997 г. Федеральном законе «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (далее — Закон № 116-ФЗ) [3]. К ним относятся:

- установление критериев отнесения объектов к категории опасных;
- проведение оценки опасности промышленного объекта;
- определение превентивных технических и организационных мер;
- информирование государственных органов и общественности об опасностях и авариях;

- представление декларации промышленной безопасности для наиболее опасных объектов;
- учет и расследование причин аварий на предприятии;
- разработка планов по ликвидации аварий и локализации их последствий;
- требования к подготовке и аттестации персонала опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности, включая подготовку к действиям во время аварии, контроль уровня квалификации персонала;
- страхование гражданской ответственности за причинение ущерба населению и окружающей среде в результате аварий;
- осуществление государственного контроля и надзора за промышленной безопасностью;
- ответственность производителей (операторов) за нарушения законодательства и нанесенный ущерб.

За прошедшие 12 лет действия в Закон № 116-ФЗ внесено семь изменений и дополнений. Часть из них не носили концептуального характера, а некоторые существенно изменили его содержание и сферу его применения. Практически во всех случаях изменения связаны с принятием новых или изменением действующих законов, которые, в свою очередь, принимались с учетом современных тенденций, направленных на снижение административных барьеров для предпринимателей, исключение дублирования функций государственных органов исполнительной власти и гармонизацию законодательства по безопасности с международными требованиями.

Первое серьезное изменение в Закон № 116-ФЗ было внесено Федеральным законом 10 января 2003 г. № 15-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности» [4], в соответствии с которым были сокращены лицензируемые в сфере промышленной безопасности виды деятельности. Перестали подлежать лицензированию виды деятельности по проектированию и строительству опасных производственных объектов, по изготовлению, монтажу и ремонту технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, а также деятельность по подготовке и переподготовке по промышленной безопасности работников организаций, связанных с эксплуатацией опасных производственных объектов. После отмены лицензирования по указанным видам деятельности, в Законе № 116-

ФЗ появилось новое понятие «виды деятельности в области промышленной безопасности».

Важным шагом в борьбе с административными барьерами стали изменения, внесенные в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях [5]: органы государственного контроля и надзора утратили право останавливать предприятие в случае выявления нарушений требований законодательства, которые могут привести к авариям, гибели людей и другим тяжелым последствиям. Право административного приостановления деятельности передано судам. Соответствующие изменения были внесены и в Закон № 116-ФЗ.

Внесение изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации практически открыло два новых направления в совершенствовании законодательства в целом и в области промышленной безопасности, в частности [6, 7]. Первое направление — проведение экспертизы проектной документации в «одном окне». При Министерстве регионального развития Российской Федерации (бывший Рострой) создано ФГУ «Главгосэкспертиза» которое проводит государственную экспертизу проектной документации. Предметом государственной экспертизы является «оценка соответствия проектной документации требованиям технических регламентов, в том числе санитарно-эпидемиологическим, экологическим требованиям, требованиям государственной охраны объектов культурного наследия, требованиям пожарной, промышленной, ядерной, радиационной и иной безопасности, а также результатам инженерных изысканий, и оценка соответствия результатов инженерных изысканий требованиям технических регламентов». В отсутствие технических регламентов в ходе экспертизы проводится оценка соответствия объекта экспертизы действующих норм и правил. Соответствующие изменения были внесены во все законы, устанавливающие требования по проведению различных экспертиз: экологической, пожарной, промышленной и т. д. В результате внесенных изменений, рамки проведения экспертизы промышленной безопасности существенно сужены: в круг объектов экспертизы промышленной безопасности входит теперь проектная документация на расширение, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта; технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте; здания и сооружения на опасном производственном объекте; декларация промышленной безопасности, разрабатываемая в составе проектной документации на расширение, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию

опасного производственного объекта, и иные документы, связанные с эксплуатацией опасного производственного объекта. В то время как проектная документация на строительство, капитальный ремонт и реконструкцию опасного производственного объекта и декларация промышленной безопасности в составе проекта на его строительство, капитальный ремонт и реконструкцию подлежат государственной экспертизе проектной документации.

Второе изменение Градостроительного кодекса [7] косвенно касается перспектив развития законодательства по промышленной безопасности и связано оно с законодательным установлением передачи ряда функций от федеральных органов исполнительной власти бизнесу через саморегулируемые организации. Подобное направление в совершенствовании законодательства направлено на уменьшение государственного вмешательства в экономику, повышение ответственности предпринимателей и повышения качества оказываемых на рынке работ и услуг. Наиболее вероятно, что в сфере промышленной безопасности саморегулируемым организациям передадут функции, связанные с допуском организаций к проведению экспертизы промышленной безопасности (сейчас эта деятельность лицензируется), а также регистрацию и утверждение заключения экспертизы промышленной безопасности. Возможно, деятельность саморегулируемых организаций будет распространяться и на другие виды деятельности в области промышленной безопасности, такие как надзор за изготовлением, монтажом и ремонтом технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, подготовка и аттестация руководителей и специалистов по промышленной безопасности.

Федеральным законом от 30 декабря 2008 г. № 313-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» в связи с обеспечением возможности замены обязательной сертификации декларированием соответствия» практически полностью изменена ст. 7 Закона № 116-ФЗ «Технические устройства, применяемые на опасных производственных объектах». Она приведена в соответствие с Федеральным законом «О техническом регулировании» [7]. Следует отметить, что ст. 7 Закона № 116-ФЗ в первоначальной редакции не была реализована в полном объеме в связи с тем, что механизм прописанной в ней процедуры обязательной сертификации технических устройств на соответствие требованиям промышленной безопасности не был установлен подзаконными актами. Правила проведения обязательной сертификации должны были устанавливаться в соответствии с упомянутой статьей Госгортехнадзор России

и Госстандарт России. Пока шла процедура разработки и согласования этих ведомств правил, вступил в силу Федеральный закон «О техническом регулировании», ст. 19 которого устанавливает принципы подтверждения соответствия, к числу которых относятся:

- недопустимость применения обязательного подтверждения соответствия к объектам, в отношении которых не установлены требования технических регламентов;
- установления перечня форм и схем обязательного подтверждения соответствия в отношении определенных видов продукции в соответствующем техническом регламенте.

Статья 20 определяет формы обязательного подтверждения соответствия: декларирование соответствия и обязательную сертификацию.

С учетом указанных выше норм изменена ст. 7 Закона № 116-ФЗ, и теперь ч. 1 ст. 7 звучит следующим образом: технические устройства, в том числе иностранного производства, применяемые на опасном производственном объекте, подлежат сертификации или декларированию соответствия на соответствие требованиям промышленной безопасности в установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании порядке.

Дело осталось за малым: принять соответствующие технические регламенты и установить в них порядок обязательного подтверждения соответствия технических устройств требованиям промышленной безопасности. Пока их не будет, ст. 7 останется практически не реализованной. Прогнозы по принятию технических регламентов в области промышленной безопасности не оптимистичны. В ближайшей перспективе могут быть приняты технические регламенты «О безопасности лифтов» и «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением». Для остального оборудования, используемого на объектах нефте-газодобывающей, химической, горно-добывающей промышленности, на объектах хранения и переработки растительного сырья и др., технические регламенты если и разрабатываются (у нас такой информации нет), то ожидать их принятия в обозримом будущем не приходится.

В заключение можно констатировать, что за прошедшие 12 лет действия Закона № 116-ФЗ сформировалась система управления промышленной безопасностью, базирующаяся на законодательстве в этой области: ведется государственный реестр опасных производственных объектов, создана сеть организаций, занимающихся экспертизой промышленной безопасности, и организаций, обучающих персонал по вопросам промышленной безопасности. В организаци-

ях, эксплуатирующих опасные производственные объекты, осуществляется производственный контроль соблюдения требований промышленной безопасности. Положительный результат реализации требований промышленной безопасности подтверждает устойчивая тенденция по сокращению аварийности и травматизма на опасных производственных объектах на фоне появления новых организаций и предприятий. Изменения, вносимые в закон, «подстраивают» его под меняющуюся социально-экономическую ситуацию, актуализируют отдельные нормы Закона № 116-ФЗ, что, к сожалению, не всегда дает положительный эффект.

Проводимая в стране административная реформа, а также развитие законодательства по техническому регулированию и саморегулированию, неизбежно приведет к дальнейшему внесению изменений в Закон.

Использованная литература

1. Council Directive of June 24, 1982 on the major-accident hazards of certain industrial activities (82/501/EEC); Official Journal of the European Communities 1230, Volume 25, august 5, 1982.
2. Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий (E/ECE/1268) // Правовые вопросы охраны окружающей среды. 1993. № 10. С. 2–19.
3. Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» // Собрание законодательства Российской Федерации. 1997. № 30. Ст. 3588.
4. Федеральный закон от 10.01.2003 г. № 15-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности» // Российская газета. 2003. № 5. 15 января.
5. Федеральный закон от 09.05.2005 г. № 45-ФЗ «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях и другие законодательные акты Российской Федерации, а также о признании утратившими силу некоторых положений законодательных актов Российской Федерации» // Российская газета. 2005. № 100. 13 мая.
6. Федеральный закон от 18.12.2006 г. № 232-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Парламентская газета. 2006. № 214–215.
7. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 148-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2008. № 30. Ст. 3604. 28 июля.
8. Федеральный закон от 30.12.2008 г. № 313-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с обеспечением возможности замены обязательной сертификации декларированием соответствия» // Российская газета. 2008. № 4824. 31 декабря.
9. Федеральный закон 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» // Российская газета. 2002. № 245. 31 декабря.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ, ПРОМЫШЛЕННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССОВ СУШКИ И ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА

Бритиков Д. А.,
кандидат технических наук, начальник отдела, Ростехнадзор

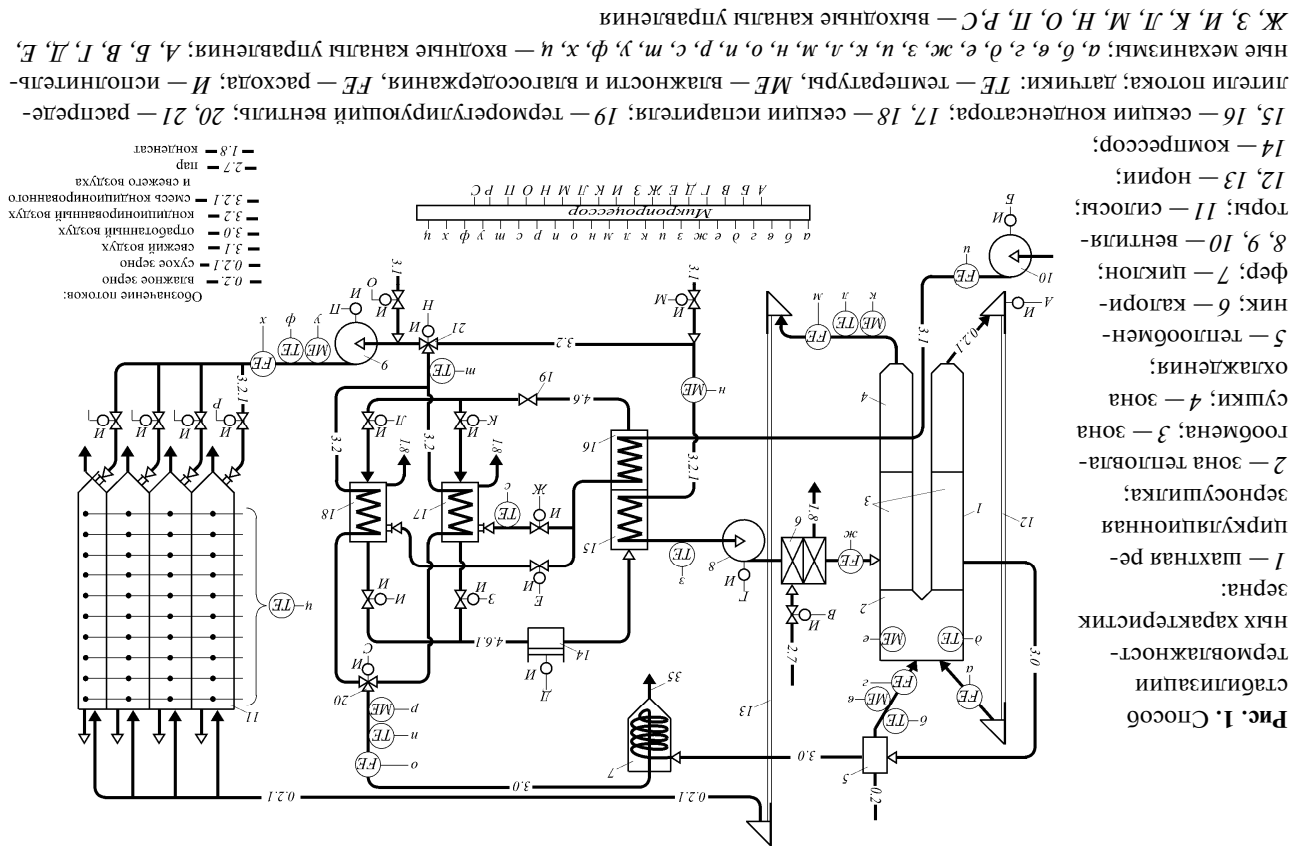
Известно, что самосогревание зерновой массы зачастую становится причиной самых серьезных аварий на предприятиях хранения и переработки зерна.

Для повышения эффективности хранения зернового запаса с обеспечением требований промышленной безопасности необходима реализация совокупности технических приемов и методов, а также средств управления технологическими параметрами, обеспечивающими стабилизацию термовлажностных характеристик при сушке и хранении зерна в силосах за счет оперативного предупреждения процессов самосогревания зерновой массы посредством активного вентилирования холодным воздухом.

С этой целью предлагается способ стабилизации термовлажностных характеристик зерна при сушке и хранении с использованием теплонасосной установки (рис. 1).

Влажное зерно последовательно подают сначала в теплообменник 5, где оно нагревается за счет теплоты отработанного сушильного агента, затем в зону 2 тепловлагообмена рециркуляционной сушилки 1, в которой происходит смешивание потоков влажного и рециркуляционного зерна. После этого зерновую смесь разделяют на два потока, которые параллельно поступают в зоны сушки 3. Далее зерно по рециркулирующему потоку 12 вновь смешивают с влажным зерном и повторно направляют в зону тепловлагообмена. Высушенное зерно по второму потоку поступает в зону охлаждения 4, где его охлаждают свежим воздухом и направляют на хранение в силосы 11.

Отработанный сушильный агент после предварительного подогрева влажного зерна в теплообменнике 5 направляют в циклон 7 для очистки. Очищенный воздух с помощью распределителя потока 20



направляют на осушение и охлаждение в одну из секций (17 или 18) испарителя теплонасосной установки, работающую в режиме конденсации. Осушенный и охлажденный сушильный агент с помощью распределителя 21 разделяют на два потока, один из которых подают на активное вентилирование зерна в силосы 11, а другой на сушку зерна, с подпиткой каждого потока свежим воздухом соответственно по линиям 3.1. Перед подачей смеси сушильного агента и свежего воздуха на сушку ее подогревают в секции 15 двухсекционного конденсатора теплонасосной установки, а затем в калорифере 6. Отработанный воздух после зоны охлаждения 4 сушки подают в секцию 16 конденсатора и далее направляют на размораживание резервной секции испарителя (18 или 17) теплонасосной установки, работающей в режиме регенерации.

По текущей информации о влажности, температуре и расходе влажного зерна после его предварительного подогрева в теплообменнике микропроцессор устанавливает необходимый расход рециркулируемого зерна.

В установленном режиме сушки микропроцессор обеспечивает заданное соотношение расходов сушильного агента в рабочую секцию испарителя и хладагента в линии рециркуляции. Хладагент, сжатый компрессором 14, конденсируется в секциях конденсатора и дросселируется через терморегулирующий вентиль 19 до давления, при котором поступает в рабочую секцию испарителя. Испарение хладагента за счет теплоты сушильного агента позволяет охладить последний ниже точки «росы» и осушить вследствие выпадения содержащихся в нем паров влаги.

При хранении в зерне протекают физиологические процессы, сопровождающиеся выделением теплоты. Поэтому предусмотрено своевременное определение любого перегрева при хранении и охлаждение зерна за счет активного вентилирования. Для сохранения качества зерна при его продолжительном хранении в силосах температура зерна на считается микропроцессором на значительном количестве точек измерения.

При отклонении текущей температуры зерна в любой из точек измерения зерновой массы, от заданного значения в сторону увеличения, осушенный и охлажденный сушильный агент после рабочей секции испарителя теплонасосной установки используют для охлаждения и активного вентилирования зерна. В зависимости от количества зерна в силосе микропроцессор устанавливает заданный расход смеси осушенного сушильного агента и свежего воздуха, подаваемой

на активное вентилирование зерна. По текущим значениям влагосодержания и температуры смеси осушенного сушильного агента и свежего воздуха микропроцессор определяет относительную влажность смеси. По информации о температуре зерна в любой из точек измерения зерновой массы, хранящейся в силосах, микропроцессор корректирует соотношение расходов охлажденного сушильного агента и свежего воздуха. Как только температура зерна достигает равенства или становится ниже заданного значения, то микропроцессор прекращает активное вентилирование зерна и весь поток осушенного и охлажденного сушильного агента подается в контур рециркуляции сушильного агента.

В процессе сушки микропроцессор осуществляет непрерывный контроль над влагосодержанием смеси осушенного сушильного агента и свежего воздуха. При активном вентилировании зерна соотношения составляющих этой смеси, подаваемой на сушку, будет неизбежно изменяться, поэтому микропроцессор непрерывно корректирует режим сушки в зависимости от влажности высушенного зерна, а в зависимости от влагосодержания смеси осушенного (охлажденного) сушильного агента и свежего воздуха устанавливает кратность рециркуляции по высушенному зерну (отношение расходов сухого рециркулируемого зерна и влажного зерна, подаваемого на сушку). При этом при уменьшении влагосодержания смеси, подаваемой на сушку, микропроцессор увеличивает производительность сушки по влажному зерну за счет снижения расхода рециркулируемого зерна.

При отклонении текущего значения влажности высушенного продукта от заданного, микропроцессор осуществляет коррекцию режима сушки и воздействует на изменение температуры и расхода смеси сушильного агента и свежего воздуха на входе в сушку путем изменения расхода пара в калорифере 6 и мощности привода вентилятора 8.

Предлагаемый способ стабилизации термовлажностных характеристик зерна стабилизирует температуру и влажность зерна при хранении в силосах посредством активного вентилирования смесью кондиционированного и свежего воздуха и предотвращает самосогревание зерна при хранении, тем самым предотвращая возможные отрицательные воздействия на безопасность элеваторно-складских комплексов.

КАЛЕНДАРЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ И ВСЕРОССИЙСКИХ КОНФЕРЕНЦИЙ, ВСЕРОССИЙСКИХ СМОТРОВ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ НА 2010 Г.

Февраль	◀ IV Международная конференция -выставка «Лаборатория-2010»
Март	◀ VII Международная конференция «Торты и пирожные» ◀ VII Всероссийский Смотр качества мучных кондитерских изделий
Май	◀ II Международная конференция «Пчеловодство-2010»
Июнь	◀ VI Международная конференция «Масложировой комплекс России»
Сентябрь	◀ IV Всероссийский Смотр качества масложировой продукции ◀ IX Съезд мукомолов России
Октябрь	◀ VI Всероссийский смотр качества муки и крупы ◀ III Международный Хлебопекарный Форум ◀ III Международный Смотр качества хлебобучулочных изделий
Декабрь	◀ V Международная конференция «Комбикорма-2010»

Международная промышленная академия
Москва, 115093, 1-й Щипковский пер, д. 20
Тел./факс: (495) 235-95-79
E-mail: igrfor@grainfood.ru
www.grainfood.ru

Научное издание

Сборник научных трудов МПА

Выпуск VII/2

Подписано в печать 20.10.09. Формат 60х90/16.
Усл. п. л. 13,5. Тираж 150. Заказ

ООО «Издательство “Троицкий мост”»,
193230, Искровский пр., д. 21, кв. 241.
E-mail: info@trmost.com
Internet: www.trmost.com

Все права принадлежат
Международной промышленной академии

Отпечатано с готовых диапозитивов
в типографии ООО «ИПК БИОНТ»
199026, Санкт-Петербург, Средний пр., д. 86.

ISBN 978-5-904406-01-1

