

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр пищевых систем
им. В.М. Горбатова» РАН**

**Кубанский филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им.
В.М. Горбатова» РАН**

Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и зернопродуктов

Сборник материалов

**15-й Всероссийской
научно-практической конференции**



Анапа 2018

УДК 664.7:001:633.1
ББК 36.82

Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и зернопродуктов: Сборник материалов 15-й Всероссийской научно-практической конференции (4-8 июня 2018 г., г. Анапа)/Кубанский филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. – Краснодар, 2018. – 97 с.

Ответственные за выпуск: Черкасов С.В., Марков Ю.Ф., Медведева Е.С.

Компьютерная вёрстка: Медведева Е.С.

В электронном сборнике представлены материалы 15-й Всероссийской научно-практической конференции «Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и зернопродуктов», проходившей 4-8 июня 2018г. в г. Анапе. В сборник включены статьи авторов, принимавших как очное и так и заочное участие в конференции. Материалы представляют интерес как для сотрудников научных организаций, так и для работников и специалистов зернопроизводящих и перерабатывающих производств.

Материалы, представленные в сборнике, даны в редакции их авторов.

СОДЕРЖАНИЕ

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДСТВА, ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА И НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ЕГО СТАНДАРТИЗАЦИИ	4
О ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ В СФЕРЕ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА	9
СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ КАЧЕСТВЕННОЙ СОХРАННОСТИ ЗЕРНА	14
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОЖОРЛИВОСТЬ НА ЗЕРНЕ НАСЕКОМЫХ РАЗНЫХ ВИДОВ	19
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В РОССИИ	22
ПРИМЕНЕНИЕ НАНОПРЕПАРАТА ВИСМУТА В КОНДИЦИОНИРОВАНИИ ЗЕРНА НА МЕЛЬНИЦЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ.....	29
О ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗЕРНА	35
СКЛАДСКИЕ ВРЕДИТЕЛИ ЗЕРНА И БОРЬБА С НИМИ	40
МЕТОД ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ ЗАРАЖЁННОСТИ ЗЕРНА НАСЕКОМЫМИ В СКЛАДАХ.....	47
ИНТРОСКОПИЧЕСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУРНОЙ ЦЕЛОСТНОСТИ ЗЕРНОВКИ ПРИ УБОРКЕ И ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ПОДРАБОТКЕ ПАРТИЙ ЗЕРНА	50
СОХРАНЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА	54
ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВЫХ ДИСТИЛЛЯТОВ	57
ПРИМЕНЕНИЕ СТАБИЛИЗИРОВАННОЙ ФУМАРОВОЙ КИСЛОТОЙ МУКИ ЗАРОДЫШЕЙ РЖИ В РАЦИОНАХ ПОРОСЯТ	61
СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В ОРГАНИЗАЦИЯХ ЭЛЕВАТОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	64
ВЛИЯНИЕ АМАРАНТА НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДНЫХ СУСПЕНЗИЙ НА ОСНОВЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	71
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА НЕКОТОРЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР.....	74
ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЕАЭС В АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕРЕ	80
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ КОРМА НА ОСНОВЕ ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ.....	86
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХЛЕБА И ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	89
СОСТАВ УДОБРЕНИЯ И КАЧЕСТВО ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ	92

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДСТВА, ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА И НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ЕГО СТАНДАРТИЗАЦИИ

Мелешкина Е. П., доктор техн. наук

*ВНИИЗ - филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН,
г. Москва
mer5@mail.ru*

Аннотация

Освещена ситуация в стране с качеством зерна пшеницы, определен ряд причин его снижения. Разработаны новые подходы к стандартизации зерна и зернопродуктов с целью повышения и стабилизации их качества. Предлагается ряд направлений по увеличению внимания производителей зерна к его качеству, в том числе возможные направления в глубокой переработке зерна.

Annotation

The problem of wheat grain quality in the country is analyzed and described, a number of reasons for its decline have been identified. New approaches to the standardization of grain and grain products have been developed with the aim of grain and grain products quality increasing and stabilization. A number of directions to develop are proposed in order to encourage and intensify the attention of grain producers to the grain quality problem, there are also possible directions of the advanced grain processing included.

Россия – один из лидеров по производству зерна пшеницы в мире. В «первом эшелоне» находятся Китай и Индия, Россия находится во «втором эшелоне», США и Канада идут после нас [1]. А в нашей стране, рекордсмене по урожаям пшеницы, Краснодарский край и Ростовская область выращивают и собирают четверть от объема производимой пшеницы [2]. Не буду приводить данные по валовым сборам зерновых и конкретно пшеницы. Для этого имеются многочисленные источники с крайне оптимистичными прогнозами. И здесь можно только порадоваться за хорошие урожаи. Но поскольку в названии моей статьи есть слово вопросы, то на них я и остановлюсь. Самое главное слово в этих вопросах, ключевое – это КАЧЕСТВО. Еще точнее – низкое качество.

Отслеживать качество необходимо с самых первых этапов создания сорта – на этапах селекции и семеноводства. При оценке качества семян стандартом ГОСТ Р 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортные и посевные качества. Общие технические условия» не предусмотрена оценка товарного качества, т.е. хотя бы минимального количества показателей, характеризующих свойства зерновки [3]. При этом у нас на полях, в товарных посевах, используется лишь малая часть сортов: более 50 % урожая обеспечивают менее 5 % сортов озимой пшеницы и 8 % яровой [4]. В результате имеем то, что имеем: при наличии в Госреестре 65 % сильной и ценной по качеству пшеницы [5,6] у нас в посевах не то что сильной пшеницы, объем которой оценивается как «следы», у нас все меньше пшеницы 3-го класса [7].

Основа мукомольного процесса, а именно хлебопекарного помола – это смешивание зерна разного качества, поскольку тем самым достигаются лучшие хлебопекарные свойства смеси, чем отдельных компонентов [8,9]. Именно поэтому пшеница 1-го, 2-го классов, которую называют сильной пшеницей, является пшеницей-улучшителем для производства хлебопекарной муки. Более того, пускать пшеницу-улучшитель (зерно 1-го и/или 2-го класса) на помол без добавления слабой не рекомендуется не только из-за её большой ценности, но и из-за того, что она имеет слишком много клейковины, и хлеб наиболее распространенных наименований получается «тяжелым», с пониженным объемом и плотным мякишем [10].

Так же и при отсутствии сильной пшеницы мука, получаемая из слабого зерна, имеет пониженные хлебопекарные свойства, которые в последние десятилетия усиленно корректируют т.н. хлебопекарными улучшителями (синтетическими или искусственными веществами). Но проблему низкого содержания растительного белка в хлебе хлебопекарные улучшители не решают, т.е. население не дополучает белка, имеет снижение пищевой и биологической ценности рациона [11], а у мукомольных и хлебопекарных предприятий – проблемы с качеством муки и хлеба.

Однако при ежегодном обследовании урожая на самом деле отсутствует оценка качества зерна как сырья для мукомолья и хлебопечения. В отличие от товарной классификации зерна на 5 классов по ГОСТ Р 52554-2006 «Пшеница. Технические условия» (с 01.07.2018 г. ГОСТ 9353-2016) зерно пшеницы для хлебопечения оценивают по «силе» и делят, как минимум, на 3 большие группы: пшеница сильная, ценная по качеству и слабая. К сожалению, в настоящее время «силу» пшеницы свели к количеству клейковины, что очень далеко от реального качества.

И теперь мы подошли к следующему вопросу, влияющему на качество зерна, а точнее – одной из причин низкого качества. Те регионы, которые оказались ближе остальных к экспортным терминалам стали основными поставщиками зерна 4-го класса. Это было бы не плохо, если бы такими регионами не оказались житницы сильной и ценной пшеницы, где содержание такой пшеницы в урожае оценивают теперь как «следы». По данным ФГБУ «Центр оценки качества зерна» в Приволжском округе в 2017 г. собрано пшеницы 3-го класса больше, чем в Южном, в котором более 50 % - это пшеница 4-го класса, а всего слабой пшеницы 82 %!!! В 1986 г. в Северо-Кавказском районе сильная пшеница составляла почти половину собранного урожая – 49,2%. В середине восьмидесятых средневзвешенное количество клейковины составляло в Южном регионе 27 % - это уровень между ценной и сильной пшеницей [12]. Таким образом, сейчас мы имеем катастрофическое падение качества!

Что же мы, как ученые, в этой ситуации можем сделать? Мы хотим напомнить и вернуть понятия сильная пшеница, ценная по качеству. Мы предлагаем создать ГОСТ на хлебопекарную пшеницу. И здесь мы подошли к новой идеологии, которую осуществляет Институт зерна и Технический комитет по стандартизации 002 «Зерно, продукты его переработки и маслосемена» в области стандартизации.

Одними из главных стратегических целей развития стандартизации являются повышение качества, конкурентоспособности российской продукции и рациональное использование ресурсов. Особенно это относится к зерновым ресурсам – основе обеспечения продовольственной безопасности нашей страны.

В соответствии с целями стандартизации об унификации и разработке систем классификаций Технический комитет 002 проводит работу по созданию системы целевых классификаций для зерна и зернопродуктов по всей технологической цепи от семян, через товарное производство зерна к производству готовых изделий.

Так, с целью повышения качества хлеба и других мучных изделий и оздоровления питания населения Технический комитет 002 «Зерно, продукты его переработки и маслосемена» на основе научных и практических исследований ВНИИ зерна и продуктов его переработки разработал новый межгосударственный стандарт ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия». Это первый целевой стандарт, в котором ужесточены требования к качеству пшеничной муки, именно как хлебопекарной, и выведена за рамки стандарта мука общего назначения как сырье для хлебобулочных изделий.

Ученые ВНИИЗ и далее проводят исследования в направлении разработки целевых классификаций муки. Действует стандарт на муку для макаронных изделий, разрабатывается на муку для кондитерского производства и кулинарных изделий. Имеется поручение Росстандарта ТК 002 для работы в данном направлении.

Такие же целевые классификации должны создаваться и для зерна пшеницы. В настоящее время разработан и утвержден межгосударственный стандарта ГОСТ 9353-2016

«Пшеница. Технические условия», который определяет общие требования к зерну пшеницы, поступающему к потребителю, в том числе, на хлебоприемное предприятие. Немаловажно, что для всех этих требований разработаны показатели качества, которые определяют на современных отечественных приборах.

Класс зерна по этому стандарту необходим для достаточно быстрой оценки качества зерна как товара; для осуществления денежных взаиморасчетов между поставщиками и потребителями зерна; для быстрого размещения зерна на хранение, для проведения послеуборочной обработки зерна и т.п.

После размещения зерна по заявке потребителя или для нужд самого предприятий формируются партии зерна определенного назначения, например, на кормовые цели или на хлебопекарный помол. Соответственно на этом этапе должны уже применяться целевые стандарты. Так, на кормовую пшеницу такой стандарт действует (ГОСТ Р 54078-2010 «Пшеница кормовая. Технические условия»). Однако отсутствуют стандарты на пшеницу хлебопекарную и др. И в этом направлении ТК 002 видит большие перспективы работы как для себя, так и для проведения в стране работ по селекции пшеницы определенного назначения. Необходимо возродить то, что было достигнуто нашей наукой и опережало мировой уровень. Ни одна страна в мире не имеет для этого таких возможностей, созданных самой природой.

В связи с исчезновением за последние два десятилетия в товарных посевах сильной пшеницы и наличием ценной пшеницы в количестве всего нескольких процентов в России открылся огромный рынок сбыта т.н. хлебопекарных улучшителей, которые представляют из себя синтетические и искусственные вещества зарубежного производства [13] без гарантии, что среди них нет опасных или потенциально опасных. Такое применения пищевых добавок в самом распространенном, традиционном и наиболее доступном всем слоям населения России продукте – хлебе может иметь далеко идущие последствия для здоровья нации и биобезопасности страны в целом.

Кроме того, ухудшение качества зерна снижает конкурентоспособность России на внешнем рынке и снижает обеспеченность ресурсами на внутреннем рынке - Российский союз мукомольных и крупяных предприятий оценивает нехватку качественной пшеницы для производства хлеба в 12,6 млн. т.

Развитие экспорта не только и не просто пшеницы, а высококачественного зерна и продуктов переработки, в первую очередь, муки, могло бы привлечь внимание, в том числе государства, к проблеме качества зерна и заинтересовать товарного производителя в выращивании высокобелковой, хлебопекарной пшеницы. Тем более, что в стране имеется огромный ресурс для возделывания и превращения страны в экспортера не просто пшеницы, а высококачественной пшеницы. Отечественные селекционеры и семеноводы создали огромный фонд сортов пшеницы, в том числе, сильных и ценных по качеству.

В связи со сложившейся ситуацией по качеству зерна Технический комитет 002 «Зерно, продукты его переработки и маслосемена» и ВНИИ зерна и продуктов его переработки выступает с предложением о включении в план национальной стандартизации разработки стандарта на хлебопекарную пшеницу, который на основе имеющихся многолетних научных и практических исследований содержал бы требования к сильному и ценному по качеству зерну, являющемуся улучшителем качества слабого зерна и позволяющего экономно и рационально использовать зерновые ресурсы страны.

Необходимо отметить, что существующая в России система оценки качества зерна и муки – одна из лучших в мире, поскольку позволяет оценивать зерно, выращенное в таком многообразии погодно-климатических зон и агротехнических условий, которого нет ни в одной стране. Важно, что методы оценки качества зерна являются объективными, определяемыми с помощью приборов и обеспеченными отечественным, серийно выпускаемым оборудованием, в том числе, не имеющем аналогов в мире [14].

В качестве примера можно привести оценку одних из главных, классообразующих показателей качества для зерна и муки из пшеницы - количества и качества клейковины, на

которую разработаны национальный стандарт ГОСТ Р 54478-2011 «Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице» и межгосударственный стандарт ГОСТ 27839-2013 «Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины».

Нельзя не отметить важность научных разработок в области безопасности зерна и зернопродуктов. Вопрос сроков хранения зерна и муки теперь решается не органолептически, а на основе объективного, приборно определяемого показателя – кислотного числа жира [15]. Метод определения стандартизован на межгосударственном уровне ГОСТ 31700-2012 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения кислотного числа жира».

Ученые ВНИИЗерна решили актуальнейший вопрос определения распространившейся «картофельной болезни хлеб» также приборным методом – вискозиметрическим, с использованием отечественного прибора типа ПЧП и не тогда, когда уже произведена мука и выпечен хлеб, а на самом раннем этапе – этапе зерна, а также далее - в муке и хлебе [16]. Методы защищены патентами и оформлены в виде 3-х стандартов организации.

Таким образом, в своей работе члены ТК 002 и ученые ВНИИЗ стараются разрабатывать такие стандарты, которые позволяли бы производителю рационально использовать сырье, получать из него качественный продукт и быть вооруженным самыми современными методами оценки качества и безопасности продукции по всей технологической цепи её создания. Это особенно востребовано в связи с глубокой переработкой зерна.

Ученые ВНИИЗ считают, что глубокая переработка – одно из перспективных направлений развития зерновой отрасли, основной задачей которой является эффективное использование всех компонентов зернового сырья. В классическом понимании – это процесс разделения зерна на составляющие, в результате чего могут быть выделены отдельные фракции белковых веществ, например, клейковина, получены концентраты и изоляты белка; фракции крахмала (А, В, С); растворимые и нерастворимые пищевые волокна; некоторые другие компоненты. Все они могут быть использованы для обогащения и создания новых продуктов как общего, так и специального лечебно-профилактического назначения.

Специалисты считают, что при внутреннем потреблении зерна 70-75 млн. т и его экспорте 35-40 млн. т в стране образуется переизбыток зерна около 10-20 млн. т [17]. При этом мы ежегодно импортируем продукты глубокой переработки зерна, например, в 2012 г. более чем на 240 млн. долларов. К сожалению, существуют экономические проблемы, в частности, долгая окупаемость работы таких заводов – в среднем 5 лет при инвестициях для строительства минимум 120 млн. евро на завод мощностью 200-240 тыс. т/год. Но такие заводы обычно имеют рентабельность на уровне 20 %. Поскольку Сибирский и Приволжский федеральные округа имеют логистические проблемы с вывозом зерна на экспорт, то именно для этих регионов развитие глубокой переработки наиболее актуально и перспективно.

На сегодняшний день глубокая переработка представлена в нашей стране переработкой в основном кукурузы на модифицированные крахмалы, патоку, глюкозо-фруктозные сиропы. При переработке зерна пшеницы получают сухую клейковину, лизин и лимонную кислоту. По вопросам глубокой переработки зерна состоялось совещание на базе ВНИИЗ с приглашением институтов, входящих в состав ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН. И надо сказать, что здесь ещё много вопросов. Пока этот процесс в нашем государстве проходит стихийно.

Во Всероссийском научно-исследовательском институте зерна и продуктов его переработки проводятся исследования по глубокой переработке зерна и зернопродуктов с использованием биотехнологических способов (ферментативная модификация) воздействия на зерновое сырье. В основе предлагаемого нами подхода к биотрансформации зернового сырья лежит разделение зерна на анатомические части.

В результате такого разделения мы получаем различные фракции с определенным химическим и биохимическим составом, на основе которых могут формироваться, во-первых, традиционные продукты, получаемые из различных частей эндосперма, путем смешивания их в различных соотношениях. Это различные виды муки, хлебопекарная, кондитерская, макаронная и др., т.е. продукты, которые могут быть использованы в пищевых отраслях по прямому назначению. Во-вторых, могут быть получены новые продукты из фракций, содержащих периферийные части зерновки (мука с высоким содержанием периферийных частей и отруби), которые лишь ограниченно могут быть использованы напрямую, и в большей степени служат сырьем для дальнейшей глубокой переработки.

К таким новым продуктам следует отнести высокобелковую муку, растворимые и нерастворимые пищевые волокна, белковые гидролизаты, гидролизованные отруби.

В качестве способов биотрансформации нами были разработаны: способы ферментативной модификации продуктов из зерна с различной степенью гидролиза белков и некрахмальных полисахаридов; способы получения ингредиентов, содержащих растворимые и нерастворимые пищевые волокна. В результате проведения биотрансформации зернового сырья и изучения их функционально-технологических свойств, показана возможность получать продукты глубокой модификации зерна и продуктов его переработки и использовать их как компоненты для обогащения пищевых продуктов, а также создания новых продуктов с заданными свойствами, для которых можно обозначить возможные области применения, которые достаточно разнообразны.

Литература

1. http://www.tsenovik.ru/news/Novosti-APK/Korma/V-sezone201718-Rossiia-stanet-uverennym-liderom-mirovogo-eksporta-pshenitsy/?sphrase_id=1363264
2. <http://ab-centre.ru/news/proizvodstvo-pshenicy-v-rossii-po-regionam-reyting-2016>
3. Мартьянова, А. И. Качество пшеницы на этапах семеноводства и товарного производства / А. И. Мартьянова, Е. П. Пищугина // Хлебопродукты. – 2000. - № 10. – С. 12-15.
4. <https://rosselhocenter.com/index.php/zerno-i-produkty-ego-pererabotki>
5. <http://reestr.gosort.com/reestr/culture/1>
6. <http://reestr.gosort.com/reestr/culture/2>
7. Мелешкина, Е. П. Современные аспекты качества зерна пшеницы // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. - № 3.- С. 4-7.
8. Энциклопедия «Пищевые технологии»: в 18 т. Т. 1. Технология муки и крупы / редкол.: Е. П. Мелешкина [и др.]. – Углич: ООО «ИД «Углич», 2017. – 420 с.
9. Егоров, Г. А. Технология муки. Практический курс / Егоров Г. А. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 143 с. – С. 79-81.
10. Мелешкина, Е. П. Совершенствование классификации заготавливаемого зерна сильной пшеницы на основе изучения её хлебопекарных свойств: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.03. – М., 1990. – 24 с.
11. Прянишников, А. И. Качество зерна – источник здоровья нации / Л. И. Мачихина, Е. П. Мелешкина, Л. В. Андреева, Т. Б. Кулеватова // Достижения АПК. – 2010. - № 11. – С. 16-17.
12. Мелешкина, Е. П. Нужно ли нам качество зерна? // Хлебопродукты. – 2011. - № 6.- С. 12-16.
13. Мелешкина, Е. П. Применение пищевых добавок на мельницах / Хлебопродукты. – 2005. - № 11. – С. 40-42.
14. Мелешкина, Е. П. Современные требования к качеству зерна и муки и значение его оценки в рыночных условиях // Хранение и переработка зерна. – 2007. - № 11 (101). – С. 16 – 19.
15. Приезжева, Л. Г. Использование показателя кислотное число жира для установления норм безопасного хранения и годности зернопродуктов / Л. Г. Приезжева, Е. П.

Мелешкина // Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд: межд. сб. науч. ст./ ФГБУ НИИХП Росрезерва. – М.: Галлея-Принт, 2014. – С. 194-202.

16. Мелешкина, Е. П. Новый метод определения – новые аспекты «картофельной» болезни хлеба. // Е. П. Мелешкина, А. В. Яицких // Хлебопечение России. – 2015. - № 4. – С. 12-15.

17. <http://www.khleblogprod.ru/rzs17/2915-glubokaya-pererabotka-zerna>

О ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ В СФЕРЕ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА

Черкасов С.В., кандидат технических наук; Ересько Л.Г., старший научный сотрудник

*Кубанский филиал ФГБНУ «ФНЦ Пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН,
г. Краснодар
e-mail: kuban@fncps.ru*

Аннотация

На сегодняшний день действует закон РФ «О зерне» N 4973-I, принятый 14 мая 1993 г. в который внесены изменения в декабре 1993 г., в декабре 1994 г., в январе 2003 г., в марте 2006 г. и в июле 2011 г.

В законе Российской Федерации от 14 мая 1993 г. № 4973-1 «О зерне» не установлены правовые основы регулирования деятельности в сфере производства и обращения зерна и продуктов его переработки, фактически закон не позволяет осуществлять государственное регулирование в сфере производства и обращения зерна и продуктов его переработки.

Отсутствие в Российской Федерации нормативных правовых актов в сфере производства и обращения зерна и продуктов его переработки приводит к занижению характеристик зерна при его приобретении у сельскохозяйственных товаропроизводителей. Следствием является сокращение доходов производителей зерна, снижение налогооблагаемой базы, повышение риска вовлечения в оборот зерна, не соответствующего требованиям по качеству и безопасности и представляющего опасность для населения и сельскохозяйственных животных.

Так, в ст. 7.18 КоАП РФ, которая гласит: "Нарушение правил хранения, закупки или рационального использования зерна и продуктов его переработки, а также правил производства продуктов переработки зерна (за исключением случаев, когда такие правила содержатся в технических регламентах) - влечет предупреждение или наложение административного штрафа на граждан в размере от пятисот до одной тысячи рублей; на должностных лиц - от одной тысячи до двух тысяч рублей; на юридических лиц - от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей", устанавливается административная ответственность за нарушение правил деятельности, осуществляемой в сфере зернового хозяйства [1].

Названная статья содержится в гл. 7 "Административные правонарушения в области охраны собственности" Кодекса РФ об административных правонарушениях. Вопрос заключается в том, почему законодатель наряду с такими нарушениями, как самовольное занятие земельного участка (ст. 7.1), уничтожение специальных знаков (ст.7.2), самовольная добыча янтаря (ст. 7.5), и др., когда в большинстве случаев защищается именно государственная или муниципальная собственность, отдельно обращает внимание на правонарушения, связанные с оборотом зерна. В рассматриваемой норме не указывается на

форму собственности на зерно. Положения статьи в равной степени относятся к зерну, находящемуся в собственности государства, муниципальной или частной собственности. Ведь в данном случае, очевидно, ответственность не подразумевает восстановления имущественных потерь сторон в соответствующих договорах, здесь это, определенно, санкция, носящая карательный характер для нарушителя [2].

Во всем мире зерновое хозяйство является основой всего продовольственного и агропромышленного комплексов, стратегической и одновременно многоцелевой, многофункциональной и системообразующей отраслью, и от того, насколько эффективно оно ведется в значительной степени зависит обеспеченность населения продуктами питания, продовольственная безопасность, а также экономическая и социально-политическая стабильность в стране. На сегодняшний день Российская Федерация остается единственной страной, из числа крупнейших производителей зерна, в которой государственный контроль за качеством зерна сильно ослаблен. Во многих странах контроль со стороны государства укрепляется, стимулируя сельхозпроизводителя производить качественную продукцию.

Национальные законодательства обеспечивают необходимый уровень безопасности и качества зерна и продуктов его переработки. Необходимо усилить государственный контроль за качеством и безопасностью зерна. Для этого необходимо иметь стабильную законодательную базу – прежде всего Закон Российской Федерации «О зерне». Именно этот закон может составить основу стратегии развития зернового хозяйства и рынка зерна, производство зерна высокого качества.

На сегодняшний день действует закон РФ «О зерне» N 4973-1, принятый 14 мая 1993 г. в который внесены изменения в декабре 1993 г., в декабре 1994 г., в январе 2003 г., в марте 2006 г. и в 18 июля 2011 г.

В данном законе не установлены правовые основы регулирования деятельности в сфере производства и обращения зерна и продуктов его переработки, фактически закон не позволяет осуществлять государственное регулирование в сфере производства и обращения зерна и продуктов его переработки.

Негативные эффекты, возникающие в связи с наличием проблемы:

В связи с изменениями российского законодательства в Российской Федерации, с октября 2011 года отсутствует национальный законодательный акт, устанавливающий правовые основы осуществления государственного контроля (надзора) за качеством и безопасностью в сфере оборота зерна и продуктов его переработки.

Без вмешательства со стороны государства проблема решена быть не может, в связи с тем, что соответствующие изменения могут быть утверждены только соответствующим актом Правительства Российской Федерации.

Министерством сельского хозяйства Российской Федерации разработан новый проект закона, на основе которого подготовлена новая редакция проекта с учетом принятых предложений, которая имеет название Федеральный закон «О зерне и продуктах его переработки».

Он разработан в соответствии с протоколом заседания Комиссии Правительства Российской Федерации по вопросам агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов от 29.10.2013 №8 и техническим регламентом Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (ТР ТС 021/2011) [3].

Планируемый срок вступления закона в силу неоднократно отодвигался – (01 января 2017 г.), на текущий момент это планируется на декабрь 2018 г., однако подготовленный проект пока еще не внесен в Госдуму РФ на рассмотрение и проходит процедуру оценки регулирующего воздействия [4]. Закон дорабатывается в целях уточнения порядка осуществления государственного контроля и надзора за качеством и безопасностью зерна и продуктов его переработки, в том числе в части уточнения:

- объектов контроля,
- объема полномочий Федеральных органов исполнительной власти,

- периодичности проводимых проверок,
- мер ответственности.

Закон устанавливает правила регулирования зернового рынка, в том числе в рамках саморегулируемых организаций, а также обязывает зерновые компании подавать декларации обращения зерна и предусматривает создание единой государственной системы учета.

Проект закона также устанавливает требования к предприятиям, осуществляющим деятельность в сфере производства и обращения зерна и продуктов его переработки.

В частности, они обязаны обеспечивать количественно-качественный учет зерна и представлять в специальную единую государственную информационную систему учета сведения о зерне.

Хозяйствующие субъекты также обязаны обеспечивать качество и безопасность зерна и продуктов его переработки посредством постоянного отслеживания указанных характеристик в производственных лабораториях и (или) испытательных лабораториях (центрах), аккредитованных в установленном законодательством Российской Федерации порядке.

При переходе права собственности на зернохранилище, входящее в состав элеватора, права и обязанности хозяйствующего субъекта по договору складского хранения зерна переходят к новому собственнику или владельцу зернохранилища в том же объеме.

При этом хозяйствующие субъекты должны ежеквартально представлять в региональные органы государственной власти декларацию обращения зерна.

Декларация обращения зерна - документ, содержащий сведения о количественно-качественных показателях зерна, представляемый хозяйствующими субъектами, осуществляющими деятельность в сфере производства и обращения зерна и продуктов его переработки, в органы государственной власти субъектов Российской Федерации в порядке, установленном настоящим Федеральным законом.

Единая государственная информационная система учета в сфере производства и обращения зерна и продуктов его переработки - информационная система, которая содержит сведения о наличии, поступлении, отпуске, порче и уничтожении зерна и продуктов его переработки (за исключением сведений в сфере розничной торговли зерна и продуктов его переработки), представленные хозяйствующими субъектами, осуществляющими деятельность в сфере производства и обращения зерна и продуктов его переработки, а также информацию, представленную федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и необходимую для осуществления государственного регулирования и контроля (надзора) в области обеспечения качества и безопасности при производстве и обращении зерна и продуктов его переработки.

Операторы по хранению зерна обязаны обеспечивать доступ к информации о перечне своих зернохранилищ и объема их емкости, о договоре складского хранения и расценках на услуги, а также сведения о членстве компании в хозяйствующих субъектах, сведения о страховании гражданской ответственности.

Хозяйствующим субъектам отводится довольно серьезная роль в регулировании зернового рынка. Они могут принимать участие в формировании и реализации государственной политики в сфере производства и обращения зерна и продуктов его переработки.

Хозяйствующие субъекты могут быть созданы на основе членства производителей зерна и продуктов его переработки, зерновых товарных складов, зерновых товарных складов общего пользования, на членстве торговых компаний.

Предполагается, что в РФ будет создана Единая государственная информационная система учета в сфере производства и обращения зерна.

Экспорт зерна и продуктов его переработки за пределы Российской Федерации осуществляется участником внешнеэкономической деятельности на основании соответствующих договоров контрактации или поставки.

В марте этого года Россельхознадзор опубликовал заявление, что в России существует правовой пробел в сфере государственного контроля качества и безопасности экспортируемого зерна, что может помешать экспорту российского зерна. Это следует из материалов Россельхознадзора к парламентским слушаниям.

"Пробел в законодательстве может повлечь за собой неисполнение гарантий поставок на международный зерновой рынок качественной продукции, создает серьезные риски для развития отечественного агропромышленного комплекса и экономики страны в целом", - отмечают в Россельхознадзоре.

Кроме того, Россия может потерять статус одного из крупнейших мировых экспортеров зерна, опасаются в ведомстве. Поэтому Россельхознадзор предлагает законодательно закрепить порядок государственного контроля за качеством и безопасностью экспортируемого зерна.

В материалах Россельхознадзора также поднимается тема качества и безопасности хлеба и муки, за которыми сейчас следит Роспотребнадзор. "За последние годы участились жалобы потребителей на плохое качество и безопасность муки и хлеба", - подчеркивают в ведомстве.

Это связано с отсутствием единой системы контроля за качеством и безопасностью зерна и продуктов его переработки. "Это создает угрозу для здоровья населения РФ, а также способствует вытеснению России из числа экспортеров на мировой рынок", - поясняет служба [5].

Россельхознадзор предлагает создать единую систему контроля за качеством зерна и продуктов его переработки на всех этапах - "от поля до прилавка" и на себя же возложить функции регулирования этой области.

Кроме того существует необходимость уточнения разделения полномочий между Россельхознадзором и Роспотребнадзором в отношении муки и связанных с требованиями к ней процессов производства (изготовления), хранения, перевозки (транспортирования), реализации и утилизации. Предполагается, что принятие проекта будет способствовать закреплению функций по государственному контролю (надзору) за безопасностью и качеством муки за Россельхознадзором.

В законопроекте также говорится о видах господдержки в сфере производства и обращения зерна и продуктов его переработки. Предполагается финансирование научных исследований, поддержка развития инфраструктуры рынка зерна и сферы переработки, компенсация части затрат на хранение и транспортировку зерна, господдержка страхования зерна и продуктов его переработки.

Разработка проекта акта вызвана необходимостью своевременного получения уполномоченными федеральными органами исполнительной власти информации о заключенных экспортерами контрактах на поставку зерна и продуктов его переработки.

Кроме того существует проект закона «О зерновых товарных складах общего пользования», целями регулирования которого являются обеспечение условий для развития рынка услуг по хранению зерна, защита прав и интересов физических лиц и юридических лиц, осуществляющих предпринимательскую и иную деятельность по хранению зерна.

Некачественное оказание услуг по публичному складскому хранению, в результате чего создается высокий риск причинения ущерба как непосредственно поклажедателям зерна, так и его потребителям, что негативно отражается на уровне продовольственной безопасности Российской Федерации. Кроме того, из-за отсутствия соответствующего законодательства Россия в настоящее время - единственная на пост-советском пространстве страна, в которой при хранении зерна на товарных складах общего пользования продолжает использоваться не складское свидетельство, а унаследованная от централизованной экономики складская квитанция ЗПП-13. Отсутствие, по сути, института публичного складского хранения зерна крайне негативно отражается на капитализации зерновой отрасли.

Необходимость решения указанной проблемы подчеркивалась экспертами и участниками зернового рынка, в связи с чем был разработан законопроект «О зерновых товарных складах общего пользования».

В зарубежных странах институт зерновых товарных складов общего пользования и их имущественной ответственности перед держателями зерновых расписок (складских свидетельств на зерно) имеет широкое распространение. Основными вариантами обеспечения имущественной ответственности являются создание гарантийных (компенсационных) фондов и страхование гражданской ответственности зерновых товарных складов общего пользования.

Разработчиком проведены публичные обсуждения проекта в срок с 21 сентября 2017 г по 18 октября 2017 года.

В процессе подготовки заключения об оценке регулирующего воздействия проекта акта были проведены консультации с независимыми экспертами зернового рынка, экспертами банков ОАО «Россельхозбанк» и ОАО «Сбербанк России».

По мнению независимых экспертов зернового рынка, потенциальное число зернохранилищ, которые могут войти в состав саморегулируемых организаций зерновых товарных складов общего пользования на начальном этапе развития системы обращения складских свидетельств, оценивается в 500 предприятий. Участие в саморегулируемых организациях зерновых товарных складов и возможность эмиссии складских свидетельств на зерно, по их мнению, обеспечат увеличение спроса на их услуги и, как следствие, рост доходов [6].

Однако на основании проведенной оценки регулирующего воздействия проекта акта с учетом информации, представленной разработчиком в сводном отчете, Минэкономразвития России сделан вывод о недостаточном обосновании решения проблемы предложенным способом регулирования, а также о наличии в проекте акта положений, вводящих избыточные обязанности, запреты и ограничения для физических и юридических лиц в сфере предпринимательской и иной экономической деятельности или способствующих их введению, а также положений, приводящих к возникновению необоснованных расходов физических и юридических лиц в сфере предпринимательской и иной экономической деятельности, а также бюджетов всех уровней бюджетной системы Российской Федерации.

Проект акта направлялся в Минэкономразвития России для подготовки заключения об оценке регулирующего воздействия неоднократно. Предыдущее отрицательное заключение об оценке регулирующего воздействия было направлено разработчику письмом Минэкономразвития от 30 октября 2015 г.

Следует обратить внимание, что данные законопроекты размещены на Федеральном портале нормативных правовых актов и по ним принимаются замечания в установленном порядке после возобновления их публичного обсуждения.

Литература

1. «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 № 195-ФЗ // «Собрание законодательства РФ», 07.01.2002, № 1 (ч. 1), ст. 7.18
2. <http://diss.seluk.ru/av-yuridicheskie/660884-1-pravovoe-regulirovanie-oborota-zerna-rossii.php>
3. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (ТР ТС 021/2011)
4. <http://regulation.gov.ru/projects#npa=37367>
5. <http://tass.ru/ekonomika/4113889>
6. <http://regulation.gov.ru/projects#npa=15294>

СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ КАЧЕСТВЕННОЙ СОХРАННОСТИ ЗЕРНА

Марков Ю.Ф. канд. техн. наук

Кубанский филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
kfvniiz@mail.ru

Аннотация

Описана методология создания и применения современных инструментов дистанционного контроля за качественной сохранностью зерна. Дополнительно к нормативно установленному термометрическому контролю предложено применять средства дистанционной гигро-термометрии, комплексные измерители параметров зерновой массы, включающие в себя ловушки насекомых вредителей с электронным подсчетом попавших насекомых и объединенные в компьютерную систему дистанционного мониторинга.

Обзор инструментов дистанционного контроля за качественной сохранностью зерна следует начать с рассмотрения Инструкции № 9-7-88 по хранению зерна, маслосемян, муки и крупы, остающейся на текущий момент основным действующим нормативным документом, регулирующим порядок наблюдения за хранящимся зерном. В указанной инструкции регламентирован следующий порядок:

- площадь всего склада условно делят на секции по 200 м²;
- при высоте насыпи более 1,5 м в каждой секции устанавливают по 3 термоштанги на разных уровнях (верхнем, среднем и нижнем);
- после очередного измерения термоштанги в пределах секции переставляют на расстояние 2 м от точки предыдущего измерения в шахматном порядке, изменяя уровень погружения термоштанги;
- при превышении температуры хранящегося зерна, свидетельствующем о возможности развития самосогревания принимают меры к его немедленному охлаждению или сушке, используя для этих целей всю имеющуюся технику по очистке, сушке и активному вентилированию, а также пониженные ночные температуры воздуха;
- к самосогревающемуся (греющемуся) зерну относят зерно, в котором температура нарастает вследствие внутренних процессов, проходящих в зерновой массе, и не связана с повышением температуры окружающей среды;
- охлаждение зерна проводят независимо от метеорологических условий до достижения им температуры, близкой к температуре наружного воздуха; периодичность наблюдения за температурой зерна в зерновых складах в зависимости от состояния зерна устанавливают от ежедневно — до 1 раз в 15 дней;
- в металлических силосах контроль температуры зерна в сухом состоянии при температуре выше +10° С проводят 1 раз в 3 дня, при температуре +10°С и ниже — 1 раз в 7 дней;
- сроки проверки устанавливают в зависимости от наивысшей температуры, обнаруженной в отдельных слоях зерновой насыпи;
- проверку зерна на зараженность хлебными вредителями при температуре +5°С и ниже осуществляют 1 раз в месяц, выше +5°С - 2 раза в месяц.

Порядок контроля зараженности зерна регламентирован также в ГОСТ 13586.6-93 Методы определения зараженности вредителями и в Инструкции по борьбе с вредителями хлебных запасов от 11 июля 1991 г.

Анализируя процитированные нормативные положения инструкции можно констатировать, что основной целью наблюдения за зерном, хранящимся насыпью, является

выявление самосогревающегося зерна. При этом численные значения приращений температуры зерна, которые можно было бы использовать как критерии при выявлении самосогревания, в документах отсутствуют, но в сложившейся современной производственной практике считается, что повышение температуры зерна более чем на 0,1 град в сутки в течение продолжительного времени является признаком начальных стадий самосогревания зерна. Здесь следует отметить, что указанная величина суточного приращения температуры намного ниже реальной основной погрешности измерений многих типов средств измерений температуры зерна, что создает определенные сложности в использовании температурного критерия. Дополнительным усложняющим фактором является значительная инерционность измерителей температуры зерна.

Касаясь вопросов чувствительности метода, нужно подчеркнуть, что выявление зон самосогревания хранящегося насыпью зерна затруднено ввиду низкой теплопроводности зерновой массы, невысокой нормируемой цикличности температурного контроля, ограниченности нормируемого пространственно-координатного разрешения при сканировании зерновой массы.

Имеются опубликованные данные о том, что известные системы дистанционного контроля температуры зерна в силосных хранилищах позволяет иметь достоверную информацию о состоянии только 10% зерна. Остальные 90% зерновой массы вследствие низких показателей коэффициентов теплопроводности и теплопроводности, находятся вне радиуса чувствительности термодатчиков и недоступны для своевременного диагностирования начавшегося процесса самосогревания.

Традиционным способом решения задачи периодического контроля температуры зерна в зерновых складах является контроль с использованием термоштанг. Системы стационарного температурного контроля в зерноскладах не получили распространения по той причине, что стационарные термоподвески создают в складе препятствия работе механизмов.

К наиболее распространенному типу относятся термоштанги с одиночным датчиком температуры, установленным на зондовом торце термоштанги. При проведении контроля осуществляют циклическую переустановку таких термоштанг как по всей площади зерновой насыпи склада, так и на различную глубину погружения в зерновую насыпь. Причем каждая такая переустановка термоштанги требует ожидания окончания теплового уравнивания датчика температуры с окружающим его зерном. Такой вид термоштанг относится к классу недорогих средств температурного контроля.

Многозонная термоштанга типа ТШМ имеет несколько датчиков температуры, расположенных с определенным шагом по длине термоштанги и многопозиционный индикаторный блок, что позволяет с одной установки термоштанги в зерновую насыпь одновременно считывать несколько послойных температур зерна в насыпи. Количество таких слоев по высоте зерновой насыпи и, соответственно, количество датчиков по длине термоштанги выбирается при их заказе исходя из высоты зерновой насыпи в складе. Имеется также вариант использования составных секционных многозонных термоштанг, которые скручиваются из нескольких секций. При этом, общая длина такой составной термоштанги может составлять до 9м. Соответственно, индикаторный блок имеет необходимое количество позиций одновременной индикации послойных температур зерна. Многозонные термоштанги позволяют существенно повысить эффективность работы по выявления греющегося зерна.

Принципиально новым решением задачи термометрии зерна является применение беспроводных термоштанг — установленные в зерноскладе термоштанги непрерывно измеряют и пересылают пользователю температуру зерна при полном отсутствии соединительных проводов!

Реализация такой системы осуществляется следующим образом. На каждую из стационарно установленных термоштанг типа ТШМ (на их штатный разъемный

соединитель) накручивается модуль беспроводной передачи данных со встроенным батарейным питанием и встроенной антенной.

При этом в зерновом складе, в зоне действия беспроводных модулей передачи данных с термощтанг типа ТШМ, устанавливаются специальные устройства — коллекторы данных (один или несколько по длине склада), которые в автоматическом режиме по беспроводному интерфейсу Bluetooth LE 4.0 (BLE 4.0) периодически собирают температурные данные с термощтанг и отсылают их по Ethernet интерфейсу на компьютер пользователя — с последующим отображением этих данных на компьютере в виде отчетов и графиков.

Дальность от крайней термощтанги до ближайшего к ней коллектора данных не должна превышать 120м. Срок работы комплекта батарей — более 1 года.

На рисунке 1 приведена фотография группы многозонных термощтанг типа ТШМ с установленными беспроводными модулями передачи данных. На рисунке 2 представлена схема сетевой реализации измерительной системы, где в нижней части схемы изображены многозонные термощтанги с беспроводными модулями, в средней части — коллекторы данных, в верхней части — компьютер сбора и отображения данных.



Рисунок 1 - Беспроводные многозонные термощтанги

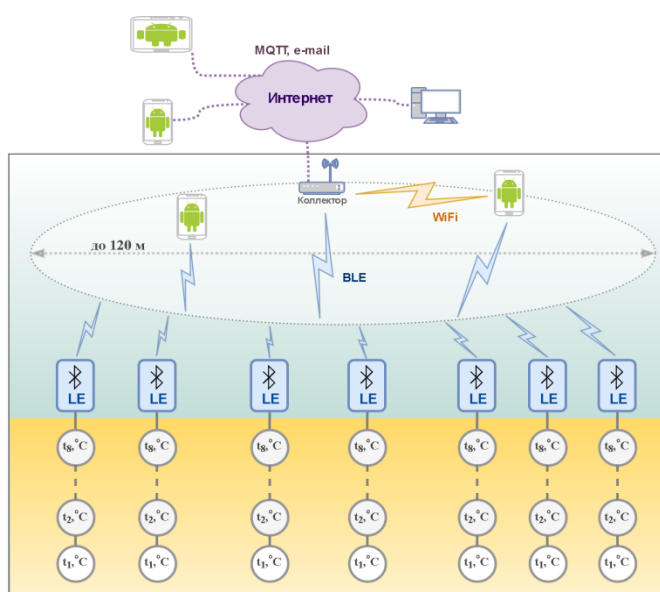


Рисунок 2 - Схема сетевого сбора данных с беспроводных термощтанг

Заметим, что двумя основными факторами возможного ухудшения качественной сохранности зерна являются: микробиологическое поражение зерна (плесенью, грибами, бактериями) и поражение зерна насекомыми вредителями. Протекающие в зерне

биохимические процессы, в сопоставлении с указанными двумя факторами, имеют несоизмеримо меньшее влияние.

Из сказанного следует, что дистанционный оперативный контроль качественной сохранности зерна целесообразно дополнять показателями, характеризующими указанные критически важные факторы.

В качестве таких показателей нами предлагаются: значения активности водной фазы в зерне — как условие проявления микробиологической активности зерновой микрофлоры и активность насекомых вредителей в зерне — оцениваемая, например, по интенсивности попадания насекомых в специальную ловушку.

Целесообразность применения такого подхода очевидна — контролируется не только результат воздействия фактора, проявляющийся в явно наблюдаемом ухудшении состояния хранящейся зерновой массы, а еще и условия, при которых такие изменения имеют высокую вероятность интенсивного развития.

Повышение температуры зерна при самосогревании является, как правило, следствием микробиологической активности — и если уж температуры зерна начала ощутимо повышаться, то существенная интенсификация микробиологических процессов в зерне уже наступила и зерно уже частично потеряло свою исходную качественную сохранность.

При реализации же дополнительного контроля, потенциально возможным становится выявление условий интенсификации микробиологической активности и активности насекомых вредителей, что дает инструмент для предупреждения даже начальных фаз ухудшения качественной сохранности зерна.

Для реализации контроля влажностояния зерна в оперативном и дистанционном режиме нами предложен новый инструмент — гигротермоштанга.

Это изделие позволяет диагностировать самосогревание намного раньше, чем начинается характерный подъем температуры зерна, что, соответственно, обеспечивает повышение чувствительности системы диагностики качественной сохранности зерна. Дополнительным преимуществом гигротермоштанги является то, что она обеспечивает контроль зерновой массы на значительно большей площади зерновой массы, чем термоштанга, что обусловлено значительно большей проникающей способностью водяных паров в зерновой массе в сравнении с тепловыми полями.

На рисунке 3 изображен зондовый наконечник гигротермоштанги.



Рисунок 3 - Зондовый наконечник гигротермоштанги

И, наконец, несколько слов о принципиально новой разработке — о комплексном измерителе параметров зерновой массы (ИПЗМ) и компьютерной системе дистанционного мониторинга самосогревания и зараженности зерна (СДМСЗ).

ИПЗМ — объединяет в себе датчик зараженности зерна насекомым, датчики температуры и относительной влажности межзернового воздуха.

Датчик зараженности зерна основан на подсчете насекомых, падающих в ловушку с ситовой поверхностью.

Общая рабочая длина ИПЗМ — 1,2 м. Зона улавливания насекомых составляет по высоте 0,8 м. Две зоны измерения температуры и относительной влажности межзернового воздуха расположены в верхней и нижней части зоны улавливания насекомых.

На рисунке 4 представлена структура и элементы системы СДМСЗ.

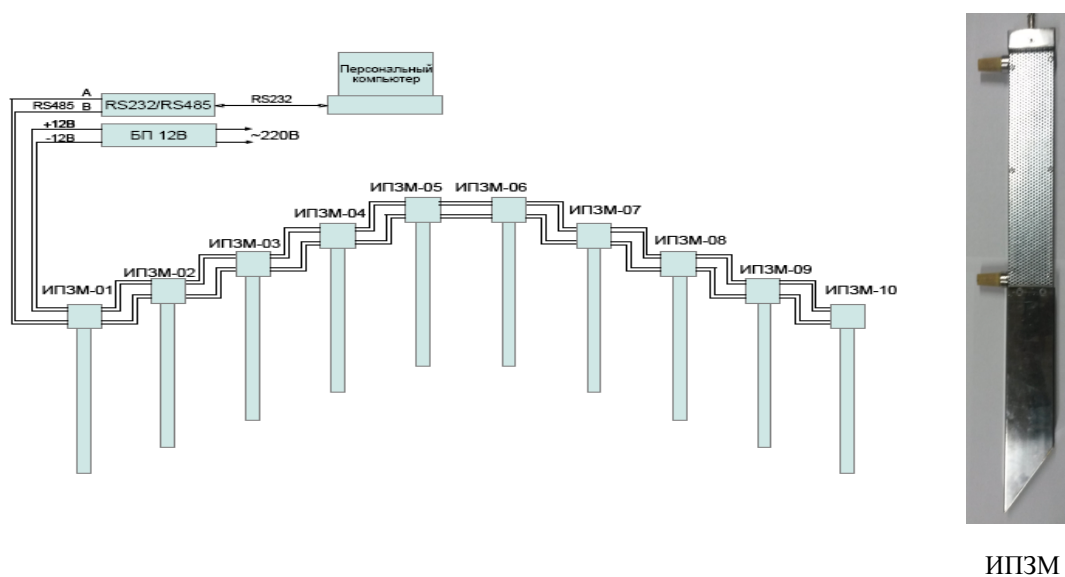


Рисунок 4 - Структура и элементы системы дистанционного мониторинга состояния и зараженности зерна

Конечный эффект от применения СДМСЗ - сокращение потерь зерна; предотвращение поступления на стол человеку ядовитого пораженного плесенью и насекомыми зерна; предотвращение разрушений элеваторов в результате самовозгорания.

Более подробные возможности ИПЗМ и СДМСЗ предполагается изложить в последующих публикациях.

Литература

1.Закладной Г.А., Марков. Ю.Ф. Актуальные аспекты сохранности зерна и автоматизированная система контроля состояния его при хранении // Сборник материалов. 13-й Всероссийской научно-практической конференции «Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и зернопродуктов». 2016. С. 22-26.

2.Марков Ю.Ф., Закладной Г.А.Инновационная система дистанционного мониторинга состояния хранящегося зерна// Сборник материалов 14-й Всероссийской научно-практической конференции "Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и зернопродуктов". 2017.С.21-24

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОЖОРЛИВОСТЬ НА ЗЕРНЕ НАСЕКОМЫХ РАЗНЫХ ВИДОВ

Закладной Г. А., доктор биологических наук, профессор,
Заслуженный деятель науки РФ

ВНИИЗ – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН, г. Москва
e-mail: vlaza@list.ru

Аннотация

Результаты экспериментальных исследований прожорливости имаго и личинок семи основных вредителей запасов. Жуки *Sitophilus oryzae*, *S. granarius*, *Rhizopertha dominica*, *Tribolium castaneum*, *T. confusum* и *Oryzaephilus surinamensis* поедали за сутки соответственно 0.38, 0.48, 0.89, 0.15, 0.16 и 0.11 мг дробленого зерна пшеницы, а личинки этих насекомых за период развития уничтожали 7.60, 13.77, 7.92, 3.32, 3.60 и 2.32 мг зерна соответственно. Гусеница *Sitotroga cerealella* выедала 17.46 мг зерновки. Рассчитаны коэффициенты вредоносности насекомых и предложено на их основе рассчитывать показатель суммарной плотности заселения зерна вредителями.

Введение

По данным [1], наиболее распространенный вид насекомых, повреждающих в России хранящееся зерно, – рисовый долгоносик *Sitophilus oryzae* L. Он встречался в 45 % обследованных партий зерна. К числу других наиболее часто встречаемых видов относятся булавоусый хрущак *Tribolium castaneum* Hbst., зерновой точильщик *Rhizopertha dominica* F., суринамский мукоед *Oryzaephilus surinamensis* L., зерновая моль *Sitotroga cerealella* Ol., амбарный долгоносик *Sitophilus granarius* L., малый мучной хрущак *Tribolium confusum* Duv. Они были обнаружены соответственно в 34, 29, 20, 8, 6 и 2 % обследованных партий зерна, что делает необходимым детальное изучение прожорливости имаго и личинок этих видов.

White G. D. установил [2], что 50 % общих потерь в весе зерна пшеницы в результате питания личинок *Sitophilus oryzae* приходится на последние 9 дней их развития, а 68 % потерь приходится на время, когда нет никаких заметных признаков заражения зерна. Коттон и Уилбур [3], ссылаясь на неопубликованные данные сотрудников университета штата Канзас (США), указали, что *S. oryzae* потребляет приблизительно 26 % веса пшеничного зерна, а *S. granarius* – 56 %.

В исследованиях Кабира и Закладного [4] потери сухого вещества риса-зерна и рисовой крупы при явной форме зараженности, приходящиеся на одного жука *S. oryzae*, составляли в среднем 36.40 и 72.51 мг. Показав при этом, что выход целого ядра при переработке риса-зерна в крупу уменьшается на 0.063 %, авторы предложили математические модели расчета стоимости потерь от *S. oryzae* для риса-зерна и рисовой крупы.

Настоящее исследование преследовало целью получения аналогичных данных для указанных выше семи видов насекомых в отношении зерна главной продовольственной культуры России – пшеницы.

Методика исследований

Опыты проводили на зерне пшеницы с массой 1000 зерен 39.8 г (1 % зерен в 1 кг составлял 250 штук).

При определении потерь массы зерна от насекомых, развивающихся в межзерновом пространстве (жуки *Sitophilus oryzae*, *S. granarius*, *Rh. dominica*, жуки и личинки *Tribolium castaneum*, *T. confusum* и *O. surinamensis*), в чашки Петри помещали по 5–10 г крупно размолотого зерна, имевшего влажность 14.0–14.5 %. К субстрату подсаживали по 100–200 жуков или по 10 яиц в 10 повторностях и выдерживали при температуре 27 °С в течение 14 (жуки) и 25 сут (личинки). Затем жуков убирали, вновь взвешивали зерно и определяли его влажность.

Потери массы от личинок насекомых, развивающихся внутри зерновок (*Sitophilus oryzae*, *S. granarius*, *Rh. dominica*, *Sitotroga cerealella*), определяли в стеклянных сосудах, куда помещали в трех повторностях по 100 г заселенного яйцами зерна и выдерживали при температуре 27 °С в течение 30 суток. Затем ежедневно подсчитывали и удаляли появляющихся жуков или бабочек. После окончания выхода из зерен всех жуков и бабочек пересчитали, взвесили зерна с летными отверстиями и зерна без отверстий и определили их влажность.

Потери рассчитывали по разнице сухой массы зерна до и после развития насекомых.

Результаты и исследований

Данные по количеству сухого вещества зерна пшеницы, которое уничтожали насекомые в опытах, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Потери сухого вещества зерна пшеницы от одной особи насекомых

Виды насекомых	Имаго		Личинка за период развития	
	За сутки, мг	За всю жизнь, мг	Мг	От массы зерновки, %
<i>S. oryzae</i>	0.38 ± 0.04	33	7.60 ± 0.42	24
<i>S. granarius</i>	0.48 ± 0.03	43	13.77 ± 2.09	41
<i>Rh. dominica</i>	0.89 ± 0.06	116	7.92 ± 0.55	28
<i>T. castaneum</i>	0.15 ± 0.01	26	3.32 ± 0.11	10
<i>T. confusum</i>	0.16 ± 0,02	29	3.60 ± 0.21	11
<i>O. surinamensis</i>	0.11 ± 0.01	77	2.32 ± 0.12	7
<i>S. cerealella</i>	-	-	17.46 ± 1.86	45

Видно, что наибольшей прожорливостью среди жуков отличается *Rh. dominica*, наименьшей – *O. surinamensis*. За период развития больше всех зерна съедают *Sitophilus granarius* и *Sitotroga cerealella*. После выхода из зерна жуков *Sitophilus oryzae*, *S. granarius*, *Rh. dominica* и бабочек *Sitotroga cerealella* масса зерновки в среднем уменьшается соответственно на 24, 41, 28 и 45 %, что в целом совпадает с данными других исследователей [3].

В таблице 2 приведены показатели относительной вредоносности изученных видов насекомых. Коэффициенты вредоносности насекомых (K_B) рассчитывали по отношению в наиболее распространенному виду *Sitophilus oryzae* по уравнению (1):

$$K_B = (\text{ОВИ}_B + \text{ОВЛ}_B) : (\text{ОВИ}_{S. oryzae} + \text{ОВЛ}_{S. oryzae}), \quad (1)$$

где ОВИ_B и ОВЛ_B – относительная вредоносность имаго и личинки данного вида насекомого соответственно, %;

$\text{ОВИ}_{S. oryzae}$ и $\text{ОВЛ}_{S. oryzae}$ – относительная вредоносность имаго и личинки *S. oryzae* соответственно, %.

Данные показывают, что по вредоносности *Sitophilus oryzae* можно сопоставить с *S. granarius*, *Rh. dominica*, *T. castaneum*, *T. confusum*, *O. surinamensis* и *Sitotroga cerealella* с коэффициентами соответственно 1.5; 1.7; 0.4; 0.4; 0.3 и 1.1. Другими словами, 10 особей *Sitophilus oryzae* наносят такой же вред, как 7 особей *S. granarius*, 6 особей *Rh. dominica*, 25 особей *T. castaneum*, 25 особей *T. confusum*, 33 особи *O. surinamensis* и 9 особей *Sitotroga cerealella*.

Таблица 2 - Показатели относительной вредоносности основных видов насекомых для зерна пшеницы

Виды насекомых	Относительная вредоносность		Коэффициент вредоносности (К _в)
	Имаго (ОВИ)	Личинка (ОВЛ)	
<i>S. oryzae</i>	100	100	1.0
<i>S. granarius</i>	126	181	1.5
<i>Rh. dominica</i>	234	104	1.7
<i>T. castaneum</i>	39	44	0.4
<i>T. confusum</i>	42	47	0.4
<i>O. surinamensis</i>	29	31	0.3
<i>S. cerealella</i>	0	230	1.1

Поскольку в практике хранения зерна чаще бывает, что оно заселено не одним, а двумя и более видами насекомых, необходимо ввести показатель, который бы учитывал это обстоятельство. Таким показателем может быть суммарная плотность заселения (СПЗ) [5, 6, 7]. СПЗ представляет собой плотность заселения зерна разными видами насекомых, приведенную по вредоносности к заселению зерна *S. oryzae*. СПЗ можно рассчитать по уравнению (2):

$$\text{СПЗ} = \Sigma (H_{\text{св}} \cdot K_{\text{в}}), \quad (2),$$

где $H_{\text{св}}$ – средняя плотность популяции жуков данного вида в явной форме заселения, экз./кг; $K_{\text{в}}$ – коэффициент вредоносности данного вида (см. табл. 2).

Для оценки степени опасности при заселении насекомыми зерна разных партий и для определения первоочередности проведения истребительных мероприятий целесообразно выражать результаты анализа зерна на заселенность не количеством экземпляров каждого вида насекомых на 1 кг зерна, а показателем СПЗ.

Например, в одной партии на 1 кг зерна содержится 2 жука *Rh. dominica* и 2 жука *T. castaneum*, а другая заселена 3 жуками *T. confusum* и 5 жуками *O. surinamensis* на 1 кг зерна. Тогда СПЗ первой партии зерна будет 4.2 экз./кг, а второй партии – 2.7 экз./кг. Ясно, что, хотя общая численность жуков в первой партии (4 экз./кг) меньше, чем во второй (8 экз./кг), но опасность их для зерна больше, и первую партию необходимо подвергать дезинсекции в первую очередь.

Список литературы

1. Закладной Г. А. 1985. Современные направления защиты хранящегося зерна от насекомых. Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. М. 426 с.
2. White G. D. Weight loss in stored wheat caused by insect feeding // Journal of Economic Entomology. - 1953. - 46 (4). P. 609–610.
3. Коттон Р., Уилбур Д. Насекомые. В кн.: Хранение зерна и зерновых продуктов. Пер. с англ. В. И. Дашевского, Г. А. Закладного. Предисловие Л. А. Трисвятского. - М.: Колос. - 1978. – С. 178–212.
4. Кабир Б. Г. Дж., Закладной Г. А. Теоретическое и экспериментальное обоснование методики расчета и прогноза стоимости потерь риса-зерна и рисовой крупы от вредителей хлебных запасов [Текст] // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2002 -.4. – С. 29–32.
5. Закладной Г. А. Вредители хлебных запасов. Рекомендации научно-исследовательского института зерна и продуктов его переработки. Приложение к журналу «Защита и карантин растений». - 1999. - 8. – 16 с.

6. Закладной Г. А. Вредители хлебных запасов. Приложение к журналу «Защита и карантин растений». Изд. 2-е, доп. - 2006. – 6. – 24 с.

7. Закладной Г. А., Соколов Е. А., Когтева Е. Ф., Чирков А. М. Путеводитель по вредителям хлебных запасов и «Простор» как средство борьбы с ними. М. 2003. - 106 с.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В РОССИИ

Бундина О.И., кандидат экономических наук, доцент

*Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
e-mail: boi888@mail.ru*

Аннотация

Исследованы основные проблемы производства зерна в России; доказано, что главной причиной этих проблем является отсутствие Стратегии развития производства зерна; определены ее основные элементы; предложены решения этих проблем.

В последние годы агропромышленный комплекс России достиг значительных успехов в производстве зерна. В 2016 и 2017 годах получены рекордные урожаи, соответственно 120,1 и 134,1 млн. Экспорт зерна в 2016/2017 сельскохозяйственном году составил 35,5 млн. тонн [1], а в 2017/2018 году может составить около 53,0 млн. тонн. Вместе с этим имеется значительный потенциал для наращивания производства и реализации зерновых. По оценкам Минсельхоза России и экспертов, потери зерна из-за нехватки техники в 2017 году составили 8-15 млн. тонн. [2] В последние годы появились новые заболевания растений, в частности, возбудитель трахеомикоза. В виду заболевания зерновых трахеомикозом ежегодно недобирается около 20 млн. тонн зерна и снижается его качество. Из-за нехватки современных элеваторных мощностей хранения при валовом сборе зерна в 2017 году – 134,1 млн. тонн потери зерна при хранении могут составить 7-8% или 9,1-10,4 млн. тонн. [3]

Следовательно, только устранив эти потери зерна, Россия может производить и реализовывать зерна на 38-45 млн. тонн больше или около 160 млн. тонн ежегодно, и соответственно увеличить экспорт зерна. Эти ориентиры могут быть достигнуты при устранении и ослаблении следующих основных проблем зернового производства (таблица 1):

Таблица 1 – Результаты SWOT-анализа производств зерна в России*

Сильные стороны	Слабые стороны (проблемы)
<ul style="list-style-type: none">• В 2016 и 2017 годах получены рекордные урожаи зерновых.• Рекордный экспорт зерна из России в 2016, 2017 годах.• Россия стала крупнейшим экспортером зерна.• Россия вышла на новые рынки зерна, в частности Африки.	<ul style="list-style-type: none">• Производство зерна превысило его потребление, переходящие запасы достигли рекордных объемов в России и мире, цены снизились.• Ухудшилось качество зерна.• Нехватка сельхозтехники.• Дефицит элеваторных мощностей, их износ, дороговизна услуг.• Недостаточная загрузка производственных мощностей перерабатывающей промышленности (в т.ч. мукомольной и т.д.).• Малый объем глубокой переработки зерна.• Дефицит вагонов-зерновозов.

	<ul style="list-style-type: none"> • Нехватка мощностей портовых терминалов, высокая комплексная ставка по перевалке зерна. • Деградация почв. • Диспропорция в развитии растениеводства и животноводства. • Использование устаревших технологий интенсивного земледелия. • Диспаритет цен. • Недостаточная государственная поддержка производства зерна. • Снижение доходности сельхозтоваропроизводителей. • Экспорт зерна вместо продуктов его переработки (Турция является мировым лидером по производству муки из российского зерна). • Отсутствие эффективной Стратегии развития зернового производства России.
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> • Рост доходности АПК. • Повышение уровня и качества жизни населения России. • Рост экспорта зерна и продуктов его глубокой переработки. • Усиление геополитического влияния России. 	<ul style="list-style-type: none"> • Перепроизводство зерна. • Снижение доходности агропромышленного бизнеса. • Банкротство агропромышленных предприятий. • Обезлюдивание сельских территорий. • Потеря зарубежных рынков. • Ослабление геополитического влияния России.

*Разработано автором

перепроизводства зерна, ухудшения его качества, нехватки техники, дефицита элеваторных мощностей, недогрузки мощностей перерабатывающей промышленности (в т.ч. мукомольной и т.д.), малых объемов глубокой переработки зерна, дефицита вагонов-зерновозов, нехватки мощностей портовых терминалов, деградации почв, диспропорции в развитии растениеводства и животноводства, использование устаревших технологий интенсивного земледелия, диспаритета цен, недостаточной государственной поддержки, экспорта зерна вместо продуктов его переработки, отсутствие эффективной Стратегии развития производства зерна.

Рассмотрим слабые стороны – проблемы более подробно. Проблема перепроизводства зерна привела к тому, что на 1 марта 2018 года запасы зерновых в России и за рубежом составили рекордные величины. Запасы зерна в сельскохозяйственных, заготовительных и перерабатывающих предприятиях России достигли 38,3 млн. тонн, что почти на 6 млн. тонн больше, чем в 2017г. По данным ФАО, запасы зерна в мире на 1 марта 2018г. составили – 752,8 млн. тонн или почти на 30 млн. тонн больше, чем в прошлом году. [4]

Проявилась тенденция снижения качества зерна: доля непродуктивной пшеницы в 2017 году возросла по сравнению с 2016 года на 3% и на 9% - со средним уровнем за последние 5 лет. [5]

Нехватка техники: в России на 1000 га пашни в 2016 году приходилось 3 трактора, в странах ЕС – 85, на 1000 га посевов зерновых в России приходилось 2 комбайна, в странах ЕС – 12. Проблема нехватки техники усугубляется тем, что средний возраст тракторов достиг почти 20 лет, зерноуборочных комбайнов – 15,7 лет, кормоуборочных – 16,5 лет, прицепов – 24,6 лет. Нагрузка на 1 зерноуборочный комбайн составила в 2017 году 350 га, а в странах ЕС комбайн убирает в среднем 63 га. [1, 6] Нехватка техники и ее неправильное

эксплуатация являются существенными причинами потери зерна и снижения его качества. Порядка 15 млн. тонн зерна ежегодно остаются необработанными. [2] Вместе с этим затраты на его производство ложатся на объемы убранного зерна, что приводит к росту его себестоимости. Неправильная эксплуатация техники, использование старых, морально устаревших машин, ремонт и обслуживание которых трудоемки, приводит к значительным потерям зерна.

Дефицит элеваторных мощностей хранения в 2017 году при валовом сборе зерна 134,1 млн. тонн составил 36-46 млн. тонн. Заявленные мощности по хранению (в 2017г.) составляют 118-120 млн. тонн, из них только 35% элеваторные мощности, остальные склады напольного хранения. При этом не более 50% из них способны гарантировать хранение на современном технологическом уровне. [3]

Недогрузка производственных мощностей перерабатывающих предприятий в 2017 году составила: по муке зерновых культур 48,9%, по крупе – 61,2%, по хлебобулочным изделиям – 55,1%, по макаронам – 60,1%. Это также приводит к росту себестоимости и удорожанию продукции. [1]

Объемы глубокой переработки зерна в России незначительны и по экспертным оценкам составляют около 300 тыс. тонн. В России в 2017г. реализовывалось 12 проектов по глубокой переработке зерна.

Значителен дефицит вагонов-зерновозов, особенно он остро проявился в частности в Новосибирской и Курганской областях, Алтайском крае. По подсчетам экспертов для обеспечения экспортных перевозок зерна в объеме более 40 млн. тонн потребуется дополнительно приобрести 22-24 тыс. зерновозов на сумму 80 млрд. рублей. [7]

Ощущалась нехватка мощностей портовых терминалов для отправки зерна на экспорт, вследствие этого комплексная ставка по перевалки зерна в 2017 году в России была вдвое выше среднемировых уровней – \$ 17-20/т против \$ 6-10/т в США и Европе. [8]

Огромную проблему представляет деградация почв. Около 70% земель находится в стадии глубокой деградации, а 10% - в крайне тяжелом состоянии, что снижает эффективность применения минеральных удобрений, а, следовательно, повышает себестоимость зерна. Одной из причин деградации почв во многих регионах является диспропорция в развитии растениеводства и животноводства, которая приводит к тому, что не вносятся органические удобрения в необходимом объеме, а минеральные удобрения становятся мало эффективны. В итоге снижения плодородия растет себестоимость производства зерна. Важнейшей проблемой является использование устаревших технологий интенсивного земледелия, в результате чего почвы теряют плодородие. [9]

Вследствие социально-экономических и технологических причин имеет место диспаритет цен. В 2017 году по сравнению с 2016 годом цены на зерно у сельхозтоваропроизводителей снизились на 2,3%, а цены на промышленную продукцию выросли на 7,6%. Диспаритет цен возникает в результате разницы темпов инфляции в разных отраслях экономики, является главной проблемой для развития аграрного бизнеса, который снижает его доходность в результате непропорционального роста затрат на удобрения, химические средства защиты растений, горючее, технику.

С 1990 года по 2016 год цены на сельскохозяйственную продукцию выросли почти в 27 тысяч раз, а на промышленную – более, чем в 207 тысяч раз; тарифы грузовых перевозок почти в 247 тысяч раз, то есть цены на промышленные товары и тарифы грузоперевозок за этот период росли быстрее цен на сельскохозяйственную продукцию в 8 и 9 раз соответственно.¹

Диспаритет цен конкретно выражается в том, что килограмм дизельного топлива приблизительно в 4-10 раз, а удобрения в 5-6 раз дороже стоимости 1 кг зерна. Диспаритет цен обуславливает низкую рентабельность производства, ограничивает возможности в покупке высокопроизводительной сельскохозяйственной техники, внесении минеральных и

¹ Рассчитано автором по данным Росстата.

органических удобрений, хранении зерна на элеваторах. Все это в конечном итоге снижает урожайность, качество зерна и приводит к его удорожанию.

Несовершенство государственной поддержки АПК – одна из важнейших проблем. Поскольку ее объем и направленность определяют вектор развития АПК, она недостаточна не только для обновления парка сельскохозяйственной техники и вагонов-зерновозов, но и не прозрачна. Например, в 2017 году без несвязанной поддержки остались главные зернопроизводящие регионы России: Краснодарский и Ставропольский края, Ростовская область.

Объем инвестиций в основной капитал сельского хозяйства России в 2016 году снизился по сравнению с 1990 годом почти в 14 раз.¹

Итогом всех проблем является снижение доходности сельхозтоваропроизводителей. По оценкам Национального союза зернопроизводителей, потери аграриев от падения цен на зерно в 2017/2018 годы по состоянию на 1 марта 2018 года) составили не менее 50 млрд. рублей, и они продолжают расти. Закредитованность сельского хозяйства в стране составляет 2,7 трлн. рублей, а ежегодная господдержка покрывает около 200 млрд. рублей. [6]

Следствием всех перечисленных выше проблем, является то, что Россия экспортирует зерно, а не продукты его переработки. В итоге крупнейший импортер российского зерна Турция является крупнейшим экспортером муки, произведенной из нашего зерна. При этом Россия импортирует из-за рубежа важнейшие продукты переработки зерна, используемые при производстве кормов. За период с 2010 по 2015 гг. импорт аминокислот в Россию возрос в 2,2 раза. [6]

В целом все рассмотренные основные проблемы производства зерна в России обуславливают рост его себестоимости и неуклонное падение качества зерна и в итоге невысокую рентабельность производства.

Таким образом, проблемы развития производства зерна охватывают всю цепочку создания стоимости (от сельхозтоваропроизводителей до реализации потребителю), решение этих взаимосвязанных проблем требует значительных инвестиций, времени, и по сути они порождены изъянами российской экономики. Одной из главных причин их возникновения и негативного влияния на производство зерна является отсутствие научно обоснованной Стратегии развития производства зерна в России.

Среди обстоятельств, также обуславливающих необходимость разработки Стратегии развития производства зерна России, можно назвать следующие:

- сельхозтоваропроизводители постоянно преследуют цель производить высокомаржинальную продукцию, например, пшеницу, гречиху и др. В результате стихийного поиска высокомаржинальной продукции естественно возникает перепроизводство тех или иных видов продукции, цены на нее резко снижаются, а агробизнес несет убытки;
- сельхозтоваропроизводители не располагают ни информацией, ни навыками, ни методами стратегического планирования в масштабах страны с тем, чтобы точно определить, что им производить и в каких объемах;

существующая практика прогнозирования и индикативного планирования недостаточно эффективна. Об этом наглядно свидетельствует состояние рынка, в частности зерна. По данным Национального союза зернопроизводителей (НСЗ), аграрии России в результате перепроизводства зерна к марту 2018 года понесли убытки в размере 50 млрд. рублей и они продолжают расти. [10]

По нашему мнению, Стратегию необходимо рассматривать не как навсегда данный стратегический план, а как руководство к действию и постоянному развитию. Стратегия – это непрерывный процесс стратегического управления. С этой точки зрения Стратегия развития зернового производства в России должна включать следующие элементы:

- рынки сбыта, на которые ориентируется производство зерна и постоянный целенаправленный поиск путей расширения старых рынков и создания новых,

следование за геополитикой, в частности сейчас Россия усилила свое влияние как на ближнем Востоке, так и в Африке. Поэтому Минсельхоз России должен постоянно анализировать и выявлять новые возможности. Иными словами, объемы производства зерна должны соответствовать потребностям в зерне, потребностям потребителей;

- структурное подразделение Минсельхоза России, которое бы занималось стратегическим маркетингом, изучало потребительские предпочтения на длительные периоды, осуществляло поиск новых рынков и помогало аграриям выходить на эти рынки с учетом их особенностей;
- возможные решения проблем зернового производства, представленные в таблице 2, которые должны быть встроены в алгоритм реализации Стратегии;
- механизм «управления» конъюнктурой рынка, позволяющий управлять главным параметром рынка – ценой, как результатом взаимодействия спроса и предложения, включающий элеваторные мощности хранения; глубокую переработку зерна; зерновые интервенции; НИОКР, ориентированные на разработку агробиотехнологий, исследование рынка и особенно потребительских предпочтений; инновационный агропромышленный кластер, который бы связывал все элементы Стратегии и «механизма» управления конъюнктурой рынка.

Таблица 2 – Возможные решения проблем производства зерна в России*

Проблемы	Решения
Объемы производства зерна превышают потребности	<ul style="list-style-type: none"> • Разработать Стратегию развития производства зерна в России. • Создать в Минсельхозе РФ структурное подразделение, осуществляющее маркетинговые исследования и регулирование производства зерна. • Осуществлять переход к биоэкономике на всех стадиях создания стоимости в зернопроизводстве, т.е. внедрять систему биотехнологий, получать основные материалы и энергию из возобновляемых биологических ресурсов .
Снижение качества зерна	<ul style="list-style-type: none"> • Применять агробиотехнологии (ЭМ и АБ-технологии, No-till и др.). • Восстановить плодородие почв. • Обеспечить сельскохозяйственной техникой в соответствии с потребностью в ней. • Построить элеваторные мощности хранения, заводы по глубокой переработке зерна.
Дефицит элеваторных мощностей хранения	<ul style="list-style-type: none"> • При стабильном получении валового сбора зерна на уровне 130 млн. тонн в год, необходимо построить элеваторные мощности на 156-169 млн. тонн.
Недостаточная загрузка производственных мощностей перерабатывающей промышленности	<ul style="list-style-type: none"> • В России имеются избыточные производственные мощности мукомольной и других отраслей промышленности. • Предоставить льготные кредиты для покупки зерна. • Экспорт продуктов переработки зерна на новые рынки (Азии, Африки) вместо экспорта зерна в Турцию.
Нехватка сельскохозяйственной	<ul style="list-style-type: none"> • По данным Минсельхоза РФ для формирования оптимального парка техники необходимо

техники	ежегодно покупать 56 тыс. тракторов на сумму 330 млрд. руб., 16 тыс. зерноуборочных комбайнов на сумму 13,5 млрд. руб. и 2,4 тыс. кормоуборочных комбайнов на сумму 10 млрд. руб.
Малые объемы глубокой переработки зерна	<ul style="list-style-type: none"> • Построить 12-15 заводов глубокой переработки зерна пшеницы мощностью 250-500тыс. тонн каждый. Объем использования зерна для глубокой переработки может составить 7 млн. тонн и более.
Дефицит вагонов-зерновозов	<ul style="list-style-type: none"> • Синхронизировать списание и производство вагонов-зерновозов с тем, чтобы исключить их дефицит. • Увеличить производство вагонов-зерновозов. • Улучшить использование вагонов-зерновозов.
Нехватка мощностей портовых терминалов	<ul style="list-style-type: none"> • Увеличить мощности портовых терминалов по сравнению с объемом ежегодного экспорта зерна: к 2025 году до 80 млн. тонн при экспорте зерна ~ 40 млн. тонн.
Деградация почв	<ul style="list-style-type: none"> • Применять агробiotехнологии (ЭМ и АБ-технологии, No-till и др.). • Развивать животноводство. • Восстановить плодородие почв.
Диспропорции в развитии растениеводства и животноводства	<ul style="list-style-type: none"> • Развивать животноводство в основных зернопроизводящих регионах России с тем, чтобы его доля в валовой продукции сельского хозяйства составила 40%.
Использование технологий интенсивного земледелия	<ul style="list-style-type: none"> • Постепенный переход к применению агробiotехнологий.
Диспаритет цен	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать агробiotехнологии, технологии No-till. • Устранить диспропорцию в развитии растениеводства и животноводства. • Формирование инновационных агропромышленных кластеров. • Увеличить государственную поддержку АПК.
Несовершенство государственной поддержки	<ul style="list-style-type: none"> • Осуществлять зерновые интервенции. • Оказывать несвязанную поддержку зернопроизводящим регионам. • Распределять объемы господдержки между крупными агроформированиями и малыми формированиями по принципу «золотого сечения»: 40% : 60%.
Экспорт зерна вместо продуктов его переработки	<ul style="list-style-type: none"> • Увеличить загрузку мощностей перерабатывающей промышленности. • Увеличить экспорт продукции глубокой переработки зерна. • Осваивать новые рынки сбыта (Азии, Африки)
Снижение доходности сельхозтоваропроизводителей	<ul style="list-style-type: none"> • «Управление» конъюнктурой рынка в формате агрокластеров

*Разработано автором

Таким образом, проблемы производства зерна в России обусловлены, прежде всего, недостаточным уровнем государственной поддержки агропромышленного комплекса на фоне инфляции и диспаритета цен, имеющих макроэкономические причины, использованием устаревших технологий интенсивного земледелия. Выходом из этой ситуации является принятие Закона «О зерне», разработка и реализация научно-обоснованной Стратегии развития зернового производства в России, рост наукоемкости агропромышленного производства.

Литература:

1. Российский статистический ежегодник, 2006г., 2017г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1135087342078
2. Тракторы как дойная корова. // Мир новостей, 14.11.2017г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mirnov.ru/ekonomika/otrasli/traktor-kak-doinaja-korova.html>
3. Ганенко И., Максимова Е. Россия может потерять до 8% рекордного урожая. // Агроинвестор, октябрь 2017г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.agroinvestor.ru/analytics/news/28761-rossiya-mozhet-poteryat-do-8-rekordnogo-urozhaya/>
4. Положение с продовольствием в мире. Публикуемая ФАО сводка предложения зерновых и спроса на зерновые 05.04.2018г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/ru/>
5. Кулистикова Т. Доля продовольственного зерна снижается. // Агроинвестор, апрель 2018г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.agroinvestor.ru/analytics/news/29663-dolya-prodovolstvennogo-zerna-snizhaetsya/>
6. Сельское хозяйство, охота и охотничье хозяйство, лесоводство в России, 2015г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138718713500
7. Дефицит вагонов-зерновозов в России приведет к удорожанию перевозок зерна. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://newstracker.ru/news/economy/30-03-2018/defitsit-vagonov-zernovozov-v-rossii-privedet-k-udorozhaniyu-perevozk-zerna>
8. Ганенко И. Плата за вывоз: комплексная ставка по перевозке зерна в России вдвое выше среднемировых уровней. // Агроинвестор, март 2017г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.agroinvestor.ru/markets/article/26258-plata-za-vyvoz/>
9. Чернышева М. Система интенсивного земледелия себя исчерпала. Что дальше? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://regnum.ru/news/2251367.html>
10. Убытки аграриев из-за падения цен на зерно оцениваются в 50 млрд. рублей. // Агроинвестор, март 2018г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.agroinvestor.ru/markets/news/29530-ubytki-agrariyev-iz-za-padeniya-tsen-na-zerno-50-mlrd-rublej/>

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОПРЕПАРАТА ВИСМУТА В КОНДИЦИОНИРОВАНИИ ЗЕРНА НА МЕЛЬНИЦЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ

В.А. Скрябин, канд. техн. наук.¹, Ю.М. Юхин, д-р. хим. наук.²

¹ Сибирский филиал ФГБНУ «Федерального научного центра пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г.Новосибирск
e-mail: sfyniiz@yandex.ru

² ФГБНУ «Институт химии твердого тела и механохимии» СО РАН.
г. Новосибирск

Аннотация. Рассмотрен инновационный способ обработки зерна мягкой яровой пшеницы нанопрепаратом висмута при кондиционировании на мельнице и выявлено улучшение фитосанитарного состояния зерна и его технологических свойств.

Abstract. Considered an innovative method of processing of grain of soft spring wheat with a nanopreparation of bismuth in conditioning at the mill and identified the improvement of phytosanitary condition of the grain and its technological properties

Состояние вопроса. Согласно данным Всемирной продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), 25 % сельскохозяйственных культур в мире заражены микотоксинами. Эти вещества могут развиваться в геометрической прогрессии, проникая в культуру как на поле (до сбора урожая), так и на последующих этапах транспортирования и хранения.

Риску заражения наиболее подвержены продукты растительного происхождения, и особенно зерно (пшеницы, ячменя, сорго, проса, овса, тритикале, ржи, риса и кукурузы).

При выращивании пшеницы наиболее распространены микотоксины р. *Aspergillus* и р. *Fusarium*, из которых первые загрязняют зерно в период хранения урожая, а вторые – до уборки урожая, особенно в холодных и влажных климатических условиях на этапе цветения и созревания.

Среди микотоксинов р. *Aspergillus* наиболее опасны афлотоксины – самые канцерогенные вещества в мире. Эти микотоксины являются мутагенными, т.е. способны вызывать необратимые изменения на генетическом уровне.

Следовательно, афлотоксины могут наносить вред организму человека и животных в течение длительного периода, вызывая очень серьезные нарушения здоровья.

Среди микотоксинов р. *Fusarium* наиболее опасным является дезоксиниваленол (ДОН). Это вещество не канцерогенное и не представляет угрозы здоровью человека. Тем не менее, микотоксин ДОН способен вызывать у человека тошноту, рвоту и заболевания желудочно-кишечного тракта.

Высокая степень токсичности указанных микотоксинов и, как следствие, риск для здоровья человека. А также огромные убытки у производителей из-за зараженности всей цепочки продукции обусловили необходимость введения жёсткого контроля в рамках Регламента (ЕС) № 1881/2006. Определены допустимые пределы содержания афлотоксинов (2-4 мкг/кг) и дезоксиниваленона (750 мкг/кг) в продуктах переработки зерна, предназначенных для питания человека [1].

Количество микотоксинов, присутствующих в продуктах сельскохозяйственного производства, должно оставаться ниже уровня, определенного законодательством ЕС. Для этого производители должны принимать некоторые меры предосторожности при выращивании зерновых культур, сборе урожая и его транспортировании.

Кроме указанных фитопатогенных грибов с наиболее опасными микотоксинами следует отнести к числу не менее вредных для здоровья человека спорообразующие бактерии (*Sb*) *Vacillus mesentericus* (картофельная палочка), вызывающая «картофельную болезнь хлеба»

(КБХ). В СанПиН 2.3.2.1078-01 введен показатель безопасности «зараженность пшеничной муки СБ – возбудителями КХБ» [2].

Из-за высокой устойчивости микотоксинов к воздействию химических и физических повреждающих факторов в настоящее время отсутствуют промышленные технологии полной детоксикации зерна продовольственного назначения и продуктов его переработки. Поэтому наиболее приемлемым методом защиты от загрязнения микотоксикодами является предупреждение их образования на всем пути от поля до потребителя за счет применения современных способов и технологий возделывания, обработки и хранения зерна, а также частичного снижения их содержания в зернопродуктах в результате разных уровней загрязнения анатомических частей зерна (отруби, зародыш, эндосперм) и удаления с отходами и кормовыми фракциями при переработке.

Для уменьшения риска распространения микотоксинов на зерноперерабатывающих предприятиях, например на мукомольных заводах, применяют специальную очистку зерна пшеницы и ржи на ряде машин. В результате происходит удаление пыли, микроорганизмов, частично отбивается зародыш и частично оболочки.

В зерноочистительном отделении число бактерий на зерне снижается на 30-40 %, грибов – на 20-64 %, по сравнению с обсемененностью того же зерна до очистки.

После очистки зерно для эффективности помола подвергается кондиционированию – увлажнению с последующим отволаживанием. Зерно, поступающее в размол после любого способа очистки и кондиционирования, содержит всегда определенное количество микроорганизмов. В процессе помола часть микроорганизмов переходит с поверхности зерна непосредственно в муку.

Наряду с традиционными технологиями послеуборочной обработки зерна (сушка, охлаждение естественным воздухом, очистка и обеззараживание) ведется постоянный поиск более дешевых, экологически чистых и эффективных технологий послеуборочной обработки и хранения свежесобранного зерна. Так, в ФГБНУ «ВНИИЗ» в 2010 году были проведены исследования посвященные инновационной технологии обработки зерна с применением экологически безопасных пирролидиниевых полимеров (на примере Авибиф), полученных с использованием нанотехнологий, в целях обеспечения сохранности свежесобранного продовольственного зерна при неблагоприятных условиях хранения, а также улучшение санитарного состояния зерна и продуктов его переработки [3].

Поэтому представляет научный и практический интерес провести обработку зерна перед помолом на мельнице на этапе кондиционирования водным раствором нанопрепаратов висмута, обладающего фунгицидными свойствами для профилактики фитосанитарного состояния зерна. Настоящая работа является продолжением и развитием ранее проведенных исследований по разработке нормы расхода нанопрепарата висмута для предпосевной обработки и хранения семян пшеницы в условиях резко континентального климата Сибири [4]. Висмута трикалия дицитрат – препарат группы фунгициды. Препаративная форма – концентрат суспензии (fs+spray), содержащий 112 мг/л коллоидного субцитрата висмута – висмута (III) гексагидроксотетрацитрат калия цитрат трехзамещенный аммония цитрат трехзамещенный (висмута трикалия дицитрат (лат. bismuthate tripotassium dicitrate)) [5]. Висмута трикалия дицитрат включен в «Перечень жизненно важных лекарственных препаратов для медицинского применения» Распоряжением Правительства РФ № 2323-р от 23.10.2017 г. и показана эффективность его использования в медицине [6, 7].

Объектом исследований являлся инновационный способ обработки зерна яровой пшеницы нанопрепаратом висмута «Висмута трикалия дицитрат», обладающим фунгицидными свойствами в существующих технологических процессах (холодном кондиционировании) переработки зерна в муку на мукомольных предприятиях, где требования к безопасности продуктов питания являются особенно актуальными.

Основной задачей работы являлось выявить эффективность нанопрепарата висмута «Висмута трикалия дицитрат» против различной микрофлоры на яровой пшенице в процессе холодного кондиционирования зерна перед помолом.

Программа и методика исследований охватывала все этапы: от подбора опытных образцов зерна пшеницы мельничных кондиций, обработки их водными растворами висмута с последующими различными сроками отволаживания и определением грибковой и бактериальной обсемененности, до проведения лабораторных помолов для количественной оценки распределения наночастиц по анатомическим частям зерна, технологических свойств зерна прошедшего кондиционирование и заканчивая хлебопекарной оценкой муки, обработанной наночастицами висмута.

Для проведения исследований брали зерно мягкой яровой пшеницы, выращенной в Новосибирской области, предназначенное для использования в продовольственных целях, поступающее в переработку на мельницу МОАО «Авангард» г. Новосибирск.

Исходные показатели качества пшеницы: массовая доля влаги – 12,0 %; массовая доля сырой клейковины – 25,6 %; качество клейковины – 73 ед. прибора ИДК; число падения – 380 с.; натура – 766 г/л; стекловидность – 54 %; сорная примесь – 0,72 %; зерновая примесь – 1,1 %.

По основным показателям качества пшеница соответствовала 3 классу по ГОСТ 9353-2016 «Пшеница. Технические условия» [6].

При подготовке зерна к лабораторному помолу применяли холодное кондиционирование, которое является технологическим приемом удобным для внесения в зерно веществ снижающих общее микробное загрязнение, с увлажнением водой до 16,0 % влажности (контроль) и водным раствором нанопрепарата висмута «Висмута трикалия дицитрат» концентрации 5,6 мг/л также до 16,0 % на 4 % от исходной влажности зерна и необходимым временем отволаживания до 18 часов. Лабораторный помол осуществляли на мельнице Бюлер с выходом муки 68-70 %. Опыт проводили в двух повторениях.

В результате контрольного помола зерна пшеницы обработанной водой и пшеницы обработанной водным раствором нанопрепарата получено по три продукта: мука 1 сорта, отруби с драных систем (отруби драные) и отруби с размольных систем (отруби размольные).

Образцы свежесмолотой и прошедшей созревания в течение 30 и 100 дней муки при температуре не выше 20° С относительной влажности не более 75 % подвергались анализам по регламентированным показателям качества с помощью стандартизованных органолептических, физико-химических методов.

Массовая доля сырой клейковины пшеничной муки определялась по ГОСТ 27838-88. Клейковина отмывалась из теста вручную. Качество клейковины определялось на приборе ИДК-3М. Влажность муки определялась по ГОСТ 9404-88; число падения определялось по ГОСТ 27676-88 на приборе марки Falling Number фирмы Perten (Швеция).

Хлебопекарные свойства муки 1-го сорта определялись методом пробной лабораторной выпечки хлеба по ГОСТ 27669-88.

Анализ хлеба проводили через 16-18 часов по следующим показателям: влажность мякиша определяли по ГОСТ 21094-75; пористость хлеба пробником Журавлева по ГОСТ 5669-96; объем выпеченного формового хлеба определяли с помощью измерителя марки РЗ-БИО, высоту и диаметр подового хлеба определяли с помощью измерителя марки У1-ЕИХ по ГОСТ 27669-88. Измерения проводились в 2-х кратной повторности.

Результаты исследований. Изучая влияние нанопрепарата висмута «Висмута трикалия дицитрат», как нано-фунгицида нового поколения, применяемого в процессе технологического приёма перед помолом зерна пшеницы на мельнице – кондиционирования, для снижения заражения микроорганизмами, являющимися неотъемлемой частью зерновой массы, получили ряд экспериментальных данных.

Значительный научный и практический интерес представляют впервые полученные нами сведения по количественному распределению наночастиц висмута в процессе кондиционирования по основным анатомическим частям зерна пшеницы: оболочкам и эндосперму (табл.1).

Таблица 1. – Распределение наночастиц висмута по анатомическим частям зерна пшеницы прошедшего холодное кондиционирование.

Наименование пробы	Выход готовой продукции, %	Содержание наночастиц висмута, мг/кг
Зерно пшеницы	100	0,443
Мука пшеничная 1 сорт (эндосперм)	70	0,326
Отруби пшеничные крупные (оболочки)	20	0,723
Отруби пшеничные мелкие (оболочки)	10	0,710

Из таблицы 1 видно, что количественное распределение наночастиц висмута между эндоспермом (мука) и оболочками (отруби мелкие и крупные) в зерне находится в соотношении, примерно 50х50 %.

Учитывая, что выход отрубей при помоле составлял 30 %, значит большее количество наночастиц (в единице продукта) находится в оболочках зерна.

Выявлено снижение микологического загрязнения зерна пшеницы при обработке нанопрепаратом висмута в процессе кондиционирования (табл. 2)

Таблица 2. - Оценка микологического состояния зерна пшеницы обработанного нанопрепаратами висмута в процессе холодного кондиционирования (при температуре 20°).

Вариант	Процент здоровых семян	Пораженность зерна фитопатогенными грибами, %				
		Bipolaris sorokiniana	Виды рода Alternaria	Aspergillus	Виды рода Fusarium	Бактериальное поражение
Исходное зерно контроль	11,4	8,6	57,1	20,0	14,3	8,6
Кондиционирование водой	21,1	10,0	45,6	20,0	17,8	5,6
Кондиционирование водным раствором нанопрепарата «Висмута трикалия дицитрат», конц. 5,6 мг/л	45,5	8,0	32,2	10,0	10,0	4,3

Из таблицы 2 видно, что произошло снижение поражения зерна фитопатогенными грибами: Aspergillus на 25-50 %, Fusarium на 25 %, Alternaria на 25 % и на возбудитель гельментоспориоза Bipolaris на 50 %. В результате общая очистка поверхности зерна от фитопатогенных грибов и бактерий с применением нанопрепарата висмута повысилась на 25-50 %, что подтверждается наличием здоровых зерен, которое увеличилось на 34 % по сравнению с исходным зерном.

Не было отмечено влияние нанопрепарата висмута на показатели качества клейковины и числа падения зерна пшеницы и пшеничной муки после различных режимов кондиционирования (табл. 3).

Таблица 3. – Влияние различных вариантов холодного кондиционирования на количество и качество сырой клейковины пшеницы и числа падения.

Варианты кондиционирования и показатели качества зерна пшеницы	Время отволаживания, час.	
	12 часов	20 часов
Кондиционирование водой (контроль)		
Сырая клейковина: количество, % качество, ед. прибора ИДК Число падения, с.	25,32 % 68 ед. I группа 386 с	25,36 % 68 ед. I группа 404 с
Кондиционирование водным раствором нанопрепарата «Висмута трикалия дицитрат» (опыт)		
Сырая клейковина: количество, % качество, ед. прибора ИДК Число падения, с.	25,4 % 71 ед. I группа 414 с.	25,44 % 70 ед. I группа 391 с.

Из таблицы 3 видно, что количество и качество клейковины, а также число падения в обработанной нанопрепаратом висмута пробе в процессе холодного кондиционирования оставались в тех же пределах что в контрольной пробе, то есть отрицательного влияния нанопрепарата висмута на эти показатели не обнаружено.

Были определены значения физико-химических показателей качества муки контрольного и опытного образцов (табл.4).

Таблица 4. – Физико – химические показатели пшеничной хлебопекарной муки I-го сорта в процессе созревания из зерна при различных вариантах кондиционирования.

Наименование показателя	Варианты холодного кондиционирования						Нормативное значение показателя по ГОСТ Р 52189-2003
	Водой (контроль)			Водным раствором нанопрепарата висмута (опыт)			
	Значения показателей						
	Свежесмолотая мука 7 дней	Естественно созревшая		Свежесмолотая мука 7 дней	Естественно созревшая		
1 мес.		3,5 мес.	1 мес.		3,5 мес.		
Массовая доля влаги, %	13,3	12,8	13,0	13,8	13,5	13,1	не более 15,0
Массовая доля сырой клейковины, %	30,2	30,0	30,0	30,3	30,1	30,0	не менее 30,0
Качество сырой клейковины, усл. ед. прибора ИДК	64,8	70	52	64,9	71	52	не ниже второй группы
Число падения, с	418	419	424	424	440	430	не менее 185

Из таблицы 4 видно, что влажность муки изменялась незначительно, колебания не превышали в целом 0,5-0,7 % от первоначальной влажности муки.

Величина показателя сырой клейковины сохранилась без изменений, осталась в количестве 30 %.

Согласно полученным данным, происходит укрепление клейковины, так как показатель ИДК снижается с 70 до 52 единиц, что свидетельствует о созревании муки [8].

Из таблицы 4 видно, что число падения изменилось незначительно, то есть хранение при нормальных условиях не оказало влияния на состояние углеводно-амилазного комплекса муки, что согласовывается с данными ряда исследователей [9].

Проведена оценка показателей качества хлеба из пшеничной муки 1 сорта методом пробной лабораторной выпечки (табл.5).

Таблица 5. - Оценка физических показателей хлеба из пшеничной муки 1 сорта полученной при лабораторном помоле зерна с различными вариантами кондиционирования.

Наименование показателя	Варианты холодного кондиционирования	
	Водой (контроль)	Водным раствором нанопрепарата висмута (опыт)
	Созревшая мука	
	Значения показателей	
Объемный выход хлеба, см ³ из 100 г. муки	388	401
Формоустойчивость подового хлеба (Н/D)	0,35	0,42

Из таблицы 5 видно, что объемный выход хлеба, выпеченного из свежесмолотой муки с обработкой нанопрепарата висмута на 3 % выше, а формоустойчивость на 20 % выше, чем в контрольном образце.

Заключение. Проведенное исследование показало, что обработка зерна пшеницы раствором нанопрепарата висмута на мельнице в процессе его кондиционирования является весьма удобным и эффективным способом повышения фитосанитарного состояния зерна перед помолом. При этом важно отметить, что наличие в муке наночастиц висмута, полученной из обработанного зерна, ведет к повышению качества хлеба, возможно лечебно-профилактического направления

Литература

1. Мачихина Л.И., Львова Л.С., Кизленко О.И. Микробиологические аспекты сохранности и безопасности зерна и зернопродуктов // Журнал «Хлебопродукты». – 2005. – № 10. – С. 49–51, № 11, С. 36–39.

2. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и Нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-01.

3. Мачихина, Л.И. Применение нового класса пирролидиниевых полимеров (на основе Авибиф) как способ улучшения сохранности и санитарного состояния зерна / Л.И. Мачихина, Л.С. Львова, О.И. Кизленко, А.В. Яицких // Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы в области создания инновационных технологий хранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов». – Углич. – 7-8 сентября 2011. – С. 147–150.

4. Скрябин В.А., Сухарева В.П., Орлова Е.П., Юхин Ю.М. Применение наноструктур препарата висмута как способ для максимального сохранения посевных качеств семян яровой пшеницы при хранении в условиях Сибири // Журнал «Хлебопродукты». № 8, Москва, 2017 г. – С. 41–43.

5. Пат. РФ № 2556723, МПК А01 № 37/04 (2006.01). Препарат стимулирующего действия с фунгицидными и антистрессовыми свойствами для предпосевной обработки семян пшеницы / Ю.М. Юхин, Ю.И. Михайлов, В.А. Скрябин, В.П. Сухарева, Е.А. Орлова, В.В. Пискарев. – № 2014118665/13; заявлено 7.05.2014; опублик. 20.07.2015. Бюл. № 20. – 9 с.

6. Юхин Ю.М., Найденко Е.С., Карпова Е.М., Фрумин Л.Е., Савельева К.Р., Хлябич Г.Н., Шестаков В.Н. Противоязвенный препарат на основе субстанции висмута(III) калия дицитрата. – Бутлеровские сообщения. – 2014. – Т. 38, № 4. – С. 87–93.

7. Бурова Л.Г., Юхин Ю.М., Герлинская Л.А., Евстропов А.Н. Исследование антибактериальных свойств висмутсодержащих субстанций на основе наночастиц // Журнал «Медицина и образование в Сибири». – 2015. – № 3.

8. ГОСТ 9353-2016 «Пшеница. Технические условия». Москва. Стандартинформ, 2016 г.

9. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. – 9-е изд.; перераб. и доп. / Л.Я. Ауэрман; под общей ред. Л.И. Пучковой. – СПб: Профессия, 2003. – 416 с.

О ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗЕРНА

Скрябин В.А., канд. техн. наук, Чиркин А.П., Табанюхов К.А.

*Сибирский филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
e-mail: sfyniiz@yandex.ru*

Аннотация

В данной работе приведены результаты аналитического обзора научных исследований в мире о состоянии вопроса развития тяжелого кишечного заболевания – целиакии, вызываемой аллергией на белки пшеницы у генетически предрасположенных людей. В качестве альтернативной причины возникновения данного заболевания было рассмотрено широко применяющееся химическое вещество – гербицид глифосат, предположительно вызывающий заболевание у людей, изначально не имеющих генетических предпосылок для развития целиакии.

В течение последних 10 лет возросла частота выявления целиакии – тяжелого заболевания, которое характеризуется тяжелыми аутоиммунными процессами, а также нарушениями функции тонкого кишечника, связанными с дефицитом ферментов, расщепляющих белки клейковины. В современной литературе существует прочно вошедшее в обиход понятие «глютен». Это обобщенное название двух основных фракций белков клейковины: глютеина и глиадина, которое для упрощения будет использоваться в данной статье.

Для выявления целиакии применяются иммунологические методы (определение антител к глиадину, эндомиозину и тканевой трансглутаминазе), а также биопсия тонкой кишки. В настоящее время частота выявления данного заболевания колеблется от 0,2% до 1,2% среди населения развитых стран. В северных районах Африки частота выявления данного заболевания по ряду стран превышает 5% [18]. При целиакии развивается синдром мальабсорбции (нарушение всасывания питательных веществ) различной степени выраженности, сопровождающийся пенистой диареей, метеоризмом, похуданием, сухостью кожи, задержкой физического развития детей. При подтверждении диагноза требуется

пожизненное соблюдение безглютеновой диеты с полным исключением продуктов из пшеницы, проведение коррекции дефицита необходимых веществ. Заболевание более характерно для женщин, они страдают целиакией в два раза чаще мужчин. Также различается и характер протекания болезни у людей разного возраста: у детей, страдающих целиакией, симптомы заболевания проявляются более остро.

Откуда в организм поступает столь губительное и опасное вещество? Клейковина - белок, содержащийся в хлебных злаках: пшенице, ржи и ячмене. В состав белков клейковины пшеницы входит глиадин, фракции которого наиболее хорошо изучены (Вакар, 1961). Глиадин – соединение, оказывающее аллергенное действие на слизистую тонкого кишечника больных целиакией и ведущее к нарушению абсорбции питательных веществ в кишечнике. Чаще всего (в 85% случаев) полное исключение глютена из рациона вызывает восстановление функциональности тонкого кишечника через 3-6 месяцев.

Состояние вопроса в России

Человек, у которого обнаружили непереносимость клейковины, обречен пожизненно соблюдать строгую безглютеновую диету с полным исключением продуктов на основе пшеницы, что отрицательно сказывается на здоровье и, в частности, на функции желудочно – кишечного тракта. В связи с этим, различные коммерческие предприятия по всему занимают оптовым производством безглютеновой муки и хлебопродуктов в качестве лечебного диетического питания. В России на данный момент работают два крупных предприятия, производящих безглютеновую муку – ООО «Гарнец» (г. Владимир) и ООО «Диетика» (г. Санкт – Петербург).

В России одним из основных источников, освещающих актуальные проблемы производства хлеба и последние научные разработки в области зернопродуктов, является журнал «Хлебопродукты». Основу статей данного журнала за ноябрь 2016 года, посвященных проблеме целиакии, составили описания состава различных безглютеновых продуктов, их воздействие на организм человека, а также статистика выявления данного заболевания в разных странах и механизм ее протекания [5, 8, 9, 11, 13]. Также, в рассмотренном материале были описаны современное оборудование и передовые зарубежные технологии для производства безглютенового хлеба и муки.

Данные этих статей основываются на том факте, что глютен является единственной причиной развития энтеропатии у больных с наследственной предрасположенностью. При этом исследователи не принимают в расчет данные современных исследований, касающихся альтернативных причин данного заболевания.

Альтернативные причины развития целиакии

Несмотря на определенные генетические предпосылки к развитию целиакии, данное заболевание может проявиться и у людей, изначально не имеющих аллергии на глютен. Данный феномен получил название Non-coeliac gluten sensitivity (NCGS). Одна из первых научных статей, посвященных этой проблеме, вышла еще в 1978 году в США [7].

Сложно представить, что вред людям наносит вполне обычный глютен, или клейковина, поскольку человечество тысячелетиями выращивает пшеницу и другие злаки, и употребляет в пищу хлебобулочные изделия [14]. В связи с этим, учитывая темпы роста заболеваемости целиакией в мире (от 1:300 до 1:80 в Европе и США), сложно представить, что в последние два десятилетия все люди резко начали мутировать и обзаводиться аллергией на глютен. Поэтому стоит задуматься над тем, что могло случиться с пшеницей.

Уже около десяти лет различными группами ученых из ведущих западных стран, в том числе США (Samsel et al., 2013), Германии (Shehata et al., 2013), Франции (Mesnage et al., 2012), Канады (Aris et al., 2011), Италии (Finamore et al., 2008) были проведены исследования

на лабораторных животных с целью оценки влияния пестицидов и гербицидов на организмы разных половозрастных групп, а также на изменения, происходящие в ходе внутриутробного развития плода. Результаты этих исследований, обобщенные и описанные (John Douillard, 2017), утверждают, что главным источником возникновения целиакии является мощный дефолиант глифосат (N - (фосфометил) - глицин). Химическая формула этого вещества – $C_3H_8NO_5P$. Глифосат является неселективным системным гербицидом, который эффективен против более 170 видов сорняков на 230 культурах, что и обусловило его широкую популярность. Особенно эффективен глифосат против многолетних сорняков, поскольку препятствует процессам глюконеогенеза в зеленых частях растений, встраиваясь вместо фосфоенолпирувата – предшественника глюкозы в шикиматном пути глюкозного синтеза. Выработка глюкозы растением прекращается, и оно погибает в течение нескольких недель.

Изначально данный гербицид был запущен в производство сельскохозяйственной компанией Monsanto (США) в 1970 году под названием Roundup (круговая оборона). С этого момента и до 2000 года на глифосат – основное действующее вещество «раундапа» действовал патент, после чего аналоги этого гербицида стали распространяться по всему миру. На рынке существуют десятки его марок под самыми различными именами — от «Глифос Супер», «Тандерболта», «Гладиатора» до «Тачдайна», «Чистопола», «Вулкана» и даже «Смерша». Менее оригинальные копии Раундапа носят разнообразные названия вроде «Глифос», «Глифор», «Граунд» и т.п. В России самый распространенный аналог называется «Ураган», или «Ураган Форте», и производится компанией «Сингента» [17].

Глифосат существует в двух видах:

Первый — калийная соль (глифосат калия). Второй вид глифосата – изопропиламинная соль. У него много синонимов: интосорг, цидокор, глисел, раундап, глисол, форсат, глифонин, глитал, утал, нитосорг и фосфулен. Данная форма глифосата используется при производстве препаратов для дачников под двумя десятками названий. У всех препаратов одно действующее вещество — глифосат, которое разрешено применять на дачных участках, при дозе 360 г/л (концентрат действующего вещества), одинаковые инструкции по применению. Разница только в регистрантах и названиях.

Учитывая то, что глифосат применяется в разных формах абсолютным большинством производителей сельскохозяйственных растений, а в первую очередь – пшеницы, опасения Джона Дуилларда [6] насчет того, что целиакия может вызываться не глютенем, а глифосат – содержащими удобрениями, вполне обоснованы.

История современных токсикологических исследований глифосата

Изначально, глифосат был зарегистрирован как относительно безопасное и малотоксичное средство, что способствовало его быстрому распространению и широкому спектру применения во многих сферах сельскохозяйственной деятельности, связанных с необходимостью применения гербицидов.

Результаты исследований людей на предмет связи целиакии и глифосата были опубликованы в 2013 году в журнале *Interdisciplinary Toxicology* [15], а данные о цитотоксичности данного гербицида по отношению к человеческим клеткам – в журнале прикладной токсикологии (*Journal of Applied Toxicology*), также в 2013 году [10]. Согласно опубликованным результатам, глифосат представляет угрозу не только растениям, но и животным, а также человеку.

В марте 2015 года ВОЗ опубликовала результаты исследований IARC (Международного агентства по изучению рака), содержащих выводы о возможной канцерогенности глифосата. В статье указывалось на повышение случаев выявления неходжкинской лимфомы у тех, кто работал с этим гербицидом. Также, согласно результатам исследований 2008 – 2013 гг [1, 16, 19], глифосат способен вызывать рак у лабораторных мышей, крыс и домашней птицы.

Однако, в ноябре того же 2015 года Европейским агентством по безопасности продуктов питания был опубликован доклад об отсутствии канцерогенного эффекта у глифосата. В докладе указывалось, что возможно существование каких-либо препаратов на

основе глифосата, которые способны вызывать рак. После данного заявления, противоречащего проведенным ранее исследованиям на животных и людях, в мае 2016 года по результатам встречи ФАО и ВОЗ сочли, что при попадании данного вещества в организм человека с пищей маловероятно развитие рака. При этом, взаимосвязи между ростом применения глифосата в мире и не менее активным ростом заболеваемости целиакией, отраженной в статье Сары Поуп, обнаружено не было. Также в статье ведущей блога The Healthy Home Economist присутствуют указания на то, что глифосат способен подавлять деятельность полезных бактерий в кишечнике (что вполне вероятно, учитывая некоторые сходства процессов глюконеогенеза определенных бактерий и растений), а также нарушать проницаемость стенок кишечника, что, по мнению Сары Поуп, приводит к проявлению симптомов аутоиммунных заболеваний [14].

Далее, в марте 2017 года, по результатам исследований Европейского Комитета по оценке риска, глифосату были присвоены характеристики опасности H318 (вызывает серьезные повреждения глаз) и H411 (токсично для водных организмов с долгосрочными последствиями), полностью отказавшись признать какие-либо канцерогенные или мутагенные свойства этого препарата.

В США некоторые фермеры подали иски к компании Монсанто, считая, что заболели неходжкинской лимфомой после контакта с глифосатом. В ходе судебного разбирательства выяснилось, что данная компания – регистрант и крупнейший поставщик Раундапа – а также сотрудничающий с этой компанией чиновник Агентства по охране окружающей среды США препятствовали исследованиям канцерогенности данного соединения. Также, обнародованные документы дают основания полагать, что корпорация Монсанто заказала заведомо фальсифицированное исследование для лоббирования своих интересов [12]. В настоящее время в США организовано движение фермеров против корпорации – FDN (Food Democracy Now) [18].

Учитывая приведенные выше данные, нельзя с уверенностью утверждать, что официальные заявления относительно отсутствия у глифосата мутагенных и канцерогенных эффектов являются достоверными.

Формы и применение гербицидов на основе глифосата

Гербициды поставляются потребителям преимущественно в жидкой форме, реже – в виде порошкового концентрата. Для средства «Ураган - Форте», широко применяемого в России, характерна как раз жидкая концентрированная форма, которая разводится водой, и 3-4 литров, согласно инструкции, достаточно для обработки 100 м². Ниже приведена таблица разведений для обработки различных сельскохозяйственных культур. «Ураган» применяется до появления всходов.

Таблица 1. Применение гербицидов на разных стадиях созревания пшеницы

Степень созревания	Гербицид для пшеницы	Вспомогательный гербицид
Пшеница «на парах»	Ураган	Эстерон
Подготовка почвы перед посевом	Ураган	—
Осенняя фаза «кущения»	Линтур	—
Весенняя фаза «кущения»	Логран	Диален, Эстерон
Фаза «трубкавание»	Дерби	Ланцелот, Прима,
Злаковые сорняки на всех стадиях	Аксиал	—
Регулярная обработка	Ланцелот	Аксиал

Заклучение

В данной статье показано, что нарушение основных принципов агробиотехнологии влечет за собой дестабилизацию уровня продовольственной безопасности и может являться причиной тяжелых заболеваний. В связи с этим, следует провести комплексное научное исследование для определения степени возможного поражения глифосатом зерна пшеницы продовольственного и семенного назначения, разработать способ оценки содержания данного гербицида в зерне и продуктах его переработки.

Литература

1. Aris A., Leblanc S. Maternal and fetal exposure to pesticides associated to genetically modified foods in Eastern Townships of Quebec, Canada. // *Reprod Toxicol*. 2011 May 31(4):528-33. doi: 10.1016/j.reprotox.2011.02.004. Epub 2011 Feb 18.
2. Бельмер С. В. Эпидемиология целиакии: факты и выводы // *Лечащий врач*, 2013
3. Вакар А.В. Клейковина пшеницы // *Изд-во АН СССР. М.*, 1961. – С. 61 – 101.
4. Guandalini S, Assiri A. Celiac Disease: A Review. *JAMA Pediatr*. 2014;168(3):272–278. doi:10.1001/jamapediatrics.2013.3858
5. Дубровская Н. О. и др. Производство безглютеновых хлебобулочных изделий с использованием нетрадиционного растительного сырья // *Хлебопродукты*. 2016. № 11. С 36-37. ISSN 0235-2508
6. Douillard J. GMO, Roundup & Wheat: Get the Facts by John Douillard on March 9, 2017
7. Ellis A, Linaker BD. Non-coeliac gluten sensitivity? *Lancet*. 1978;1(8078):1358-9.
8. IREKS GmbH. Изделия с пониженным содержанием глютена (ИРЭКС, ТРИЭР) // *Хлебопродукты*. 2016. № 11. С 34-35. ISSN 0235-2508
9. Маркова М. Открытие нового производства безглютеновой продукции на заводе Pernik (J4) // *Хлебопродукты*. 2016. № 11. С 32-33. ISSN 0235-2508
10. Mesnage R., Clair E., Gress S., Then C., Székács A., Séralini G. E. // Cytotoxicity on human cells of Cry1Ab and Cry1Ac Bt insecticidal toxins alone or with a glyphosate-based herbicide. *J Appl Toxicol*. 2013 Jul;33(7):695-9. doi: 10.1002/jat.2712. Epub 2012 Feb 15.
11. Никитин И. А. и др. Фрагментарное исследование рынка функциональных продуктов питания из безглютенового сырья // *Хлебопродукты*. 2016. № 11. С 29-31. ISSN 0235-2508
12. OSGATA organization (Organic seed growing and trading association) [электронный ресурс] URL:<http://www.osgata.org/2013/farmers-vs-monsanto-family-farmers-file-brief-in-final-appeal-to-u-s-supreme-court/> (дата обращения 10.04.2018).
13. Петыш Я. С. Производство безглютеновой продукции: состояние и перспективы («Русхлеб») // *Хлебопродукты*. 2016. № 11. С 26-28. ISSN 0235-2508
14. Pope S. The healthy home economist [электронный ресурс] URL:<https://www.thehealthyhomeeconomist.com/> (дата обращения 10.04.2018).
15. Samsel A, Seneff S. // Glyphosate, pathways to modern diseases II: Celiac sprue and gluten intolerance. *Interdiscip Toxicol*. 2013 Dec 6. (4):159-84. doi: 10.2478/intox-2013-0026.
16. Shehata A. A., Schrödl W., Aldin A. A., Hafez H. M., Krüger M. // The effect of glyphosate on potential pathogens and beneficial members of poultry microbiota in vitro. *Curr Microbiol*. 2013 Apr;66(4):350-8. doi: 10.1007/s00284-012-0277-2. Epub 2012 Dec 9.
17. Тюкаева В. Раундап – клоны с разными названиями [электронный ресурс] / ООО «7 дач» URL:<https://7dach.ru/VeraTyukaeva/raundap---klony-s-raznymi-nazvaniyami-118229.html> (дата обращения 10.04.2018).
18. Farmers vs Monsanto // Food Democracy Now [электронный ресурс] URL:<https://www.fooddemocracynow.org> (дата обращения 10.04.2018).
19. Finamore A., Roselli M., Britti S., Monastra G., Ambra R., Turrini A., Mengheri E. Intestinal and peripheral immune response to MON810 maize ingestion in weaning and old mice. // *J Agric Food Chem*. 2008 Dec 10;56(23):11533-9. doi: 10.1021/jf802059w.

СКЛАДСКИЕ ВРЕДИТЕЛИ ЗЕРНА И БОРЬБА С НИМИ

Сагитов А.О., доктор биологических наук, академик НАН РК, Сарсенбаева Г.Б., кандидат сельскохозяйственных наук, Усембаева Ж.С., магистр сельскохозяйственных наук, Сагит И.Н., специалист-маркетолог

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им. Ж. Жиёмбаева»,
г. Алматы, Республика Казахстан
aziza_niizr@mail.ru*

Аннотация

В данной статье приведены биологические особенности основных складских вредителей зерна и зернопродуктов – амбарного долгоносика (*Sitophilus granarius* L.), малого мучного хрущака (*Tribolium confusum* Duv.), зернового точильщика (*Rhizopertha dominica* F.), бурого складского кожееда (*Attagenus simulans* Sols.), большого мучного хрущака (*Tenebrio molitor* L.) и суринамского мукоеда (*Oryzaephilus surinamensis* L.) и меры борьбы с ними.

Annotation

This article is submitted the biological features of the main warehouse pests of grain stocks and grain products – *Sitophilus granarius* L., *Tribolium confusum* Duv., *Rhizopertha dominica* F., *Attagenus simulans* Sols., *Tenebrio molitor* L. and *Oryzaephilus surinamensis* L. and pest control measures.

В течение всего сезона хранения зерна до следующего урожая нам снова будут надоедать насекомые и клещи, наносящие серьезный вред и ущерб продукту.

Складские вредители причиняют огромный вред, уничтожая большое количество зерна и продуктов его переработки при хранении. В процессе своей жизнедеятельности они снижают его массу, ухудшают качество зерна, уменьшают выход муки при помоле, подавляют жизнеспособность (энергию прорастания и всхожесть), а также делают зерно непригодным для питания (ядовитым). Одновременно с непосредственным повреждением происходит загрязнение продуктов личиночными шкурками, трупами и экскрементами вредителей, что влечет снижение пищевых качеств, заражение вредными микроорганизмами. При повреждении непищевых запасов снижается качество изделий.

В результате исследований (2001-2017 гг.) нами обследовано 58 хозяйств, в том числе 28 сельских складов, 250 зернохранилищ, 21 элеваторов, 4 пивоваренных завода, 6 мельниц, 4 мукомольных комбината и одна кондитерская фабрика. Отобрано и проанализировано 572 пробы [1, 2]. Из обследованных хозяйств в Северо-Казахстанской области заражены все хранилища, мелькомбинаты, зерносклады при элеваторах, ХПП, сельские склады, в Акмолинской области – 57,8% хранилищ, 50% пивоваренных заводов, 100% мелькомбинатов, 44,7% зерноскладов при элеваторах, ХПП, 42,9% сельских складов, в Костанайской – 83, 100, 100, 49,2, 92 и 65,7% соответственно.

В новых условиях хранения зерна видовой состав насекомых и клещей Северного Казахстана представлен 39 видами насекомых из 14 семейств и 4 видами клещей, относящихся к 3 семействам. Доминировали жуки – большой мучной хрущак, малый мучной хрущак, долгоносики, бурый складской кожеед, рыжий и суринамский мукоеды, точильщики и клещи [3, 4].

На юго-востоке Казахстана проведены обследования зерноскладов, прискладской территории в Ескельдинском, Карасайском и Талгарском районах Алматинской области и в хозяйствах г. Алматы. Всего обследовано 5 хозяйств, в том числе 16 зерноскладов, 2 ангарных склада, 3 башни и 24 силосных банок. Заселенность складскими вредителями составила в Ескельдинском районе 86%, Карасайском районе – 41%, в Талгарском – 56% и в

г. Алматы – 32-38%. Отобрано 96 проб. Проведен анализ отобранных проб в лаборатории института. Выявлено, что зерно и продукты его переработки при хранении повреждаются 14 видами вредителей, из них 13 видов насекомых, которые относятся к 8 семействам и 1 вид клеща. Доминировали клещи, кожееды, точильщики, долгоносики в I и II степени заражения.

Как известно, источниками заражения нового урожая являются загруженные, незагруженные зерносклады и прискладская территория. Силоза элеваторов были заражены на 12% насекомыми, 26% - клещами, загруженные зернохранилища – по 22% насекомыми и клещами, незагруженные – на 43% насекомыми, 31% клещами, а прискладские территории – на 25 и 21% соответственно.

Нами изучены особенности биологии (плодовитость, продолжительность развития преимагинальных стадий, количество поколений) амбарного долгоносика, притворяшки-вора, суринамского мукоеда, большого, малого мучных хрущаков и мучного клеща [5].

В данном материале приведем биологические особенности основных вредителей запасов зерна и продуктов его переработки.

Амбарный долгоносик – *Sitophilus granarius* L. Относится к семейству долгоносики (рис. 1).



Рисунок 1 – Амбарный долгоносик (*Sitophilus granarius* L.)

Распространен повсеместно. Вредит в зернохранилищах, на пивзаводах, хлебокомбинатах, мельницах, в жилых домах. Зимует долгоносик во всех стадиях развития, кроме яйца. Оптимальная температура развития 20-27°C, при влажности зерна 15-17%. Нижний порог развития +10°C. Развивается в двух поколениях. Жуки не летают.

Долгоносики откладывают яйца только в поверхностном слое насыпи неподвижно хранящегося зерна. Также предпочитают откладывать яйца в зерно, находящееся в трещинах стен, под плинтусами, в россыпи под полом и т.д. Самка откладывает яйцо внутри зерна под его оболочку. Плодовитость в среднем составляет 123 яйца. Вылупившаяся из яйца личинка остается внутри зерна в течение всей своей жизни, здесь же окукливается.

Вредят жуки и личинки, они повреждают пшеницу, ячмень, овес, просо, рис, кукурузу, семена бобовых и злаковых трав, разные крупы, а также муку и мучные изделия. Поврежденные семена теряют всхожесть. Вредительство амбарного долгоносика приводит к убыли зерна в весе, происходит загрязнение зернопродуктов ядовитыми экскрементами и личиночными шкурками, снижаются пищевые качества продукта. Насекомые являются переносчиком различных микроорганизмов, вызывающих самосогревание и порчу хлебных запасов. Употребление таких продуктов в пищу может вызвать отравление человека и животных.

Малый мучной хрущак – *Tribolium confusum* Duv. Распространен повсеместно (рис. 2). Встречается на мучных складах, мельницах, макаронных фабриках, крупяных и хлебопекарных заводах, в зернохранилищах. Зимует во всех стадиях развития. Оптимальная температура развития 27-30°C при влажности зерна 12%. Нижний порог развития +14°C. Цикл развития в зависимости от условий среды длится от 23 до 93 дней. За год в

отапливаемых помещениях развивается в 4-х поколениях, в неотапливаемых помещениях – в 2-х – 3-х поколениях. Жуки не летают. Вредят жуки и личинки. Оплодотворенная самка откладывает до 1000 яиц на продукты, которыми будут питаться личинки, а также в щели, на мешки с продукцией.



Рисунок 2 – Малый мучной хрущак (*Tribolium confusum* Duv.)

При массовом размножении хрущак мука становится комковатой. Употребление таких продуктов в пищу может вызвать отравление человека, а у посевного материала снижается всхожесть.

Зерновой точильщик – *Rhizopertha dominica* F. Распространен повсеместно (рис. 3). Встречается в зернохранилищах, на элеваторах, мельницах, крупяных заводах и т.д.



Рисунок 3 – Зерновой точильщик (*Rhizopertha dominica* F.)

Благоприятная температура для развития 25-30°C. Нижний порог развития 16°C. Жуки и личинки могут питаться сухими продуктами, так же как у хлебного точильщика, при их влажности 6%. Самка зернового точильщика откладывает до 500 яиц, по одному или кучками, на зерно и другие питательные продукты. Развитие одного поколения, в зависимости от условий среды, длится от 1,5 до 6 месяцев. Точильщик весьма прожорлив. Ежедневно жук поедает массу зерна, равную его весу, оставляя после себя мучную пыль (мучель), непригодную для употребления в пищу человеком и животными. В течение года дает до 8 поколений. Жуки летают днем и ночью.

Бурый складской кожеед – *Attagenus simulans* Sols. (рис. 4). Распространен повсеместно: в хранилищах зерна и зерновых продуктов, на пивоваренных заводах и других перерабатывающих предприятиях. Лет жуков длится с мая по сентябрь. Яйца насекомые откладывают в щели, трещины, под плинтуса. Плодовитость – от 30 до 100 яиц. Жуки не питаются, после яйцекладки погибают. Личинки живут 11 месяцев. В хранящихся насыпью продуктах личинки встречаются только в самом поверхностном слое. Очень холодоустойчивы. В году развивается одно поколение, при холоде и недостатке пищи развитие длится 2-3 года.

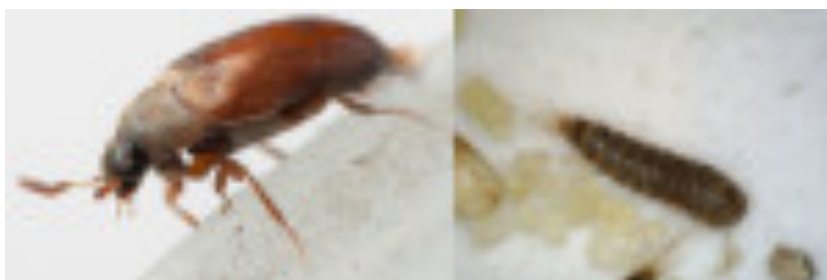


Рисунок 4 – Бурый складской кожеед (*Attagenus simulans* Sols.)

Личинки повреждают муку, крупу, зерно зерновых и зернобобовых культур. Поедают и загрязняют продукты, снижают всхожесть семян.

Большой мучной хрущак – *Tenebrio molitor* L. (рис. 5). Относится к семейству чернотелок. Жуки и личинки питаются молотыми и дроблеными зернопродуктами и в массе размножаются на мельницах, зернодробилках, комбикормовых заводах, пивоваренных заводах и кондитерских фабриках; выедают зародыш зерна. Оптимальная температура для развития 20-25°C при влажности зерна 12%. Самка откладывает яйца в муку, отруби или другие зернопродукты, в щели стен, на поверхности мешков. Личинки развиваются медленно, около 6-8 месяцев, при этом линяют в среднем 14-15 раз. В течение года развивается 1-2 поколения.



Рисунок 5 – Большой мучной хрущак (*Tenebrio molitor* L.)

Излюбленной пищей личинок являются мука и отруби повышенной влажности.

Суринамский мукоед – *Oryzaephilus surinamensis* L. (рис. 6). Относится к семейству плоскотелок. Распространен повсеместно. Обитает в хранилищах зерна и зерновых продуктов, на перерабатывающих предприятиях, в магазинах и жилых домах. Зимует во всех стадиях развития. Оптимальная температура развития 25-27°C при влажности зерна 10-12%. Нижний порог развития +15°C. Цикл развития в зависимости от условий среды длится от 25 до 65 дней и более. Продолжительность жизни – от 150 дней до 2-х лет. Жуки не летают. Плодовитость самки – 85-600 яиц. Яйца откладывают преимущественно в трещины зерна, под его оболочки, на поверхность мешков и в швы упаковочного материала. В году дает до 2-х поколений.

Вредят жуки и личинки. Последние питаются той же пищей, что и жуки. Повреждают сухофрукты, муку, отруби, крупу, целое зерно с влажностью 15% и выше. Поедают и загрязняют продукты, снижают всхожесть семян, прогрызают тканевые и бумажные мешки.



Рисунок 6 – Суринамский мукоед (*Oryzaephilus surinamensis* L.)

Вся эта прожорливая армада опасна, если зерно имеет температуру выше 12-13°C. В таком зерне насекомые способны размножаться, развиваться от яйца до взрослой особи, увеличивать свою численность и кушать. При более низкой температуре насекомые выживают в зерне, а вреда от них никакого. Но чуть потеплеет, и они опять возобновляют питание. Насекомые часто являются главной причиной порчи хранящегося зерна. Количество вредных насекомых растет, начиная с того момента, когда зерно закладывают в хранилище летом, и до зимы, когда пониженные температуры замедляют их рост. Имеются два основных фактора, определяющих скорость роста и количества насекомых: миграция вредителей из зараженных участков в незараженное зерно и их воспроизводство. Если факторы не контролируются или недостаточно управляемы, заражение вредителями зерновых запасов происходит довольно быстро. Миграция вредителей протекает очень быстро, если поблизости от свежего зерна имеется зараженное вредителями зерно или зерновая пыль. Воспроизводство насекомых-вредителей идет очень интенсивно при температуре от 25 до 40°C, так как эта температура является оптимальной для их размножения.

Что мы можем и обязаны посоветовать, чтобы защитить зерно и сохранить урожай, добываемый хлеборобами с огромными трудовыми усилиями и материальными затратами?

Самое главное – это своевременно и качественно подготовить хранилища к закладке зерна и подготовить к хранению само зерно. В этой подготовке ничего мудреного нет. Нужны только уважение к труду земледельцев, ответственность за сохранность зерна и усилия, которые многократно окупятся отсутствием убытков от вредителей.

В настоящее время в республике довольно много небольших и мелких фермерских и крестьянских хозяйств, а также ТОО и кооперативов, которые, к сожалению, имеют слаборазвитую инфраструктуру по послеуборочной обработке и хранению зерна. Поэтому такие сельхозформирования вынуждены значительный объем производимого зерна отправлять на элеваторы без предварительной подработки, напрямую с полей, со сверхкондиционными параметрами по сорности и влажности.

Борьба с вредителями зерна при хранении, которые причиняют урожаю огромный ущерб, – проблема, которая не потеряла своей актуальности и в настоящее время. Дело в том, что в последние годы значительная часть зерна остается в хозяйствах и иногда хранится в недостаточно хорошо приспособленных для этих целей помещениях, что способствует массовому размножению насекомых и клещей и приводит не только к значительным потерям зерна, но и к загрязнению его ферментами тел вредителей, личиночными шкурками и экскрементами. Все это резко ухудшает пищевую ценность зерна, а порой служит причиной его полной непригодности.

Защита запасов зерна и зернопродуктов как в период их подготовки к хранению в складских помещениях, так и во время самого хранения достигается с помощью комплекса

дополняющих друг друга мероприятий, основу которых составляют карантинные, организационно-хозяйственные, профилактические и истребительные меры.

К карантинным мероприятиям относятся: тщательный досмотр и обеззараживание импортных грузов, а также зернопродукции, поступающей из других регионов республики; выявление, локализация и уничтожение вредителей – объектов внешнего и внутреннего карантина; недопущение отгрузки зараженного зерна и продуктов его переработки.

Необходимо соблюдать правила не только внешнего, но и внутреннего карантина, так как с большим объемом товарообмена и транзитных грузов опасность проникновения вредителей запасов, отсутствующих в республике и в регионе, резко возрастает.

Важной задачей при хранении запасов семенного и продовольственного зерна, муки и круп является предупреждение заражения их вредителями с применением профилактических, физических и химических мер. Последние направлены на предупреждение возможного заражения зерна и продуктов его переработки или других объектов. Своевременное и качественное их применение исключает заражение хранящегося зерна и продуктов его переработки. Защита запасов зерна от вредителей может быть успешной только при условии строгого соблюдения правил хранения, санитарного режима, а также при создании условий, препятствующих развитию вредителей.

Основная цель санитарных мероприятий заключается в ликвидации очагов резерваций вредителей, предупреждении расселения вредителей от зараженных объектов в незараженные, в соблюдении чистоты и порядка при работе с зерном и зернопродуктами.

Истребительные мероприятия направлены на уничтожение насекомых и клещей различными средствами и способами. Заражение зерна и продуктов его переработки вредителями является следствием несоблюдения мер профилактического характера. Поэтому необходимо одновременно с истребительными мерами выявить причины появления зараженности и устранить их. Истребительные меры по отношению к вредителям зернохранилищ реализуют путем проведения влажной, аэрозольной и газовой (фумигация) обработок. Также в последнее время все большее значение приобретают новые методы, базирующиеся на мелкодисперсной аэрозольной технологии. Эта технология настолько принципиально отличается от традиционной, что при ее применении изменяются все без исключения параметры процесса.

Научные исследования показали, что одним из наиболее эффективных и экономичных способов применения препаратов является их распыление до состояния взвеси микроскопических капель [6]. Масса капель, внешне напоминающая туман, имеет уникальные свойства. Чем меньше размер капель, тем эффективнее их действие.

Защита хранилищ от вредителей и болезней запасов зерна регулирующими газовыми средами основана на многофункциональном генераторе регулируемых сред (рис. 7). Данный подход нашел свое применение в технике пожаротушения и применим для обработок в закрытых помещениях.

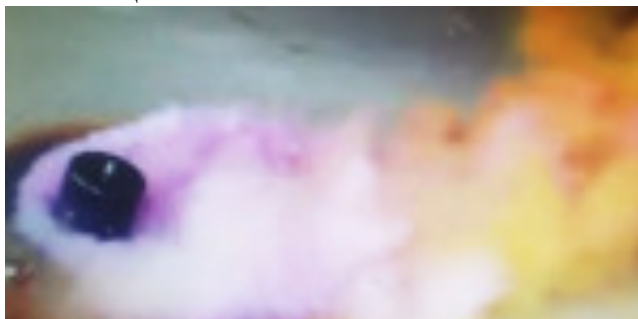


Рисунок 7 – Применение многофункционального генератора регулируемых сред

Учеными Казахского НИИ защиты и карантина растений проводятся исследования по разработке различных композиций газовых сред на основе йодида калия от вредителей запасов на юго-востоке Казахстана. В результате экспериментов было установлено, что

применение регулируемых газовых сред при высоких концентрациях для защиты урожая зерна при хранении приводит к положительным результатам: отмечается гибель вредителей в течение короткого периода времени после обработки. При малых концентрациях подобная обработка способствует возникновению изменений в организме насекомых, которые приводят к остановке их развития и смерти, правда, спустя более длительный период времени.

Исследования по разработке различных композиций газовых сред против вредителей продолжаются. Установленные казахстанскими учеными композиции газовых сред против вредителей запасов зерна требуют широкой проверки [7]. Исследования в этом направлении являются весьма актуальными в связи с региональной научной новизной и практической значимостью.

Таким образом, стратегия защиты зерновых запасов от вредителей основывается на постоянном изучении особенностей их распространения, развития, размножения и вредоносности, с рекомендациями по комплексной защите зерна на всех этапах заготовки, транспортировки и длительного хранения как внутри хранилищ, так и вне их.

Литература

Сагитов А.О., Исмухамбетов Ж.Д., Кожаметова Ф.К., Сарсенбаева Г.Б. Рекомендации по защите запасов зерна и зернопродуктов от вредителей при хранении в Северном Казахстане. Алматы, ТОО «Анет», 2007. – 24 с.

Соколов Е. А., Береснева Р.Ф. Вредители запасов зерна в Северном Казахстане // Вестник с/х науки Казахстана, 1983. -№3.- С. 42–46.

Закладной Г.А. Вредители хлебных запасов. // Ж. Защита и карантин растений, М.: №6, 2006. – С.79-84.

Исмухамбетов Ж.Д., Кожаметова Ф.К., Сарсенбаева Г.Б. Фитосанитарное состояние зерноскладов, элеваторов в Северном Казахстане. Зерно и зернопродукты, 2004. №2. – с. 19-21.

Сагитов А.О., Сарсенбаева Г.Б. Вредители запасов зерна и продуктов его переработки в Казахстане. Материалы V международной мультидисциплинарной конференции «Актуальные проблемы науки XXI века». Международная исследовательская организация «Cognitio», 1 часть. Москва, 2015 г. – С. 125 – 129.

Сарсенбаева Г.Б. О применении регулируемых газовых сред против вредителей зерна и продуктов его переработки. Журнал Агроалем №07 (84) 2016. – С. 46-47.

Сагитов А.О., Сарсенбаева Г.Б., Салпиев Р.К., Голубчиков В.Б., Усембаева Ж.С., Жанарбекова А.Б. Рекомендации по защите зерна при хранении от вредителей и сменной микрофлоры для передачи технологии в эксплуатацию с/х товаропроизводителям. Алматы, 2017. – 24 с.

МЕТОД ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ ЗАРАЖЁННОСТИ ЗЕРНА НАСЕКОМЫМИ В СКЛАДАХ

Лоозе В. В., Гаврилов А. В., Белецкий С. Л. к.т.н., доцент

ФГБУ НИИПХ Росрезерва, Москва
niipkh-lnktd@rosreserv.ru

Аннотация.

Обоснована возможность применения тепловизионной техники для исследования (оценки) зерна, заражённого вредителями хлебных запасов. Показано, что температура тела вредителей зависит от окружающей среды и жизненного цикла. Предложены временные диапазоны для проведения измерений и способы увеличения достоверности оценки.

The Article is devoted to substantiation of possibility of application of thermal imaging technology for investigation (assessment) of grain contaminated with pests. It is shown that the body temperature of a pest and subject to change depending on the environment, but also depends on the life cycle. Suggested time ranges for measurements and methods for increasing the reliability of the assessment.

Вредные насекомые – бич для хранящегося зерна. Экспериментально установлено, что прирост суммарной плотности зараженности (СПЗ) зерна пшеницы на величину 10 экз./кг влечет за собой потерю его массы в количестве 3,4 т и недополучение муки в размере 4,0 т при помоле 1000 т зерна. Аналогичный прирост СПЗ риса-зерна приводит к уменьшению выхода целого ядра в количестве 6,3 т при переработке в крупу 1000 т риса. При плотности зараженности вредителями более 15 экз./кг зерно становится ядовитым [1].

Комплекс мер по защите зерна от насекомых и клещей предусматривают методы их обнаружения. Практически все эти методы относятся к лабораторным, т. е. проводятся в условиях лаборатории. Их можно условно разделить на три категории. Первая – заключается в просеивании пробы зерна и продуктов его переработки через сита с диаметром ячеек последнего сита, как правило, 1 мм. Соответственно сход с сита Ø1 мм разбирают в ручную и подсчитывают количество живых и мёртвых насекомых, а проход проверяют на наличие клещей. Вторая категория заключается в обнаружении скрытой зараженности, при которой в межзерновом пространстве нет живых насекомых, но внутри зерновок могут быть живые яйца, личинки и куколки (ГОСТ 13586.6-93. Зерно. Методы определения зараженности вредителями» (ред. 2004 г.), ГОСТ 26312.3-84. Крупа. Метод определения зараженности вредителями хлебных запасов)[2].

Экспресс методы подразумевают окрашивание крышечек, которыми насекомые закрывают выеденные пространства в эндосперме зерна, возможно содержащие живых насекомых в различных стадиях их развития (ГОСТ 10853-88. Семена масличных. Метод определения зараженности вредителями). Более точный – метод выращивания насекомых в определённых условиях инкубатора в течении 22 дней с последующим подсчётом живых особей [2]. Третья категория – это методы, позволяющие «заглянуть» внутрь каждой зерновки и увидеть там наличие вредителей. Один из таких методов разработан в ФГБУ НИИПХ Росрезерва; это – экспресс метод рентгенодиагностического определения скрытой зараженности зерна. Метод позволяет в автоматическом режиме определить скрытую зараженность – компьютерная программа по снимкам сама выдаёт протокол о наличие заражённого зерна.

Учитывая значительные потери зерна при хранении, наносимые вредными насекомыми и отсутствие оперативных методов контроля зараженности непосредственно на элеваторе, целесообразно применить метод инфракрасной термометрии, поскольку одним из важнейших критериев определяющих активность насекомых является температура.

Тепловой обмен считают основным и ведущим энергетическим процессом в отношениях организма и среды. Температура определяет состояние тел и все важнейшие явления природы.

Насекомые не имеют постоянной температуры тела, т. е. относятся к пойкилотермным организмам, их температура тела и все происходящие в нем химические реакции зависят от температуры окружающей среды, от поглощения и отражения лучистой энергии солнца покровами тела [3].

Непрерывно образующаяся в теле под влиянием жизнедеятельности и окислительных процессов тепловая энергия непрерывно теряется, т. е. отдается внешней среде в результате излучения, конвекции и теплопроводности; это образование тепла в организме обозначается понятием теплопродукции, а потеря его – теплоотдачей. Соотношение между теплопродукцией и теплоотдачей и определяет уровень тепла в организме, т.е. температуру тела. Очевидно, это соотношение не является постоянным.

Источники теплопродукции у насекомых:

1) внутренняя (эндогенная) теплопродукция – обмен веществ в организме и связанные с ним окислительные процессы, которые сопровождаются выделением тепловой энергии;

2) теплопродукция внешнего происхождения (экзогенная) – внешняя среда, именно лучистая энергия солнца или нагретый им воздух, либо искусственно созданное тепло закрытых помещений, в которых живут те или иные насекомые.

Температура тела насекомых, находящихся в покое и не подвергающихся облучению солнцем, примерно равна температуре окружающей воздушной среды. Может наблюдаться эффект когда у насекомого находящегося в состоянии покоя, вследствие испарения с поверхности тела, температура на 2-3 °С ниже окружающей. При облучении такого насекомого солнцем температура тела быстро и резко возрастает – на 10°С и более в течение немногих минут (Рисунок); при помещении этого же насекомого в тень его температура столь же быстро падает до температуры окружающей среды. Тело насекомых весьма чувствительно к воздействию тепла среды и солнечных лучей, т. е. энергично поглощает внешнее тепло и лучистую энергию солнца; вместе с тем телу насекомых свойственна и очень интенсивная теплоотдача.

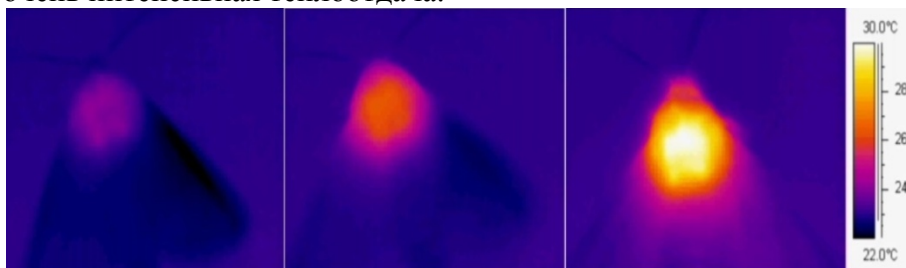


Рисунок - Тепловизионное изображение бабочки постепенно нагреваемой солнцем

Эти тепловые свойства насекомого определяются рядом причин и прежде всего малыми размерами их тела; благодаря этому поверхность тела сильно увеличена по отношению к массе тела, что сильно увеличивает поверхность нагрева, с одной стороны, и лучеиспускания – с другой.

Температурные границы активности насекомых находятся примерно в пределах 10-45°С, тогда как физиологический оптимум ограничен более узкими пределами 25-38°С, при котором скорость развития средняя, плодовитость максимальная, а смертность минимальная. Оптимальная температура непостоянна, зависит от комплекса действующих факторов в сочетании с температурой [3].

Достижение этого оптимума обеспечивается регуляцией температуры тела разными способами. Основной способ – это терморегуляция через поведение, т. е. путем изменения активности и местоположения, а иногда и позы самого насекомого.

Другой способ терморегуляции – изменение мышечной активности. Так, ночные насекомые, благодаря интенсивному лёту, имеют более высокую температуру тела, нежели температура воздуха; благодаря этому активная жизнедеятельность ночных насекомых

возможна и при таких температурах, когда неактивные особи находятся в состоянии холодого оцепенения. То же самое наблюдается и при активном полете дневных насекомых в условиях прохладной погоды. В целом интенсивный лёт насекомых обеспечивает повышение их температуры тела до 30-40 °С и более и делает их в это время в сущности теплокровными организмами. [3]

В настоящее время для измерения температуры насекомых используются термометры разных типов: пирометры, термогигрометры, термопары, психрометр Ассмана. [3]

Понятно, что данные устройства прежде всего измеряют температуру среды обитания насекомых, по которой делается вывод о температуре непосредственно насекомого.

Имеющееся в ФГБУ НИИПХ тепловизионное оборудование может помочь решить проблему по оперативному контролю заражённости зерна насекомыми-вредителями измерением их температуры.

Проводимые в лабораторных условиях опыты показали: в банках с мукой, где обитают мучные хрущаки – малый (*Tribolium confusum*) и каштановый (*Tribolium castaneum*), – температура выше, чем в таких же банках с такой же точно мукой, но без насекомых. Триста личинок повышают температуру в банке на 0,6 °С по сравнению с контрольной банкой без личинок. Когда в чистую муку вводят популяцию малого хрущака, температура сначала резко повышается и за 24 часа доходит до максимума, затем немного снижается и держится на этом более высоком, чем в контрольной банке, уровне в течение нескольких дней. Но нельзя забывать и о том, что микроклимат создается в зависимости от размещения насекомых и весьма различен для разных видов, сред и температур. Кроме того, на него влияет и суточная миграция насекомых в хранилище, направленная сверху вниз [1,4,5].

Другими исследованиями было определено, что температура тел таких насекомых, как рисовый и амбарный долгоносики, при активном их размножении превышает температуру зерна (т.е. среды обитания) в среднем на 2 °С, а температура зерновки с находящейся в ней живой и активно растущей личинкой или куколкой выше здоровой зерновки приблизительно на 0,5 °С.

Таким образом, возможность применения метода инфракрасной термометрии при обнаружении (оценки) заражённости поверхностного слоя зерна непосредственно в силосах элеваторов, насекомыми на различных стадиях развития, можно считать обоснованным.

Кроме того, для повышения эффективности инфракрасной термометрии, можно использовать дополнительный источник энергии в виде генератора сверх высоких частот, поскольку температура тела насекомых быстро увеличивается при кратковременном, безопасном для зерновой массы, облучении волнами сверх высокой частоты. Следовательно, можно значительно повысить достоверность проводимых исследований.

Литература

1. Закладной Г.А. Вредители хлебных запасов // Защита и карантин растений. – 2006 г. – № 6. С. 24.
2. Методы определения загрязненности вредителями зерна, семян зернобобовых культур, крупы, муки и отрубей : утв. Росгосхлебинспекцией 18.10.96 г.
3. Шовен Р. Физиология насекомых. *Physiologie de l'insecte*, 1949 [Перевод с французского В.В. Хвостовой. Под редакцией и с предисловием Е.Н. Павловского.] –М.: Издательство иностранной литературы, 1953.
4. Хранение зерна и продуктов его переработки. Методические рекомендации. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2006. – 100 с.
5. Фейденгольд В.Б., Алексеева Л.В., Закладной Г.А., Львова Л.С., Темирбекова С.А. Меры борьбы с потерями зерна при заготовках, послеуборочной обработке и хранении на элеваторах и хлебоприемных предприятиях. – М.: Издательство ДеЛи принт, 2007. – 302 с.

ИНТРОСКОПИЧЕСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУРНОЙ ЦЕЛОСТНОСТИ ЗЕРНОВКИ ПРИ УБОРКЕ И ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ПОДРАБОТКЕ ПАРТИЙ ЗЕРНА

^{1,2} Архипов М.В., доктор биологических наук, ² Прияткин Н.С., кандидат технических наук, ² Гусакова Л.П., кандидат биологических наук, ³ Потрахов Н.Н., доктор технических наук, ¹ Тюкалов Ю.А., кандидат технических наук, ⁴ Белецкий С.Л., кандидат технических наук

¹ ФГБНУ «Северо-Западный Центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения», г. Санкт-Петербург-Пушкин,
e-mail: szcentr@bk.ru

² ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», Санкт-Петербург,
e-mail: prini@mail.ru; L-Gusakova@mail.ru nn@eltech-med.com

³ ЛЭТИ, Санкт-Петербург,
e-mail: nn@eltech-med.com

⁴ ФГНУ НИИ ПХ Росрезерва,
e-mail: grain-miller@yandex.ru

Аннотация

В статье приводятся экспериментальные данные по рентгенографической оценке целостности внутренних структур зерновки и нарушения этого показателя в виде различных типов скрытых дефектов и аномалий, влияющих на хозяйственную пригодность зерна различного целевого назначения (семенного, продовольственного и фуражного). Дается оценка различных агротехнологий по показателям скрытого прорастания и скрытой травмированности зерна и предлагаются решения по минимизации внутренней поврежденности зерна в партиях, полученных в условиях промышленного зернопроизводства.

Проблема качества продовольственного, семенного и фуражного зерна остается важнейшей при решении задач по научному обеспечению достижения индикаторных показателей Доктрины продовольственной безопасности до требуемого уровня.

Рентгенографическая оценка показателей качества зерна, связанных с его структурной целостностью и ее нарушений в результате неоптимальных режимов выращивания, сушки, послеуборочной обработки зерна перед его закладкой на хранение позволяет получить новую дополнительную информацию о хозяйственной пригодности тех или иных производственных партий зерна [1-6].

Одним из важных показателей структурных нарушений зерновки, обусловленных неоптимальными сроками уборки зерна является такой рентгенографический показатель - как скрытое прорастание. В разные годы этот показатель оказывал существенное влияние на качественные характеристики партий зерна, убранных с нарушением технологических сроков его оптимальной уборки [7].

Полученные в работе экспериментальные данные по количественной оценке данного показателя в партиях оригинальных, элитных семян и семян рядовых репродукций показывают, что при нарушении сроков уборки доля скрытого прорастания может варьировать от 3,0 и существенно выше (таблицы 1, 2).

Таблица 1. Результаты рентгенографического анализа образцов семян пшеницы, сформированных на сортоучастке в Липецкой области

Содержание в образце зерновок, %	Яровая мягкая пшеница Прохоровка, всхожесть 88 %	Яровая мягкая пшеница Прохоровка, всхожесть 92 %
С начальными признаками внутреннего прорастания	91	83
С более продвинутыми признаками внутреннего прорастания	15	6

Представленные результаты свидетельствуют о том, что неоптимальные сроки уборки приводят к тому, что доля семян с начальными признаками внутреннего прорастания может быть достаточно высокой и даже для оригинальных семян достигать 91%. Такие семена обладают не только пониженной всхожестью, но и низким показателем силы роста, что отражается на их хозяйственной пригодности и снижает качество выращенного из них зерна.

Таблица 2 Рентгенографический анализ партий семян ячменя сорта Задонский 8, полученного в Ростовской области, различающихся по признаку скрытого прорастания (V)

№ п/п	Варианты	Доля семян в партии со скрытым прорастанием признаку, %
1	Задонский 8 элита	3
2	Задонский 8 II репродукция	35

Анализ представленных в таблице 2 результатов свидетельствуют о том, что и для семян элитных и рядовых репродукций неоптимальные сроки уборки существенно (до 35%) повышают долю семян со скрытым прорастанием. Это приводит к снижению кондиционности производственных партий семенного материала и необходимости корректировать оптимальную норму высева семян.

Представляет интерес проведение экспресс оценки не только показателя скрытого прорастания, но и показателей скрытой травмированности зерна, существенно влияющих на длительность хранения партий зерна.

Полученные экспериментальные результаты (табл. 3) показали, что при оценке партий зерна, заложенных на длительное хранение показатель скрытого прорастания отсутствует, что связано, вероятно, с оптимальными сроками уборки партий зерна, предназначенных для ответственного хранения в системе Росрезерва. Следует также учитывать, что наряду со скрытым прорастанием партии зерна могут содержать такие типы скрытых дефектов как трещиноватость, щуплость и ЭМИС (табл. 4), возникающие вследствие нарушений технологий уборки сушки и послеуборочной обработки зерна.

Таким образом, метод мягколучевой микрофокусной рентгенографии, как видно из полученных нами результатов, оказывается весьма эффективным как при оценке оптимальности сроков уборки зерна в различных экологических условиях, так и режимов его обработки, что позволит разработать рекомендации по минимизации показателя скрытого прорастания в партиях зерна разного целевого назначения, а также снижению различного типа скрытых дефектов зерновки, имеющих хозяйственное значение.

Таблица 3. Рентгенографическая оценка содержания фракций зерна с различными типами скрытых дефектов в образцах зерна пшеницы из различных почвенно-климатических зон страны

Происхождение партий зерна	Щуплость зерновки, %	Трещиноватость зерновки, %	Повреждение клопом вредная черепашка, %	Зародыш полностью или частично отсутствует, %
Саратовская обл. 1 образец	2	3	0	0
Саратовская обл. 2 образец	22	3	2	1
Саратовская обл. 3 образец	24	4	0	1
Омская обл. 1 образец	2	25	0	1
Омская обл. 2 образец	12	1	1	1
Ростовская обл. 1 образец	5	18	1	1

Таблица 4. Ростовые показатели (мм) суперэлитных семян ячменя сорта Криничный (питомник размножения), выделенных в группы рентгенографическим методом

Группы семян	3-й сутки		5-е сутки		7-е сутки		10-е сутки	
	корень	росток	корень	росток	корень	росток	корень	
Биологически полноценные	22,0	42,9	54,3	83,8	67,2	130,1	77,2	
С грубой трещиноватостью	15,0	27,4	28,4	59,4	35,6	90,0	52,8	
Щуплые +ЭМИС(энзимомикозное истощение семян)	11,0	23,5	28,7	53,6	47,7	101,4	72,6	

Полученные результаты дают основание полагать, что при соблюдении оптимальных сроков уборки показатель скрытого прорастания будет практически отсутствовать, однако, неоптимальные режимы уборки, сушки и послеуборочной подработки могут приводить к появлению фракций семян с различными типами скрытых дефектов, а это в свою очередь будет негативно отражаться на посевных и технологических характеристиках партий зерна.

Наряду с диагностикой скрытой прорастаемости и травмированности зерна в партиях зерна различных сроков хранения важное практическое значение может иметь выявление всех типов скрытых дефектов и аномалий зерновки при оценке качества свежесобранного зерна, анализ которого может быть проведен только после полного завершения периода послеуборочного дозревания. Этот показатель может варьировать от нескольких месяцев до полугода и более [8].

Поэтому важное значение приобретает оперативная оценка скрытой травмированности и выполненности зерна сразу после его уборки для прогноза его будущего целевого назначения, который с помощью традиционных методов практически не возможен.

Проведенные исследования также показали, что при оценке качества партий зерна, учитывающих скрытые структурные нарушения зерновки будет необходимо внести в соответствующие технические регламенты и стандарты дополнительные признаки характеризующие целостность внутренних структур зерновки. Это следующие признаки:

- сильная трещиноватость эндосперма (зародыша), свидетельствующая о механическом травмировании зерна при уборке или сушке; данный признак может быть косвенным показателем повышенной белковости зерна;
- внутреннее прорастание, особенно ранние его стадии, другими методами практически не выявляются; данный признак отражает, в известной мере, частичное истощение зародыша и эндосперма;

- энзимомикозное истощение отражает гидролитическое воздействие ферментов грибов и собственных ферментов зерновки на ее поверхностные слои;
- поврежденность клопом - вредная черепашка; данный признак отражает гидролитическое действие её ферментов на внутренние и поверхностные слои зерновки;
- поврежденность (заселенность) насекомыми - вредителями запаса; данный признак отражает потерю вещества эндосперма, изменение его качества и характеризуется дополнительным наличием токсинов - продуктов жизнедеятельности насекомых;
- дефектность зародыша проявляется в различной степени затененности его рентгеновских проекций; данный признак отражает, поврежденность зародыша грибами и возможность его ускоренного старения, обусловленного, в частности, неоптимальными режимами сушки зерновой массы;
- механические травмы зародыша; данный признак отражает воздействие рабочих органов уборочных машин на зародыш зерновки (выбитость зародыша и его механическое разделение);
- невыполненность зерновки; данный признак отражает нарушение технологий выращивания зерна, а также режимов его хранения (в особенности, длительного).

Разработанные методы визуализации и оценки внутренних структурных нарушений зерновки свидетельствует о перспективности метода рентгенографии, в том числе и в его цифровом исполнении для решения не только научных, но и хозяйственных вопросов для экспресс - оценки эффективности различных технологий уборки, послеуборочной обработки и хранения зерна, а также их возможных модификаций.

Это позволит:

- определять принадлежности зерна к различным по качеству классам или к неклассным (некондиционным партиям) с учетом скрытых дефектов;
- принимать оптимальных решений по смешиванию партий одинаковых по классности или не снижающих существенно классность вновь сформированной партии;
- принимать оптимальных решений по режимам хранения партий разной классности;
- принимать оптимальных решений по первоочередности использования тех или иных партий для нештатной замены.

В контексте рассмотренных вопросов представляет особый интерес выявление корреляции между степенью физиологической зрелости зерновки и ее способностью к прорастанию. Такой подход дает возможность изучать влияние длительности послеуборочного дозревания зерновки, отражающей сроки ее оптимального прорастания для семенного зерна, а также некоторые новые технологические характеристики продовольственного и фуражного зерна (скрытая выполненность и травмированность) для более адекватного определения их коммерческой стоимости.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что дополнительная оценка хозяйственной пригодности зерна, учитывающей разнокачественность зерновых партий, при интроскопическом экспресс - просмотре их качества вместе с традиционными методиками контроля (посевных или технологических характеристик) представляется эффективной при использовании методов интроскопической диагностики качества партий зерна различного целевого назначения. Решение этих задач позволит отечественному семеноводству и зернопроизводству возможность получения партий зерна с минимальным уровнем скрытой травмированности и тем самым обеспечит их конкурентоспособность на мировом рынке зерна.

Литература

1. Архипов М.В., Потрахов Н.Н. Микрофокусная рентгенография растений. СПб.: Технолит, 2008. - 192 с.
2. Савин В.Н., Архипов М.В., Баденко А.Л. и др. Рентгенография для выявления внутренних повреждений и их влияние на урожайные качества семян. // Вестник сельскохозяйственной науки. 1981. №10 (301).-с.99-104.

3. Савин В.Н., Архипов М.В., Баденко А.Л. и др. Метод рентгенографии с прямым рентгеновским увеличением для визуализации внутренних повреждений семенного материала. // Докл. ВАСХНИЛ. 1982. №45.-с. 9-11.
4. Архипова М.В., Алексеева Д.И., Батыгин Н.Ф. и др. Методика рентгенографии в земледелии и растениеводстве. - М.: РАСХН, 2001. -93 с.
5. Demyanchuk A. M., Velikanov L. P., Arkhipov M. V., Grundas S. X-ray method to evaluate grain quality / Encyclopedia of Agrophysics. Springer Science+Business Media B.V.. 2011. - P. 1005-1009.
6. Архипов М.В., Михайленко И.М., Великанов Л.П. и др. Аппаратно-программный комплекс для автоматизации интроскопической технологии экспресс-контроля запасов зерна длительного хранения. Материалы 9-й Междунар. конф. «Автоматизация и информационное обеспечение производственных процессов в сельском хозяйстве». М.:2006. с. 12-16.
7. Тарасенко А.П., Оробинский В.И., Георгиевский А.М. и др. Совершенствование механизации производства семян зерновых культур: рекомендации.- М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 60 с.
8. Иванов А.И., Архипов М.В., Кошаченков А.А. и др. Биоклиматический потенциал и его реализация в условиях Ленинградской области. Материалы 6 Международного форума «Продовольственная безопасность», СПб-Пушкин, с. 99-104.

СОХРАНЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

Недилько Л.А., аспирант кафедры кадастра и мониторинга земель Новочеркасского инженерно-мелиоративного института имени А.К.Кортунова¹; Охрименко Е.М., начальник ПТЛ²

¹ *ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»*
E-mail: ln.nedilko@yandex.ru

² *ОАО «Крыловский элеватор»*

Аннотация

Статья посвящена разработке и внедрению системы ХАССП при производстве зерна. Рассмотрена актуальность проблемы взаимодействия аграриев и элеваторов в сфере качества зерна, методологические подходы.

Сегодняшняя геополитика, связанная с событиями на ближнем и дальнем зарубежье, напрямую влияет на состояние отечественного сельскохозяйственного производства. Многие эксперты ожидают восходящего развития сельскохозяйственной отрасли. Другие же обеспокоены конфронтацией ситуации и прогнозируют ухудшение положения.

В сложившейся ситуации необходимо говорить прежде всего, о тех серьезных резервах по увеличению производства сельхозпродукции, которые возможно достичь при условии применения инновационных технологий хранения и переработки зерна, применения эффективных методов и средств защиты зерна и продуктов его переработки.

Существенную роль на качество продукции растениеводства играет сорт сельскохозяйственных культур. В зависимости от улучшения условий выращивания

различных сортов сельскохозяйственных культур существенно различается качество и способность культуры повышать урожайность. Более динамично, чем иные, реагируют на применение удобрений, агрохимикатов, орошения и средств механизации сорта интенсивного типа. Однако не всегда реакция выражается в одновременном повышении качества и урожайности. Бывает, что рост урожайности сопровождается снижением показателей качества. Последнее означает, что в производственной технологической цепочке присутствуют операции, (критические точки), требующие повышенного внимания, а возможно и пересмотра.

Основным направлением в системе получения высококачественной продукции растениеводства является внесение изменений в технологии производства через выявление критических точек и усиление контроля качества в этих точках.

Созданная мировым научным сообществом система (методика) обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points - Анализ рисков и критические контрольные точки), которая завоевала всеобщее признание, известна в русской транскрипции как ХАССП, начала активно применяться в России.

Детальное рассмотрение технологических операций и переходов, предусмотренное ХАССП, требует, например, осуществления контроля качества зерновых непосредственно в процессе выращивания на поле, оставляя за лабораторией элеватора лишь контроль 1-2 параметров, необходимых элеватору для осуществления собственных действий по подработке, как правило удаление сорной примеси т.п. Приёмка на элеваторе 20 тонного зерновоза занимает в этом случае не более 3-5 минут. Принцип контроля возможен к использованию и для других культур массового производства.

Применение системы ХАССП требует значительных затрат, как на обновление технологической базы, так и на повышение квалификации персонала, что в современных реалиях не доступно средним и малым сельхозпроизводителям. Технологический комплекс, отвечающий этой системе, должен гарантировать создание растениям условий, обеспечивающих получение продукции с заданными стандартом параметрам качества. К гарантирующим условиям относятся: выбор предшественника; системы обработки почвы, удобрения; соблюдение технологии посева; уход за посевами; применение средств защиты растений, своевременная уборка, послеуборочная подработка и хранение.

Содержание белка в зерне зависит от многих факторов, в том числе погоды, агротехники, особенно, азотного питания в период налива зерна, условия возделывания. Количество белка в зерне повышается в направлении с севера на юг и с запада на восток. Более высокое качество зерна отмечено на типичных черноземах, среднее – на выщелоченных черноземах и низкое – на подзолистых почвах.

ХАССП обязывает учитывать все вышеприведенные факторы. Поскольку климатические условия на территории хозяйств, расположенных в зоне действия обслуживающего их элеватора, имеют близкие характеристики, то жёсткое соблюдение технологий выращивания зерновых и контроль в критических точках действительно приводят к гарантированному обеспечению заданного стандартом качества.

Одной из критичных точек выступает хранение убранного зерна. Из-за нарушения технологии хранения зерна, резко снижается качество. На сегодняшний день огромное количество зерна хранится в складских емкостях фермерских хозяйств, либо на токах. Зерно хранящееся на току практически невозможно уберечь от увлажнения, что ведет к обесцвечиванию зерна, энзимо-микозному истощению, проращению, плесневению, и резкому ухудшению качества., т.е. снижение технологических достоинств.

В большинстве случаев складские емкости аграриев не имеют каналов активного вентилирования зерна нижних, верхних галерей для перемещения зерна. Можно назвать такой склад - амбар. Высококачественную пшеницу убирают всегда в первую очередь, стараясь не допускать смешивания разнокачественного зерна, но ввиду ограниченности собственного складского ресурса, производитель данное условие не соблюдает. На току отсутствует возможность фермеру формировать однородные по классности товарные партии.

Не производится своевременная очистка от сорной примеси, щуплых и битых зерен и послеуборочное дозревание «качественная отлежка» зерна в течение 1-2 месяца, после которых улучшается качество зерна.

К сожалению, у производителя достоверно контролировать качество зерна нет возможности, так как часто склады загружены максимально или эту функцию выполняет не обученный персонал. Закладывая объемы на хранение, предполагается, что продукция будет храниться короткий срок. Фактически, в ожидании «лучшей цены», срок хранения зерна значительно увеличивается. При этом не учитывается неоднородность закладки зерна в склад по следующим показателям: влажность, сорная, зерновая примеси, количество и качество клейковины, протеина. В фермерских хозяйствах нет оборудованных лабораторий, специалистов для отбора проб, проведения анализов. У мелких и средних производителей в настоящее время в работе на предварительной оценке качества зерна распространено применение экспресс-анализаторов. Но, данное оборудование не всегда откалибровано, часто сам прибор неправильно применяется в работе, либо может быть неисправен. Как следствие, происходит неправильная закладка зерна на хранение. В последствии, неоднородной закладки зерна по влажности, сорной примеси образуются очаги с повышенным содержанием сора, влажности, а в дальнейшем и зараженности, что может привести к повышению температуры и порче зерна. Длительное хранение зерна с повышенной температурой приводит к увеличению содержания микотоксинов в зерне. Продукция из такого зерна несет вред как человеку, так и животным. Таким образом, безопасность такого зерна будет под вопросом. Соответственно при отгрузке зерна выявляются дефекты хранения в виде запаха, зараженности зерна. В последние годы, в следствии отказа фермерских хозяйств от услуг элеватора по хранению зерна, потерялось взаимодействие фермер-элеватор. В современных условиях выстраивания системы качества на зерновом рынке, элеватор может выполнять роль «аккумуляции» товарных партий, осуществлять хранение продукции, подработку, перевалку, а также располагая производственно-технологической лабораторией, аттестованным и поверенным лабораторным оборудованием, обученным персоналом в рамках договорных отношений осуществлять для КФХ контроль качества на этапах производства (уборки), транспортирования, хранения. Оперативное получение информации позволит аграриям своевременно принимать решения.

Так, при оказании услуг элеватора фермерским хозяйствам в части сопровождения работы по качеству зерна можно рассматривать следующие пункты:

1. Обследование складских емкостей перед закладкой зерна.
2. Предварительная оценка качества зерна, формирование партий зерна.
3. Контролирование качества, температуры, зараженности зерна в процессе хранения.
4. Консультирование по вопросам качества.
5. Ведение журналов по качеству.

Выстраивание отношений в формате хозяйство-элеватор, позволит сократить применение выборочного метода контроля, у которого главным недостатком остаётся его подверженность закону десятикратного увеличения потерь. Смысл этого закона состоит в том, что при не обнаружении брака (некачественной продукции) и переходе брака с одной контролируемой технологической операции на другую до 10 раз могут увеличиться затраты, требуемые на его последующее исправление.

Несмотря на значительные трудности, в выстраивании новых отношений данное направление перспективно. Прежде других над этим стоит задуматься производителям зерновых. Выполнение национальной программы повышению качества зерновых в России становится насущной необходимостью.

Литература:

- 1 Иванов, В.А. Интенсификация сельскохозяйственного производства: проблемы развития и эффективности / В.А.Иванов: отв. ред. д-р экон. наук И.В. Русинов. М.: Наука, 1990. 198 с.
2. Ковалева, М.Ф. К интенсификации сельскохозяйственного производства/ Ф.М.Ковалева. М., 1968.
3. Недилько, Л.А. Эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения: понятие, содержание, показатели / Л.А. Недилько, Е.Г. Мещанинова // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Серия: Социально-экономические науки. 2015. № 5. С. 55-61.

ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВЫХ ДИСТИЛЛЯТОВ

Крикунова Л.Н., доктор технических наук, Дубинина Е.В., кандидат технических наук, Захаров М.А., кандидат технических наук

*ВНИИПБиВП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН,
г. Москва
e-mail: cognac320@mail.ru*

Аннотация

В результате проведения исследований по выдержке сброженного осахаренного зернового суслу в контакте с дрожжами при низкой температуре (2-4 °С) установлено, что использованный технологический прием приводит к изменению состава летучих компонентов суслу и получаемых из него дистиллятов. Показано, что оптимальная продолжительность выдержки сброженного осахаренного зернового суслу при этих условиях составляет двое суток. Предложенное новое техническое решение позволило значительно улучшить органолептические характеристики зернового дистиллята, что является предпосылкой для получения высококачественного конкурентоспособного спиртного напитка.

В настоящее время ассортимент отечественной спиртосодержащей продукции на основе переработки зерновых культур ограничен в основном различными видами водок, производимых из пищевого этилового спирта. В тоже время в мировой практике существует большое разнообразие элитных спиртных напитков, полученных из зерновых дистиллятов, отличающихся оригинальными, присущими исходному сырью, вкусо-ароматическими характеристиками. В последнее время такие напитки пользуются повышенным спросом у отечественного потребителя, который удовлетворяется в основном продукцией иностранного производства.

В связи с этим разработка технологии и организация выпуска отечественных конкурентоспособных спиртных дистиллированных напитков из злаков в настоящее время является весьма перспективным направлением научных исследований и производства. Известно, что конкурентоспособность продукции, в первую очередь, зависит от ее органолептических характеристик, которые формируются на всех стадиях

производственного процесса. При существующем способе производства зерновых дистиллятов предусматриваются стадии получения осахаренного сусла, его сбраживания и дальнейшая фракционированная перегонка [1, 2]. В классической технологии производства дистиллятов из зерновых культур, таких как висковый дистиллят, дополнительная стадия выдержки сброженного сусла не предусмотрена [3]. Вместе с тем, известно, что в результате контакта сброженного сусла с дрожжами оно обогащается продуктами их автолиза, которые являются предшественниками образования ценных ароматических компонентов.

В настоящей работе выполнены эксперименты по выдержке зернового сброженного сусла. В связи с особенностями биохимического состава данных образцов сусла, в частности их невысокой кислотностью (рН на уровне 6,0-6,5) против кислотности, к примеру, виноматериалов (рН на уровне 3,0-3,5) проведение выдержки при комнатной температуре приводило к его контаминации посторонней микрофлорой. Поэтому процесс дополнительной выдержки сброженного зернового сусла, полученного на основе переработки ржи и ячменного солода, вели при низких температурах (в условиях холодильной камеры при температуре 2-4 °С). Кроме того, выбранный температурный режим способствует интенсификации процессов автолиза дрожжевой клетки. Были приготовлены четыре опытных образца, которые выдерживались при выбранной температуре в течение 1-х суток (опыт 1), 2-х суток (опыт 2), 4-х суток (опыт 3) и 8-ми суток (опыт 4). В качестве контрольного образца (контроль) служило сусло не подвергнутое дополнительной выдержки.

Как установлено, выдержка сброженного зернового сусла при низких температурах приводит к изменению содержания в опытных образцах отдельных летучих компонентов. Выявлена устойчивая тенденция снижения содержания ацетальдегида, этилацетата (в среднем на 10-15%), изоамилола на 1,5 – 2,4 % и повышения фенолэтилового спирта на 2,5 – 12,1 % (таблица 1). Причем, в процентном отношении выявленные изменения происходят более интенсивно в течении первых 2-4 суток.

В результате оценки содержания летучих компонентов в образцах выдержанного сброженного сусла рекомендована продолжительность выдержки при температуре 2-4 °С в течение 2-х суток.

Таблица 1. – Влияние длительности выдержки сброженного сусла на содержание летучих компонентов

Содержание летучих компонентов, мг/дм ³ безводного спирта	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4
Ацетальдегид	644	613	556	564	536
Этилацетат	205	195	173	178	113
Метанол	49	50	48	51	51
Высшие спирты, в т.ч.:	5404	5339	5384	5363	5250
- 1-пропанол	629	580	513	506	452
- изобутанол	1219	1255	1391	1366	1327
- изоамилол	3556	3504	3480	3491	3471
Энантовый эфир	11	10	13	12	10
Фенилэтиловый спирт	639	655	680	667	716
Фурфурол	4	4	5	5	2
Сумма летучих компонентов	6784	6881	6870	6872	6712

Дополнительно в работе контрольный и опытные образцы сброженного сусла проанализированы на содержание летучих кислот. Установлено, что дополнительная

выдержка сула при температуре 2-4 °С приводит к повышению их концентрации на 30-40 % (с 0,06 до 0,07-0,10 г/дм³ в пересчете на уксусную кислоту) (рис.).

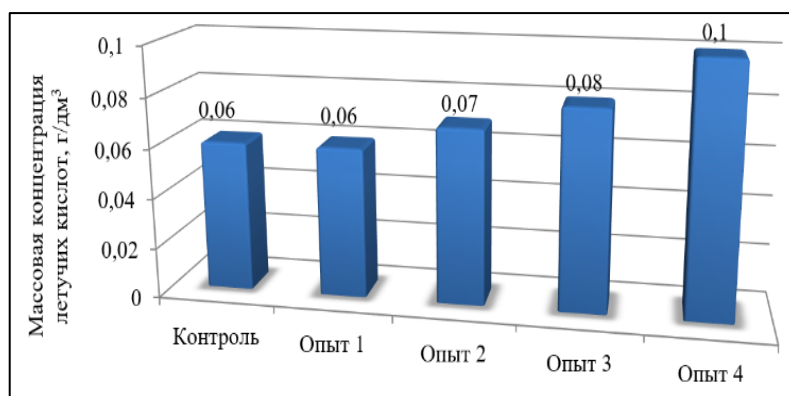


Рисунок – Влияние длительности выдержки на содержание летучих кислот в образцах сброженного сула

Отмеченные изменения в составе сброженного сула оказали позитивное влияние на состав летучих компонентов в полученных дистиллятах (эксперименты проведены на примере двух образцов, различающихся по крепости) (таблица 2).

Таблица 2.– Влияние длительности выдержки сброженного сула на содержание летучих компонентов в дистиллятах

Содержание летучих компонентов, мг/дм ³ безводного спирта	Образец 1		Образец 2	
	без выдержки	с выдержкой	без выдержки	с выдержкой
Спирты				
Метанол	31	28	44	12
1-пропанол	580	510	510	310
Изобутанол	1100	1440	1000	1110
1-бутанол	9	6	6	4
Изоамилол	3470	2890	2780	2130
2-пропанол	1	1	-	1
2-бутанол	-	-	1	5
Гексанол	3	3	2	1
Фенилэтиловый спирт	8	19	12	28
Эфиры				
Этилацетат	130	82	60	33
Изоамилацетат	21	17	17	10
Этиллактат	-	-	1	-
Этилкапроат	5	7	-	4
Этилкаприлат	12	14	13	15
Этилкапрат	22	31	19	22
Карбонильные соединения				
Ацетальдегид	120	45	70	20
Изобутиральдегид	1	1	-	1
Ацетон	1	1	1	1
Фурфурол	1	2	2	2
Общее содержание	5515	5097	4538	3709

Установлено, что в образцах дистиллятов, полученных из выдержанного сброженного суслу, отмечено существенное снижение ацетальдегида в 2,7-3,5 раза и этилацетата в 1,6-1,8 раза. Одновременно повышается содержание фенилэтилового спирта (в среднем в 2 раза) и энантового эфира (в среднем в 1,3 раза), что обусловлено автолизом дрожжей. Изменяется соотношение изоамилола к сумме 1-пропанола и изобутанола. Для образцов, полученных из суслу без выдержки это соотношение составило 1÷1,8-2,0, в то время, как в дистиллятах, полученных из выдержанного суслу оно находилось на уровне 1÷1,5. Отмеченный факт может быть связан и с изменением титруемой кислотности перегоняемых сред за счет повышения массовой доли летучих кислот и со снижением содержания ряда летучих компонентов в опытных образцах.

Результаты органолептического анализа контрольных и опытных образцов дистиллятов, полученных из выдержанного сброженного суслу, показали, что изменение качественного и количественного состава летучих компонентов в опытных дистиллятах приводит к значительному улучшению их вкусо-ароматических характеристик по сравнению с контролем (таблица 3).

Таблица 3. – Влияние крепости сброженного суслу на органолептические показатели дистиллята

Наименование образца		Аромат	Вкус
Образец 1	без выдержки	спиртовой, с легкими зерновыми оттенками	чистый, жгучий
	с выдержкой	чистый, яркий, с выраженными зерновыми оттенками	чистый, слегка жгучий, полный
Образец 2	без выдержки	яркий, с выраженными зерновыми тонами	чистый, жгучий, полный
	с выдержкой	чистый, яркий, с выраженными зерновыми тонами и фруктовыми оттенками	чистый, гармоничный

Таким образом, предложенное новое техническое решение, основанное на дополнительной выдержке сброженного зернового суслу при температуре 2 – 4 °С в течение 2-х суток позволяет значительно улучшить органолептические характеристики зернового дистиллята, что является предпосылкой для получения высококачественного конкурентоспособного спиртного напитка. Новизна работы подтверждена патентом РФ № 2557397 [4].

Литература

1. Оганесянц Л.А., Крикунова Л.Н., Песчанская В.А. Влияние вида сырья на процесс сбраживания суслу для производства зерновых дистиллятов // Пиво и напитки. – 2014. – № 4. – С. 22-25.
2. Песчанская В.А., Крикунова Л.Н., Дубинина Е.В. Сравнительная характеристика способов производства зерновых дистиллятов // Пиво и напитки. – 2015. – № 6. – С. 40-43.
3. Ли Э., Пигготт Дж. Спиртные напитки: Особенности брожения и производства / Э.Ли, Дж. Пигготт (ред.); перевод с англ. под общ. ред. А.Л. Панасюка. – СПб.: Профессия. – 2006. – С. 252-270.

Способ производства дистиллята из зернового сырья: патент РФ №2557397 / Л.А. Оганесянц, В.А. Песчанская, Л.Н. Крикунова, С.М. Рябова. Оpubл. 20.07.15, Бюл. № 20

ПРИМЕНЕНИЕ СТАБИЛИЗИРОВАННОЙ ФУМАРОВОЙ КИСЛОТОЙ МУКИ ЗАРОДЫШЕЙ РЖИ В РАЦИОНАХ ПОРОСЯТ

Носенко Н.А., кандидат сельскохозяйственных наук,

СФНЦА РАН СибНИПТИЖ,

п. Краснообск

e-mail: sibniptij@ngs.ru

Скрябин В.А., кандидат технических наук, Чиркин А.А.,

Сибирский филиал ФГБНУ ФНЦ Пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН

Г. Новосибирск e-mail: sfvniiz@yandex.ru

Аннотация

Стабилизация муки зародышей ржи фумаровой кислотой способствует повышению продуктивных показателей поросят-сосунов на 11,74 % со снижением затрат корма на прирост на 14,85 %, улучшению иммунного статуса и сохранности поросят, дает возможность получить ощутимый экономический эффект. При хранении в производственных помещениях стабилизированной МЗР сохраняются органолептические показатели добавки и ее питательная ценность в течение 4 месяцев.

Основными зерновыми культурами в питании человека и в кормлении животных являются пшеница и рожь. Причем большая часть этих зерновых идет на производство хлебопекарной муки [1].

На сегодняшний день, одной из актуальных проблем является корреляция рационов и комбикормов путем использования природных источников биологически активных веществ, которые позволяют решать проблему оптимизации питания человека и кормления домашних животных.

Начиная с 90-х годов прошлого века и по сегодняшний день, изучены и находят широкое применение перспективные побочные продукты мукомольного производства – зародыши зерновых. В основном в кормлении сельскохозяйственных животных, рыб и птицы применяют пшеничные зародышевые хлопья, мука и жмых из них [2-5], а ржаные зародыши стали использовать позже [6-7].

Одним из ограничений использования в рационах животных зародышей зерновых является их нестойкость при хранении. Основной причиной порчи зародышей зерновых, особенно при их измельчении, является окисление липидов, вызванное автоокислением ненасыщенных жирных кислот и действием гидролитических и окислительно-восстановительных ферментов [8], повышенная относительная влажность и температура помещений [9].

Стабилизации зародышей зерновых уделяется большое внимание. Существующие технологии термической обработки позволяют увеличить срок хранения пшеничных зародышей [10-11], однако при этом может изменяться их биохимический состав [12]. Было предложено производить обработку фумаровой кислотой путем смешивания предварительно подогретых до температуры 48-52° С пшеничных зародышей с фумаровой кислотой, взятой в количестве 5-7% к общей массе зародышей с последующим охлаждением до температуры 5-10°С [13]. Также для стабилизации зародышевых хлопьев зерновых применяли аскорбиновую кислоту в количестве 5% от массы продукта, что позволяет при низкой температуре хранения в холодильнике сохранить основные качественные показатели в течение 4 месяцев, в условиях склада – 3 месяцев, в экстремальных условиях – в течение одного месяца [14]. Ингибирование окислительных

процессов и роста микрофлоры обработкой зародышей пшеницы перед закладкой на хранение композициями органических кислот (янтарной, аскорбиновой, фумаровой) в количестве 0,5-1,0 мас. % позволяет увеличить срок годности зародышей пшеницы с 7 дней до 8 недель [15].

Исследований по стабилизации муки зародышей ржи органическими короткоцепочными кислотами и комплексного применения таких добавок в кормлении свиней ранее не производилось.

Методика проведения исследований

Мука зародышей ржи (МЗР) получена на экспериментально-опытном стенде Сибирского филиала Всероссийского научно-исследовательского института зерна и продуктов его переработки [16]. Исследования проведены в ОАО Племзавод «Боровское» на поросятах крупной белой породы с 5 до 60 дневного возраста по общепринятой методике [17] (табл. 1).

Таблица 1 Схема исследований

Группа	Количество животных в группе, гол.	Условия кормления
1 – контрольная	50	Основной рацион (ОР) – комбикорм СК-4
2 – опытная	50	98% ОР + 2% МЗР
3 – опытная	50	98% ОР + 2% МЗР с фумаровой кислотой

МЗР поросята опытных групп получали с комбикормом СК-4 ежедневно. Во 2 опытной группе МЗР была без добавок, в 3 опытной группе предварительно 90 мас.% муки зародышей ржи смешивали с 10 мас.% фумаровой кислоты. Кормление трехразовое, поение из автоматической кормушки. Производили ежедневный учет затрат корма и состояния здоровья. В конце исследований у трех животных из каждой группы были взяты из ушной вены пробы крови для морфологического исследования. Биометрическая обработка полученных результатов произведена по Н. А. Плохинскому и с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты исследований

Добавление к МЗР фумаровой кислоты в качестве стабилизатора и биодобавки с полезными для молодняка свиней свойствами, особенно антистрессовыми [18], оказало положительное влияние как на продуктивные показатели, так и на затраты корма на прирост живой массы (табл. 2). Так, поросята 3 группы имели живую массу к отъему выше на 10, 8% ($p>0,99$), среднесуточные приросты – на 11,74% ($p>0,99$), со снижением затрат корма на 14,85%.

Таблица 2 Показатели продуктивности поросят за подсосный период

Показатель	Группа		
	1	2	3
Средняя живая масса 1 гол. в начале опыта, кг	1,40	1,40	1,40
Средняя живая масса 1 гол. в конце опыта, кг	17,60±0,46	18,53±0,54	19,50±0,43*
% от контроля	100,00	105,28	110,80
Валовой прирост, кг	16,20±0,46	17,13±0,55	18,10±0,44*
Среднесуточный прирост, г	270,00±7,75	286,00±8,89	301,70±7,43*
% от контроля	100,00	105,93	111,74
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы	1,30	1,19	1,12
% от контроля	100,00	91,54	86,15

За период исследований в контрольной группе количество заболеваний желудочно-кишечного тракта составило 42,0% от всего поголовья с 92,0% сохранностью, во второй опытной группе – соответственно 30,0 и 94,0%, в третьей опытной группе – 20,0 и 100,0%. Подтверждением лучшего состояния здоровья и более высокого иммунного статуса опытных животных является снижение в содержания в крови лейкоцитов и повышение уровня лимфоцитов.

Через месяц от начала опыта МЗР без стабилизатора от высокой влажности в помещении для хранения стала слеживаться, появились очаги плесени. В стабилизированной муке при исследовании через 4 месяца хранения в тех же условиях сохранились все питательные качества, в том числе витамин Е. Добавление фумаровой кислоты в МЗР способствовало сохранению сыпучести и органолептических показателей.

Условный экономический эффект от использования МЗР в составе полнорационных комбикормов для поросят-сосунов составляет 195,67 руб. и при стабилизации фумаровой кислотой повышается до 496,2 руб. на 1 голову к отъему.

Литература

1. Статком РФ: О наличии зерна на 1 марта 2018 года. – Электронный ресурс – Цит. по: <http://zerno.ru/node/3044>
2. Шмаков Н.Ф. Зародышевые хлопья - ценный заменитель дефицитных компонентов кормов для рыб/ Н.Ф. Шмаков, Е.А. Гамыгин, Д.Н. Шмаков // Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре: Тез. докл. I Междунар. симпозиума, Адлер, 21-24 окт.1996г. - Краснодар, 1996. - С. 32.
3. Вишняков А. Зародыш пшеницы как компонент комбикорма/ А. Вишняков, О. Новицкий, И. Панин// Комбикорма. – 2011. - № 2. – С. 81-82.
4. Тараканов Е. Витазар в рационах молодняка свиней/ Е. Тараканов// Комбикорма. – 2001. - № 5. 0 С. 35-36.
5. Костенко А.В. Химический состав мяса и жира свиней при использовании растительной кормовой добавки/ Инновационные пути в разработке ресурсосберегающих технологий хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (6 апреля 2017 г.)// А.В. Костенко, Л.Ю. Топурия, Г.М. Топурия, Л.Н. Трушина. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 104 – 106.
6. Алексеева З.Н. Эффективность кормления птицы активированным кормом с добавкой зародышей ржи/ З.Н. Алексеева, В.А. Реймер, Е.В. Тарабанова, В.А. Скрябин// Зоотехния. - 2009. - № 6. - С. 8-9.
7. Пат. (RU) № 2491832 А 23 К 1/14; А 23 К 1/16. Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных и птицы/ Л. И. Мачихина, В.А. Скрябин, А.П. Чиркин, Н.А. Носенко, О.Г. Мерзлякова; заявл. 20.03.2012; опубл. 10.09.2013; бюл. № 25.
8. Бондаренко О.А. Разработка технологии стабилизации качества пшеничных зародышей: дис. ... канд. техн. наук/ О.А. Бондаренко. – Воронеж, 2006. – 235 с.
9. Зяблова Т.В. Разработка и научное обоснование рационального режима хранения пшеничных зародышей: дис. ... канд. техн. наук/ Т.В. Зяблова. – Воронеж, 2000. – 143 с.
10. Патент RU “ 2232510 А 23 В 9/00, А 01 F 25/00, заявл. 15.12.2002, опубл.20.07.2004, бюл. № 20. Способ стабилизации зародышевых хлопьев пшеницы/ А.А. Шевцов, Т.Н. Попова, Т.В. Зяблова, А.С. Шамшин, В.С. Капранчиков.

11. Шамшин А.С. Разработка и научное обоснование способа конвективной сушки зародышевых хлопьев пшеницы в осциллирующих режимах: дис. ... канд техн. наук/ А.С. Шамшин. – Воронеж, 2004. – 228 с.
12. Бондаренко О.А. Разработка технологии стабилизации качества пшеничных зародышей: дис. ... канд. техн. наук/ О.А. Бондаренко. – Воронеж, 2006. – 235 с.
13. Патент RU № 2259746 А 23 В 9/24, А 23 В 9/16 , заявл. 04.03.2004, опубл. [10.09.2005](#), бюл. № 25. Способ стабилизации ферментативной активности пшеничных зародышей/ А.А. Шевченко, Т.В. Зяблова, О.А. Бондаренко, В.С. Капранчиков, Е.А. Черникова.
14. Булеков Т.А. Стабилизация зародышевых хлопьев пшеницы аскорбиновой кислотой/ Т.А. Булеков, Н. С. Бисенгалиева// Ғылым және білім (Наука и образование). – 2011. - №1 (22). – С. 25-28.
15. Родионова Н.С. Гигиенические аспекты и перспективы отечественного производства продуктов глубокой переработки зародышей пшеницы/ Н.С. Родионова, Т.В. Алексеева, Е.С. Попов, Ю.О. Калгина, А.А. Натарова// Гигиена и санитария. – 2016. - № 95(1). – С. 74-79.
16. Чиркин А.П. Технология отбора ржаного зародыша на мукомольных заводах/ А.П. Чиркин, В.А. Скрыбин, Н.А. Носенко// Сб. тр. VII Междунар. науч. –практ. конф.: «Пища, экология, качество». – Краснообск, Изд-во: Сибирский научно-исследовательский институт переработки сельскохозяйственной продукции, 2010. – С. 269-271.
17. Ноздрин Н.Т. Методика постановки научно-хозяйственных опытов на поросятах-сосунах/ Методики исследований по свиноводству. – Харьков: ПНИИС, 1977. – С.61-68.
18. Бузлама В.С. Фармакологическая характеристика фумаровой кислоты/ В.С. Бузлама, Т.И. Агеева, М.И. Рецкий и др.// Ветеринария. – 1986. - № 3. – С.49-53.

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В ОРГАНИЗАЦИЯХ ЭЛЕВАТОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Никулина С.Н., кандидат экономических наук

*ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С.
Мальцева», г. Курган, Россия
e-mail: niksar2002@mail.ru*

Аннотация

В настоящее время в организациях агропромышленного комплекса Курганской области актуальным становится развитие системы менеджмента качества. Значительное место в данной системе принадлежит подсистеме внутреннего контроля качества. Как показывает практика в организациях АПК, в том числе и в отрасли хранения и переработки зерна, отсутствует стратегия развития данной подсистемы. В этой связи представлена стратегия развития подсистемы внутреннего контроля качества.

Основными составляющими агропромышленного комплекса России являются производство и переработка сельскохозяйственной продукции. В удовлетворении потребностей страны в продуктах питания важная роль отводится отрасли хранения и переработки зерна, которая включает элеваторное, мукомольное, крупяное и комбикормовое

хозяйства. Ведущая роль в функционировании зернового рынка принадлежит элеваторам и зерноперерабатывающим организациям [16].

Сельхозтоваропроизводителями Зауралья в 2017 г. с уборочной площади 1104 тыс. га намолотили 2235 тыс. тонн зерна в первоначально оприходованном весе, что на 274 тыс. тонн больше чем в 2016 г. Урожайность зерновых составила 20,2 центнеров зерна с гектара. С одной стороны, взята новая высота для АПК региона, с другой - профицит зерна негативно сказывается на закупочных ценах и рентабельности зернового производства, так как закупочные цены на зерновые снижаются. Например, в сентябре 2017 г. средняя закупочная цена на зерно нового урожая составляла на пшеницу 3 класса 7550 рублей за тонну или 86,8 % к уровню цен 2016 г., на пшеницу 4 класса 5750 рублей за тонну (91,5 %), на пшеницу 5 класса 5100 рублей за тонну или 81,4 % к уровню цен 2016 г. [1].

В настоящее время в Зауралье приемка и хранение зерна осуществляется на 25 предприятиях с общей емкостью 1 млн. 100 тыс. тонн. А также на складские помещения с емкостью складов до 500 тысяч тонн, которыми располагают сельскохозяйственные организации и крестьянско-фермерские хозяйства области. Главной задачей элеваторов является организация бесперебойной приемки зерна, качественный объективный анализ образцов, соблюдение технологических режимов при сушке и очистке зерна, гибкая политика в уровне тарифов на услуги. Для координации взаимоотношений между сельхозтоваропроизводителями и элеваторами, хлебоприемными предприятиями, комбинатами хлебопродуктов, комбикормовыми заводами, а также департаментом агропромышленного комплекса были разработаны экономически обоснованные предельные тарифы на услуги предприятий элеваторной, мукомольно-крупяной, комбикормовой промышленности по работе с зерном урожая 2017 года [1].

Курганская область включена в перечень регионов, которым предусматривается субсидирование железнодорожных перевозок зерна и определены уровни минимальных закупочных цен на зерно у сельхозтоваропроизводителей. Объем для реализации по льготному тарифу из Курганской области в 2017 г. составил 320 тыс. тонн зерна. В целях координации взаимоотношений между сельскохозяйственными товаропроизводителями и элеваторами, хлебоприемными предприятиями, комбинатами хлебопродуктов, комбикормовыми заводами Департаментом агропромышленного комплекса Курганской области были разработаны и доведены до организаций экономически обоснованные предельные тарифы на услуги предприятий элеваторной, мукомольно-крупяной, комбикормовой промышленности по работе с зерном урожая 2017 года.

Большинство элеваторов и организаций зерноперерабатывающей промышленности имеют мощности для производства муки, круп, комбикормов, выпечки хлеба. В ходе своей деятельности организации перерабатывает зерно на давальческой основе, производя из него муку и отруби. В соответствии со сложившейся хозяйственной практикой в области, часто давальцы рассчитываются за оказанные услуги по хранению и давальческой переработке зерновых, продукцией (зерном или продуктами его переработки). Поэтому наряду с давальческим сырьем производится переработка собственного зерна [16].

В условиях рыночной экономики все большее значение для организаций элеваторной промышленности приобретает решение таких вопросов как: информационное обеспечение процесса принятия решений; обеспечение базы для ценообразования; контроль экономической эффективности деятельности организации; получение данных о результатах деятельности; определение стоимостной оценки статей баланса. Решение данных задач позволяет предотвратить ухудшение финансово-экономических результатов деятельности организаций. Устойчивое развитие экономики организаций, также зависит от ряда внутренних факторов и условий их функционирования, это определяется структурой производства и управления организацией, рациональным использованием ресурсного потенциала. В настоящее время система управления большинства элеваторов не в состоянии обеспечить рациональность и эффективность их деятельности. Главной проблемой системы управления выступает отсутствие взаимосвязи в системах контроля, планирования, учета и

анализа. Система контроля должна обладать высокой степенью детализации учетной информации и возможностью сопоставления её с данными учета и анализа. Для оптимизации процесса принятия управленческих решений и оценки возможных последствий этих решений организациям необходимо прибегнуть к внедрению системы менеджмента качества, которое представляет собой специфический подход к организации управления хозяйственно-финансовой деятельностью организации. Важная составная часть данной системы – организация подсистемы (службы, отдела, подразделения) внутреннего контроля качества, учет затрат на ее содержание, разработка собственной стратегии развития.

Задачи подсистемы внутреннего контроля качества организаций элеваторной промышленности: определение объектов контроля качества; контроль качества услуг по приемке зерна на хранение; контроль качества услуг по хранению зерновой продукции; контроль качества услуг по переработке продукции; контроль качества работы оборудования; контроль качества новых (инновационных) технологий; контроль затрат на качество услуг; контроль отчетности.

Отдельные авторы, Лабынцев Н.Т., Шароватова Е.А. правомерно, на наш взгляд, выделяют задачу - формирование внутрикорпоративных стандартов по унификации приемов планирования, учета, оценки и анализа затрат на управление качеством [2].

В задачи подсистемы внутреннего контроля качества должны включаться также мероприятия по участию внутренних контролеров в процессе формирования и мониторинга реализации стратегических целей системы менеджмента качества. При этом, отдел внутреннего контроля качества должен выполнять следующие основные задачи: участвовать в разработке стратегии системы менеджмента качества; высказывать профессиональное мнение по рискам в процессе формирования стратегических целей; осуществлять мониторинг реализации стратегии; оказывать помощь в процессе принятия важнейших бизнес-решений; участвовать в процессе стратегического бюджетирования [3-7, 9, 19] и контролировать его объекты.

На основе этого полагаем, что необходима стратегическая перестройка подсистемы внутреннего контроля качества. Практика организаций элеваторной промышленности показывает, что усилению роли внутренних контролеров и активному вовлечению их в процесс реализации стратегических целей системы менеджмента качества незначительно уделяют внимания. Стратегические виды участия отдела внутреннего контроля качества в реализации стратегических целей системы менеджмента качества: консультирование по вопросам качества; профессиональное мнение по рискам; аудит стратегии развития системы; проверка стратегических бюджетов и корректировка при необходимости; аудит отчетности, содержащей показатели качества; разработка собственной стратегии развития.

Отдел внутреннего контроля качества при участии в работе над стратегией системы может консультировать по основным вопросам стратегического планирования: определение миссии, стратегических целей и постановка стратегических задач; разработка сбалансированной системы показателей; формирование бюджетов с учетом стратегии организации и др. В этом случае отдел должен тесно взаимодействовать с управляющим персоналом, что позволит ему в будущем уточнять стратегические цели и задачи системы и выступать стратегическим консультантом. Как правило, отдел имеет полную информацию о внесении изменений в законодательные и нормативные документы по учету, налогообложению и в связи с этим может оказать существенную помощь. Отдел выполняет функцию консультанта, не являясь при этом разработчиком по вышеуказанным вопросам. Функция отдела – высказывание профессионального мнения по разделам стратегии.

Профессиональное суждение по риску, по нашему мнению, необходимо выделить в отдельный вид, так как важное значение приобретает учет, анализ и контроль рисков. Ситуация риска означает, что персонал, принимающий участие в формировании стратегии, задает с различной степенью вероятности сценарий развития организации. Для выявления рисков можно использовать стратегическую информацию операционных и финансовых бюджетов [8], отчетов об исполнении бюджетов [14] и других форм управленческой

отчетности, первичных документов, бухгалтерской (финансовой) отчетности и др. Кроме того, необходимо использовать методы определения риска: интервьюирование, опросы, анализ полученной стратегической информации, стратегический аудит, консультирование по стратегическим вопросам, анализ технологических карт, экспертиза организационной и финансовой структуры элеватора и т.п. В ходе проведения анализа рисков в системе необходимо провести их количественное описание и выявить вероятность возможного ущерба, показать сценарии развития неблагоприятных ситуаций.

Аудит стратегии развития системы менеджмента качества может проводить отдел внутреннего контроля. На наш взгляд, предпочтение необходимо отдать отделу своей организации, так как ее сотрудники обладают знаниями специфики деятельности хозяйствующего субъекта, что уменьшает возможные риски и ведет к экономии расходов. Необходимость проведения аудита стратегии вызвана потенциальными стратегическими рисками, которыми не всегда владеют и могут управлять собственники. Менеджеры разрабатывают конкретные мероприятия по достижению стратегии на основе показателей, которые предлагаются собственниками. Практика показывает что, при достижении намеченных показателей, менеджмент организации может обойти вниманием сопутствующие стратегические риски.

При контроле значительное внимание уделяется внешним факторам, стратегическим направлениям. При необходимости осуществляется корректировка бюджетов или вносятся предложения по уточнению стратегии системы менеджмента качества. Особое значение придается методике расчета бюджетных показателей, а также транзакционным издержкам [10-13].

Аудит отчетности по показателям качества, которая содержит стратегические показатели, осуществляется по двум направлениям: первое направление связано с формализацией отчетности (форматы, структура, содержание и т.п.) и второе – с оценкой показателей.

Кроме перечисленных выше, одним из видов участия отдела внутреннего контроля качества в системе системы менеджмента качества является разработка собственной стратегии развития [17]. Она должна быть выдержана в русле основной стратегии как системы менеджмента качества, так и организации элеваторной промышленности. Наличие стратегии развития службы внутреннего контроля качества должно стать нормой не только для данного отдела, но и остальных отделов в системе менеджмента качества. Необходимость разработки стратегии развития подсистемы внутреннего контроля качества заключается в его совершенствовании, возрастании роли внутреннего контроля и изменении в области аудита. Разрабатывают стратегию развития служба внутреннего контроля организации. Документ должен, на наш взгляд, содержать следующие разделы (таблица).

Таблица - Стратегия развития подсистемы внутреннего контроля качества

Разделы	Характеристика
Требования собственников к подсистеме внутреннего контроля качества	Определение направлений развития подсистемы внутреннего контроля качества и основы для последующей оценки ее деятельности
Стратегические цели и задачи подсистемы внутреннего контроля качества	Основа определения функции внутреннего контроля, планирование видов ресурсов и их объемов для развития подсистемы внутреннего контроля
Наличие рисков и их оценка	Обеспечение непрерывного мониторинга качества управления рисками и недопущения роста их уровня. Оценка уровня риска и качество управления ими, определение мер по изменению тактики воздействия на различные зоны рисков.

Планы проверок отдела внутреннего контроля качества	Составление планов проверок, при необходимости указание конкретных мероприятий по расширению функций отдела
Бюджет отдела внутреннего контроля качества	Составление бюджета развития для достижения стратегических целей, выполнения стратегических задач отделом
Требования к квалификации персонала отдела внутреннего контроля качества	Определение потребности профессиональных навыков сотрудников отдела
Автоматизация контрольного процесса	Определение потребности в информационных технологиях, специализированных программах
Взаимодействие отдела внутреннего контроля качества с руководством организации	Выстраивание системы взаимодействия с руководством организации и иным управляющим персоналом в ходе выполнения своих функций
Взаимодействие отдела внутреннего контроля качества с другими подразделениями организации	Определение схемы взаимодействия с другими подразделениями в ходе выполнения своих функций
Оценка эффективности работы отдела внутреннего контроля качества	Определение ключевых показателей эффективности отдела внутреннего контроля качества

Требования собственников организации и определение миссии отражает положение системы внутреннего контроля в системе управления организацией. Стратегические цели и задачи внутреннего контроля определяют ключевые показатели деятельности отдела, которые могут использоваться для оценки эффективности системы внутреннего контроля. По нашему мнению, необходимо определить этапы достижения стратегических целей и задач, для каждого из них по мере возможности предусмотреть мероприятия и потребность в ресурсах.

Для определения источников существующих (или будущих) рисков и своевременного их предупреждения менеджерами других отделов, персонал службы должен подробно знать бизнес-процессы организации и направления их развития. В данном разделе стратегии отдела внутреннего контроля качества иногда определяют карту рисков, силу их угроз и вероятность возникновения. При составлении карты рисков различают риски, связанные с деятельностью субъекта, и внешние [18].

Составление плана проверок относится к действиям отдела внутреннего контроля качества. При разработке плана отдела должны учитываться плановые заседания. Бюджет отдела должен быть гибким, чтобы иметь возможность корректировки своих планов по проверкам при необходимости.

При определении требований к квалификации персонала службы внутреннего контроля необходимо определить не только его численность, но и качество. При временном отсутствии работников определенной квалификации можно привлечь сотрудников аудиторских, консалтинговых фирм, а также применить аутсорсинг [15] (аутстаффинг).

Автоматизация контрольного процесса определяется потребностями элеватора и его финансовыми возможностями. Как показывает практика, во многих организациях имеется собственный информационный отдел (сотрудник-программист), поэтому часть работ по автоматизации отдельных контрольных процессов может быть выполнена собственными силами.

Взаимодействие отдела с руководством организации, с другими подразделениями организации в ходе выполнения своих функций, включает порядок предоставления

информации, согласования, утверждения и т.п. документации, отчетности и т.д. Оценка результатов работы осуществляется путем определения показателей эффективности отдела внутреннего контроля качества. Показатели эффективности отдела внутреннего контроля качества устанавливаются руководителем системы менеджмента качества, утверждаются руководителем организации, а контролируются и тем и другим. Для оценки эффективности отдела внутреннего контроля качества элеваторов с учетом мнения отдельных авторов [18] можно использовать следующие показатели: оперативность выявления проблемных зон организации, связанных с недостатками в управлении рисками; процент охвата проверками фактов хозяйственной жизни; профессиональный состав; способность сотрудников работать в других отделах; обладание специальными знаниями в области прогнозирования, планирования, анализа, контроля, учета, отчетности; знание специализированных программ; понимание механизмов бизнес-процессов организации АПК; изучение международного опыта работы отделов внутреннего контроля качества; время внедрения проектов развития отдела внутреннего контроля качества: методики, методологии, практики и т.д.; использование мер по сокращению стратегических рисков и др.

Таким образом, можно сделать вывод, что разработка собственной стратегии развития отдела внутреннего контроля качества позволит отделу быть не просто подразделением, но и стратегическим партнером собственников и гарантом реализации стратегии организации элеваторной промышленности.

Литература

1. Зауралье может столкнуться с серьезной проблемой хранения зерна. Режим доступа: <http://www.nm45.ru/news/obshchestvo/zaurale-mozhet-stolknutsya-s-sereznoy-probleмой-hraneniya-zerna> (дата обращения 19 мая 2018).
2. Лабынцев Н.Т., Шароватова Е.А. Развитие управленческого учета затрат на контроль качества в системе менеджмента качества // Аудиторские ведомости. - 2016.- № 5.- //СПС «КонсультантПлюс».
3. Никулина С.Н. Стратегический управленческий учет в агропромышленных организациях // Научный альманах.- 2016.- № 2-1 (16).- С. 282-285.
4. Никулина С.Н. Взаимосвязь бюджетирования и стратегического планирования в организациях перерабатывающей промышленности // Аудит и финансовый анализ.- 2012.- № 6.- С.421-425.
5. Никулина С.Н. Зарубежные модели бюджетирования в перерабатывающих организациях агропромышленного комплекса // Научное обозрение.- 2015.- № 16.- С. 259-267.
6. Никулина С.Н. Контрольные аспекты системы бюджетирования перерабатывающей организации агропромышленного комплекса // Международный бухгалтерский учет.- 2014.- № 26 (320).- С.33-43.
7. Никулина С.Н. Отличительные особенности оперативного и стратегического бюджетирования // Вестник профессиональных бухгалтеров.- 2015.- № 3.- С.7-12.
8. Никулина С.Н. Разработка бюджетов для деятельности сельскохозяйственного производственного кооператива // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий.- 2009.- № 8.- С.51-55.
9. *Никулина С.Н.* Стратегический анализ факторов в системе бюджетирования перерабатывающей организации агропромышленного комплекса // European Social Science Journal (Европейский журнал социальных наук). 2014.- № 5. -Том 1.- С. 543-548.

10. Никулина С.Н. Методика расчета транзакционных издержек в системе бюджетирования перерабатывающей организации агропромышленного комплекса // Аудит и финансовый анализ.- 2014.- № 3.- С.70-74.
11. Никулина С.Н. Системные транзакционные издержки // Научное обеспечение реализации государственных программ поддержки АПК и сельских территорий: Материалы международной научно-практической конференции (20-21 апреля 2017 г.) - Курган: изд-во Курганской ГСХА, 2017.- С. 120-124.
12. Никулина С.Н. Транзакционные издержки в бюджетном планировании перерабатывающих организаций агропромышленного комплекса // Дискуссия. Журнал научных публикаций.- 2012. - № 6 (24).- С. 58-64.
13. Никулина С.Н. Бюджетирование с учетом транзакционных издержек в перерабатывающей отрасли аграрно-промышленного комплекса // Дискуссия. Журнал научных публикаций.- 2012. - № 5 (23).- С. 46-52.
14. Никулина С.Н. Управленческая бюджетная отчетность перерабатывающих организаций агропромышленного комплекса // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – М.: 2012. - № 2.- С. 380-383.
15. Никулина С.Н., Гривас Н.В. Аутсорсинг системы бюджетирования в агропромышленных организациях: в 2 кн./ XIII Международная научно-практическая конференция (15-16 февраля 2018 г.). Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018.- Кн.1. - С. 177-179.
16. Никулина С.Н., Едукова О.А. Бюджетное планирование в организациях элеваторной промышленности // Дискуссия. Журнал научных публикаций.- 2011. - № 9 (17).- С. 39-44.
17. Никулина С.Н., Шевелев В.И. Стратегия развития бюджетного контроля в перерабатывающих организациях АПК // Вестник Курганской ГСХА.-2013.- № 3 (7).-С.9-12.
18. Тысячникова Н.А., Юденков Ю.Н. Стратегическое планирование в коммерческих банках: концепция, организация, методология (глава 5): Научное издание «Кнорус», «ЦИПСИР», 2013 //СПС «КонсультантПлюс».
19. Nikulina S.N. Strategic budgeting in the processing organizations of agro-industrial complex // Science, Technology and Higher Education [Text]: materials of the II international research and practice conference, Vol. I, Westwood, April 17, 2013 /publishing office Accent Graphics communications –Westwood – Canada, 2013.–p. 173-178.

ВЛИЯНИЕ АМАРАНТА НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДНЫХ СУСПЕНЗИЙ НА ОСНОВЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Кулеватова Т.Б., кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник;
Злобина Л.Н., кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник;
Ляшева С.В., кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая селекционным центром, Андреева Л.В., кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«НИИСХ Юго-Востока», г. Саратов
e-mail: Rogozhkina2008@yandex.ru*

Аннотация

В настоящее время значительно расширяется использование семян амаранта в пищевой промышленности, поскольку данное сырье отличается высоким содержанием белка, липидов, клетчатки, макро- и микроэлементов, витаминов, а также обладает высокой энергетической ценностью. В данной работе изучалось влияние соотношения компонентов смеси (пшеница + амарант) на выраженность показателей реологических свойств водных суспензий. Показано, что вязкость суспензии и скорость гелеобразования крахмала возрастали с увеличением массовой доли амарантовой муки в смесях с пшеничной. Оценено влияние амаранта на качество пшеничного теста на основании расчетных величин: эффекта смешивания и эффекта улучшения.

В настоящее время интенсивно развивается производство специализированных продуктов питания с ингредиентами, присутствие которых в пище недопустимо по определенным медицинским показателям (аллергены; некоторые типы белков, олигосахаридов, полисахаридов и др.). Продукты питания, не содержащие глютена, являются одним из сегментов пищевого рынка [1]. Перспективным считается применение продуктов переработки семян амаранта, обладающих химическим составом, обеспечивающим высокую пищевую и биологическую ценность, особенно после соответствующей обработки, определяемой требованиями гигиены питания [2,3]. Продукты переработки зерна амаранта используются в качестве компонентов традиционных продуктов питания в лечебно-профилактических целях. Данное сырье отличается высоким содержанием белка (41,4%), липидов (12,2%), клетчатки (3,4%), макро- и микроэлементов (калий, кальций, магний, фосфор, железо), витаминов (В₁, В₂, В₉, С, РР, Е, Н). В муке амаранта присутствует такое соединение, как сквален (С₃₀Н₅₀) - 2,6,10,15,19,23-гексаметилтетракоза-2,6,10,14,18,22-гексаен, который регулирует обменные процессы в организме, нормализует уровень холестерина, а также обладает иммуномодулирующим действием [4]. Энергетическая ценность амарантовой цельносмолотой муки на 5,4% выше, чем у некоторых продуктов переработки пшеницы, например, у манной крупы. Следует отметить, что увеличение энергетической ценности происходит за счет липидов на фоне более высокого содержания белков и пониженного – крахмала. Неоспоримое преимущество белков амарантовой муки, по сравнению с пшеничными, заключается в их фракционном составе, а именно, в минимальном количестве проламинов при полном отсутствии глиадины. Поскольку белки амарантовой и пшеничной муки лимитированы по разным аминокислотам, то для получения продукта с повышенной биологической ценностью, целесообразно создавать комбинированные смеси [5]. Это особенно важно для людей, страдающих целиакией [5,6].

Целью настоящих исследований являлось изучение влияния различного соотношения компонентов смеси (пшеница + амарант) на выраженность показателей реологических свойств водных суспензий на основе озимой пшеницы.

В качестве экспериментального материала привлекали сорт озимой пшеницы Жемчужина Поволжья и три сорта амаранта: Полет, Кинес и Кинельский 254, выращенные в

селекционном севообороте ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» и на опытном поле ФГБНУ РосНИИСХ «Россорго». Зерно озимой пшеницы и семена амаранта размалывали на лабораторной мельнице фирмы Falling Number (Швеция). Смеси составляли с массовой долей первого и второго компонентов в соотношении 90%:10%, 70%:30%, 50%:50%. Вязкость суспензии оценивали на ротационном вискографе фирмы Brabender (Германия) при деформационной нагрузке 76 об/мин и последовательном повышении температуры. Фиксировали количественную выраженность начальной и конечной температур гелеобразования (t нач., °C; t конеч., °C); максимальной высоты вискограммы (h , еВ). Скорость гелеобразования (Vg) рассчитывали по формуле: $Vg=h/T$, где h -максимальная высота вискограммы (еВ), T -температура суспензии при h (°C).

Влияние амаранта на реологические свойства суспензий оценивали на основании расчетных величин: эффекта смешивания (ЭС) и эффекта улучшения (Е). Превышение показателей смеси над средневзвешенными значениями ее компонентов, выраженное в процентах, принимали за эффект смешивания (ЭС), который рассчитывали по формуле: $ЭС=(P_1/P_2+P_2) \times 100$, где P_1 -показатель качества смеси, P_2 -показатель качества улучшаемого компонента. Эффект улучшения (Е) вычисляли по формуле: $100 \times (P_1-P_2) / P_2$.

Экспериментальные данные оценки реологических свойств суспензий на основе смесей пшеницы с амарантом представлены в таблице 1.

Таблица 1-Показатели качества сортов и смесей на их основе

№ п/п	Сорт, состав смеси	Начальная температура гелеобразования, t , °C	Конечная температура гелеобразования, t , °C	Максимальная высота реограммы, h , еВ	Скорость гелеобразования, Vg , еВ/мин
1.	Жемчужина Поволжья (ЖП)	60,0	75,0	410	5,5
2.	Кинес	73,0	80,5	630	7,8
3.	90% ЖП+10% Кинес	60,0	74,5	320	4,3
4.	70% ЖП+30% Кинес	60,5	78,0	430	5,5
5.	50% ЖП+50% Кинес	64,0	68,5	590	8,6
6.	Кинельский 254	64,0	73,0	910	12,5
7.	90% ЖП+10% Кинельский 254	59,5	72,5	360	5,0
8.	70% ЖП+30% Кинельский 254	60,5	72,5	370	5,1
9.	50% ЖП+50% Кинельский 254	61,5	72,0	385	5,3
10.	Жемчужина Поволжья (ЖП)*	60,5	73,0	330	4,5
11.	Полет	68,5	76,0	930	12,2
12.	90% ЖП+10% Полет	59,0	74,5	300	4,0
13.	70% ЖП+30% Полет	63,0	76,5	420	5,5
14.	50% ЖП+50% Полет	67,0	78,5	440	5,6

Данные, приведенные в таблице 1, свидетельствуют, что вязкость суспензии, определяемая по максимальной высоте вискограммы в условных единицах прибора (еВ), возрастала с увеличением массовой доли амарантовой муки в смесях с сортом Кинес от 320 до 590, с сортом Кинельский 254 - от 360 до 385, с сортом Полет - от 300 до 440. Однако следует отметить, что она была ниже таковой у суспензии, где дисперсной фазой выступал цельносмолотый амарант. Вследствие малого размера гранул крахмала амаранта для него характерна повышенная набухаемость при низкой растворимости. Кроме того, амарантовый крахмал за счет большого содержания амилопектиновой фракции отличается высокой вязкостью и желатинизацией при высоких температурах [7]. Скорость гелеобразования крахмала, характеризующая его качество, также возрастала с увеличением массовой доли амарантовой муки и варьировала от 4,3 до 8,6 еВ/мин в смесях с сортом Кинес; от 5,0 до 5,3

еВ/мин с сортом Кинельский 254; от 4,0 до 5,6 еВ/мин с сортом Полет. Максимальное значение скорости гелеобразования наблюдалось при соотношении компонентов 50:50. Однако Vg смесей была ниже, чем у цельносмолотого амаранта.

Расчетные величины эффектов смешивания и улучшения представлены в таблице 2.

Таблица 2-Эффекты смешивания и улучшения по признакам качества

№ п/п	Состав смеси	ЭС по h, %	Е по h, %	ЭС по Vg, %	Е по Vg, %
1.	90% ЖП+10% Полет	47,6	-10,0	47,1	-12,5
2.	70% ЖП+30% Полет	56,0	21,4	55,0	18,2
3.	50% ЖП+50% Полет	57,1	25,0	55,4	19,6
4.	90% ЖП+10% Кинес	43,8	-22,0	43,9	-21,8
5.	70% ЖП+30% Кинес	51,2	4,9	45,5	0,0
6.	50% ЖП+50% Кинес	59,0	43,9	61,0	56,4
7.	90% ЖП+10% Кинельский 254	46,8	-12,2	47,6	-9,1
8.	70% ЖП+30% Кинельский 254	47,4	-9,8	48,1	-7,3
9.	50% ЖП+50% Кинельский 254	48,4	-6,1	49,1	-3,6

Примечание. ЭС – эффект смешивания; Е – эффект улучшения.

При добавлении «улучшающего компонента» к озимой пшенице («улучшаемый компонент») эффективность смешивания проявлялась при их соотношении 30:70 и 50:50 и составила по максимальной высоте вискограммы соответственно 56,0 -57,1% у смеси с сортом Полет; 51,2-59,0% с сортом Кинес. По скорости гелеобразования крахмала ЭС варьировала в смесях с Полетом от 55,0 до 55,4%, в смесях с Кинес-от45,5 до 61,0%.

При добавлении амаранта Кинельский 254 к озимой пшенице в соотношении 10:90, 30:70, 50:50 эффекта улучшения не наблюдалось ни по максимальной высоте вискограммы, ни по скорости гелеобразования, о чем свидетельствуют отрицательные значения Е. Это связано, видимо, с сортовыми особенностями амаранта, а также со структурой крахмальных зерен в нем, что требует дальнейшего изучения.

При увеличении донора в смесях до 50% эффект улучшения Е проявлялся последовательно и варьировал у смеси, где в качестве «улучшающего» компонента выступал Полет от 21,4 до 25,0% по максимальной высоте вискограммы и от 18,2 до 19,6% по скорости гелеобразования; у смеси с амарантом Кинес- от 4,9 до 43,9% по вязкости суспензии и от 0,0 до 56,4% по Vg. Увеличение массовой доли Кинельского 254 с 10 до 50% не оказало влияния на реологические характеристики суспензий, о чем свидетельствуют отрицательные значения Е.

Таким образом, изучение реологических характеристик углеводно-амилазного комплекса суспензий на основе смеси пшеничной и амарантовой муки позволило установить, что с увеличением массовой доли амаранта возростали максимальная высота вискограммы и скорость гелеобразования крахмала. Эффекты смешивания и улучшения по реологическим характеристикам проявлялись при добавлении 30% амаранта сортов Полет и Кинес. При увеличении массовой доли амаранта Кинельский 254 в смесях с 10 до 50% эффектов смешивания и улучшения не наблюдалось.

Литература

1. Матвеева И.В. Амарантовая мука в качестве сырья для производства безглютеновых мучных кондитерских изделий /Матвеева И.В., Нестеренко В.В., Смирнов С.О. // Хлебопродукты.-2012.-№11.-С.48-50.
2. Шмалько Н.А. Влияние термической обработки на углеводно- амилазный комплекс семян амаранта и амарантовой муки/ Шмалько Н.А., Росляков Ю.Ф., Бочкова Л.К // Известия ВУЗов. Пищевая технология.-2004.-№4.-С.29-30.
3. Пашенко Л.П. Новые дополнительные ингредиенты в технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий / Пашенко Л.П. Кульнева Н.Г., Демченко В.И./ ВГТА. Воронеж.-1999.- 87с.

4. Кулеватова Т.Б. Влияние амаранта (*Amaranthus*) на реологические свойства смесей на основе озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) / Кулеватова Т.Б., Прянишников А.И., Злобина Л.Н., Автаев Р.А., Лящева С.В. // Достижения науки и техники АПК.-2017.-т.31,№1.-С.35-38.
5. Жаркова И.М. Амарантовая мука- эффективное средство для производства здоровых продуктов питания/ Жаркова И.М., Мирошниченко Л.А.// Хлебопродукты.-2012.-№12.-С.54-56.
6. Боярская Л.Н. Целиакия у детей. Проблемы диагностики и лечения (обзор)/ Боярская Л.Н., Иванова Е.А. //Сучасні медичні технології.-2010.-№2.-С.60-69.
7. Офицеров Е.Н. Углеводы семян амаранта/ Офицеров Е.Н., Офицерева Э.Х.// Аграрная Россия.-2001.-№6.-С.43-51.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА НЕКОТОРЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Кибкало И.А., кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

*ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока, г. Саратов
e-mail:kibk@rambler.ru*

Аннотация

В статье приведены данные апробации метода оценки качества зерна на основе флуоресцентного зондирования продуктов его размола на обширном селекционном материале яровой твёрдой, мягкой озимой и яровой пшеницы, озимого тритикале, озимой ржи, проса. Рассмотрены взаимосвязи характеристик флуоресцентного зондирования с традиционными показателями качества зерна, а также степень влияния повреждённого клопом вредная черепашка зерна пшеницы на результаты флуоресцентной оценки.

Множественность подходов к оценке качества урожая зерновых культур обусловлена рядом причин. Прежде всего, многогранностью и интегральностью самого понятия «качество зерна», когда каждая из множества существующих методик его определения, описывают лишь часть его технологических или биохимических свойств. Также это сложность формирования качества урожая, складывающаяся из взаимного влияния полигенной системы наследования тех или иных его признаков и условий произрастания сельскохозяйственных культур, на которые, в свою очередь, влияют как природно-климатические факторы, так и технологические способы возделывания растений. И, наконец, это цели и задачи исследования качества зерна, которые, имея общую направленность, тем не менее, могут радикально различаться, как, например, в случае оценки качества партии товарного зерна и селекционного образца.

В лабораториях качества зерна и клеточной селекции НИИСХ Юго-Востока был разработан и запатентован метод определения качества зерна пшеницы в целях селекции на основе флуоресцентного зондирования продуктов его размола [1]. В ходе флуоресцентного анализа регистрируется ряд показателей, каждый из которых несёт определённую информацию о состоянии эндосперма исследуемого зерна: интенсивность флуоресценции на начальном этапе и через 5 минут отстаивания взвеси (Φ_0 и Φ_5), падение интенсивности флуоресценции за 1 и 5 минут осаждения взвеси (P_1 и P_5), расчётные критерии – Φ_0/P_1 , Φ_0/P_5 , скорость и константа осаждения взвеси (C_{oc} и K_{oc}), интенсивность флуоресценции при «бесконечном» отстаивании взвеси Φ_∞ , точка замедленного осаждения (ТЗО).

Апробация метода в течение ряда лет, контрастных по погодным условиям, на большом наборе сортообразцов яровой и озимой мягкой пшеницы, яровой твёрдой пшеницы показало, что новые критерии занимают своё место в системе испытания качества зерна и

продуктов его размола традиционными методами [2]. Так, например, в опыте с зерном твёрдой пшеницы были выявлены статистически значимые взаимосвязи (корреляции на фенотипическом и генотипическом уровнях) между C_{oc} и показателем ИДК-1 (-0,46 - 0,84**), тестообразующей способностью по миксографированию (0,67** - 0,72**); между Φ_5 и физическими свойствами клейковины по ИДК-1 (0,62** - 0,77**), тестообразующей способностью (-0,64** - 0,66**), ряд других взаимосвязей [3].

В опыте с зерном яровой мягкой пшеницы выявлены сопряжённости между C_{oc} и показателем ИДК-1 (-0,60** - 0,83**), валориметрическим числом по фаринографированию (0,47* - 0,68**); между P_5 и данными ИДК-1 (-0,60** - 0,83**), сопротивляемостью теста замесу по фаринограмме (0,55** - 0,77**) и другие, что соответствует направлению отбора на качество зерна [4].

В опыте с зерном озимой мягкой пшеницы [5] результаты ковариационного анализа показали высокую степень согласованности целого ряда критериев флуоресцентного зондирования с показателями реологических свойств теста, определяемых с помощью миксографа: время образования теста (0,48* - 0,90*), площадью миксограммы (0,51* - 0,97*) и другие. При этом взаимосвязи с реологическими свойствами клейковины по ИДК-1 оказались скромнее. Ряд характеристик (Φ_5 , ТЗО, K_{oc}) в засушливые годы были связаны и с содержанием сырой клейковины (0,32* - 0,56*). По комплексу взаимосвязей с различными традиционными критериями качества зерна при работе с озимой пшеницей рекомендованы P_5 , C_{oc} , Φ_0/P_5 .

Отмечено, что в целом по пшеницам, интенсивность флуоресценции Φ_0 имела большую (по сравнению с другими критериями флуоресцентного зондирования) направленность на взаимосвязь с количественными данными белка и клейковины, чем с качественными характеристиками.

Отдельно стоит сказать о более непростых взаимоотношениях изучаемых показателей с хлебопекарной оценкой, а также показателями состояния углеводно-амилазного комплекса зерна пшеницы. Так, отмечена неблагоприятная достоверная взаимосвязь между показателями флуоресцентного зондирования и объёмным выходом хлеба в засушливый год (0,41* - 0,54**), как и у некоторых других критериев качества зерна: величина седиментационного осадка (-0,52**), набухаемость клейковины (-0,76**), индекс деформации клейковины (0,40*). С пористостью хлеба в эти года показатели качества зерна связаны не были. Во влажном же году, когда качество сырой клейковины всех сортов образцов не превышало второй группы, некоторые критерии флуоресцентного анализа (Φ_0/P_1 , Φ_0/P_5 , K_{oc}) имели положительно направленную корреляцию с объёмным выходом хлеба (-0,40* - 0,41*), как и величина SDS-седиментации (0,43*). Подавляющее большинство традиционных критериев качества зерна, в том числе показатель ИДК-1, в этом году не имели значимой взаимосвязи с объёмным выходом хлеба. При этом большинство характеристик флуоресцентного зондирования имели значимую взаимосвязь с пористостью хлеба (0,44* - 0,62**), как и большинство других характеристик качества клейковины и теста. Выявленные закономерности находят подтверждение и в исследованиях других учёных, отмечающих, что подобная картина может складываться по причине того, что часто хлебопекарная оценка сортов образцов в чистом виде не может раскрыть потенциальных возможностей сильных пшениц, проявляющихся лишь в смесевых выпечках со слабым компонентом [6]. Нельзя забывать и об огромном влиянии на результаты выпечки углеводно-амилазного комплекса.

Исследования показали, что по состоянию углеводно-амилазного комплекса, тестируемого на амилографе, изучаемые сорта образцы значимо дифференцировались (по F-критерию) и в засушливый и во влажный год. Но только в условиях засухи и только максимальная температура клейстерезации T_m имела статистически значимую взаимосвязь среднего уровня (0,43* - 0,60**) с целым рядом характеристик флуоресцентного зондирования (Φ_0 , Φ_0/P_1 , Φ_0/P_5 , K_{oc}). Подобная картина наблюдалась по другим критериям качества клейковины и теста. В связи с этим можно сделать вывод о правильности изначального предположения о том, что показатели флуоресцентного зондирования в

основном отражают «плотность упаковки» белковых макромолекул, обуславливающую, по мнению многих авторов [7,8] качество клейковины пшеницы. Однако в засушливых условиях состояние углеводно-амилазного комплекса также может проявляться в результатах флуоресцентного теста, возможно, в силу общей направленности состояния ферментной (амилазно-протеиназной) системы зерна. При воздействии же влажной среды, имеет место индивидуальная реакция ферментных систем, обусловленная генотипическими особенностями сортообразцов.

Другой важный ферментный процесс, который может происходить в зерне и продуктах его переработки, связан с воздействием протеолитических ферментов слюны клопа вредная черепашка. Известно, что повреждённые черепашкой зёрна могут оказывать существенное воздействие на качество товарных партий зерна, а также влиять на ход его лабораторных испытаний. Поэтому влияние повреждённого клопом зерна на результаты нового метода определения его качества – важная тема для изучения [9]. Для этого были сформированы пробы зерна с заданным процентом поражения (по весу) двух сортов яровой мягкой пшеницы (Саратовская 62 и Юго-Восточная-2) и двух сортообразцов озимой мягкой пшеницы (Смуглянка и линия № 41/91). Линейка сформированных проб составляла от 0 до 100% поражённых зёрен. Дисперсионный анализ не показал значимость различий по F-критерию между большинством вариантов смешивания. Исключения составили отдельные показатели флуоресцентного зондирования у Саратовской 62 и линии 41/91.

Кроме этого, был привлечён расширенный набор сортообразцов (24 яровой мягкой и 29 озимой мягкой пшеницы), который испытывался в течение двух лет как при естественном поражении вредителем, которое составляло у разных образцов в разные годы от 11 до 40%, так и при искусственно сформированном проценте поражения 60-80%, также испытывалось и образцы, отобранные от повреждённых зёрен. По отдельным сортообразцам и отдельным критериям флуоресцентного зондирования были отмечены некоторые расхождения в результатах оценки повреждённого и неповреждённого зерна. Однако в целом по наборам сортообразцов сопряжённость между оценкой отобранного зерна и зерна с искусственно сформированным процентом поражения составила 0,54** - 0,70** у яровой и 0,41* - 0,95** у озимой пшеницы. Сопряжённость между оценками отобранного зерна и зерна с естественным процентом поражения клопом составила 0,43* - 0,64**. В результате можно сделать вывод о том, что поражение зерна вредной черепашкой минимальным и часто несущественным образом влияет на результаты оценки качества зерна методом флуоресцентного зондирования.

И здесь стоит снова сказать о разнице в задачах оценки качества товарной партии зерна и селекционных образцов. Если в первом случае требуется информация о возможностях дальнейшей переработки зерна и установления цены на него, и здесь отсутствие информации о снижении качества было бы непростительно, то во втором случае требуется информация о качественном потенциале сортообразцов с целью отбора лучших. И в этом случае метод, позволяющий минимизировать маскирующее воздействие повреждения зерна внешними факторами, оказывается востребованным. Таким образом метод флуоресцентного зондирования имеет ярко выраженную селекционную направленность. Полученные результаты исследований свидетельствуют: несмотря на то, что степень и характер чувствительности показателей флуоресцентного зондирования может носить сортоспецифический характер и зависеть от условий формирования зерна, в целом флуоресцентный анализ может быть приемлем для селекционной оценки качества зерна пшеницы с различной степенью повреждения клопом черепашкой. Относительную невосприимчивость флуоресцентного анализа к воздействию пищеварительных ферментов вредителя по сравнению с другими методами оценки качества зерна можно объяснить следующими обстоятельствами. Вторичный вред ферментов, содержащихся в повреждённом зерне, возникающий при переработке зерновой массы при их активации в присутствии воды, снимается нейтрализацией активных компонентов в кислой среде, в которой проходит флуоресцентное зондирование. Повреждённые уже на корню белковые комплексы

эндосперма зерна (первичный вред) не проявляют столь яркой выраженности, т.к. методика анализа не предполагает формирования новых межмолекулярных белковых связей и протеино-углеводных комплексов, которые образуются при испытании реологии клейковины и теста и которые более всего страдают при повреждении зерна вредителем.

Не смотря на то, что, как уже отмечалось, флуоресцентный анализ, видимо, характеризует в целом «плотность упаковки» белковой макромолекулы эндосперма зерна, представляла интерес апробация метода на культурах, в определении качества зерна которых значение состояния углеводно-амилазного комплекса выше, чем у пшеницы – на тритикале и ржи.

Исследованиям качества зерна подверглись 19 селекционных линий озимого тритикале [10]. Полученные данные были обработаны корреляционным анализом, по результатам которого были выявлены следующие статистически достоверные сопряженности среднего и высокого уровня между традиционными критериями оценки качества зерна и экспериментальными характеристиками.

Содержание сырой клейковины – P_1 (-0,56*), Φ_0/P_1 (0,70**), P_5 (-0,76**), Φ_0/P_5 (0,65**), ТЗО (0,74**), C_{oc} (-0,78**), Φ_∞ (-0,78**), K_{oc} (0,51*), Φ_5 (0,77**). Показатель ИДК-1 - P_1 (-0,69*), Φ_0/P_1 (0,80**), P_5 (-0,68**), ТЗО (0,80**), C_{oc} (-0,76**), Φ_∞ (-0,76**), Φ_5 (0,75**). Число падения - P_1 (-0,53*), Φ_0/P_1 (0,59**), P_5 (-0,69**), Φ_0/P_5 (0,58**), ТЗО (0,59**), C_{oc} (-0,70**), Φ_∞ (-0,56*), K_{oc} (0,54*), Φ_5 (0,57**). T_m (максимальная температура клейстеризации по амилографу) – Φ_0 (-0,49*), P_1 (-0,53*), ТЗО (0,44*), Φ_5 (0,48**). h (максимальная высота кривой амилограммы) - P_1 (-0,46*), Φ_0/P_1 (0,49*), P_5 (-0,65**), Φ_0/P_5 (0,78**), ТЗО (0,49*), C_{oc} (-0,50*), K_{oc} (0,61**), Φ_5 (0,57*).

Как видно из данных этого опыта, судя по достоверности коэффициентов корреляции, вполне возможно судить о состоянии белкового и углеводно-амилазного комплексов зерна озимого тритикале в процессе селекции. И хотя можно констатировать, что характер взаимосвязей в целом реализуется по пшеничному типу, большая согласованность с данными амилографирования может говорить о том, что у тритикале доля влияния углеводно-амилазного комплекса на консистенцию эндосперма, а значит на твердозёрность, больше, чем у пшеницы. Здесь возможно говорить и о белково-углеводных конгломератах.

Для расширенного изучения качества ржаного зерна были привлечены 28 генотипов озимой ржи и различные методы определения качества её зерна [11]. Вместе с традиционными показателями хлебопекарной оценки, числа падения, амилографической оценки, стекловидности, определялись и новые показатели. В том числе: нетрадиционные критерии расшифровки амилограммы – площадь фигуры, отсекаемой кривой амилограммы (S), величина её сечения (C); специально разработанный метод микро-седиментации (SDS); определение реологических свойств ржано-пшеничного теста на фаринографе, отмывка клейковины и определение её содержания и качества на ИДК-1 в ржано-пшеничной муке и, наконец, показатели флуоресцентного зондирования. Исследования проводились на урожае зерна четырёх лет (2001-2004).

Большинство изучаемых характеристик качества во все годы исследований, судя по межсортовому коэффициенту вариации (CV), хорошо разграничивали селекционный материал. Относительно невысоким CV (низкого и среднего уровня - до 10%) обладали только Φ_0 , максимальная температура клейстеризации по амилографу (T_m), водопоглотительная способность муки по фаринографу (ВПС), в отдельные годы отдельные показатели фаринограммы и хлебопекарной оценки, стекловидности, показатель ИДК-1. Однако при расчёте дисперсионного анализа, где в качестве повторностей использовались годы, были выявлены достоверные по F-критерию различия между годами, на фоне которых межсортовые различия оказались менее значимы. Исключения составили только число падения (ЧП) и максимальная высота кривой амилограммы (h). И действительно, сопряженность между одноимёнными признаками по годам оказалась статистически значима только по ЧП и показателям амилографирования в отдельных вариантах сравнения лет. При сравнении данных 2003 и 2004 годов к ним присоединились и некоторые характеристики

хлебопекарной оценки (цвет мякиша в баллах и h/d). Полученная картина, пожалуй, отражает главную проблему оценки качества зерна ржи и ведения селекции на качественные показатели – огромное модифицирующее воздействие погодных условий в регионах с большой амплитудой изменчивости погодно-климатических характеристик из года в год. Причём, воздействие это может носить и сортоспецифический характер.

Вместе с тем, внутри каждого из изученных годов были выявлены значимые сопряжённости между экспериментальными и традиционными характеристиками.

Так, в 2001 году вычислены достоверные корреляции между Φ_0 и произведением высоты амилограммы и её сечением - $h \times C$ (-0,54**), S (-0,45*); между Φ_5 и SDS (0,50*), h (-0,53*); между P_5 и SDS (0,54**), h (0,56**), сопротивляемостью теста (0,74**), числом валориметра (0,67**), пористостью (0,52*), общей хлебопекарной оценкой (0,43*); между Φ_0/P_5 и сопротивляемостью теста (-0,57**), числом валориметра (-0,44*), пористостью (-0,45*); между **ТЗО** и C (0,43*), ВПС (-0,44*), сопротивляемостью теста (-0,66**), пористостью (-0,64**); между C_{oc} и SDS (0,57**), h (0,57**), сопротивляемостью теста (0,61**), числом валориметра (0,58**), пористостью (0,47*), показателем ИДК-1 (0,52*); между Φ_{∞} и SDS (0,51*), h (0,53*); между K_{oc} и C (0,52*), сопротивляемостью теста (-0,51*); между величиной **седиментационного осадка** новой модификации метода и h (-0,48*), $h \times C$ (0,55**), S (0,47*), ВПС (0,51*), общей хлебопекарной оценкой (0,45*).

В 2002 году обнаружена статистически значимая взаимосвязь между Φ_5 и объёмом хлеба (-0,49*); P_5 и сопротивляемостью теста (0,46*), разжижением теста (0,50*); Φ_0/P_5 и Разжижением теста (-0,44*), объёмом хлеба (-0,47*), **ТЗО** и максимальной температурой клейстеризации (T_m) (-0,59**); K_{oc} и разжижением теста (-0,50*); **седиментационной оценкой** и произведением $h \times C$ (0,44*), полной стекловидностью (0,52*), общей стекловидностью (0,54*).

В 2003 году – между Φ_0 и показателем ИДК-1 (-0,49*), ВПС (0,45*); между Φ_5 и SDS (0,66**), T_m (0,44*), h (0,50*), ВПС (0,53**), общей хлебопекарной оценкой (0,53**); P_5 и SDS (-0,74**), ЧП (-0,43*), T_m (-0,55**), h (-0,43*); Φ_0/P_5 и SDS (0,65**), ВПС (-0,43*), содержанием клейковины (-0,43*); **ТЗО** и общей хлебопекарной оценкой (0,49*); C_{oc} и SDS (-0,74**), ЧП (-0,44*), T_m (-0,54**), h (-0,44*), ВПС (-0,47*), общей хлебопекарной оценкой (-0,52*); Φ_{∞} и SDS (-0,66**), T_m (-0,43*), h (-0,46*), ВПС (-0,57**), общей хлебопекарной оценкой (-0,53*); K_{oc} и SDS (0,55**), содержанием клейковины (-0,48*); **SDS-оценкой** и T_m (0,46*), ВПС (0,56**), цветом мякиша в баллах (-0,70**).

В 2004 году – между Φ_0 и устойчивостью теста (0,45*), сопротивляемостью теста (0,62**), числом валориметра (0,63**); между Φ_5 и Устойчивостью теста (0,46*), сопротивляемостью теста (0,55**), числом валориметра (0,56**); между P_5 и результатами SDS-седиментации (0,44*), ЧП (-0,53*), устойчивостью теста (-0,43*); между Φ_0/P_5 и SDS (-0,57**), ЧП (0,46*), устойчивостью теста (0,49*); между **ТЗО** и ЧП (0,48*), числом валориметра (0,45*); между C_{oc} и ЧП (-0,44*), устойчивостью теста (-0,47*); между Φ_{∞} и Сопротивляемостью теста (-0,52*), числом валориметра (-0,51*); между K_{oc} и показателем SDS-седиментации (-0,48*), ЧП (0,50*); между **SDS-оценкой** и T_m (0,68**), h (0,59**), $h \times C$ (0,60)*, S (0,52**), общей стекловидностью (0,64**).

Очевидно, что показатели флуоресцентного зондирования, как и другие экспериментальные оценки, отражают состояние общего углеводно-белково-ферментного комплекса эндосперма зерна ржи, нагрузки в котором сложно и неоднозначно распределяются из года в год. Например, обращает на себя внимание смена направленности взаимосвязей в отдельно взятом 2003 году. В целом подобная оценка представляет интерес в целях селекции, но нуждается в дальнейшем изучении.

Изначально в нашей работе метод флуоресцентного зондирования предназначался для исследования клейковинных белков пшеницы. Использование его на других культурах показало, что метод может отражать состояние, консистенцию эндосперма зерна в целом. Известно, что этот признак в той или иной выраженности определяет и качественные показатели крупяных культур, не используемых в хлебопечении и не ориентированных на

выделение клейковины. В связи с этим представляла интерес апробация метода флуоресцентного зондирования и на крупяных культурах. Для этого были привлечены 20 селекционных образцов проса. Результаты флуоресцентного зондирования продуктов размола зерна проса сопоставили с данными технологической оценки сортообразцов, полученными в лаборатории качества зерна НИИСХ Юго-Востока: выход ядра (%), процент крупки, плёнки и мучки при обрушивании зерна, а также вес и увеличение объёма каши, при варке крупы, полученной из указанных образцов.

Корреляционный анализ выявил значимую взаимосвязь между процентом крупки и P_1 (-0,59**), Φ_0/P_1 (0,74**), C_{oc} (-0,49*), K_{oc} (0,44*); между выходом ядра и Φ_{∞} (0,45*); между увеличением объёма каши при варке и Φ_0 (0,51*), P_5 (0,53*); между весом каши и Φ_0 (0,51*), P_5 (0,53*).

Таким образом, надо констатировать, что применение метода флуоресцентного зондирования для оценки качественных характеристик образцов крупяных культур (в частности просо), также имеет перспективы.

Литература

1. Тучин С.В., Кибкало И.А., Бебякин В.М. Способ определения качества клейковины пшеницы. - патент на изобретение RUS 2161797 27.08.1999
2. Кибкало И.А. Эффективность тестирования качества клейковины яровой мягкой и твёрдой пшеницы на основе гидрофобных взаимодействий в белковом комплексе // диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2000, 208 с.
3. Бебякин В.М., Кибкало И.А., Тучин С.В. Корреляционный анализ показателей гидрофобных взаимодействий в белковом комплексе клейковины TRITICUM DURUM // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2000. № 5. С. 3-5.
4. Бебякин В.М., Кибкало И.А., Тучин С.В., Звягина Ю.Ю. Оценка качества клейковины у различных сортов яровой мягкой пшеницы на основе флуоресцентного анализа // Сельскохозяйственная биология. 2003. № 5. С. 115-120.
5. Яфарова Г.З., Бебякин В.М., Кибкало И.А. Сбалансированность SDS-седиментационной, флуоресцентной и миксографической оценок в связи с селекцией озимой пшеницы // В сборнике: Проблемы селекции полевых культур на адаптивность и качество в засушливых условиях Российская академия сельскохозяйственных наук. НИИ сельского хозяйства Юго-Востока. Под редакцией Н. С. Васильчука. Саратов, 2001. С. 116-118.
6. Шатилов Л.Г. Технологические методы отбора качественного зерна озимой пшеницы в процессе селекции // В сборнике: Пшеница и тритикале Материалы научно-практической конференции "Зеленая революция П. П. Лукьяненко". 2001. С. 375-378.
7. Конарев В.Г. Белки пшеницы // М. Колос. 1980. 351 с.
8. Павлов А.Н. Качество клейковины пшеницы и факторы его определяющие // Сельскохозяйственная биология. 1992. №1. С. 3-15
9. Бебякин В.М., Кибкало И.А., Кулеватова Т.Б., Яфарова Г.З. Чувствительность показателей флуоресцентного зондирования к протеолитическим ферментам вредной черепашки при оценке качества клейковины зерна // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2004. № 6. С. 6-7.
10. Кибкало И.А. Оценка качества зерна озимого тритикале методом флуоресцентного зондирования // В сборнике: РАЗВИТИЕ НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ Н.И. ВАВИЛОВА ПО ГЕНЕТИЧЕСКИМ РЕСУРСАМ ЕГО ПОСЛЕДОВАТЕЛЯМИ Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием посвященная 80-летию Куркиева Уллубия Киштилиевиича: материалы докладов, сообщений. 2017. С. 57-61.

11. Кибкало И.А., Бебякин В.М. К оценке качества зерна озимой ржи // В сборнике: Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и переработка. 2003. С. 144-145.

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЕАЭС В АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕРЕ

С.В. Гаркуша, д.с.-х.н., Н.Г. Туманьян, д.б.н., Т.Б. Кумейко, к.с.-х.н.

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса», г. Краснодар
e-mail: arrri_kub@mail.ru*

Аннотация

Рассмотрены вопросы основных направлений создания условий продовольственной безопасности международной торговли на Едином экономическом пространстве в 2015-2018 гг.. Новое в части мер технического регулирования аграрного рынка ЕАЭС в агропромышленной политике государств-членов Евразийского экономического сообщества включает гармонизацию правовой и нормативной базы общего рынка сельхозпродукции, как один из главных факторов условий развития Единого экономического пространства.

Единое экономическое пространство (ЕЭП) как форма межгосударственной интеграции стран Таможенного союза начала действовать с 1 января 2012 г. [4]. В 2014 г. президентами Республики Беларусь, Республики Казахстан, Российской Федерации, Республика Армения, Киргизская Республика был подписан «Договор о Евразийском экономическом союзе» [1, 3, 7]. Главным направлением деятельности на ЕЭП является Техническое регулирование, призванное обеспечить продовольственную безопасность, свободное движение товаров, свободное перемещение рабочей силы (термин «Техническое регулирование» предложен в России в 2002 г.) [9]. Советом Евразийской экономической комиссии утверждается план разработки актов, международных договоров, принятия 125-ти документов включительно до 2025 года. В 2015 г. начинает функционировать региональное интеграционное объединение, с международной правосубъектностью, территорией более 20 млн м², населением 182 млн человек - Евразийский экономический союз (Союз, ЕАЭС), как следующая стадия интеграции. [4]. ЕАЭС функционирует на базе согласованной или единой экономической политикой, системы наднационального регулирования, устранения барьеров для свободного перемещения капитала, товаров, услуг, рабочей силы.

В настоящее время Советом ЕЭК принято 42 техрегламента, 35 из которых к уже вступило в силу. На территории ЕАЭС действует около 30 органов государственного соответствия, получено более 500 тысяч единых сертификатов соответствия и более двух миллионов единых деклараций соответствия (<http://eec.eaeunion.org/ru/nae/news/Pages/30-06-2017-1.aspx>).

В июне 2017 г. в Эдинбурге (Великобритания) подписан Меморандум о взаимодействии Евразийской экономической комиссии и ведущих европейских организаций по стандартизации, что является важным шагом по установлению экономических связей между Европейскими союзами и Евразийским экономическим союзом. Обмен технической информацией и опытом, а также другая совместная работа в рамках меморандума помогут дальнейшему росту экономик и благосостоянию граждан стран, которых он касается. До конца 2017 года разработан план мероприятий по обеспечению выполнения основных задач меморандума, в форматах обмена информацией и опытом, проведения консультаций и иных совместных действий. В феврале 2017 г. Евразийская экономическая комиссия подготовила для внутригосударственного

согласования в странах –участниках проект «Соглашения о принципах и подходах в области государственного надзора в ЕАЭС и подготовке новой редакции типовых схем оценки соответствия», устанавливающего процедуры и единый порядок проведения обязательной оценки соответствия при применении техрегламентов ЕАЭС.

В 2015 г. были утверждены базовые документы ЕАЭС: «Основные направления экономического развития ЕАЭС до 2030 года», «Основные направления промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза», «Основные ориентиры макроэкономической политики государств – членов Евразийского экономического союза на 2015-2016 годы», «Основные направления международной деятельности на 2015-2016 годы», «Концепция формирования общего электроэнергетического рынка ЕАЭС», «Договор о координации действий по защите прав на объекты интеллектуальной собственности», Приняты: «Положение о формировании и функционировании евразийских технологических платформ (ЕТП)» и «Основные ориентиры макроэкономической политики государств-членов ЕАЭС на 2016-2017 годы».

Технические регламенты разрабатываются Евразийской экономической комиссией (ЕЭК) в целях обеспечения защиты здоровья граждан, охраны окружающей среды, предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей, обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения («Положение о порядке разработки, принятия, внесения изменений и отмены технического регламента Таможенного союза», 2012 г.) [8, 9]. В структуре ЕЭК действуют Консультативные комитеты: по техническому регулированию, применению санитарных, ветеринарных и фитосанитарных мер; по вопросам защиты прав потребителей государств – членов Евразийского экономического союза. Консультативный комитет: по техническому регулированию, применению санитарных, ветеринарных и фитосанитарных мер – это консультативный орган по проведению консультаций с представителями государств – членов ЕАЭС и выработке предложений в сфере технического регулирования, применения санитарных ветеринарных и фитосанитарных мер по проектам решения Высшего Евразийского экономического совета и ЕЭК («Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии № 37 от 24 апреля 2017 г. О консультативном комитете по техническому регулированию, применению санитарных, ветеринарных и фитосанитарных мер», «Решением .» № 59 от 25 мая 2015 г. создан Консультативный комитет по вопросам защиты прав потребителей государств – членов Евразийского экономического союза [6].

Особое внимание в ЕЭК уделяют развитию и внедрению в ЕАЭС электронной фитосанитарной сертификации, информационному взаимодействию уполномоченных органов и развитию их фитосанитарного потенциала. Разработана Программа сотрудничества между ЕЭК и ЕОКЗР (Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений) на 2017-2020 годы, достигнуты договоренности по координации действий в сфере разработки международных и региональных стандартов по фитосанитарным мерам и другим направлениям взаимодействия.

В декабре 2016 г. профильные рабочие группы Евразийской экономической комиссии решили направить на внутригосударственное согласование в страны Евразийского экономического союза проекты соглашений о принципах и подходах осуществления государственного контроля за соблюдением требований союзных техрегламентов и о порядке обращения продукции, требования к которой не установлены техрегламентами ЕАЭС. В проект документа включены принципы презумпции добросовестности субъектов рынка, системность проведения госконтроля, независимость органов государственного контроля от изготовителей, продавцов, исполнителей и потребителей с установлением применения риск-ориентированного подхода. В соглашение включены правила обеспечения безопасности такой продукции. Будет создана единая информационная система об опасной продукции.[5]. В августе 2016 г. на заседании Коллегии Евразийской экономической комиссии принята новая редакция Порядка разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов Евразийского экономического союза – ключевых документов,

которые регулируют в Союзе вопросы безопасности продукции. Коллегия ЕЭК одобрила проект решения Совета Комиссии «Об утверждении Правил взаимного признания результатов работ по обеспечению единства измерений». В октябре 2016 г Совет ЕЭК принял документ в области санитарных мер – «Порядок разработки, утверждения, изменения и применения единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований и процедур», по которому предусмотрены этапы, процедуры и сроки, обеспечение необходимого уровня транспарентности и правовой определенности в разработке и применении единых санитарных требований.

По решению ЕЭК в 2016 г. в перечни документов, которые предназначены для выполнения требования ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки», были внесены изменения: добавлено более 50 наднациональных стандартов взамен государственных, утративших силу, среди которых ГОСТы, описывающие методы опознавания формальдегида, ацетона и других веществ в упаковке. Члены Коллегии Евразийской экономической комиссии в январе 2017 г. установили порядок введения в действие изменений в техрегламент Евразийского экономического союза «О безопасности упаковки», которые вступили в силу 21 мая 2017 года.. Повышены требования к органолептическим показателям упаковки, контактирующей с пищевыми продуктами, и установлены требования об указании на упаковке информации о материале, из которого она изготовлена.

До конца будущего года запланировано разработать и принять ещё двадцать четыре межгосударственных стандарта (таблица).

В результате голосования на проходящей в г. Окаяма (Япония) Генеральной Ассамблее PASC РФ принята в качестве полноправного члена в Азиатско-Тихоокеанский Совет по стандартизации (PASC). По общему вкладу валового национального продукта государств-членов – крупнейшая организация (входят в состав Китай, Япония, Республика Корея, Индия, ЮАР, Сингапур, Мексика, США, Австралия и Канада и др . страны, всего 24 страны). По итогам заседания Россия также вошла в Исполнительный комитет – основной руководящий орган PASC.

По итогам заседания Высшего Евразийского экономического совета (ВЕЭС), 14 мая 2018 г., Сочи, принят ряд важных решений в сферах технического регулирования, агропромышленного комплекса, интеграции, макроэкономики, торговли, цифровизации, рынка услуг, транспорта. ВЕЭС принял ряд ключевых решений для развития евразийской интеграции: до 2021 года более 60 % объема оказываемых услуг в государствах-членах планируется предоставлять по правилам единого рынка; созданы Советы руководителей уполномоченных органов государств-членов ЕАЭС в сферах аккредитации, стандартизации, агропромышленного комплекса и транспорта; утверждено Положение о статусе государства-наблюдателя при ЕАЭС и предоставил статус Республике Молдова.

На форуме «Техническое регулирование как инструмент Евразийской интеграции» в рамках Недели российского бизнеса 8 февраля 2018 г. руководитель Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) Алексей Абрамов заявил, что– Страны ЕАЭС должны сосредоточить усилия на формировании совместной инфраструктуры качества, основой для которой являются эффективно работающие в мире национальные системы. Инфраструктура качества в стране складывается из четырёх базовых элементов - стандартизации, метрологии, подтверждения соответствия и аккредитации с интеграцией наработок в сфере обеспечения качества стран ЕАЭС.

В апреле 2018 г. Советом ЕЭК принят ряд решений по с гармонизации принципов государственного надзора за соблюдением требований ТР ТС в странах ЕАЭС, формированию правил принятия документов об оценке соответствия, созданию перечня единых методов определения посевных качеств семян культурных растений, исследованию перспектив внедрения единых электронных сопроводительных документов, определению происхождения товаров, ввозимых на таможенную территорию ЕАЭС. Был одобрен проект «Соглашения о государственном надзоре за выполнением требований ТР ТС»; приняты новые «Типовые схемы оценки соответствия товаров,; единые для всех стран Союза»,

«Правила осуществления оценки соответствия продукции требованиям союзных технических регламентов (государственной регистрации, сертификации, декларирования)»; утвержден «Перечень единых методов определения посевных качеств семян сельскохозяйственных растений»; дано распоряжение по исследованию перспектив внедрения единых электронных сопроводительных документов; приняты новые «Правила определения происхождения товаров, ввозимых на таможенную территорию ЕАЭС».

Таблица 1 – Межгосударственные стандарты, принятие и введение, внесение изменений в действие в 2017, 2018 гг.

ГОСТ	Распространение	Приняты	Введены
1	2	3	4
ГОСТ 27494-2016 Мука и отруби. Методы определения зольности	Настоящий стандарт распространяется на муку и отруби и устанавливает методы определения зольности (массовой доли золы).	21.11.2016	1.01.2018
ГОСТ 22983-2016 Просо. Технические условия	Настоящий стандарт распространяется на зерно проса, предназначенное для использования в пищевых и кормовых целях.	23.11.2016	1.01.2018
ГОСТ 22983-2016 Просо. Технические условия	Настоящий стандарт распространяется на зерно проса, предназначенное для использования в пищевых и кормовых целях.	23.11.2016	1.01.2018
ГОСТ 33925-2016 Принят в авг.2-17. Продукты детского питания. Определение массовой доли жира методом Вейбулла-Бернтропа Вст. 1.09.17	Настоящий стандарт распространяется на продукты детского питания на молочной основе и устанавливает определение массовой доли жира гравиметрическим методом Вейбулла-Бернтропа.		1.07.18
ГОСТ 33838-2016 Продукты переработки зерна. Иммуноферментный метод определения глютена	Настоящий стандарт распространяется на продукты переработки зерна (муку, крупу, отруби) и устанавливает иммуноферментный метод определения массовой доли (далее - содержания) глютена.	28.10.2016	1.01.2018
ГОСТ 22983-2016 Просо. Технические условия	Настоящий стандарт распространяется на зерно проса, предназначенное для использования в пищевых и кормовых целях.	23.11.2016	1.01.2018
ГОСТ ISO 8587-2015 Органолептический анализ. Методология. Ранжирование	Настоящий стандарт устанавливает метод органолептической оценки с целью расположения ряда образцов для тестирования в упорядоченной последовательности.	28 июля 2016	1 июля 2017
ГОСТ ISO 13299-2015 Органолептический анализ. Методология. Общие руководство по составлению органолептического профиля	Настоящий стандарт описывает общий процесс составления органолептического профиля. Органолептические профили составляют для пищевой продукции, и они также могут быть эффективны при проведении исследований когнитивной деятельности и поведения человека.	28 июля 2016	1 июля 2017
ГОСТ ISO 10399-2015 Органолептический анализ. Методология. Испытание "дуо-трио"	Настоящий стандарт устанавливает метод определения заметного органолептического различия между образцами двух продуктов или их подобию. В основе метода лежит процедура принудительного выбора. Метод применим независимо от того, существует ли различие между разными продуктами по одной или нескольким характеристикам.	28 июля 2016	1 июля 2017
ГОСТ ISO 661-2016 Жиры и масла животные и растительные. Приготовление пробы для испытания	Настоящий стандарт устанавливает методики приготовления проб для испытания из лабораторной пробы животных или растительных жиров и масел. Данные методики не распространяются на эмульгированные жиры, такие как сливочное масло, маргарин и майонез	26 июля 2016	1 июля 2017
ГОСТ ISO 15141-2-2013 Продукты пищевые.	Настоящий стандарт устанавливает метод определения охратоксина А (ОТА) и	25 августа 2016	1 июля 2017

Определение содержания охратоксина А в зерне и зерновых продуктах. Часть 2. Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии с очисткой бикарбонатом	распространяется на зерно и зерновые продукты. Нижний предел количественного определения составляет 3 мкг/кг. Настоящий метод не распространяется на определение охратоксина А во ржи.		
ГОСТ ISO 27107-2016 Жиры и масла животные и растительные. Определение перекисного числа потенциометрическим методом по конечной точке титрования	Настоящий стандарт распространяется на животные и растительные жиры и масла и устанавливает метод потенциометрического определения перекисного числа по конечной точке титрования, в миллиэквивалентах активного кислорода на килограмм. Настоящий стандарт не распространяется на молочные жиры и лецитины.	19 августа 2016	1 июля 2017
ГОСТ 33723-2016 Дистиллят зерновой. Технические условия	Настоящий стандарт распространяется на невыдержанный и выдержанный зерновой дистиллят, предназначенный для производства спиртных напитков.	19 августа 2016	1 июля 2017
ГОСТ 33824-2016 Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка)	Настоящий стандарт распространяется на пищевые продукты и продовольственное сырье и устанавливает инверсионно-вольтамперометрический метод определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка).	16 сентября 2016	1 июля 2017
ГОСТ ISO 3093-2016 Зерно и продукты его переработки. Определение числа падения методом Хагберга-Пертена	Настоящий стандарт устанавливает метод определения числа падения по Хагбергу-Пертену, характеризующий активность зерновой ГОСТ ISO 3093-2016 Зерно и продукты его переработки. Определение числа падения методом Хагберга-Пертена-амилазы в зерне и муке из мягкой пшеницы, ржи, а также в зерне и муке из твердой пшеницы.	18 октября 2016	1 июля 2017
Изменение N 1 ГОСТ Р 55577-2013 Продукты пищевые функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности		29 ноября 2016	1 июля 2017
ГОСТ ISO/TS 13136-2016 Микробиология пищевой продукции и кормов для животных. Полимеразная цепная реакция в режиме реального времени для определения патогенных микроорганизмов. Горизонтальный метод определения бактерий Escherichia coli, продуцирующих Шига-токсин, в том числе серогрупп O157, O111, O26, O103 и O145	Настоящий стандарт устанавливает метод идентификации бактерий Escherichia coli, продуцирующих Шига-токсин (STEC).	07 ноября 2016	1 июля 2017
ГОСТ ISO 11133-2016 Микробиология пищевых продуктов, кормов для животных и воды. Приготовление, производство, хранение и определение рабочих характеристик питательных сред	Настоящий стандарт устанавливает условия, касающиеся обеспечения качества питательных сред, а также устанавливает требования к приготовлению питательных сред, предназначенных для микробиологического анализа пищевых продуктов, кормов для животных, проб окружающей среды из зоны производства пищевых продуктов и кормов для животных, а также всех видов воды, предназначенной для потребления или используемой при производстве пищевых продуктов.		2017 г.

ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции", приведение в соответствие с ТР ЕАЭС 044/2017	Изменение № 5 в части приведения в соответствие с Договором о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 г. и установления требований к средствам транспортировки к пищевой продукции и продовольственного (пищевого) сырья наливом	2011	2017, 2 кв.
ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции", приведение в соответствие с ТР ЕАЭС 044/2017	В соответствии с п. 46 Порядка разработки, принятия, изменения, отмены технических регламентов Евразийского экономического союза, утвержденного Решением Совет Евразийской экономической комиссии от 20 июня 2012 г., 48.	2011	2018, 3 кв.

В апреле 2017 г. принят и в с 1 января 2018 года введен в действие Договор о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза (ТК ЕАЭС), который является основополагающим документом законодательной базы Союза. Договор о ТК ЕАЭС имеет преимущественную силу над другими международными договорами, которые регулируют таможенные правоотношения, кроме Договора о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года.

Исходя из годового отчета ЕЭК за 2017 г. Евразийский экономический союз вышел на траекторию устойчивого экономического роста, выстроил внешнеторговые приоритеты и приступил к цифровой трансформации единого пространства. Увеличились основные показатели экономики стран Союза: ВВП ЕАЭС по сравнению с прошлым годом вырос на 1,8 %, объем взаимной торговли – на 26,1 % и внешней – на 24,4 %.

В мировой экономике движущей силой сегодня является Азия, и все страны ЕАЭС заинтересованы в выходе на этот рынок. В рамках Астанинского экономического форума в мае 2018 г. подписано Соглашение о торгово-экономическом сотрудничестве между Евразийским экономическим союзом и Китайской Народной Республикой.

В РФ планируется интеграция региональных центров стандартизации, метрологии и испытаний Росстандарта в единый Национальный центр тестирования.

Таким образом, требования интеграции и внешней торговли стран-членов ЕАЭС получило свое развитие в 2015-2018 гг. в части совершенствования единой системы технического регулирования и обеспечения благоприятных условий для его реализации, обеспечения конкурентоспособной экспортной продукции в соответствии с международными требованиями, устранения технических барьеров перемещения товаров, гармонизации технических регламентов и стандартов.

Литература

1 Договор о Евразийском экономическом союзе от 24 мая 2014 г. [Электронный ресурс] / URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/Lists/EECDocs/635375701449140007.pdf> (дата обращения 11.01.2017).

2 Евразийский экономический союз. Вопросы и ответы. Цифры и факты. – М., 2014. – 216 с.

3 Единый перечень продукции, в отношении которой устанавливаются обязательные требования в рамках Таможенного союза, утвержденный Решением КТС от 28.01.2011 № 526 (в ред. Решения Совета ЕЭК от 23.11.202 № 102). [Электронный ресурс] / URL: www.docs.cntd.ru/document/902262116 (дата обращения 11.01.2017).

4 Кнобель, А. Евразийский экономический союз: перспективы развития и возможные препятствия/ А. Кнобель // Вопросы экономики. – 2015. – № 3. – С. 87. – 108.

5 Распоряжение Коллегии ЕЭК «О проекте Соглашения о принципах и подходах осуществления государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов Евразийского экономического союза в целях гармонизации законодательства государств - членов Евразийского экономического союза в указанной сфере» N 22 от 14 марта 2017 года / [Электронный ресурс] / URL: <http://docs.cntd.ru/document/456050687>, (дата обращения 14.06.2018)/

6 Решение Коллегии ЕЭК о Консультативном комитете по вопросам защиты прав потребителей государств – членов Евразийского экономического союза № 59 от 25 мая 2015 г. / : [Электронный ресурс] / URL: https://docs.eaeunion.org/docs/ru-ru/0147812/clcd_26052015_59 , (дата обращения 14.06.2018)/.

7 Рогов, А. В. Основы функционирования единого экономического пространства России, Белоруссии и Казахстана / А. В. Рогов // Молодой ученый. – 2014. – № 7. – С. 398-402.

8 Соглашение «О взаимном признании аккредитации органов по сертификации (оценке (подтверждению) соответствия) и испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по оценке (подтверждению) соответствия» от 11.12.2009. / URL: <http://docs.cntd.ru/document/902207251>.

9 Федеральный закон «О техническом регулировании» № 184-ФЗ от 27.12.2002 / URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241 (дата обращения 11.01.2017).

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ КОРМА НА ОСНОВЕ ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

Соловьева Ж.П., кандидат технических наук, Соловьева Е.В., кандидат технических наук

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;
e-mail: zhannaverano@gmail.com*

Аннотация

Наиболее важными факторами, влияющими на качество выращиваемого зерна, являются состояние окружающей среды, особенности агротехники, температура и влажность, возникновение различных болезней и дефектов, которые могут ухудшить его технологические и потребительские достоинства. На зерно, выращиваемое на полях, человек оказывает сильное влияние: внесение минеральных и органических удобрений, пестицидов, появление кислотных дождей, выбросы промышленных предприятий и автотранспорта, что в конечном итоге может вызывать экологические проблемы и при производстве кормов. В состав комбикормов входит до 70 % зерновых, зернобобовых культур, побочных продуктов переработки зерна, поэтому экологически чистое зерно является залогом качественных кормов.

Наиболее важными факторами, влияющими на качество выращиваемого зерна, является состояние окружающей среды, особенности агротехники, температура и влажность, возникновение различных болезней, которые могут ухудшить его технологические и потребительские достоинства.

Ухудшившиеся качество зерна усложняет его хранение и переработку и, в конечном счете, сказывается на качестве основной продукции и побочных продуктах переработки. На сегодняшний день непродовольственное зерно и продукты переработки, полученные на мукомольных предприятиях, являются основным сырьем для производства полнорационных комбикормов и комбикормов концентратов для всех животных, птиц и рыб.

Так как помольные партии на мукомольных предприятиях могут формироваться по одному основному качественному признаку, то на экологическую чистоту зерна и продуктов его переработки, как правило, внимание не обращают. Поэтому, в помольной партии, зерно может содержать партии, имеющие разную степень загрязнения тяжелыми металлами, микроорганизмами, остаточным количеством пестицидов [1].

В результате переработки зерна в муку и крупу в остатке для кормовых целей используют мельничную пыль, отруби, кормовые мучки, лузгу и шелуху.

Отруби драные и размольные на мукомольных предприятиях не разделяются, как правило. В отрубях драного процесса содержится много клетчатки, что приводит к снижению перевариваемости их. Их целесообразно использовать для крупного рогатого скота. Отруби размольного процесса богаты крахмалом и они наиболее пригодны для откармливания свиней. Определенной питательностью обладают и другие побочные продукты переработки зерна в муку и крупу [2].

В технологии переработки зерна пшеницы в муку отрубей (в соответствии с нормативными документами) должно получаться 19,1%. Если перевести эти проценты в абсолютные единицы, то отрубей в России может образовываться от 4500 до 5000 тыс.т.

В зерноперерабатывающей промышленности коэффициент безотходности довольно высокий и находится в пределах 0,62-0,99, причем для большинства технологических процессов он приближается к единице. Однако получаемые вторичные сырьевые ресурсы от переработки зерна благодаря большим объемам могут негативно воздействовать на окружающую среду, засоряя почву (свалки), воздух (аспирационные отсосы, содержащие мелкодисперсные частицы пыли, зерна, пестициды и т.д.), воду (сточные воды моечных машин).

Однако и на зерно, выращиваемое на полях, человек оказывает сильное влияние, что в конечном итоге вызывает и экологические проблемы в кормопроизводстве.

На качество зерна и продуктов его переработки будут влиять минеральные удобрения (особенно их избыток), пестициды, кислотные дожди. Потенциальную экологическую опасность представляют отходы промышленных предприятий и выбросы автотранспорта, присутствующие в атмосфере и почве.

К загрязняющим агентам относятся тяжелые металлы, которые могут оказывать отрицательное воздействие на физиологические процессы в биоте. Ионы тяжелых элементов свинца, цинка, кадмия, мышьяка и др. не подвержены биологическому разложению, чрезвычайно подвижны, накапливаются в растениях, организмах животных и человека[3].

При производстве кормов в состав вводят различные добавки, витамины и микроэлементы.

Животные получают минеральные вещества, в том числе и микроэлементы, в основном из растительных и животных кормов. Недостаток или избыток химических элементов в растительном или животном корме может изменять характер накопления элементов, влиять на синтез биологически активных продуктов, изменять обмен веществ.

Если такое влияние постоянно, а организм не адаптируется к таким факторам, то могут появляться различные заболевания у животных.

По количеству основных питательных веществ зерно злаков различается незначительно, однако углеводный состав его неоднороден. В зависимости от преобладания в растительных клетках легкоперевариваемых крахмала и сахара и трудногидролизуемых углеводов целлюлозно-лигнинового комплекса, которые объединяются как «сырая клетчатка», различается и переваримость кормов. Удельный вес легкорастворимых сахаров невелик. Среднее содержание сырого протеина – 120г на 1 кг, переваримость которого находится на уровне 75%. Протеин злаковых имеет низкую биологическую ценность из-за недостаточного содержания лизина.

В состав комбикормов может входить 70% зерновых и зернобобовых культур. Для большинства зон нашей страны пшеница является одним из основных компонентов. В структуре посевов зерновых в РФ пшеница занимает до 45%. На кормовые цели обычно используют фуражное зерно пшеницы и зерно непригодное для продовольственных целей [2].

Поэтому получение экологически чистых отрубей, мучек, зародыша, кормовых зерноотходов остается проблематичным.

Зерно как биологический объект, имеет разную загрязненность по отдельным анатомическим частям, а технология муки основана на четком отделении эндосперма от периферийных частей зерна.

Отруби состоят из частиц оболочек и алейронового слоя с примесью частиц зародыша и эндосперма [3].

В состав комбикормов отруби вводятся в зависимости от вида животных, возраста, продуктивности. В рационах овец и молочных коров их может быть до 50-60%, для свиноматок – до 40%, для молодняка и беконного откорма свиней – до 25%.

Мучка кормовая пшеничная имеет перевариваемость до 85 – 90%. Можно вводить в состав комбикормов до 10 -15%.

В результате переработки зерна получают и мельничную пыль – тонкоизмельченный эндосперм зерна. Бывает белая и серая мельничная пыль. Белая пыль лучше по качеству, она содержит меньше посторонних примесей. Ее обычно вводят в комбикорма для жвачных животных и свиней до 10%.

В технологическом процессе воздушного сепарирования зерна в аспирационные отходы кроме частиц пыли попадают части оболочек, соломы, незрелые зерна, а также мелкое и дробленое зерно. Аспирационные мучные отходы по своему составу мало отличаются от состава ядра зерна.

Зерновая пыль содержит значительное количество спор грибов, бактерий, насекомых, клещей и их остатков. Общая бактериальная обсемененность зерновой пыли достигает до 50000 тыс./г, количество грибов до 5 тыс./г. Кроме того в состав зерновой и мучной пыли входят и остаточное количество пестицидов, и соли тяжелых металлов и некоторое количество минеральных удобрений.

Для получения данных об экологической чистоте зерна и продуктов его переработки весь Краснодарский край был условно разделен на четыре зоны. Наиболее загрязненные зоны – это север края с его промышленным потенциалом и граничащая с ним промышленная зона Ростовской области [2].

Отруби и другие продукты переработки зерна, получаемые на мукомольных предприятиях, реализуются как в крае, так и за его пределами.

Полученные данные в КубГТУ свидетельствуют о том, что в отруби и драные и размольные входят цинк – до 69 мг/кг, кадмий – до 0,01, свинец – до 0,90, медь – до 8,5 мг/кг.

Комбикорма, в которые вводится до 50 - 60% зерна, до 16% отрубей и других продуктов переработки могут содержать в своем составе значительное количество загрязнителей, в том числе тяжелые металлы. Накапливаясь в организме животного и птицы, такие загрязнители через продукты питания могут попадать в организм человека. Они могут вызывать аллергическую болезненную сыпь, тошноту, рвоту и другие симптомы.

Анализ полученных данных показал, что перед применением зерна и продуктов его переработки в комбикормах следует проверять их на экологическую чистоту: определять наличие тяжелых элементов, загрязненность микроорганизмами, грибами, дрожжами.

Литература

1. Соловьева Ж.П., Микробиологическая оценка качества товарных партий зерна пшеницы / О.Н. Чеботарев, Л.К. Белоглазова, Ж.П. Соловьева, И.В. Третьякова: КубГТУ// труды КубГТУ, IX том, №1, 2001. с.41-44.
2. Жукова И.Н. Наполнитель для премиксов / И.Н. Жукова, Е.В. Соловьева //Известия вузов. Пищевая технология, 2004. - № 2-3. – с. 53-54.
3. Соловьева Ж.П., Распределение солей тяжелых металлов в зерне пшеницы и продуктах его переработки \ О.Н. Чеботарев, Ж.П. Соловьева: МГУПБ//Тез.докл. межд. научно-техн. конфер. «Пища. Экология. Человек».- Москва, 2001- 234-235.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХЛЕБА И ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Неменушая Л.А., ст. науч. сотрудник

ФГБНУ «Росинформагротех», р. п. Правдинский
E-mail: nemenuschaya@rosinformagrotech.ru

Аннотация

В статье приведен анализ качественных показателей технологий для производства функциональных хлеба и хлебобулочных изделий. Проведена оценка разработанных технологий переработки зерна, результаты представлены в табличной форме. Показано, что разработанные технологии способны обеспечить многофакторное воздействие на зерно, сокращение технологического цикла производства хлеба и хлебопродуктов. В готовых продуктах снижается количество углеводов, увеличивается содержание белка, клетчатки, витаминов, улучшаются органолептические показатели.

Annotation

The article analyzes the qualitative indicators of technologies for the production of functional bread and bakery products. The estimation of the developed technologies of grain processing is carried out, the results are presented in tabular form. It is shown that the developed technologies are capable of providing a multifactorial effect on grain, reducing the technological cycle for the production of bread and bread products. In finished products the amount of carbohydrates is reduced, the content of protein, fiber, vitamins increases, organoleptic parameters are improved.

Хлеб и хлебобулочные изделия в Российской Федерации являются одними из основных продуктов питания (среднесуточное потребление 330 грамм, в мире диапазон составляет от 150 до 500 грамм). Поэтому создание технологий обогащённых продуктов на основе зерна способно обеспечить развитие производства функциональных продуктов, поскольку из-за невысокой стоимости исходного сырья и высокого уровня потребления, такие продукты будут доступны широким слоям населения, что позволит эффективно решать проблемы дефицита необходимых пищевых веществ и улучшения состояния здоровья жителей нашей страны.

В этой области очень перспективно производство хлеба и хлебобулочных изделий из цельного и пророщенного зерна, исключаящего потерю ценных компонентов, удаляемых в процессе изготовления высокосортовой муки. По сравнению с зерном, зародыш зерна более обогащен витаминами: Е в 50 раз, В₆ в 10 раз, Р и Р в 3-4 раза; белковыми соединениями в 2-3 раза; жирами в 4-5 раз. При проращивании цельного зерна увеличивается содержание пищевых волокон (в зерне пшеницы содержание клетчатки составляет 3,3 г на 100 г, а в проростках - 4,6 г на 100 г) и более чем в 40 раз ферментов [1,2,3].

Еще одним перспективным направлением производства функциональных хлеба и хлебобулочных изделий является использование муки из других зерновых культур и ведение в рецептуры различных обогащающих добавок. В Российской Федерации уже освоены рецептуры и технологии производства хлебобулочных изделий, обогащенных витаминами группы В, железом, йодом. В таблице представлены новые разработки научных организаций и производственных компаний в сфере технологий функциональных продуктов [3-8].

Таблица – Технологии производства функциональных хлеба и хлебобулочных изделий

Название разработки, разработчик	Краткая характеристика	Положительный эффект
Технология производства цельнозернового хлеба Южно-уральский ГУ	Процесс тонкого измельчения зерна и получения цельнозерновой смеси происходит при использовании роторно-пульсационного гидромеханического гомогенизатора. В качестве сырья используются проросшие зерна пшеницы и гречневая мука.	Обеспечивается многофакторное воздействие на зерно, сокращается технологический цикл получения тестовой заготовки и брожения, увеличивается срок хранения готового продукта без потери его качества. Снижается количество углеводов и увеличивается содержание белка, клетчатки в цельнозерновом хлебе. Качественные показатели хлеба возрастают: повышается содержание белка на 61%, пористость – 15-16%; снижается кислотность на 9%; содержание углеводов на 35%. Выход цельнозернового хлеба увеличивается на 10%.
Функциональная добавка White Gold для хлеба и мелкой выпечки, разработанная в рамках проектов, поддерживаемых ЕС – HealthGrain и HealthBread Компания GoodMills Innovation (Германия)	Ферментирующая добавка снижает содержание фитиновой кислоты в муке из цельного зерна.	Улучшаются органолептические качества и усвояемость продуктов из цельного зерна. Обеспечивается повышенная способность к набуханию и водопоглощению. Выпечка содержит больше объема и отличается светлой, мягкой крошкой, презентабельным видом без крупных частиц.
Технологии выработки хлеба из зерна полбы Орловский ГУ экономики и торговли	Добавление к муке из шелушенной полбы на стадии замеса теста 4% к массе зерна сухой пшеничной клейковины и 0,5% к массе зерна улучшителя хлебопекарного S-5000	Обеспечивается обогащение хлеба незаменимыми мукополисахаридами, которые оказывают благоприятное воздействие на иммунитет человека. Удельный объем зернового хлеба из полбы увеличивается на 31%, пористость - на 17%, по сравнению с контролем.
Производство зернового хлеба с внесением различных обогащающих сырьевых компонентов Курский ГУ	Полное исключение процесса получения муки, введение в рецептуру обогащающих видов сырья (крапива, мед)	Повышается содержание минеральных веществ и пищевых волокон, улучшаются вкусовые качества готового хлеба. Увеличивается интенсивность процесса брожения и газообразования в тесте, что приводит к повышению удельного объема хлеба и способствует лучшему формированию пористости мякиша.
Производство обогащенного ржано-пшеничного хлеба Мичуринский ГАУ	Приготовление хлеба ускоренным методом, с добавлением в тесто перед брожением меда и порошка сушеной рябины обыкновенной	Обеспечивается повышение функциональных и антиоксидантных свойств нового хлеба на 41%, качества изделий по консистенции, цвету, аромату, вкусу, пористости – на 3%, кислотности – на 16%. Сокращаются процесс брожения и производства на 1,5 часа.

Как мы видим из таблицы, функциональные свойства хлеба и хлебобулочных изделий обеспечиваются введением в рецептуру дополнительных обогащающих компонентов и/или изменением технологии производства и исходного сырья.

Важным этапом в изготовлении функционального хлеба и хлебобулочных изделий является подбор наиболее подходящих сортов зерновых культур, используемых в качестве сырья. В этом направлении исследования ведутся в Кубанском ГАУ. Комплексная технологическая оценка качества зерна пшеницы сортов Бригада, Сила, Иришка, Вершина, Нота, Васса по пригодности его в качестве сырья для изготовления цельнозерновых хлеба и хлебобулочных изделий показала наибольшую перспективность двух из них - Иришка и Бригада, так как они обладают наиболее подходящими показателями качества (высокая массовая доля клейковины и энергия прорастания) [9].

Увеличение производства обогащенных и функциональных социально значимых продуктов питания предусмотрено многими законодательными и нормативными государственными актами. Но несмотря на обозначенную необходимость их разработки и внедрения в производство, продукты функциональной и повышенной пищевой ценности пока не получили массового распространения. Иногда это вызвано трудностью идентификации «правильных» продуктов. Для решения проблемы узнавания цельнозерновых хлеба и хлебобулочных изделий в компании GoodMills Innovation (Германия) предлагается наносить индекс содержания цельного зерна с помощью онлайн-калькулятора. Соответствующее клеймо указывает на процентное содержание цельного зерна начиная с 15% (по данным British Medical Journal, даже такое количество уже оказывает положительное влияние на здоровье человека). Клеймо можно загрузить как графический файл и использовать на упаковке или рекламных материалах. Подобные указатели можно применять и для других функциональных ингредиентов [4].

Во всем мире интенсивно идет разработка и внедрение функциональных продуктов питания. Их продвижение на потребительском рынке поможет решить следующие задачи: социальные – поддержать здоровье людей путем профилактики заболеваний, снизить зависимость населения от лекарственных препаратов, производственные - увеличить объемы выпуска конкурентоспособной продукции. Перспективность использования цельного зерна и добавок в виде порошков трав, меда, ферментных комплексов, в технологиях производства конкурентоспособных функциональных продуктов подтверждается приведенными результатами научных исследований и разработками отраслевых вузов, НИИ и производственных компаний.

Литература

1. Кайшев В.Г., Серегин С.Н. Функциональные продукты питания: основа для профилактики заболеваний, укрепления здоровья и активного долголетия // Пищевая промышленность. – 2017. – №7. – С. 8-13.
2. Бородина Е.С., Чаплыгина Т.В., Иванова С.А. Функциональные продукты питания – перспективы развития // Современные тенденции развития науки и производства: сб. материалов IV междунар. науч.-практ. конф. – Кемерово, 2016. – Т. II. – С. 192-194.
3. Гаптар С.Л., Борисенко С.А., Ворожейкина Н.Г., Тарабанова Е.В., Сороколетов О.Н., Коршунова В.В. Совершенствование технологии производства цельнозернового хлеба из пророщенной пшеницы с использованием роторно-пульсационного гидромеханического гомогенизатора // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сб. трудов научно-практической конференции преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов, посвященный 80-летию Новосибирского государственного аграрного университета (г. Новосибирск, 7-11 ноября 2016 г.), т. Сельскохозяйственные науки. Биологические науки. Ветеринарные науки / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2016. – С.128-134.
4. Aufs volle Korn bedacht. Verbraucherinformation führt zur gesünderen Ernährung // Lebensmitteltechnik. 2017. № 12. С. 34-35.
5. Лукин А.А., Меренкова С.П. Разработка технологии производства хлебобулочного изделия с использованием муки из пророщенного зерна пшеницы // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2016. Т. 4, № 3. С. 5–12.
6. Королев Д.Н. Изучение и разработка технологии производства хлеба из зерна полбы // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки, изд-во: Орловский государственный университет экономики и торговли (Орел), 2017. №6. С. 219-222.
7. Авилова И.А., Неведрова В.С. Производство цельнозерновых хлебобулочных изделий лечебно-профилактического назначения // Технологии производства пищевых продуктов питания и экспертиза товаров. Сборник научных статей материалы 3-й Международной научно-практической конференции. 2017, Изд-во: ЗАО «Университетская книга» (Курск). С. 10-14.

8. Парусова К.В. Способ производства хлеба ржано-пшеничного с функциональными добавками для здорового питания // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, 2016. Технология продовольственных продуктов №4. С.73-77.

9. Ковалёв В.В., Сокол Н.В. Оценка качества зерна для производства цельнозернового хлеба // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых, посвященная 75-летию В.М. Шевцова, 2016. Изд-во: Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина (Краснодар). С. 941-942.

СОСТАВ УДОБРЕНИЯ И КАЧЕСТВО ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Волынкина О.В., кандидат сельскохозяйственных наук

*ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр
Уральского отделения Российской академии наук», г. Екатеринбург*

E-mail: kniish@ketovo.zaural.ru

Аннотация

В статье показано влияние разного состава удобрения и доз азота на урожай и качество бессменной пшеницы при минимизации обработки почвы. Правильный подбор состава удобрения, включающего применение азота в дозах N40-60 с фосфором P26, повышал урожайность пшеницы на 5,5-6,7 ц/га и улучшал качество зерна. В Курганской области минимальные обработки почвы применяются широко: стерневые фоны занимают до 40% посевов, поверхностные обработки почвы – 20%. Поэтому положительные результаты опытов с удобрениями, полученные на фонах с минимизацией обработки почвы, по мере их внедрения в производство будут способствовать повышению сборов пшеницы с высоким качеством зерна.

В Российской Федерации в последние годы существенно повысились сборы зерновых и зернобобовых культур, в том числе основной культуры – пшеницы до 61-73 и более млн тонн. При оценке её качества третий и четвёртый классы продовольственной пшеницы составляли 70-75%, но в этом числе ценной пшеницы 3 класса всего 22-35% [1, 2]. Такое количество не соответствует задаче производства в стране хлебопекарной муки хорошего качества. Для этого необходимо выращивать ценную пшеницу в объёме около 19 млн. тонн [3]. Положительное влияние на качество пшеницы оказывают те приёмы, которые улучшают условия питания растений. К ним относятся: обоснованное применение удобрений, интенсификация обработки почвы, защита растений от сорняков и болезней, подбор сортов интенсивного типа, высоко отзывчивых на средства химизации. Длительные наблюдения за технологическими свойствами пшеницы показывают, насколько их можно улучшить удобрениями в разных погодных условиях. Нами охарактеризовано качество пшеницы, выращиваемой бессменно на одном поле. Такие посевы распространились в Курганской области из-за упадка в животноводческой отрасли и сокращения посевов кормовых культур. В опыте бессменно возделывали пшеницу на фоне минимизации обработки почвы. Обязательным было применение средств химизации – гербицидов, фунгицидов, за счёт которых удобрения используются полнее, способствуя повышению урожайности и улучшению качества зерна [4].

Методика. Опыты с бессменной пшеницей заложены на базе двух закладок 4-х-польного зернопропашного севооборота (кукуруза-пшеница-пшеница-овёс), где изучались

дозы азота. После 7 ротаций (1971-1998 гг.) продолжили исследовать дозы азота на пшенице при бессменном её возделывании в течение 19 следующих лет (1999-2017 гг.). Следовало проверить эффективность удобрений на новом агрофоне. Место исследования – Центральное опытное поле Курганского НИИСХ. Почва – выщелоченный чернозём, маломощный малогумусный среднесуглинистый. Содержание подвижного фосфора низкое (40 мг/кг), калия – высокое (200-250 мг/кг). Посев ежегодно обрабатывался баковой смесью гербицидов против широколистных и злаковых сорняков. Сорты пшеницы селекции КНИИСХ – Терция и с 2012 года Зауралочка. Посев вёлся стерневой сеялкой. Общая площадь делянки 270 м² (6x45 м), учётная 99 м² (2,2x45). Повторность вариантов трёхкратная. Среди наблюдений в опытах предусмотрен не только учёт урожайности, но и проведение в части вариантов анализа технологических свойств пшеницы. В связи с низкой обеспеченностью растений фосфором проявилось существенное преимущество вариантов сочетания азотного и фосфорного удобрений.

Результаты. Переход от севооборота и вспашки к бессменному возделыванию пшеницы при минимальных обработках почвы снизил её урожайность. Сбор зерна уменьшился с 15,8 до 10,0 ц/га в контроле и с 21 до 16-17 ц/га на фоне N40-60P26. Определённый вклад в снижение урожая внесли погодные условия, а именно учащение засух во 2-й период опыта по сравнению с экспериментом в севообороте. Под влиянием удобрений улучшалось качество зерна бессменной пшеницы, но погодные условия корректировали как уровень качества, так и роль удобрений. За 19-летний период бессменного выращивания пшеницы на фонах без удобрения содержание клейковины в зерне соответствовало требованиям к 3 классу очень редко – в 32% лет. Такой же низкой была частота 3 класса при внесении дозы N20P26. В этом варианте – неплохое действие на урожайность с повышением её на 3,3 ц/га, но не было стабильного повышения качества зерна. При внесении дозы азота N60 без фосфора прибавка была небольшая (2,2 ц/га), но повторяемость по годам 3 класса - самая высокая. В сочетании N60 с фосфором повышались и продуктивность (+6,7 ц/га), и качество, за счёт чего получен наибольший сбор клейковины с урожаем зерна. Рекомендуемая производству наиболее экономически выгодная доза N40P26 занимала промежуточное положение между названными вариантами (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние доз удобрений и погодных условий на урожай бессменной пшеницы по стерне и содержание клейковины в зерне, 1999-2017 гг.

Вариант	Урожай зерна, ц/га		Клейковина в зерне, %				Доля 3 класса, % лет	Сбор клейковины с урожаем, кг/га
	пшеница в севообороте*	бессменная	среднее	сухие годы	влажные годы	поражение стеблевой ржавчиной (2016 г.)		
N0P0	15,8	10,0	21,0	23-33	14-22	13,0	32	210
N20	17,8	12,0	24,5	24-33	16-24	16,8	58	294
N40	18,3	12,7	27,4	23-33	18-27	18,3	68	348
N60	17,7	12,2	28,0	25-35	24-29	19,0	79	342
N20P26	19,8	13,3	21,0	20-27	14-22	11,4	32	279
N40P26	21,5	15,5	25,1	24-37	22-27	14,4	63	389
N60P26	20,8	16,7	26,9	26-38	23-31	16,0	74	449

*В севообороте под пшеницу вносились показанные дозы азота, но за счёт более высоких доз под кукурузу средние по севообороту дозы равнялись N25-50-75.

В таблице 1 приведены данные по одной из закладок опыта, где пшеница сеялась по стерне. Близкими были данные по урожаю и содержанию клейковины и во второй закладке опыта, где сначала 6 лет был тоже стерневой фон, а следующие 13 лет велась другая минимальная обработка почвы – поверхностная. В обоих опытах самыми худшими были результаты при поражении пшеницы стеблевой ржавчиной в 2016 году, когда не удалось применить фунгицид. В 2017 году распространение стеблевой ржавчины повторилось, но в

опыте было проведено опрыскивание посева фунгицидом в момент, когда ржавчина появилась на соседних полях. В результате получен высокий урожай (от 17 до 30 ц/га по вариантам) и содержание клейковины на 3-8 процентных пункта выше, чем в 2016 году. Поскольку урожайность и содержание клейковины в обоих опытах были близкими, далее технологические свойства показаны средними по этим экспериментам. Следовательно, рассматривались данные в числе 38-34 даты (по некоторым свойствам были пропуски), что повышало достоверность выводов.

Натурная масса зерна больше зависела от условий погоды: в сухие годы налив был менее полноценным, чем при хорошей обеспеченности влагой. Самая низкая натура зерна наблюдалась при поражении растений ржавчиной (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние доз удобрений на натурную массу бессменной пшеницы в разных погодных условиях в среднем по двум закладкам опыта, г/л, 2000-2017 гг.

Вариант	Среднее	Сухие годы	Влажные годы	Поражение стеблевой ржавчиной (2016 г.)
N0P0	774	712-763	770-817	692-700
N40	774	710-767	776-826	687-696
N60	773	713-763	765-830	680-687
N20P26	774	712-768	770-825	687-694
N40P26	770	702-752	782-832	663-695
N60P26	770	677-758	774-833	656-627

Сила муки, наоборот, лучшей была в тёплые засушливые периоды, снижаясь во влажные урожайные годы. Действие удобрений на силу муки было идентичным их влиянию на содержание клейковинных белков в зерне пшеницы. Также сила муки резко снижалась, если удобрения не вносились, и при малой дозе азота в варианте N20P26. Значительно более высокой она была при дозах азота N40-60 без фосфора и на его фоне. Значения силы муки резко снижались при поражении пшеницы стеблевой ржавчиной. Следует сказать, что больше поражались ржавчиной те растения, у которых по визуальной оценке до появления болезней были лучшие виды на урожай. Это варианты со смесью азота и фосфора в дозах N20-40-60P26, где в 2016 г. сила муки опустилась до 39-84 е. а. (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние доз удобрений на силу муки бессменной пшеницы в разных погодных условиях, среднее по двум опытам, г/л, 2000-2017* гг.

Вариант	Среднее	Сухие годы	Влажные годы	Поражение стеблевой ржавчиной (2016 г.)
N0P0	174	202-439	69-165	138
N40	220	262-523	63-166	136
N60	224	195-736	140-229	172
N20P26	158	119-280	55-114	84
N40P26	197	176-501	106-176	39
N60P26	210	205-502	136-190	51

*Нет 2008 и 2014 гг.

Аналогичными были изменения и хлебопекарной оценки пшеницы. Положительное влияние на объёмный выход хлеба оказали только дозы азота N40-60. Без фосфора они слабее действовали на урожайность пшеницы, но сильнее на её качество. В сочетании с фосфором они обеспечивали прирост урожайности 5,5-6,7 ц/га, улучшая хлебопекарные свойства пшеницы. Для достоверности вывода о положительном влиянии названных доз удобрений на хлебопекарное качество назовём повторяемость равных контролю и повышенных показателей объёмного выхода хлеба. Среди имеющихся 36 дат по двум

опытам они заняли 70-74%. Распространились болезни пшеницы сильнее в вариантах N40-60P26, где растения к концу июля набрали достаточно высокую сырую массу: 1268-1377 г/м² при 986 в контроле. Поэтому на этих фонах объёмный выход хлеба снизился заметнее – до 440-450 мл (табл. 4).

Таблица 4 – Действие доз удобрений на объёмный выход хлеба у бессменной пшеницы в разных погодных условиях, среднее по двум опытам, г/л, 2000-2017* гг.

Вариант	Среднее	Сухие годы	Влажные годы	Поражение стеблевой ржавчиной (2016 г.)
N0P0	622	715-890	445-675	525
N40	684	705-865	440-695	652
N60	676	710-915	495-660	658
N20P26	622	640-850	415-610	468
N40P26	653	685-915	450-595	440
N60P26	678	825-920	460-660	450

*Нет 2014 г. (учёт урожая по погодным условиям вёлся снопами).

Характеристика качества пшеницы в опытах Курганского НИИСХ при минимизации обработки почвы и бессменном её выращивании на одном поле вскрывает причины ухудшения качества зерна в последние годы в Курганской области. Многие резервы улучшения азотного питания растений используются слабо. Например, малы объёмы применения удобрений. Это одна из главных причин снижения белковости пшеницы. Так, в 2017 году внесено 19,7 тыс. тонн действующего вещества минеральных удобрений на площади 469 тыс. га. Доза на удобряемой площади 42 кг/га. Удобряемая площадь заняла лишь 33% от всей посевной площади 1408,9 тыс. га. Поэтому на гектар посева пришлось всего 14 кг д. в. туков. В опытах показано положительное влияние удобрений при ежегодном их применении. В производстве в единичных предприятиях сложилось систематическое применение удобрений, за счёт чего в этих хозяйствах выше доля пшеницы 3 класса. Ранее в области, когда внедрялась интенсивная технология возделывания пшеницы (1986-1989 гг.), применялось 40-50 кг удобрений в действующем веществе в среднем на гектар посева, что положительно сказывалось на качестве зерна.

Известно, что при отсутствии вспашки накопление в почве нитратов снижается. В Курганской области стерневые фоны занимают до 40% посевов, минимальные поверхностные обработки почвы – 20%. В 2017 году гербициды использовались на 1100 тыс. га на химических парах и посевах, фунгициды – 395 тыс. га (44% посевов пшеницы), инсектициды – 111 тыс. га.

Кроме этого причиной ухудшения качества пшеницы в области являются частично применяемые на тяжёлых почвах, медленно поспевающих весной, поздние сроки посева. На таких посевах созревание пшеницы часто совпадает с неблагоприятной осенней погодой. В результате в Курганской области при неплохой доле зерна 3 класса в прежние периоды появились годы с пониженным количеством ценной пшеницы.

Значительно стабильнее качество пшеницы на уровне 3 класса в полях после хорошо подготовленного пара. Хозяйства области придерживаются количества пара около 20% пашни. Подготовка чёрного пара складывается из осенней вспашки, на которую тратится 1237 руб./га, а также из необходимых 5 летних культиваций при расходах на них 2940 руб./га. В сумме затраты на чёрный пар составляет 4177 руб./га. В центральной зоне в среднем в метровом слое чёрного пара накапливается 117 кг/га нитратного азота (при снижении числа обработок в пару, что отмечается в ряде хозяйств, накапливается меньшая сумма азота – около 90 кг/га). В среднем один килограмм азота чёрного пара стоит 36 рублей, пара с 5-ю культивациями – 32 рубля. Один килограмм азота аммиачной селитры (N-35%) при цене 16 тыс. руб. за тонну в физическом весе стоит 45,7 рублей. При дозе N40

затраты равны 1828 руб./га, а на N40P20, которая обеспечивает наибольшие сборы клейковины с урожаем зерна, 2988 руб./га, что близко к затратам на пар с летними обработками - 2940 рублей. Сельскохозяйственные предприятия используют эти источники азота в разном соотношении в зависимости от наличия техники и финансов. В результате в области в большей части лет за период 1994-2017 гг. была получена доля пшеницы 3 класса от 39 до 96%, опускаясь в неблагоприятные годы до 11-33% (табл. 5).

Таблица 5 – Качество пшеницы в Курганской области в течение 24 лет, 1994-2017 гг. (1994-2006 гг. – данные Росгосхлебинспекции, 2007-2017 гг. – сводка данных лабораторий элеваторов, сделанная областным департаментом АПК)

Доля 3-го класса пшеницы в обследованных партиях, %								
Высокая (более 60%)			Средняя (39-60%)			Низкая (менее 35 %)		
год	урожай- ность, ц/га	доля 3-го класса,%	год	урожай- ность, ц/га	доля 3-го класса,%	год	урожай- ность, ц/га	доля 3-го класса,%
1994	8,8	96	1997	17,1	39	2001	15,0	16
1995	10,4	91	2000	9,9	48	2002	13,9	17
1996	12,7	76	2005	15,3	52	2003	13,2	18
1998	7,4	89	2006	15,0	48	2011	22,0	33
1999	15,1	66	2007	16,2	43	2014	16,3	28
2004	13,1	63	2008	13,5	53	2015	16,6	11
2010	11,1	73	2009	15,1	53	2016	17,2	12
2012	12,0	80	2013	13,8	52	2017	20,3	27*
Среднее								
8 лет	11,3	79	8 лет	14,5	48	8 лет	16,8	20

*Данные Россельхозцентра Курганской области.

По таблице 5 можно видеть, что в течение 16 лет в области складывалась достаточно благоприятная обстановка с производством качественной пшеницы. В эти годы ещё проявлялось последствие ранее применяемых удобрений и в целом более строго выполняемой традиционной агротехники. В течение 8 влажных лет с появлением болезней растений при сниженных объёмах внесения удобрений ситуация с качеством пшеницы ухудшилась. Более стабильному получению зерна 3 класса в Курганской области, несомненно, будет способствовать увеличение объёмов применения удобрений, интенсификация подготовки парового поля и своевременная защита посевов пшеницы от сорняков и болезней.

Заключение

Низкое качество зерна пшеницы на бессменных неудобряемых посевах пшеницы с минимизацией обработки почвы можно преодолеть, правильно подбирая состав и дозы минеральных удобрений. Лучшими приёмами на таких посевах оказалось внесение азотно-фосфорного удобрения в дозах N40-60P26. За счёт удобрения пшеницы наряду с повышением урожайности увеличивается процент клейковины в зерне и улучшаются его технологические свойства.

В Курганской области используются два источника азота для получения ценной пшеницы – пар и применение аммиачной селитры на посевах, удалённых от пара. Оба агротехнических приёма при соблюдении рекомендаций их применения способствуют повышению сборов ценной пшеницы.

Литература

1. Алтухов А.И. Производство пшеницы в стране растёт, но качество её снижается// Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2016 – №11 – С. 2-10.

2. Королёва Ю.М. За высокие кондиции Российского зерна// Защита и карантин растений. – 2017. – №9. – С. 3-5.
3. Гуревич А.И. Открытое письмо Российского Союза мукомольных и крупяных предприятий Председателю Правительства Российской Федерации Д.А. Медведеву // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – №1. – С.15.
4. Волынкина О.В., Волынкин В.И. Рекомендации по технологии выращивания высококачественного зерна ценных и сильных сортов мягкой пшеницы в Курганской области и формированию товарных партий ценной пшеницы. Куртамыш. ООО «Куртамышская типография». – 2014. – 88 с.