

**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

**16-й Всероссийской
научно-практической конференции**

3-7 июня 2019г.



Анапа 2019

УДК 664.7:001:633.1
ББК 36.82

Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и зернопродуктов: Сборник материалов 16-й Всероссийской научно-практической конференции (3-7 июня 2019 г., г. Анапа)/Кубанский филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. – Краснодар, 2019. – 79 с.

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

Компьютерная вёрстка: Медведева Е.С.

В электронном сборнике представлены материалы 16-й Всероссийской научно-практической конференции «Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и зернопродуктов», проходившей 3-7 июня 2019г. 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

АКТУАЛИЗАЦИЯ МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫХ И НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ И МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ.....	4
ПРОИЗВОДСТВО И ЭКСПОРТ ЗЕРНА В РОССИИ.....	8
СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЗЕРНА ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ ХЛЕБНЫХ ЗАПАСОВ.....	12
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ КАЧЕСТВЕННОЙ СОХРАННОСТИ ЗЕРНА	16
БЕЗОПАСНОСТЬ ЗЕРНА: РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ.....	22
ХЛЕБ СИБИРИ – СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ	27
НОВОЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ ЕАЭС В АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕРЕ В 2018, 2019 ГГ.	31
ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ПРОГНОЗА СОДЕРЖАНИЯ СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ В ЗЕРНЕ ПШЕНИЦЫ НА ОСНОВЕ УРАВНЕНИЯ МНОЖЕСТВЕННОЙ РЕГРЕССИИ.....	36
ПОВРЕЖДЕНИЕ ЗЕРНА РИСА В ВИДЕ ТЕМНЫХ ПЯТЕН В УРОЖАЕ 2018 Г. УЗБЕКСКИХ И КАЗАХСКИХ СОРТОВ, ВЫРАЩЕННЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ	42
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ВЫВЕДЕНИИ НОВЫХ СОРТОВ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ	45
ВЫЯВЛЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО ЗНАЧИМЫХ СКРЫТЫХ ДЕФЕКТОВ В ПАРТИЯХ ЗЕРНА РАЗНОГО ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	49
ОБЗОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАДИАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА И ЗЕРНОПРОДУКТОВ	52
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРОДУКТОВ РАЗМОЛА ЗЕРНА НЕКОТОРЫХ ЗЛАКОВЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР С КЛЕЙКОВИННЫМ КОМПЛЕКСОМ ПШЕНИЦЫ.....	55
АНАЛИЗ ПОВРЕЖДЕННОСТИ ВРЕДИТЕЛЯМИ СЕМЯН СОРТОВ СОИ РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В АГРОЛАНДШАФТАХ ЮГА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	58
УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА, КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	62
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕМ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СКАРИФИКАЦИИ	67
ЗЕРНОВОЙ ПОДКОМПЛЕКС КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ.....	69
ВНУТРЕННИЙ КОНТРОЛЬ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ В ОРГАНИЗАЦИИ ЭЛЕВАТОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	74

АКТУАЛИЗАЦИЯ МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫХ И НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ И МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

Мелешкина Е. П., доктор технических наук

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

Аннотация

Рассмотрены основные межгосударственные и национальные стандарты на зерно, продукты его переработки и методы определения их качества, разработанные за последние годы и вступившие в действие.

В настоящее время важнейшим условием обеспечения качества продукции является своевременная актуализация нормативных документов, используемых при ее производстве. Актуализация стандартов предполагает их поддержание в рабочем состоянии с учетом современных требований нормативно-законодательной базы. Для разработки и актуализации стандартов в области зерновых, зернобобовых, масличных культур и продуктов их переработки в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (№ 531 от 14 марта 2017г) на базе Всероссийского научно-исследовательского института зерна и продуктов его переработки – филиала Федерального научного центра пищевых систем им В.М. Горбатова действует Технический комитет по стандартизации «Зерно, продукты его переработки и маслосемена» (ТК 002). В состав ТК 2 входят полномочные представители заинтересованных и контролирующих ведомств, научно-исследовательских институтов смежных отраслей, перерабатывающих предприятий – всего в количестве 24-х членов. За Техническим комитетом закреплено 160 межгосударственных и 26 национальных стандартов на зерно, продукты его переработки и методы их испытаний.

В настоящее время приоритетной задачей является разработка межгосударственных стандартов на зерно, продукты его переработки и методы определения их качества, так как межгосударственная стандартизация способствует достижению согласия по обеспечению качества взаимопоставляемой продукции и формированию Единого экономического пространства.

Разработку и актуализацию межгосударственных стандартов осуществляют на основании программ работ по межгосударственной стандартизации. За последние 3 года (2016-2018гг.) Техническим комитетом 2 разработано и принято 18 межгосударственных стандартов, в том числе, 13 на продукцию: ГОСТ 34023-2016 «Тритикале. Технические условия», ГОСТ 22983-2016 «Просо. Технические условия», ГОСТ 27494-2016 «Мука и отруби. Методы определения зольности», ГОСТ 9353-2016 «Пшеница. Технические условия», ГОСТ 572-2016 «Крупа пшено шлифованное. Технические условия», ГОСТ 34143-2017 «Крупа тритикалевая. Технические условия», ГОСТ 34142-2017 «Мука тритикалевая. Технические условия», ГОСТ 7045-2017 «Мука ржаная хлебопекарная. Технические условия», ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия», ГОСТ 16990-2017 «Рожь. Технические условия», ГОСТ 7169-2017 «Отруби пшеничные. Технические условия», ГОСТ 7170-2017 «Отруби ржаные. Технические условия», ГОСТ 12183-2018 «Мука ржано-пшеничная и пшенично-ржаная обойная хлебопекарная. Технические условия». 5 стандартов разработаны на методы испытаний: ГОСТ 10840-2017 «Зерно. Метод определения натурности», ГОСТ 34165-2017 «Зерновые, зернобобовые и продукты их переработки. Методы определения загрязненности насекомыми-вредителями», ГОСТ ISO 3093-2016 «Зерно и продукты его переработки. Определение числа падения методом Хагберга – Пертена», ГОСТ ISO 2171-2016 «Культуры зерновые, бобовые и продукты их переработки. Определение золы при сжига-

нии», ГОСТ 26791-2018 «Продукты переработки зерна. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

С 1 июля 2018 года введен в действие межгосударственный стандарт ГОСТ 9353-2016 «Пшеница. Технические условия», который был разработан на основе национального стандарта ГОСТ Р 52554-2006 «Пшеница. Технические условия». Новый стандарт не предусматривает целевого назначения отдельных классов зерна пшеницы. В области применения указано, что настоящий стандарт распространяется на зерно мягкой и твердой пшеницы, не конкретизируя цели его применения. В нем сохранена классификация зерна по 5-и классам, которая уже апробирована и действует в нашей стране на протяжении нескольких десятилетий. Межгосударственный стандарт на пшеницу является эквивалентным национальному ГОСТ Р, и в нем сохранены основные требования по следующим показателям: массовая доля белка на сухое вещество, количество и качество клейковины, число падения, стекловидность, натура, влажность, сорная и зерновая примеси [1].

В последнее время возрос интерес к такой зерновой культуре как тритикале. Она является перспективной как для получения хлебопекарной муки, крупы, крахмала, солода, так и производства комбикормов. В целях обеспечения зернового рынка стандартом на зерно продовольственного тритикале, соответствующего мировому уровню, впервые был разработан новый межгосударственный стандарт ГОСТ 34023-2016 «Тритикале. Технические условия», в котором установлены требования к качеству, обеспечивающими надежную сохранность зерна при хранении и его технологическую ценность для выработки качественной продукции. С 1 января 2018 года он введен в действие. В соответствии с ГОСТ 34023-2016 зерно тритикале подразделяется на 3 класса. Класс зерна определяется после его послеуборочной обработки на технологических линиях очистки и сушки, по всем показателям, представленным в таблице по наихудшему значению одного из показателей. В межгосударственном стандарте на зерно продовольственного тритикале заложены требования по следующим показателям: натура, влажность, стекловидность, число падения, массовая доля белка на сухое вещество, количество и качество клейковины, сорная и зерновая примеси. Влажность зерна тритикале при этом не должна превышать 14,0 %, что обеспечивает надежную сохранность зерна. Для оценки качества зерна тритикале используют те же методы, что и для оценки качества зерна пшениц [2].

Наряду со стандартом на зерно продовольственного тритикале впервые были разработаны новый межгосударственный стандарт ГОСТ 34142-2017 «Мука тритикалевая. Технические условия». Учеными нашего института проведены исследования по формированию и оценке потребительских свойств муки из зерна тритикале. Полученные результаты позволили определить нормы показателей качества муки, вырабатываемой из зерна тритикале, учитывающие современные требования к ее производству на мукомольных предприятиях, а также транспортированию и хранению, методы контроля, показатели безопасности, которые положены в основу разработанного стандарта, предусматривающего получение пяти сортов муки тритикалевой. Требования к качеству муки каждого сорта обоснованы результатами научно-исследовательских работ, в зависимости от уровня органолептических показателей качества муки – вкус, запах, цвет, а также физико-химических показателей. Важнейшими среди них являются зольность, белизна, количество и качество клейковины, число падения и крупность помола. Одним из важнейших показателей качества является показатель влажности, обеспечивающий стойкость муки при хранении и транспортировке. Стандартом устанавливается единая для всех сортов муки влажность не более 15,0% [2].

Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки разработал технологию переработки тритикале в крупу. Соответственно был разработан новый стандарт на крупу - ГОСТ 34143-2017 «Крупа тритикалевая. Технические условия», в котором предусмотрено подразделение крупы тритикалевой на целую и дробленую номерную. Требования к качеству крупы обоснованы в зависимости от уровня органолептических показателей качества – вкус, запах, цвет, а также физико-химических показателей, важней-

шими среди них являются крупность, влажность, доброкачественное ядро, испорченные ядра, сорная примесь, мучка.

С 1 января 2019 года введен в действие новый межгосударственный стандарт ГОСТ 16990-2017 «Рожь. Технические условия», в котором установлены требования к качеству и безопасности зерна ржи. Основной целью разработки нового межгосударственного стандарта на базе применения национального ГОСТ Р 53049-2006 «Рожь. Технические условия» и межгосударственного стандарта ГОСТ 16990-88 «Рожь. Требования при заготовках и поставках» являлось введение единых требований на товарное зерно ржи, нормирующих показатели качества зерна как товара стойкого в хранении и удовлетворяющие требования потребителя. В соответствии с ГОСТ 16990-2017 зерно ржи подразделяется на 4 класса по органолептическим и физико-химическим показателям. В основу нового межгосударственного стандарта положены показатели качества зерна ржи по числу падения, натуре, сорной и зерновой примесям. Уточнены нормативы по содержанию влажности зерна, испорченных зерен, уровень которых существенно влияет на сохранность зерна, на выход и качество готовой продукции. Влажность зерна ржи не должна превышать 14,0 %, поскольку это тот уровень, который обеспечивает надежную его сохранность. Содержание испорченных зерен для зерна ржи 1-3 класса не должно превышать 1,0 % [3].

Согласно ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна» разграничены понятия «зараженность» и «загрязненность зерна вредителями». В соответствии с этим разработан новый межгосударственный стандарт ГОСТ 34165-2017 «Зерновые, зернобобовые и продукты их переработки. Методы определения загрязненности насекомыми-вредителями», который введен в действие с 1 января 2019 года. Также с 1 января 2019 года введен в действие межгосударственный стандарт ГОСТ 10840-2017 «Зерно. Метод определения натуре», который устанавливает метод определения натуре с применением литровой пурки с падающим грузом. Он разработан на основе ГОСТ Р 54895-2012 «Зерно. Метод определения натуре» и является ему эквивалентным.

С 1 сентября 2019 года вступит в силу межгосударственный стандарт ГОСТ 26791-2018 «Продукты переработки зерна. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение», в котором установлены требования к потребительской и транспортной упаковке продуктов переработки зерна, требования к маркировке потребительской и транспортной упаковки, требования к транспортированию продуктов переработки зерна и их хранению.

Напряженная работа продолжается и в настоящее время осуществляется пересмотр межгосударственных стандартов на зерновые и бобовые культуры: ГОСТ «Ячмень. Технические условия», ГОСТ «Овес. Технические условия», ГОСТ «Горох. Технические условия», ГОСТ «Чечевица тарелочная продовольственная. Технические условия», а также на методы испытаний: ГОСТ «Зерно. Методы определения зольности» и ГОСТ «Зерно. Методы определения запаха и цвета».

Одним из аспектов работы ТК 002 является решение проблем, возникающих при согласовании тех или иных нормативных документов, затрагивающих отрасль хлебопродуктов. Так, с 1 июля 2018 года вступили в силу изменения к Техническому регламенту ТР ТС 015/2011 о недопустимости содержания горчака ползучего в зерне, поставляемого на пищевые и кормовые цели. Однако в настоящее время в Волгоградской, Саратовской, Астраханской областях, а также в Ставропольском крае и Республике Калмыкия значительная часть посевов зерновых культур растет на полях, засоренных горчаком ползучим. Складывается ситуация, что произведенная продукция с наличием семян горчака ползучего не будет соответствовать требованиям ТР ТС 015/2011 по показателю содержания вредных примесей в зерне. Единственная действенная мера борьбы - это прекращение возделывания почвы. Всероссийский институт зерна неоднократно обращался в Министерство сельского хозяйства о переносе сроков применения нормы «не допускается» по горчаку ползучему.

Также требует внесения изменений в Технический регламент ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна» и состав других вредных примесей. Так, в Приложении 3 Технического регламента в состав вредной примеси включены головневые (маранные, синегузочные) зерна

пшеницы. Включение головнёвых зёрен во вредную примесь повышает содержание вредной примеси в зерне до 10,5 и более %. Однако до появления Технического регламента ТР ТС 015/2011 в действующих стандартах головнёвые зерна выделяли отдельно от вредной примеси и вот почему. Головневые зерна - это зёрна, на поверхности которых находятся споры головни. В соответствии с «Правилами организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах» в процессе подготовки зерна к помолу головнёвые зерна полностью очищаются от спор головни и становятся полноценными и здоровыми, что позволяет их использовать в помол. В связи с этим необходимо исключить головневые зёрна из состава вредной примеси в ТР ТС 015/2011 и внести изменения в ГОСТ 9353-2016 «Пшеница. Технические условия», включив головневые зерна как отдельно учитываемую примесь, необходимую для контроля за очисткой зерна перед помолом. Правильнее считать этот показатель технологическим, а не показателем безопасности [4].

Необходимо также исключить из состава вредной примеси в Приложении 3 Технического регламента ТР ТС 015/2011 фузариозные зерна в пшенице, ржи и тритикале, так как этот показатель является, как и головневые зерна в пшенице, скорее технологическим (входит в состав сорной примеси), чем показателем безопасности. Фузариоз зерна вызывают различные виды грибов рода *Fusarium*, и лишь некоторые виды грибов образуют микотоксины, такие как ДОН, Т-2 токсины, зеараленон и др. Объективным показателем зараженности зерна грибами рода *Fusarium* является содержание в нем микотоксинов (ДОН, Т-2, зеараленон), предельно допустимые уровни которых уже регламентированы ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна» в Приложении 2.

Также в состав вредной примеси Согласно ТР ТС 015/2011 по ржи и тритикале включены розовокорашенные зерна. Их тоже следует исключить из состава вредной примеси, так как такое зерно не отличается от нормального по форме, размеру, выполненности, структуре эндосперма и обладает жизнеспособным зародышем. Основным отличием таких зерен от нормальных является наличие размытых пятен или полос разных оттенков красно-кирпичного цвета на фоне нормально окрашенных оболочек. Розовый пигмент в таких зернах является результатом развития бактерий, однако локализован в оболочках зерна и удаляется при переработке.

Исключение розовоокрашенных зёрен в ржи и тритикале из Технического регламента позволит включить данный показатель в ГОСТ 16990-2017 «Рожь. Технические условия» и ГОСТ 34023-2016 «Тритикале. Технические условия» в состав отдельно учитываемой примеси в размере 3,0%, отслеживать которую необходимо для контроля качества переработки зерна ржи и тритикале,

В заключение необходимо отметить, что ВНИИЗ на протяжении всей своей истории всегда занимался вопросами качества главной хлебопекарной культуры страны – пшеницы. И именно Институт зерна акцентировал внимание на особенностях свойств пшеницы для целей хлебопечения, создал систему оценки зерна по его силе, являясь одним из авторов понятий сильной и ценной по качеству пшеницы [5,6]. На протяжении не менее 20-и последних лет руководство института выступало за привлечение внимания общественности к решению проблемы резкого снижения хлебопекарных свойств отечественной товарной пшеницы. Отрадно, что эта проблема была услышана на самом высоком уровне. 3 июля 2018 г. вышло Поручение (№ Пр-1136) Президента Российской Федерации Правительству об увеличении производства сильной и ценной по качеству пшеницы к 2024 г. до 32 млн. тонн. Однако до настоящего времени в нашей зерновой державе отсутствовал нормативный документ, содержащий требования к сильной и ценной по качеству пшенице [7]. Технический комитет 002 и ВНИИЗ для обеспечения условий возрождения в нашей стране товарных посевов высококачественной пшеницы также делает, что возможно в его силах и компетенции. Так, неоднократно с 2016 г. было подано предложение и, наконец, в 2019 г. в План стандартизации на 2019-2020 гг. включена разработка межгосударственного стандарта на пшеницу хлебопекарную, в котором и будут законодательно закреплены требования к сильной и ценной по качеству пшенице.

Литература

1. Мелешкина, Е.П. Развитие товарной классификации зерна пшеницы/ Е.П. Мелешкина// Контроль качества продукции. – 2017. - № 3. – С. 24-33.
2. Мелешкина, Е.П., Бундина, О.И. Зерно тритикале и продукты его переработки: новые ГОСТы/ Е.П. Мелешкина, О.И. Бундина// Контроль качества продукции. – 2018. - № 11. – С. 24-27.
3. Мелешкина, Е.П., Бундина, О.И. Введение новых ГОСТов на зерно ржи и ржаную муку/ Е.П. Мелешкина, О.И. Бундина// Хлебопродукты. – 2019. - № 6. – С. 25-28.
4. Мелешкина, Е.П. Некоторые вопросы определения в зерне вредной примеси, начиная с 1 июля 2018 года/ Е.П. Мелешкина// Хлебопродукты. – 2018. - № 9. – С. 6-7.
5. Мелешкина, Е.П. Нужно ли нам качество зерна?/ Е.П. Мелешкина // Хлебопродукты. – 2011. - № 6. – С. 12-16.
6. Мелешкина, Е.П. Нужно ли нам качество зерна?/ Е.П. Мелешкина // Хлебопродукты. – 2011. - № 7. – С. 10-13.
7. Мелешкина, Е.П. О необходимости производства зерна пшеницы-улучшителя/ Е.П. Мелешкина // Хлебопродукты. – 2018. - № 12. – С. 18-20.

ПРОИЗВОДСТВО И ЭКСПОРТ ЗЕРНА В РОССИИ

Черкасов С.В., кандидат технических наук, директор; Ересько Л.Г., Буряк А.Н.

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

Аннотация

По мнению Министерства сельского хозяйства, планируемый урожай позволит как полностью обеспечить внутренние потребности (предприятия мукомольной, хлебопекарной и комбикормовой промышленности), сформировать достаточные переходящие запасы для сохранения стабильной ценовой ситуации, так и будет способствовать укреплению позиций нашей страны в числе ключевых экспортеров зерна на мировом рынке.

Валовой сбор зерновых в 2019 году может стать вторым после рекорда в 135,5 млн т, достигнутого в 2017-м. В прошлом году производство зерна в России составило 113,3 млн т.

Аналитические компании дают прогноз урожая от 127 до 132 млн т, в том числе около 82 - 83 млн т пшеницы. Минсельхоз сохраняет прогноз на уровне 118 млн т, из которых 72–75 млн т придется на пшеницу.

Мощности хранения зерна в России оцениваются примерно в 130 млн тонн, а прогнозы, озвученные экспертами, колеблются от 120 до 136 млн тонн. Разумеется, хранить все выращенное зерно в стране не имеет никакого смысла – в таких объемах государство не нуждается. Кроме того, продукции АПК предписывается роль одного из драйверов экономики, и одним из важнейших элементов этой модели является продажа части сырья за рубеж. Вице-премьер, курирующий в правительстве сельское хозяйство, заявил на итоговой коллегии Минсельхоза 16 апреля, что одним из главных приоритетов развития аграрной отрасли в 2019 году должно стать наращивание экспорта.

Однако Министр с/х Дмитрий Николаевич Патрушев 24 мая заявил, что Минсельхоз РФ ожидает снижение экспорта продукции АПК в 2019 году до \$24 млрд из-за сокращения

экспорта зерновых (по итогам 2018 года показатель был выше примерно на \$2 млрд). Как отметил Патрушев, по предварительным данным, за четыре месяца 2019 года Россия экспортировала сельхозпродукцию на \$7,2 млрд, из которых 35% пришлось на зерновые культуры. Ожидается, что к 2024 году страна будет поставлять зерновые за рубеж не менее чем на \$11 млрд в год – напомним, что наше государство является крупнейшим в мире экспортером пшеницы [1].

Однако, несмотря на высокий урожай, острой проблемой остается качество производимого зерна, количества убираемой пшеницы 3-го класса хватает только лишь на внутренние нужды страны. Основной причиной невысоких сборов пшеницы 1-3 класса является отсутствие заинтересованности производителей зерна в инвестициях в получение урожая высококлассной пшеницы, вместо этого взяв курс на повышение валового сбора при минимальных агротехнических мероприятиях и снижении рисков потери урожая.

На эту проблему обратил внимание президент Владимир Владимирович Путин и поручил правительству внести изменения в госпрограмму развития сельского хозяйства до 2020 года, предусматривающие увеличение валового сбора сильной и ценной по качеству пшеницы не ниже 32 млн т к 2024 году. Глава государства утвердил перечень поручений по результатам проверки исполнения законодательства и решений по вопросам развития зернового комплекса и хлебопекарной промышленности, что следует из документа, опубликованного на сайте Кремля [2].

Также Путин распорядился увязать размер субсидий с качеством производимого зерна, установить целевые индикаторы по всему циклу производства зерна и продуктов его переработки, разработать и внедрить систему автоматизированного прогнозирования развития зернового комплекса, а также схемы рационального размещения объектов производства, хранения, транспортировки и переработки зерна. В Федеральной научно-технической программе развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы должны быть определены меры поддержки внедрения в производство научных разработок, в том числе в области селекции. Поручения необходимо выполнить до 1 января 2019 года.

Цель поручений президента — стимулирование производства и потребления населением качественных изделий хлебопечения и иной продукции переработки зерна. Год назад Роскачество по поручению Минпромторга начало всероссийское исследование качества хлеба. В конце июня 2018-го были подведены его итоги: согласно проверкам, доля хлеба, соответствующего всем требованиям законодательства, составляет около 86%. Качество российского хлеба превзошло ожидания министерства, признавал глава Минпромторга Денис Валентинович Мантуров. «Особенно приятно, что масштабный проект по мониторингу рынка не подтвердил распространенных потребительских мифов», — отмечал он [3].

Кроме того, к этому времени Генпрокуратура должна провести проверку деятельности федеральных органов исполнительной власти по контролю и надзору в сфере обеспечения качества и безопасности зерна и продуктов его переработки.

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[4].

В прошлые годы вопросами качества занималась Государственная хлебная инспекция (ГХИ). Образована она была ещё 14 августа 1923 года. 28 марта 2005 года приказом Россельхознадзора Федеральная лаборатория ГХИ при Правительстве РФ переименована в ФГУ «Федеральный центр оценки безопасности и качества зерна и продуктов его переработки». Или ФГУ «Центр оценки качества зерна». А в 2011 году Приказом Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору от 31.05.2011 №299 его снова переименовали. Теперь он стал ФГБУ «Центр оценки качества зерна». Который сегодня и занимается оценкой отечественного урожая в основных зернопроизводящих регионах Российской Федерации.

По данным Центра оценки качества в Краснодарском крае валовой сбор мягкой пшеницы в 2018 году составил – 9282,30 тыс. тонн зерна. В среднем урожайность составила – 64,1 ц/га. Из них обследовано – 4655,69 тыс. тонн или 50,16% от валового сбора.

По результатам исследований выявлено продовольственной пшеницы: 3-го класса – 377,17 тыс. тонн или 8,10%, 4-го класса – 3414,34 тыс. тонн или 73,34% от обследованного объема.

Таким образом, продовольственной пшеницы выявлено 3731,51 тыс. тонн или 81,44% от обследованного объема зерна.

Объем непродовольственной пшеницы составил – 864,18 тыс. тонн или 18,56 % от обследованного объема зерна.

Результаты обследования таковы: пшеница 3 класса имеет средние значения: массовая доля белка – 14,21%, натура – 814,6 г/л, количество клейковины – 23,67 %, качество клейковины – 67,82 ед., число падения – 389,49 ед., сорная примесь – 0,64%, зерновая примесь – 1,64%, стекловидность – 48,9%, влажность – 10,75%, фузариозные зерна - 0,08%, содержание зерен поврежденных клопом-черепашкой - 0,2%.

Пшеница 4 класса имеет средние значения: массовая доля белка – 12,81%, натура – 806,49 г/л, количество клейковины – 20,31%, качество клейковины – 74,21 ед., число падения – 358,83 ед., сорная примесь – 0,77%, зерновая примесь – 1,71%, стекловидность – 46,87%, влажность – 11,37%, фузариозные зерна - 0,12%, содержание зерен поврежденных клопом-черепашкой - 0,4%.

Пшеница 5 класса имеет средние значения: массовая доля белка -10,82%, натура – 802,45 г/л, количество клейковины – 16,11 %, качество клейковины – 72,97ед., число падения – 360,51 ед., сорная примесь – 1,11%, зерновая примесь – 1,87%, стекловидность – 45,17%, влажность – 10,94%, фузариозные зерна - 0,20%, содержание зерен поврежденных клопом-черепашкой - 0,4%.

В Республике Адыгея валовый сбор пшеницы составил 405,7 тыс. тонн.

Обследовано зерна пшеницы урожая 2018 года 208,57 тыс. тонн.

По результатам исследования 170,34 тыс. тонн пшеницы - 4 класса и 38,23 тыс. тонн пшеницы 5 класса. Средняя урожайность составила 45,8 ц/га.

Результаты обследования пшеницы 4 класса имеет средние значения: массовая доля белка – 12,24%, натура – 796,52 г/л, количество клейковины – 20,31%, качество клейковины – 69,58 ед., число падения – 369,04 ед., сорная примесь – 0,81%, зерновая примесь – 2,33%, стекловидность – 42,69%, влажность – 11,36%, фузариозные зерна - 0,24%, содержание зерен поврежденных клопом-черепашкой - 0,4%.

Пшеница 5 класса имеет средние значения: массовая доля белка -11,12%, натуре – 796,71г/л, количество клейковины – 17,19 %, качество клейковины – 68,92ед., число падения – 384,73 ед., сорная примесь – 1,78%, зерновая примесь – 2,12%, стекловидность – 41,72%, влажность – 11,24%, фузариозные зерна - 0,20%, содержание зерен поврежденных клопом-черепашкой - 0,5%.

Подводя итоги обследования урожая 2018 года нужно отметить, что несмотря на сдвиг сроков в уборочной компании из-за неустойчивой погоды летом, в нашем регионе собран рекордный объем пшеницы с хорошими показателями качества, что несомненно повлияет на экспортный потенциал Краснодарского края в 2019 году.

В конце января министр сельского хозяйства РФ Дмитрий Николаевич Патрушев на встрече с президентом РФ Владимиром Путиным заявил, что в 2018 году российские сельхозпроизводители экспортировали продовольствия на сумму \$25,8 млрд. Основу экспорта составляет зерно, на его долю приходится 40% вывозимой продукции. «Будем сейчас в рамках экспортного проекта все-таки пытаться экспортировать продукцию с большей добавленной стоимостью»,— цитирует слова министра сельского хозяйства страны сайт kremlin.ru.

Как сообщили в региональном Минсельхозе, в 2018 году экспорт продукции АПК Краснодарского края в стоимостном выражении превысил \$2,2 млрд (8,5% от общероссийского), при этом он ориентировочно остался на уровне 2017 года. Это около 30% в обще-

краевом объеме всех отгруженных товаров (3-е место после минеральных продуктов и топливно-энергетических товаров). На сегодняшний день в числе экспортеров сельхозпродукции региона 135 стран ближнего и дальнего зарубежья. На долю сырьевой продукции в экспорте АПК приходится более 80%, продукции переработки — порядка 20%. При этом около 70% от всей стоимости отгруженной сельхозпродукции — зерновые культуры, пшеница и кукуруза. Основные страны-экспортеры зерновых — Турция, Египет, Бангладеш, Вьетнам, Йемен, Израиль, Индонезия, Камерун, Южная Корея.

«Мы нацелены переориентироваться от сырьевого экспорта к экспорту продуктов глубокой переработки с высокой добавленной стоимостью. У перерабатывающих предприятий Краснодарского края для этого большой потенциал. Продукция, которую они производят, конкурентоспособна и востребована на международных рынках. Кроме того, по многим позициям переработчики готовы наращивать объемы производства», — сообщил заместитель губернатора края Андрей Николаевич Коробка. По его словам, приоритетные направления, за счет которых планируется наращивать объем экспорта, — зерновые, масложировая продукция, производство сахара, мукомольно-крупяная и крахмало-паточная продукция.

«К концу 2024 года нам предстоит выйти на объем экспорта в стоимостном выражении в размере \$3,8 млрд. В частности, в 2019 году экспорт продукции АПК должен быть на уровне \$2,3 млрд», — отметил заместитель губернатора [5].

В конце января эксперты зернового рынка отметили, что цены на продовольственную пшеницу и муку в России достигли исторических максимумов. Об этом сообщает Институт конъюнктуры аграрного рынка (ИКАР). По его информации, почти во всех субъектах РФ стоимость пшеничной муки превысила рекорды 2016 года. Как поясняют эксперты, подорожание было вызвано укреплением цен на зерно, а также ростом НДС и тарифов ЖКХ. «Драйверами роста цен на зерно были регионы юга России, а также Центральный и Северо-Западный федеральные округа, где ценовые индексы — самые высокие в стране. Этому способствовали активный экспорт, обусловленный возросшими мировыми ценами и очередным витком девальвации рубля, а также высокий спрос на пшеницу всех классов со стороны животноводческого и птицеводческого секторов, которые уже осенью испытывали дефицит сырья ввиду недостаточного предложения зерна к продаже», — цитирует пресс-релиз ИКАР [6].

В условиях современного, динамично развивающегося рынка, необходимо отходить от сырьевого экспорта и внедрять технологии глубокой переработки зерна, что позволит существенно повысить экспортный потенциал Российской Федерации и укрепиться среди экспортеров продукции с высокой добавленной стоимостью.

Литература

1. <https://exp.idk.ru/news/russia/novaya-beda-chem-grozit-rossii-urozhaj/485412/>
2. <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/57950>
3. <https://roskachestvo.gov.ru/news/nazvany-regiony-s-luchshim-khleбом-v-strane/>
4. Черкасов С.В., Ящук М.А. О проекте федерального закона «О зерне и продуктах его переработки» // Хлебопродукты. – 2017. – №11. – с. 32–34.
5. <https://www.kommersant.ru/doc/3881128>
6. <http://ikar.ru/review/>

СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЗЕРНА ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ ХЛЕБНЫХ ЗАПАСОВ

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

Теория и практика хранения зерна зиждутся на трех «китах» – очистке, сушке и охлаждении. Обеспечение этих процессов возможно лишь в надлежащих хранилищах, оснащенных соответствующим оборудованием. Хранилище должно защитить зерно от неблагоприятных внешних факторов – дождя, снега, насекомых, клещей, мышевидных грызунов, птиц, плесневения, самосогревания. Оборудование должно позволить принять зерно от комбайна, провести его первичную очистку, высушить до необходимых кондиций, загрузить в хранилище и при необходимости быстро выгрузить. После завершения процессов послеуборочного дозревания зерно следует довести до нужных кондиций по засоренности и охладить. Вести постоянные наблюдения за состоянием зерна по температуре, влажности, зараженности вредителями. Обеспечивать соблюдение необходимых требований к этим факторам с тем, чтобы не испортить зерно. Не допускать самосогревание зерна.

Как видим, сохранение зерна без порчи и потерь – не простая и затратная задача.

Много врагов у зерна. Многочисленны, разнообразны и прожорливы представители из мира насекомых и клещей. Наши обследования зернохранилищ выявили присутствие не менее трех десятков видов этих животных [1].

Особенную угрозу зерну таят «первичные» вредители, для которых не являются преградой плодовые и семенные оболочки зернышка. Они с легкостью прогрызают их, добираются до эндосперма и проводят большую часть жизни внутри зерновки, образуя так называемую «скрытую форму зараженности». Таких видов в российских зернохранилищах всего четыре. Среди них три «мальчика» – рисовый долгоносик *Sitophilus oryzae* L., амбарный долгоносик *S. granarius* L., зерновой точильщик *Rhizopertha dominica* F., и одна «девочка» – зерновая моль *Sitotroga cerealella* Oliv.

Остальная, более обширная группа насекомых и клещей, включает представителей, которые в своем развитии формируют исключительно «явную форму зараженности». Они живут и вредят только в межзерновом пространстве, питаясь «обнаженным» эндоспермом поврежденных и разрушенных зерновок или зародышевой их частью. В этой группе мы обнаруживаем членистоногих из семейств чернотелок (Tenebrionidae), плоскотелок (Cucujidae), грибоедов (Mycetophagidae), притворяшек (Ptinidae), кожеедов (Dermestidae), огневок (Piralidae), хлебных клещей (Acaridae) и ряда других [2, 3].

Мои оценки, основанные на обширных обследованиях зерна в специализированных зернохранилищах (железобетонных элеваторах и кирпичных складах системы хлебопродуктов страны), свидетельствуют о том, что насекомые в России в разные годы съедают от 5,7 до 7,8 % хранящегося урожая зерна. Есть основание считать, что в малоприспособленных хранилищах хозяйств, в том числе в возводимых в последнее время металлических силосах, эти цифры существенно больше.

Не обольщайтесь, что это происходит у кого-то другого. Сейчас, когда Вы читаете эту статью, в вашем хранилище насекомые преспокойно уплетают ваше зерно. Посчитайте, сколько их там. Если взять минимальную заселенность – 1 жук на 1 кг зерна, то в партии массой 1000 тонн оказывается 1 миллион шестиногих. В моих недавних анализах проб зерна на разных предприятиях встречались партии зерна, где заселенность долгоносиками составляла десятки и сотни экземпляров на 1 кг зерна. А это уже зерно не пригодное в пищу. Им даже опасно кормить животных, особенно молодняк.

Наши исследования убеждают, что пораженное насекомыми и клещами зерно превращается в яд [1]. Химические изменения в нем и его биологическая активность в отношении теплокровных приводят к отложению в суставах солей мочевой кислоты (подагре), нарушению аминокислотного обмена, малокровию, отечности, дисфункции желудочно-кишечного тракта, тахикардии. Питание продуктами из такого зерна – это «отложенная смерть». Скушав продукт из загрязненного вредителями зерна, вы не побежите через пару часов в туалет, как это бывает после испорченных молочных, мясных или рыбных блюд. Но из-за частого потребления зерновых продуктов из пораженного насекомыми и клещами ядовитого зерна здоровье неуклонно будет страдать. Именно поэтому загрязненность зерна и зернопродуктов членистоногими признана показателем безопасности и строго нормируется, в том числе национальными санитарными правилами [4] и санитарными нормами Таможенного союза [5, 6]. Этими документами максимально допустимый уровень (МДУ) загрязненности зерна насекомыми и клещами определен в 15 экз./кг по показателю «суммарная плотность загрязненности».

Для защиты зерна от членистоногих вредителей разработана система мероприятий [7]. Новые разработки пополняют средства и способы защиты зерна. Среди них можно назвать, например, озон [8].

Все мероприятия подразделяются на профилактические и истребительные. Задача профилактики – создать такие условия хранения, при которых вредные членистоногие или не смогут заражать зерно или они будут не способны развиваться, размножаться и питаться в зерновой массе. Истребительные меры – это вынужденные, «пожарные» меры. Их применяют, когда есть опасность, что зерно может быть приведено в негодность вредителями.

Среди профилактических мероприятий мы выделяем две группы: подготовка зернохранилищ к приему зерна и подготовка самого зерна к хранению.

Подготовку зернохранилища вместе с относящимся к нему оборудованием следует начинать с ремонта, уплотнения и очистки. Параллельно следует готовить и прилегающую к хранилищу территорию. Убрать весь хлам, мусор, ненужное оборудование и материалы. Территорию на расстояние не менее 5 м от хранилищ необходимо заасфальтировать. Траву выкосить или уничтожить гербицидами. Надлежащая подготовка хранилищ даст возможность эффективно провести заключительный этап – дезинсекцию хранилищ и территории.

Обращаю внимание на частую ошибку при проведении дезинсекции. Обычно ее проводят только внутри хранилища, обрабатывая пол, стены, крышу изнутри и оборудование внутри склада. Этого совершенно недостаточно. Более того, эта работа окажется бессмысленной, если не провести обработку инсектицидами наружных стен, крыши и территории на расстояние не менее 5 м от хранилища. В этих местах вредных насекомых и клещей не меньше, чем внутри хранилища. И когда вы загрузите зерно, эти шести- и восьминогие «фрегатки» с благодарностью к вам ринутся внутрь склада, чтобы отведать свеженькую пищу.

В обеззараживании хранилищ перед загрузкой зерна вам помогут три метода.

Если хранилище поддается надежной герметизации, достаточной, чтобы удержать внутри газ в течение нескольких суток, можно обеззаразить его от насекомых газом фосфин. Но надо иметь в виду, что, если объекты заселены хлебными клещами, фосфин против них бессилен.

Опыт убеждает меня в том, что в складах и в металлических силосах в большинстве случаев невозможно обеспечить необходимую герметичность для проведения фумигации без серьезных затрат. Мой совет – использовать для их дезинсекции жидкие инсектициды контактного действия. Их применяют двумя методами. Один из них – влажная дезинсекция с использованием различных ранцевых и моторизованных опрыскивателей. Другой метод – обработка холодным туманом инсектицидов с помощью специальных генераторов тумана.

Закладываемое на хранение зерно также нуждается в специальной подготовке. Его в первую очередь следует очистить от примесей. Если зерновая масса имеет влажность выше критической, ее надо подвергнуть сушке минимум до критической влажности. Однако для

длительного хранения влажность зерна следует понизить на 1,5-2,0 % ниже критической - не выше 13 %. В этом случае вас не будут беспокоить клещи и плесени.

Насекомым величина влажности зерна практически безразлична. Но насекомые чутко реагируют на температурные условия. Для большинства из них нижний температурный порог развития составляет около 13 °С. Старайтесь охладить зерно ниже этой температуры.

Свежеубранное зерно требует времени и условий для процесса послеуборочного дозревания, в ходе которого завершается синтез крахмала, белков, липидов, «успокаивается» ферментативная активность, максимально проявляется жизнеспособность зерна. Поэтому в течение примерно месяца после жатвы зерно предпочтительно хранить при температуре близкой к 20 °С и аккуратно обращаться с зерновой массой. Тогда процессы послеуборочного дозревания в зерне пройдут с лучшими результатами.

Последним штрихом в подготовке зерна для хранения должно стать консервирование его жидкими инсектицидами контактного действия. Технология консервирования зерна разработана во ВНИИЗ и подробно описана в [3].

Вопрос всегда возникает с выбором инсектицида. Здесь надо строго следовать ФЗ-107 (Закон о безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами), который запрещает использовать средства, не включенные в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ. На сегодня выбор разрешенных для обработки зерна жидких инсектицидов весьма разнообразен. Среди них вы найдете Прокроп в норме расхода 15 мл/т, Камикадзе и Актеллик (16 мл/т), К-Обиоль (20 мл/т). Однако я бы привлек ваше внимание к недавно зарегистрированному, инновационному, уникальному и сбалансированному инсектоакарициду под оправдывающим свое название – «Зерноспас». Зерноспас, если сравнить его с другими разрешенными препаратами, наиболее универсален с позиций диапазона допускаемых для обработки объектов. Зерноспас разрешен для дезинсекции и консервирования на длительный срок против насекомых и клещей зерна злаковых и семян бобовых и масличных культур в нормах расхода 3-8 мл/т. Если достаточно защищать зерно в течение 3-4 месяцев, можно использовать минимальную норму расхода. Если вы хотите защитить зерно от вредителей на год и дольше, выбирайте более высокую норму расхода. В любом варианте в случае необходимости Вы можете в любое время, даже сразу после обработки, реализовать зерно по прямому назначению. Нормы расхода действующих веществ Зерноспаса меньше, чем максимально допустимые уровни его в зерне. Да и в ценовой политике вы выиграете. Зерноспасом разрешено также проводить обеззараживание от вредителей складов, зерноперерабатывающих и пищевых предприятий (0,2 мл/м²) и территорий (0,4 мл/м²).

Во многих хозяйствах в целях экономии пытаются проводить дезинсекционные мероприятия своими силами. Может быть, это и рационально с точки зрения уменьшения себестоимости хранения. Но я хочу посоветовать вам, как это лучше сделать, чтобы избежать от возможных негативных последствий.

Примите во внимание, что, в соответствии с [9], запрещается применение труда при работе с пестицидами мужчин моложе 18 лет, женщин в период беременности и грудного вскармливания ребенка и моложе 35 лет, лиц не прошедших медицинский осмотр и ежегодную гигиеническую подготовку по мерам безопасности и правилам оказания доврачебной помощи. Вам надо знать также, что все работы с пестицидами 1 и 2 класса опасности, а также дезинсекция и дератизация в жилых, производственных и общественных помещениях, в транспортных средствах осуществляются только лицами, имеющими право заниматься этими видами деятельности, прошедшими специальную профессиональную подготовку.

Когда к этой опасной, требующей особых знаний, навыков и умения работе допускают не обученных людей, да еще на взрывоопасных объектах по хранению и переработке зерна, в стране нет-нет, да и прогремят взрывы, с разрушением хранилищ, гибелью и калечением людей, с отравлениями и другими тяжелыми последствиями. Перед тем, как поручить кому-то эту работу, настоятельно рекомендую послать на обучение этих «кого-то» по программе

«Защита зерна и зерновых продуктов от вредителей. Дезинсекция (включая фумигацию), дератизация, защита от птиц. (Pestcontrol)».

Конечно, не все хорошо в технологиях сохранения и защиты зерна. Перемещение зерна (при отборе проб, введении таблеток фосфинных препаратов в поток зерна, обработке жидкими инсектицидами) приводит к материальным и временным затратам на перекачку зерна, а также к увеличению на 2 % количества битых зерен и на 0,5 % прохода через сито 1 мм, т. е. к потере около 1,5% массы зерна.

При отборе проб и обеззараживании зерна фосфином в складах надо ходить по насыпи, т. е. рисковать жизнью. Имейте в виду, что, в соответствии с п. 643 ПБ № 560, хождение по насыпи зерна запрещено.

Наконец, при перемещении зерна с остатками разложения таблеток фосфинных препаратов рабочие вдыхают их с пылью и постоянно подтавливаются. Поэтому хочу обратить ваше внимание на опубликованные нами новейшие разработки [10], внедрение которых поможет устранить эти негативы.

Мы с вами занимаемся благородным делом – стараемся сохранить зерно живым и здоровым для укрепления продовольственной безопасности страны и обеспечения зерновыми продуктами населения. Желаю успеха в этом деле!

Литература

1. Закладной Г. А. Вредители хлебных запасов. – Издание второе, дополненное // Защита и карантин растений. – 2006. – № 6. – С. 81-104.
2. Закладной Г. А., Ратанова В. Ф. Вредители хлебных запасов и меры борьбы с ними. – М.: Колос, 1973. – 287 с.
3. Закладной Г. А. Зерноспас / Г. А. Закладной, А. Н. Лялюк. – Белгород : Константа. 2017. - 206 с.
4. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078-01. Дополнение 1, СанПиН 2.3.2.1153-02; Дополнения и изменения № 2, СанПиН 2.3.2.1280-03.
5. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна».
6. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».
7. Закладной Г. А. Защита зерна и продуктов его переработки от вредителей. – М.: Колос, 1983. – С. 60.
8. Закладной Г. А., Саеяд Е. Ф. М., Когтева Е. Ф. Биологическая активность озона в отношении вредителей зерна – рисового долгоносика и амбарного долгоносика // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – № 4. – С. 59.
9. Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов». СанПиН 1.2.2584-10.
10. Закладной Г. А. Комплекс для сохранения зерна в хозяйстве // Защита и карантин растений. - 2014. - № 10 – С. 43.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ КАЧЕСТВЕННОЙ СОХРАННОСТИ ЗЕРНА

Марков Ю.Ф., кандидат технических наук

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

Аннотация

Представлен комплекс технических решений, позволяющих повысить эффективность контроля за состоянием качественной сохранности зерновой массы а зерноскладах большой емкости с целью снижения потерь зерна при хранении. Отмечено, что трудоемкость выполнения имеющихся нормативных требований по контролю за состоянием зерна при хранении в зерноскладах настолько высока, что, зачастую они не выполняются в необходимом объеме. К тому же, сами же эти нормативные требования, вероятно, требуют совершенствования, имея ввиду их возраст и наблюдаемые темпы технического прогресса во всех областях человеческой деятельности. Обосновывается целесообразность оперативного контроля влагосостояния зерна (активности воды) при хранении. Предлагаемые новые инструментальные средства контроля за влагосостоянием зерновой массы и ее тепловыми полями в процессе хранения позволяют существенно расширить чувствительность при выявления начальных фаз ее самоогревания и микробиологического поражения. Предлагаемые инновационные инструменты дистанционного сбора данных позволят повысить объективность такого контроля и снизить трудоемкость.

Annotation

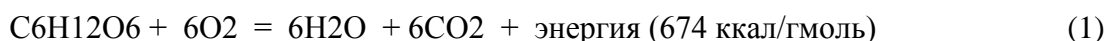
A set of technical solutions is presented, which makes it possible to increase the efficiency of monitoring over the state of grain quality preservation in large grain storage facilities in order to reduce grain losses during storage. It is noted that the complexity of the implementation of existing regulatory requirements for monitoring the state of grain during storage in grain stores is so high that, often, they are not performed in the required amount. In addition, these regulatory requirements themselves probably require improvement, bearing in mind their age and the observed rates of technological progress in all areas of human activity. The expediency of operational control of the moisture state of the grain (water activity) and thermal fields during storage is substantiated. The proposed new tools for monitoring the moisture state of the grain mass during storage can significantly expand the sensitivity in identifying the initial phases of its self-heating and microbiological damage. The proposed innovation tools for remote data collection will increase the objectivity of control and reduce labor intensity.

Основными факторами возможного ухудшения показателей качества зерна при его хранении в неблагоприятных условиях являются: микробиологическое поражение зерна (плесенями, грибами, бактериями), поражение зерна насекомыми вредителями, окисление компонентов зерновки. При таких поражениях может происходить частичное разрушение зерновок с образованием побочных продуктов жизнедеятельности вредоносных объектов, которые сами по себе представляют опасность для здоровья человека при попадании в пищу [1]. Также, в них повышается и интенсивность окисления. В результате указанных окислительных процессов происходит распад целого ряда органических компонентов зерновок с образованием соответствующих конечных и промежуточных продуктов распада. Зачастую, именно эти продукты распада и формируют, в первую очередь, органолептические признаки, свидетельствующие об ухудшении совокупной интегральной оценки качества зерна при неблагоприятных условиях хранения.

Следует подчеркнуть, что процессы окисления протекают под действием ферментов - как непосредственно входящих в структуру самой зерновки, так и образующихся в резуль-

тате жизнедеятельности микробиологических объектов, насекомых вредителей [2]. Из сказанного следует, что повышение степени поражения зерна вредоносными объектами приводит также и к увеличению совокупного окисления органических компонентов зерновой массы.

В качестве иллюстрации указанных окислительных процессов, протекающих в зерне под воздействием ферментов, принято приводить реакции гликолиза, как одной из возможных форм процесса распада глюкозы [3]. Такие процессы распада глюкозы в аэробных и анаэробных условиях протекают по ступенчатому типу с выделением энергии. Доведенные до конечных продуктов распада аэробный и анаэробный гликолиз, соответственно, описывается следующими уравнениями :



Ступенчатость процесса можно проиллюстрировать на примере анаэробного гликолиза — он протекает в две стадии и состоит из десяти последовательных этапов. Соответственно, на каждом из указанных этапов формируются свои полупродукты [4].

Детальное описание окислительных реакций для комплекса органических компонентов, непосредственно входящих в состав зерновки, пока еще не наукой не проведено, однако, это не мешает обозначить общий подход к решению задачи обеспечения повышения уровня качественной сохранности зерна в этой части - важно обеспечить условия, при которых активность имеющихся в зерне нативных ферментов не повышалась бы, а дополнительные ферменты не продуцировались бы.

Инструкцией по хранению зерна, маслосемян, муки и крупы [5] регламентированы технологические приемы, обеспечивающие качественную сохранность зерна, в т.ч заданы предельные уровни влажности зерна, закладываемого на хранение, представленные ниже в таблице 4.

Также указанной инструкцией детально регламентирован порядок контроля за состоянием зерна, хранящегося в зерноскладах. Контроль проводят за температурой зерна, влажностью, зараженностью вредителями хлебных запасов, запахом, цветом и другими показателями качества. Для наблюдения за температурой зерна в складе его поверхность условно делят на секции площадью примерно 200 м² каждая; при высоте насыпи в складах более 1,5 м в каждой секции устанавливают три термоштанги на разных уровнях (верхнем, среднем, нижнем); при высоте насыпи не более 1,5 м температуру измеряют в двух слоях - верхнем и нижнем; после очередного измерения температуры зерна термоштанги переставляют в пределах секции на расстоянии 2,0 м от точки предыдущего измерения в шахматном порядке, изменяя уровень погружения штанги. Периодичность проведения указанного контроля температуры детально регламентирована и составляет от 1-го до 15 дней в зависимости от температуры и влажности зерна. При повышении температуры хранящегося зерна, свидетельствующем о возможности развития самосогревания, принимают меры к его немедленному охлаждению или сушке. К самосогревающемуся (греющемуся) относят зерно, в котором температура нарастает вследствие внутренних процессов, проходящих в зерновой массе, и не связана с повышением температуры окружающей среды. При выявлении самосогревания в насыпи зерна в складе границы греющегося участка определяют при помощи термоштанг [5].

Очевидно, что выполнение регламентированного порядка наблюдения за температурой с целью выявления самосогревания зерна с одной стороны требует значительных затрат ручного труда лаборантов, при этом еще требуется соблюдать и определенные ограничения на перемещение-хождение по насыпи зерна. С другой же стороны, критерий выявления самосогревания зерна в инструкции имеет не явно определенный характер. Алгоритм идентификации факта события нарастания температуры вследствие внутренних процессов, проходящих в зерновой массе и не связанных с повышением температуры окружающей среды, не

позволяет однозначно делать соответствующие выводы по результатам измерения. Здесь следует иметь ввиду и допустимую инструментальную погрешность измерения температуры и неоднородность температурного поля, обусловленную низкой теплопроводностью зерновой массы.

Указанная инструкция 1988 года на сегодняшний день не является обязательной к исполнению, хотя другого общего действующего нормативного документа в этой области не имеется. При этом действующий нормативный порядок предусматривает возможность разработки и применения на каждом из предприятий хранения и переработки зерна локальных нормативных актов. Указанная ситуация дает возможность учета в таких разрабатываемых локальных регулирующих документах как положений, проверенных временем, из указанной инструкции, так и опыта специалистов предыдущих поколений, новых инструментов или приемов, появляющихся на базе новейших технических разработок.

Хорошо известно, что интенсивность протекания микробиологических и ферментативных процессов в продукте в существенной мере определяется величиной связанности влаги с материалом. Именно мерой связанности влаги с материалом является такой параметр, как активность воды (a_w). Признанно, что a_w гораздо больше связана с физическими, химическими и биологическими процессами, происходящими в продуктах, нежели содержание влаги в них [6]. Чем более связана влага с продуктом, тем, в частности, меньше возможностей для развития в продукте микрофлоры, и наоборот.

По определению, активность воды (a_w) - это отношение давления паров воды над данным продуктом к давлению пара над чистой водой при той же температуре - значение лежит в диапазоне от 0,00 (абсолютная сухость) до 1,00 (чистая вода). Причем численно, a_w соответствует одной сотой доле относительной влажности равновесного воздуха [7].

$$a_w = P_w/P_o = P_{ВВ}/100, \quad (3)$$

где:

P_w - давление водяного пара в системе пищевого продукта;

P_o - давление пара чистой воды;

$P_{ВВ}$ - относительная влажность в состоянии равновесия, при которой продукт не впитывает влагу и не теряет ее в атмосферу, %.

Указанное отношение входит в основную термодинамическую формулу определения энергии связи влаги с материалом (уравнение Ребиндера) [8]:

$$L = - R \cdot T \cdot \ln(a_w) \quad (4)$$

где:

L - работа отрыва 1 моля воды от сухого скелета материала (без изменения состава);

T - температура, К;

R - универсальная газовая постоянная.

Известно, что критическое значение активности воды в диапазоне $a_w = 0,65-0,75$ характеризует связанность влаги как «нижний предел роста большинства плесеней». Именно в таком пределе значений это параметр применяют для мониторинга сохранности многих пищевых продуктов с промежуточной влажностью [7], [8].

Имеется предположение о том, что для хранящегося насыпью зерна с целью мониторинга его состояния качественной сохранности, допустимо применять именно такое же значение указанного критического порога активности воды $a_w = 0,65-0,75$. Причем, указанное критическое значение не должно зависеть от вида хранящейся зерновой или семенной культуры.

Проверку этого предположения можно провести сопоставляя между собой известные данные: предельные значения уровней влажности для хранящегося зерна различных культур — и равновесные значения относительных влажностей воздуха для тех же предельных значений влажности зерна [5]. Такие данные, взятые из нормативных источников, приведены в таблицах 1-3.

Таблица 1 - Равновесная влажность зерна при температуре 20°C

Относительная влажность воздуха, %	Активность воды a_w	пшеница	рожь	ячмень	овес	кукуруза	просо	рис	soя	горох	клеверина	подсолнечник
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
65	0,65	13,7	14,3	13,2	14,0	13,5	13,1	10,2	14,7	6,3	7,3	
70	0,7	14,3	15,2	14,4	14,9	14,3	13,7	11,0	15,3	6,6	7,5	8,5
75	0,75	15,1	16,3	15,6	15,9	15,1	14,5	13,1	16,1	7,4	8,2	

Таблица 2 - Категории влажности зерна

Категория влажности зерна	Пшеница, рис	рожь	Ячмень, гречиха	Овес	Кукуруза в зерне	Просо, сорго	Вика яровая	Горох	Фасоль	Чечевица	Нут	Soя	Подсолнечник
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Сухое	13,5-14	13,5-14	14,5	13,5	14	13,5	15	14	15	14	14	12	7,0
Средней сухости	14,1-15,5	14,1-15,5	14,6-15,5	13,6-15,5	14,1-15,5	13,6-15	15,1-17	14,1-16	15,1-18	14,1-17	14,1-16	12,1-14	7,1-8,0

Таблица 3- Предельные уровни влажности зерна при хранении

Наименование культуры	Предельные уровни влажности, %, при сроках хранения	
	до 12 мес.	более 12 мес.
1	2	3
Пшеница, рожь, ячмень, рис-зерно, гречиха	14,5	13
Кукуруза в зерне, просо, сорго, овес	13,5	12
Рис-зерно		14
Семена подсолнечника, рапса	7	
Горох, фасоль, чечевица, кормовые бобы люпина	16	15
Soя	12	

Данные в таблицах подтверждают, что критические значения влажности зерна по критерию безопасного хранения, полученные из нормативных источников, близки к значениям влажностей зерна, соответствующим критическим значениям активности воды $a_w = 0,65 - 0,75$.

На основании этого, нами предложено наряду с контролем температуры осуществлять и контроль активности воды в хранящейся зерновой массе. Инструментом такого контроля

является гигро-термоштанга. В отличие от классической термоштанги для зерна, разработанная гигро-термоштанга дополнительно оснащена датчиком относительной влажности межзернового воздуха, что позволяет по показаниям этого датчика влажности определять активность воды в зерне, которая совпадает с относительной влажностью межзернового воздуха в состоянии термодинамического равновесия. С использованием указанного изделия выявление критического состояния зерна, в т.ч. и его самосогревания, существенно упрощается - достаточно произвести измерение активности воды и сравнить его с критическим порогом ($a_w = 0,65 — 0,75$). При значениях $a_w > 0,75$ идентифицируются условия, приводящие к порче зерна, снижению уровня его качественной сохранности. При этом, чем больше такое превышение, тем выше вероятность ухудшения качественной сохранности. И, что особенно удобно, указанный критический порог является универсальным для всех видов зерна.

Контроль температуры хранящейся зерновой массы при этом не теряет своего важнейшего значения, поскольку известно, что активность насекомых вредителей в существенной мере зависит от температуры, при которой они находятся [6].

Дополнительной особенностью разработанной гигро-термоштанги является то, что в ней имеется несколько датчиков температуры, которые размещены с определенным шагом по ее длине (по умолчанию 4 датчика с шагом в 0,85м на трехметровой длине). Вследствие этого, при установке такой гигро-термоштанги в зерновую насыпь имеется возможность послойного контроля температуры зерновой насыпи — т.е. не требуется проводить переустановку штанги по высоте зерновой насыпи для проведения сканирования насыпи по высоте, что существенно снижает трудоемкость контроля. Возможность реализации многозонного контроля достигнута за счет применения цифровых датчиков с малопроводным многоточечным интерфейсом.

Для позонного контроля зерновой насыпи наряду с рассмотренными гигро-термоштангами могут применяться и термоштанги. Таким устройствам позонного контроля нами дано название — многозонные. Имеется также модификация термоштанг, которым дано название — многозонные, составные, секционные. Такие составные термоштанги собираются методом скручивания из нескольких секций. В соединительных узлах таких термоштанг имеется сочетание механического и электрического соединителя. Количество зон контроля температуры в таких термоштангах может быть любым благодаря использованию в датчиках однопроводного цифрового интерфейса. В ручном режиме данные считываются через индикаторный блок типа МБКТ [9].

С целью расширения возможностей многозонных гигро и термоштанг нами были разработаны уникальные средства беспроводного сбора данных, позволяющие осуществлять регулярный позонный мониторинг состояния зерновой массы в складах с минимальными затратами ручного труда — без обхода склада лаборантом. Такие возможности реализуются за счет использования дополнительных модулей беспроводной передачи данных (МБПД), которые могут накручиваться на соединительные разъемы описанных выше термо и гигро штанг. В модулях МБПД установлен литиевый источник питания, обеспечивающий работу радиомодуля в течение более 1 года. Передача данных осуществляется по технологии BLE 4. Для сбора данных со всех установленных в зерноскладе термо и гигро штанг используется коллектор данных. Сам коллектор данных подключается по интерфейсу PoE к проводной сети Ethernet, возможно его подключение к сети и по WiFi.

Здесь имеется гибкая система конфигурирования и настройки, позволяющая осуществлять позиционные перестановки гигро и термоштанг в зерновой насыпи без потери накопленной позиционной истории данных, возможность получения и анализа собранных данных через сеть Интернет в любой точке мира. Также принципиально новым является решение, обеспечивающее получение регулярных отчетов о состоянии хранящегося зерна. Такие отчеты могут формироваться автоматически в виде послойных карт температур (с подкраской порогов превышения) или графиков изменений параметров за период - с автоматической отсылкой таких отчетов по электронной почте на указанные пользователем адреса, где они и

могут храниться в виде журналов данных. В таком варианте решения отсутствует необходимость в пользовательском программном обеспечении системы контроля, как таковом.

В дополнение к выше описанным инструментам нами были разработаны и комплексные измерители параметров зерновой массы (ИПЗМ). Наряду с температурой и влажностью межзернового воздуха он позволяет контролировать и уровень зараженности зерна насекомыми вредителями хлебных запасов и клещами.

На приведенных ниже рисунках представлены термо и гигротермоштанги, ИПЗМ, структурная схема беспроводного сбора данных.



Рис. 1. Многозонные термощтанги и гигротермощтанги



Рис. 2. Составная секционная термощтанга



Рис. 3. Термощтанга с беспроводным модулем



Рис. 4. ИПЗМ



Рис. 5. Зерносклад с установленными гигротермощтангами



Рис. 6. Коллектор данных в зерноскладе

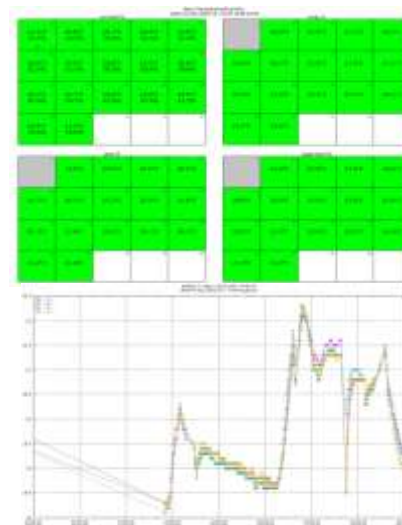


Рис. 7. Формы журнала с послойным разбиением и графиком изменений

Принципиально важно отметить, что все описанные разработки доведены до практического применения и уже используются на многих отечественных предприятиях хранения и переработки зерна.

Литература

1. Закладной Г. А. Вредители хлебных запасов. – Издание второе, дополненное // Защита и карантин растений. – 2006. – № 6. – С. 81-104.

2. Карпов Б.А. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна. – М.: Агропромиздат, 1987. – 285 с.
3. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. «Биологическая химия», 1998 – С. 169-186, 319-359.
4. И.П. Ашмарин. Нейрохимия. Москва: Изд. Института биомедицинской химии РАН, 1996, 470 с.. 1996
5. Инструкция N 9-7-88 от по хранению зерна, маслосемян, муки и крупы. Утверждена приказом Минхлебопродукта СССР от 24 июня 1988 г. N 185.
6. Роль воды в пищевых продуктах и ее функции. Алматы, 2001. 203с.
7. Лонцин М., Мерсон Р. Основные процессы пищевых производств: Пер. с англ. - М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983.-384с.
8. Water Activity in Foods. Fundamentals and Applications. Gustavo V. Barbosa-Cánovas, Anthony J. Fontana, Jr., Shelly J. Schmidt, Theodore P. Labuza. Blackwell Publishing and the Institute of Food Technologists. 2007.
9. Марков Ю.Ф. Современные инструменты дистанционного контроля за состоянием качественной сохранности зерна. - Сборник материалов 15-й Всероссийской научно-практической конференции.: Кубанский филиал ФГБНУ «Федерального научного центра пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН 2018.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЗЕРНА: РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

**Сарсенбаева Г.Б., кандидат сельскохозяйственных наук,
Сагитов А.О., доктор биологических наук, академик НАН РК,
Успанов А.М., кандидат биологических наук, Темиржанов М.Б.**

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

Аннотация

В данной статье приведены результаты многолетних исследований по вредителям запасов зерна и продуктов его переработки. Своевременное выявление путей заражения запасов зерна и проведение профилактических и истребительных мер снижает степень зараженности и уменьшает вредоносность в хранилищах. Также нами изучены роль и значение озонной и ионоозонной обработки зерна в системе защиты запасов от вредителей. Дана оценка эффективности воздействия регулируемой газовой среды на основе молекулярного йода и йодида калия на вредителей запасов.

Annotation

This article presents the results of years of research on pests of grain stocks and grain products. The timely exposure of ways of infection of supplies of grain and realization of prophylactic

and destructive measures reduce the degree of infection and diminishes harmfulness in warehouses. We have also studied the role and significance of ionic and ionoozon processing grain in handling system to protect stocks from pests. The estimation of efficiency of influence of the managed gas environment is given on the basis of molecular iodine and iodide of potassium on the wreckers of supplies of grain .

Для производителей зерна в любой стране мира обеспечение безопасного и длительного хранения запасов этого продукта в элеваторах, хлебоприемных пунктах или зерноскладах — важная задача, напрямую связанная с развитием самого предприятия. Поэтому к решению данной проблемы аграриям следует подходить с большой ответственностью, особенно в преддверии уборки нового урожая.

Современная торговля между различными странами влечет за собой не только выгодную реализацию произведенного товара, но и распространение многочисленных вредителей, опасных, в том числе, для зерна и продуктов его переработки. В совокупности с неправильными условиями хранения данный фактор способен существенно увеличить потери, которые может понести предприятие. Поэтому проблема борьбы с вредителями зерна сегодня является актуальной для многих государств, в том числе для России и Казахстана.

Для своевременной организации защитных мер и борьбы с вредителями запасов необходимо учитывать условия, при которых они способны активно развиваться, а также тот факт, что многие из них являются высокопластичными и многоядными, то есть могут питаться различными продуктами не только растительного, но и животного происхождения. Кроме того, большинство из них ведут скрытый образ жизни, а в активную фазу вступают ночью. Благоприятная для существования вредителей атмосфера — плохо проветриваемые, сырые, темные хранилища, а также долго хранящееся и засоренное зерно. При этом для их массового развития наиболее важными факторами являются температура и уровень влажности продукта, оптимальные значения которых неодинаковы для различных вредителей. Так, в сухом зерне, имеющем степень содержания влаги около 8–12 процентов, хлебные клещи обычно не обитают, но оно становится благоприятной средой для существования зернового точильщика и личинок булавоусого кожееда. В то же время амбарный долгоносик способен развиваться при влажности зерна не ниже 10 процентов. По данным причинам склады, расположенные в различных регионах, могут подвергаться нашествию разных вредителей. К примеру, в южных областях Казахстана, где обычно хранятся сухие семена, запасам в большей степени угрожают насекомые, а в северных субъектах, склады которых заполнены влажным продуктом, — хлебные клещи. При этом большинство вредителей наиболее активны и способны к размножению в зерне с температурой выше 15°C. Повышение данного показателя до 35–37°C свидетельствует об образовании очага распространения насекомых либо клещей, а также греющегося продукта. Если температура продолжает расти и достигает 40°C, вредители переползают из центра очага, нарушая при этом состояние покоя зерна и способствуя дальнейшему увеличению температуры. При таких условиях они способны быстро размножиться, что приводит к появлению нескольких поколений в короткие сроки [1, 2].

Проникая в зерно, вредители используют его как среду обитания и пищу, в результате чего наносят не только прямой, но и косвенный вред. Первый заключается в снижении массы семени и его посевных качеств, загрязнении продукта экскрементами, шкурками при линьке и погибшими телами, а также в повреждении мельничного оборудования. При этом одни виды вредителей, к примеру, амбарный и рисовый долгоносики, зерновой точильщик и прочие, наносят ущерб эндосперме зерна, съедая значительную часть массы зерновки, а другие, к числу которых относятся гусеницы огневка, личинки кожеедов и хрущаков, хлебные клещи, выгрызают зародыш, снижая тем самым всхожесть семян. Косвенный вред заключается в самосогревании зерна и повышении его влажности, что способствует размножению вредителей, потере всхожести и пищевых качеств.

Результаты многочисленных исследований показали, что при отсутствии защитных мер вредители ежегодно могут повреждать около 10–15 процентов запасов семян, продовольственного и фуражного зерна, продуктов его переработки. Так, один жук амбарного долгоносика за период своего существования способен съесть 225 мг пшеницы, а его личинка — 45 мг. Потомство одной пары этих насекомых нередко составляет сотни тысяч особей, в результате чего съеденная ими часть зерна может достигать 150–200 кг. Жук и личинка долгоносика, как и клещи, при повреждении семени и зародыша снижают его посевные качества. К примеру, в северных областях Казахстана по данной причине всхожесть семенного материала регулярно уменьшается в среднем на 16,3 процента. Более того, заражение зерна вредителями приводит к значительному ухудшению мукомольных, хлебопекарных и пищевых качеств муки не только по причине повреждения семян, но и за счет нахождения самих клещей и насекомых, их трупов и продуктов жизнедеятельности в продукте. Данный сор способствует повышению влажности зерна, количества жирных кислот и снижению качества клейковины. Мука становится желтоватой, приобретает неприятный запах. В результате хранимое зерно или продукты его переработки становятся непригодными для использования, а в случае сильного заражения при употреблении в пищу могут вызвать отравление как у людей, так и у животных.

Значительный ущерб зернопроизводителям причиняют птицы и грызуны. Они едят семена, продовольственное, фуражное зерно, продукты его переработки, а последние — кожу и резину. Помимо этого, они активно портят полы, стены, потолки, мебель и одежду. Так, домовая мышь способна съесть около 1,5 кг зерна в год, а серая крыса — до 37 кг. Кроме того, грызуны являются самыми распространенными носителями опасных возбудителей болезней человека и животных — чумы, желтухи, энцефалита, лихорадки, бруцеллеза и тифа [3].

В связи с существенными потерями, которые могут нанести зернопроизводителям различные вредители, актуальным является проведение защитных и профилактических работ на предприятиях для хранения зерна. Ежегодно перечень подобных методов и средств для них пополняется новыми и более действенными препаратами и приемами. Однако анализ существующей системы защиты показал, что по-прежнему ведущим звеном является химический блок, несмотря на то, что использование инсектоакарицидов и фумигантов связано с рядом негативных последствий, в частности, загрязнением окружающей среды при их производстве, хранении и перевозке. Кроме того, токсические остатки и метаболиты подобных препаратов нежелательны для здоровья человека и животных. По этим причинам необходим поиск альтернативных методов для защиты зернового запаса страны.

При применении любых средств следует помнить, что на разных стадиях развития насекомые и клещи могут реагировать на них неодинаково. Большую устойчивость обычно проявляют яйца и куколки, не нуждающиеся в питании, однако их уязвимость возрастает в стадиях гусеницы и личинки. Помимо этого, при защите запасов от вредителей необходимо чередовать препараты, иначе при использовании одного средства повышается вероятность появления устойчивости к нему у объекта уничтожения. Одним из эффективных способов сократить потери, причиняемые насекомыми и клещами, является применение комплекса мероприятий профилактического и истребительного характера.

Меры профилактики должны быть направлены на создание условий, неблагоприятных для развития и существования вредителей запасов зерна и продуктов его переработки. К ним относятся соблюдение санитарно-гигиенического режима хранения, очистка и дезинфекция складских помещений до их загрузки, прилегающей территории, транспортных средств и инвентаря, а также строгий контроль над появлением вредителей. Особое значение имеет управление абиотическими факторами — уровнем влажности и температурой. За счет знаний о биологии вредителей и их связях с окружающей средой сельхозпроизводители могут грамотно создавать и контролировать неблагоприятные условия для их развития, тем самым предотвращая заражение и возможность их размножения на складах.

Помимо этого, зернохранилище должно быть герметичным, не иметь щелей, трещин и других укромных мест для накопления насекомых, клещей, грызунов и птиц, удобным для

механической очистки и проветривания в любое время года. Сельхозпроизводителям необходимо регулярно ремонтировать крыши, а внутри помещений раскладывать отпугивающие вещества. Кроме того, во избежание заражения кормоцехи и склады фуражного зерна следует располагать на разных территориях, а весной после отгрузки зерна проводить обязательные профилактические работы по обработке мест хранения.

Для подтверждения результативности проведения профилактических работ на предприятиях для хранения зерна специалисты ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиёмбаева» в 2002–2017 годах осуществляли проверки свободных зернохранилищ, частично или полностью загруженных складов, прискладских территорий элеваторов, мельниц, пивоваренных заводов и кондитерской фабрики. Обследования были направлены на выявление зараженности объектов вредителями и проводились с ранней весны, то есть с момента отгрузки предыдущего урожая, и до наполнения помещений новым зерном.

В рамках данных исследований на многих предприятиях было обнаружено сильное заражение силоса, зерноскладов и прискладских территорий, причем для последних зачастую были характерны захламленность различными отходами и мусором, отсутствие водосточных каналов и асфальтированных дорог, большое количество сорных растений. Во внутренних помещениях складов не были отремонтированы щели и трещины, а в нижних галереях не проведены очистительные работы. Более того, некоторые сооружения для хранения оказались близко расположены к животноводческим фермам, а также находились на одной территории со складами фуражного зерна и кормоцехами. На подобных предприятиях обследование выявило наличие более 10 видов вредителей, причем степень зараженности клещами нередко достигала III степени [2, 3].

При осмотре хранилищ, где ежегодно в июле проводились профилактические работы в виде влажной дезинсекции, побелки и уборки территории, живые вредители не были обнаружены. Однако при обследовании помещений перед загрузкой нового урожая удалось выявить клещей, кожеедов, хрущаков и долгоносиков. Появление вредителей на данных предприятиях объяснялось тем, что на их территории находились ангарные железные склады, в которых в течение двух лет не проводились профилактические работы. Кроме того, в них хранились продукты различного назначения, в том числе семенное зерно и отруби. В результате на таких предприятиях в одном килограмме образца сметок и просыпи было обнаружено 90 личинок и взрослых особей кожееда ветчинного, а также 18 личинок большого мучного хрущака. Несмотря на наличие вредителей на большинстве проверенных объектов, исследования подтвердили, что регулярное применение мероприятий, направленных на предупреждение возможного заражения зерновых продуктов, в комплексе с приемами по борьбе с насекомыми и клещами исключают повреждение хранящихся запасов, что позволяет избежать потерь и ухудшения качества зерна.

В течение 2001–2014 годов специалистами ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиёмбаева» был испытан ряд различных средств для защиты от вредителей. В последние годы для этих целей многие сельхозпроизводители стали применять пиретроидные препараты зарубежного производства — «Актеллик», «Децис», «Каратэ» и прочие, фумиганты — «Магтоксин», «Фостоксин» и другие. Исследования показали, что они способны эффективно сдерживать расселение вредных членистоногих и сокращать возможный вред от их деятельности. Однако при их использовании нередко численность вредителей и количество зараженных продуктов оставались приблизительно на одном уровне, а устойчивость первых к данным средствам постепенно становилась выше, что обуславливало необходимость увеличения нормы расхода пестицидов или требовало полной их замены на другие препараты. Поэтому одной из основных задач проводимых нами научных исследований стало расширение ассортимента средств борьбы с вредителями.

С этой целью ученые нашего института в течение шести лет подробно изучали значение и роль экспериментальных методов — озонной и ионоозонной обработок зерна. Для этого были проведены испытания при различной концентрации газа и влажности продукта в двух вариантах экспозиции — 60 и 80 минут. В ходе опытов удалось установить, что при со-

держании озона в объеме 3,5 и 4,9 г/куб. м и ионоозонной воздушной смеси в норме 1,4 г/куб. м данные методы оказались эффективными в борьбе с вредителями запасов. В первом случае гибель амбарного долгоносика составила 65 и 80 процентов, суринамского мукоеда — 68,3 и 83,3 процента, малого мучного хрущака — 98,3 и 95 процентов, бурого складского кожееда — 58,3 и 76,6 процента, мучного клеща — 76,6 и 85 процентов соответственно. На варианте с ионоозонной воздушной смесью данные показатели равнялись 80, 87,5, 100, 80 и 92,5 процента соответственно. Кроме того, в ходе экспериментов было установлено, что озон при концентрации 3,5 и 4,9 г/куб. м и влажности зерна в 15 процентов снижал энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян, а ионоозонная воздушная смесь, наоборот, оказала положительное влияние на их посевные качества [4].

Альтернативным методом борьбы с вредителями зерна также может стать использование регулируемой газовой среды, генерируемой твердотопливной композицией, активное вещество в которой является аэрозолем. Он представляет собой механическую смесь газов и твердой кристаллической фазы вещества. В качестве активного элемента следует применять молекулярный йод и йодид калия. Используя физические методы перевода кристаллических веществ из одного твердого фазового состояния в другое можно получить специальную среду — аэрозоль с заданными функциями, в том числе бактерицидными или инсектицидными. Такая регулируемая газовая смесь будет обладать высокой активностью и способностью проникать в каждую точку обрабатываемого объема, а также в трещины и щели благодаря минимальному размеру молекул и конденсированных твердых частиц, обладающих броуновской составляющей движения [5, 6].

В течение 2015–2017 годов мы совместно с российскими разработчиками генератора регулируемых газовых сред проводили в зернохранилищах Алматинской области производственные опыты по оценке эффективности воздействия аэрозольных препаратов на основе йодида калия и молекулярного йода на малого мучного хрущака, бурого складского кожееда, зернового точильщика и амбарного долгоносика. При проведении экспериментов биологическая эффективность средств, содержащих молекулярный йод, против основных видов вредителей составила до 92 процента, а включающих йодид калия — 50–65 процентов [7].

Технология применения регулируемых газовых сред на основе молекулярного йода отличается простотой и эффективностью, поскольку в этом случае трудозатраты стремятся к нулю, не требуется специальное оборудование, отсутствует необходимость в высококвалифицированных специалистах в области работы с токсичными веществами. Данная методика позволяет уже через одну рабочую смену после обработки использовать объект по прямому назначению. Кроме того, йод и его соединения обладают акарицидным, бактерицидным и фунгицидным действиями. Таким образом, борьба с вредителями зерна посредством распыления регулируемых газовых сред является перспективной в связи с тенденциями замены химических способов, предусматривающих применение пестицидов, на методы, обеспечивающие безопасность использования зерна, проведения работ по дезинфекции и дезинсекции. К таким технологиям также можно отнести регулируемые газовые среды с различным содержанием кислорода, углекислого газа, этилена и азота. Они широко применяются при хранении, транспортировке и упаковке фруктов, а также способны обеспечивать сохранность зерна в хранилища [8].

Таким образом, проведенные нами многолетние исследования показали, что наиболее эффективный способ борьбы с вредителями зерновых запасов — применение комплексной защиты, предполагающей проведение профилактических, в том числе очистительных от различного сора, и ликвидационных мероприятий. Только следование всем предписаниям позволит сельхозпроизводителям надежно защитить хранилища от опасных насекомых и клещей.

Литература

1. Закладной Г.А. Вредители хлебных запасов. // Ж. Защита и карантин растений, М.: №6, 2006. – С.79-84.
2. 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.
3. Исмухамбетов Ж.Д., Сарсенбаева Г.Б., Кожаметова Ф.К., Салпиев Р.К. Вредители запасов зерна и продуктов его переработки на западе Казахстана //Вестник с/х науки, 2015. - №5-6. – С. 38-43.
4. Исмухамбетов Ж.Д., Сагитов А.О., Ыскак С., Кожаметова Ф.К., Сарсенбаева Г.Б., Изтаев А.И., Маемеров М.М. Рекомендации по дезинсекции зерна при приемке и хранении с применением озонной и ионоозонной технологии. Алматы, 2012. – 20 с.
5. Темиржанов М.Б. Эффективный способ. Газета Казахзерно №10(213) от 26 октября 2018 г. – С. 7.
6. Vakhrouchev A.V., Golubchikov V.B. Numerical investigation of the dynamics of nanoparticle systems in biological processes of plant nutrition //Journal of Physics: Conference Series (61), 2007. – P. 31-35.

ХЛЕБ СИБИРИ – СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Скрябин В.А., кандидат технических наук

*СФ ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Новосибирск
e-mail: sfvniiz@yandex.ru*

К пониманию хлеба мира нельзя прийти, не зная о хлебе войны

В СССР до Великой Отечественной войны на территории, которая потом была временно оккупирована немцами, вырабатывалось более половины продукции земледелия и животноводства. В связи с этим в военное время страна ежегодно теряла более 5760 тыс. т зерна (или 300 млн пудов). Во время войны было разграблено и разорено 98 тысяч колхозов, 1876 совхозов, 2890 машинно-тракторных станций.

Кроме того, в начале войны было призвано в армию 60-70% председателей и бригадиров колхозов. В колхозах остались только женщины и дети ушедших на фронт. Им пришлось нелегко, если учесть, что сельское хозяйство не только пополняло армию людьми, но и поставляло на фронт механизированные средства (в частности, 75% автомобильного парка) и скот. В конце 1941 г. на селе оставалось 39,8% довоенного поголовья лошадей.

На Нюрнбергском процессе были приведены данные ущерба, причинённого немцами нашему сельскому хозяйству. В ценах того времени сумма ущерба составила 181 млрд руб.

В годы войны Сибирь и воевала и армию кормила

В 1941-1945 гг. производство зерна было организовано на значительных территориях в восточных регионах страны, главным образом в Сибири, Казахстане и в Средней Азии. Так, в 1941 г. площадь посевов в тылу, по сравнению с 1940 г., увеличилась более чем на 2 млн га, а в 1942 г. - еще на 2,8 млн га.

Хлебный потенциал Сибири всегда был высокий. В начале Великой Отечественной войны из Сибири на фронт направлялись не только дивизии для спасения столицы нашей Родины - Москвы от немецких захватчиков, но и эшелоны с хлебом.

Осенью 1941 г, Сибирь поставила на фронт 2880 тыс. т зерна, что составило 1/5 от всех хлебозаготовок страны. Этого количества зерна было достаточно для того, чтобы прокормить более 25 млн человек в течение года. На фронт было отправлено около 700 тыс. т сухарей. В последующие годы этот поток постоянно увеличивался.

За годы войны новосибирцы сдали государству 1552 тыс. т зерна. Этого количества хватило бы прокормить всё население сегодняшней Новосибирской области хлебом в течение 5 лет.

И мельницы сражались

Поступающее на фронт продовольственное и фуражное зерно нужно было перерабатывать в муку, а мельницы, как и другие предприятия, при отступлении войск уничтожались. Выручали разработки инженеров-мукомолов и хлебопёков. Чертежи были разосланы по фронтам и вскоре передвижные мельницы и пекарни начали изготавливать в военных мастерских.

В действующих армиях функционировала настоящая мукомольная отрасль: в 1943 г. работало 80 мобильных мельниц, в 1944 г. - 47 передвижных мельниц и 160 крупорушек. Походные мельницы перемалывали 3400 т зерна в сутки. *Для сравнения:* производительность крупнейшего в Сибири Мельзавода № 1 в Новосибирске сегодня составляет 750 т зерна в сутки.

Мука из зародышей пшеницы и «коктейль Молотова» родом из ВНИИЗ

На экспериментальной мельнице Всесоюзного (ныне - Всероссийского) научно-исследовательского института зерна и продуктов его переработки (ВНИИЗ), расположенного в Москве, во время войны вырабатывали гороховую муку, которую затем брикетировали и отправляли на фронт.

Группе учёных этого института - П.П. Тарутину, А.М. Братухину, К.В. Дрогалину и Н.И. Соседову было поручено создание витаминной муки из зародышей пшеницы, которая тотчас направлялась в госпитали для скорейшего выздоровления раненых. За эту разработку учёным была присуждена Сталинская премия. Так что не зря некоторые сегодняшние препараты на этой основе преподносятся чуть ли не как панацея от ряда заболеваний.

Осенью 1941 г. инженеры-изобретатели ВНИИЗа Л.Г. Кочугин и П.С. Солодовников впервые изготовили бутылку с зажигательной смесью КС, и это впоследствии широко использовалось для борьбы с немецкими захватчиками.



Фронтной паёк. Беспрецедентность довоенных цен

Победа далась советскому народу невероятно тяжело. Однако паёк фронтного хлеба не менялся на протяжении всей войны. Кроме того, на продукты нормированного снабжения были сохранены довоенные цены, что не имело прецедента в истории мировых войн, тем более, что в годы войны наиболее богатые зерновые регионы Советского Союза были оккупированы немцами.

Хлеб для воинов, как правило, выпекали из обойной муки простого помола, с питательной точки зрения наиболее высокого достоинства, чем хлеб из муки высшего и 1-го сорта, выпекаемый в настоящее время нашими хлебозаводами.

Были и добавки, но для экономии...

Для мирного населения хлеб также выпекали из муки зерна пшеницы и ржи простого помола. В нечернозёмных областях России в основном вырабатывали ржаной хлеб. Для экономии муки в хлеб добавляли горох и картофель.

Размер хлебного пайка, например, на индустриальном Урале составлял для взрослых от 500 г (для служащих) до 1000 г (для квалифицированных рабочих), а для детей - 250 г. Для сравнения: в блокадном Ленинграде паёк для взрослого составлял 250 г, для ребенка - 125 г.

В Нижегородской, Ивановской, Владимирской, Ярославской, Кировской и Пермской областях, в Республике Удмуртия и на Урале в сельских районах к символическому количеству муки добавляли мякину (перетёртую овсяную и ячменную лузгу), отруби, высушенные и размолотые в самодельных жерновах, солому и сено, древесную кору, жёлуди, стебли молодых лип.

Был и «Остен-брот» - хлеб «только для русских»

Особенно тяжело в годы войны приходилось нашим военнопленным. Для советских военнопленных гитлеровцы выпекали специальный хлеб. Он, назывался «Остен-брот» и был утверждён имперским министром продовольственного снабжения в Рейхе 21.12.1941 г. как хлеб «только для русских».

Рецептура хлеба «Остен-брот» включала, %: выжимки сахарной свеклы - 40; отруби - 30; древесные опилки - 20; целлюлозная мука из листьев или соломы - 10.

Во многих концентрационных лагерях военнопленным не давали и такого «хлеба»...

Наш народ пережил всё, выстоял и победил в самой кровопролитной на земле войне.

Целинный хлеб

После войны страна быстрыми темпами восстанавливала народное хозяйство и развивала свой научно-технический потенциал. Довольно быстро росла и численность населения. Его прирост в послевоенные годы только в Российской Федерации составлял 1,5-1,6%/год. Если в 1941 г. перед войной численность населения СССР составляла 170 млн человек, то к 1990 г. было уже около 300 млн человек, в том числе только в Российской Федерации проживало 150 млн человек.

Стране явно не хватало хлеба для существенного улучшения уровня жизни населения, повышения поголовья скота и птицы, увеличения производства мясных и молочных продуктов. И опять внимание руководства страны было обращено на восточные регионы. В марте 1954 г. Правительство страны приняло решение об освоении целинных и залежных земель в Казахстане и Сибири.

Лично я был участником этого патриотического движения, когда летом 1958 г., будучи студентом Московского технологического института пищевой промышленности, вместе с десятками тысяч молодых людей из других вузов отправился с Казанского вокзала в товарном вагоне на восток. На протяжении всего пути от Москвы до Урала студентов в обязательном порядке обеспечивали горячими обедами или сухим пайком. В каждом составе находился вагон-магазин.

На Целине студенты работали на зерносушилках, приёмных токах и зерноскладах, не считаясь со временем. Отгрузка зерна на крупные элеваторы шла круглосуточно.

Освоение целинных и залежных земель принесло свои плоды. В короткий срок страна получила весомую прибавку зерна в валовом сборе, равном 35-40 млн т. В Западной и Восточной Сибири производили 12-15 млн т зерна. По этому показателю Сибирь и в настоящее

время является одним из самых крупных регионов, несмотря на то, что объём производства зерна, начиная с 1990 г., сократился на 20%.



Проверено практикой

В Сибирском и Дальневосточном регионах находится около 65 млн га сельскохозяйственных угодий, половину из которых занимают пахотные земли. Зерновые культуры возделываются примерно на 20 млн га. Важнейшая задача, которая всегда стояла перед хлеборобами Сибири, - обеспечение устойчивых урожаев зерна. Задача эта не простая, так как наши хлебные нивы подвержены далеко не всегда благоприятному воздействию климатических условий. Отсюда и потребность в научно обоснованных рекомендациях по организации агротехнических мероприятий, обеспечивающих высокую культуру земледелия. В создании новых сортов семян - основа высоких урожаев. В связи с этим в 1957 г. в Целиноградской области (ныне - Шортандах) в Казахстане практически на пустом месте был создан Всесоюзный научно-исследовательский институт зернового хозяйства, который возглавил А.И. Баранов, академик ВАСХНИЛ, лауреат Ленинской премии, Герой Социалистического Труда.

Осенью 1959 г. в Казахстане в г. Целиноград (ныне - Астана) и в Сибири в г. Новосибирск были созданы филиалы ВНИИЗ, а в 1969 г. в Новосибирске - Сибирское отделение ВАСХНИЛ [ныне - ФГБУ Со АН (аграрной науки)], недавно отметившее 45-летний юбилей своей деятельности. Трудно переоценить значимость этих научных коллективов в тех достижениях, которых добился АПК Сибири. За относительно короткий срок были комплексно изучены условия сельского хозяйства Сибири, накоплен богатый объём знаний и выданы рекомендации, успешно проверенные на практике. Стоит отметить, что средняя урожайность зерна выросла с 5-6 ц/га (в начале 50-х годов XX в.) до 16 ц/га (к 2014 г.), а объёмы производства зерна в Сибири - в 2 раза.



Духовная сила

Вот что пишет о хлебе известный писатель В. Кармазин: «Хлеб вобрал в себя, как самый ёмкий в мире аккумулятор, всенародный неустанный труд, силу и мощь человека, на

которые он только способен, его настойчивость, мужество и героизм, наконец, все мысли, чувства граждан нашего Отечества. Хлеб всегда сражается. Не иначе как за высокие человеческие идеалы на земле».

В этом высказывании кроется отношение человека к хлебу, как к живой системе, наделённой, наравне с человеком, всеми свойствами, включая его духовные силы. Если заменить слово «хлеб» на «русский (советский) народ», то получим его исчерпывающую характеристику за рассматриваемый исторический период. И это имеет свои определённые подтверждения. Согласно теории причинности, растения по своей природе сущностны и сила их относится к духовным силам.

Как человек относится к зерну, так и зерно относится к человеку

На всех этапах производства хлеб постоянно находится в причинно-следственных связях с человеком и окружающей средой, по которым происходит перераспределение энергоинформационных потоков. Влияние человека на зерно чрезвычайно велико. Отмечаемое в последние годы снижение качества зерна является результатом соответствующего отношения к сельскому хозяйству в целом.

Хлеб - венец труда земледельца - не терпит легкомысленного к себе отношения.

НОВОЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ ЕАЭС В АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕРЕ В 2018, 2019 ГГ.

**Туманьян Н.Г., доктор биологических наук,
Кумейко Т.Б., кандидат сельскохозяйственных наук**

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

Аннотация

Рассмотрены вопросы основных направлений технического регулирования на Едином экономическом пространстве в 2018, 2019 г.г. 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 одного из главных факторов условий развития ЕЭП.

Форма межгосударственной интеграции стран ТС (Таможенного союза), ЕЭП (Единое экономическое пространство) начала действовать с 1 января 2012 г. [3] и в 2014 г. был подписан «Договор о Евразийском экономическом союзе», куда вошли Республики Беларусь, Республики Казахстан, Российской Федерации, Республика Армения, Киргизская Республика. [1, 2, 5]. Основным и одним из многих, направлений деятельности в ЕЭП является техническое регулирование, которое определяет продовольственную безопасность, свободное движение товаров, свободное перемещение рабочей силы. [8].

Качество предметов торговли на территории ЕЭП определяется факторами, которые составляет нормативы стандартизации, метрологии, подтверждения соответствия и аккредитации. Решение задач глубокой всесторонней интеграции стран-членов ЕЭП обеспечивается едиными правилами государственного регулирования, в которые входят, как гармонизированные технические регламенты, стандарты, санитарные, фитосанитарные нормы с международными и европейскими стандартами, так и нормативы иных правил торговых отноше-

ний. Разработка и внедрение общих межгосударственных стандартов составляет основу координированных действий пяти стран-членов ЕАЭС.

Евразийская экономическая комиссия в рамках ЕАЭС осуществляет разработку технических регламентов, контроль за разработкой и подготовку предложений по повышению эффективности государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов Союза, мониторинг и анализ исполнения государствами-членами решений Комиссии в части реализации технических регламентов («Положение о порядке разработки, принятия, внесения изменений и отмены технического регламента Таможенного союза», 2012 г.) [6, 8]. Консультативным органом по проведению консультаций с представителями государств – членов ЕАЭС и выработке предложений в сфере технического регулирования, применения санитарных ветеринарных и фитосанитарных мер по проектам решения является Консультативный комитет по техническому регулированию, применению санитарных, ветеринарных и фитосанитарных мер.

В Едином перечне продукции, в отношении которой устанавливаются обязательные требования в рамках Таможенного союза находится 66 объектов. На территории ЕАЭС действует около 30 органов государственного соответствия и более двух миллионов единых деклараций соответствия (<http://eec.eaeunion.org/ru/nae/news/Pages/30-06-2017-1.aspx>).

В ЕЭК большое внимание уделяется развитию и внедрению в ЕАЭС электронной фитосанитарной сертификации, в соответствии с этим 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. С 1 января 2018 года бумажные ветеринарные сертификаты и справки заменяются на электронные, оформляемые по интернету через федеральную государственную информационную систему «Меркурий» (<https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fbuh.ru%2Farticles%2Fdocuments%2F61808%2F&d=1>).

С 2018-го года Росстандартом запущена QR-маркировка изготовленной по ГОСТам продукции (после выдачи сертификата товар маркируется цифровыми кодами). В структуре Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в современных условиях проводится реорганизация и создание единых национальных структур: Национального института стандартизации, (при объединении Стандартиформа и ВНИИНМАШа, ВНИИСОТа, ВНИИ СМТ, Интерстандарта, сентябрь 2018 г.; объединение и создание четырех метрологических институтов (из ВНИИФТРИ, ВНИИМС, ВНИИМ им. Д.М. Менделеева, ВНИИОФИ, УНИИМ, ВНИИР, СНИИМ) с дальнейшим объединением их в 2019-2020 гг. в Национальный институт метрологии.

В России происходит интеграция региональных центров стандартизации, метрологии и испытаний Росстандарта в единый Национальный центр тестирования. В ноябре 2018 г. Росстандарт утвердил Программу национальной стандартизации на 2019 год (ПНС-2019) с учетом замечаний и предложений членов Совета по стандартизации Общественного совета при Росстандарте. В соответствии с ПНС-19 будет проведена работа над 5400 документами по стандартизации с утверждением около 2000. Число стандартов, находящихся в работе вдвое превысит показатель 2018 г. С 2019 г. действуют новые правила на субсидирование разработки стандартов в соответствии ГОСТ Р 1.14-2017 «Стандартизация в Российской Федерации. Программа национальной стандартизации. Требования к структуре, правила формирования, утверждения и контроля за реализацией» утвержденные приказом Росстандарта от 01 ноября 2018 года №2285 [7]. Изменения в механизме субсидирования затрат на разработку стандартов были внесены в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 03.11.2018 года №1311 [4].

На Международном форуме «Аккредитация: Приумножая ценность цепочки поставок», который состоялся 10 июня 2019 г. в Алматы (Республика Казахстан) министр по техническому регулированию ЕЭК Виктор Назаренко заявил, что В Евразийском экономиче-

ском союзе (ЕАЭС) пройден большой путь по созданию единой системы технического регулирования по устранению технических барьеров во взаимной торговле стран ЕАЭС, защите общего рынка Союза от небезопасной продукции, повышению качества и конкурентоспособности производимой в союзных странах продукции.

В январе-марте были представлены окончательные редакции ГОСТов «Ячмень. Технические условия», «Крупа манная. Технические условия», «Зерно. Методы определения зольности», «Овес. Технические условия», «Зерно. Методы определения запаха и цвета». В 2018 г. обновлен и вступает в действие новые ГОСТы на зерно. ГОСТ 9353-2016 «Пшеница. Технические условия, который отменяет ИЦ РФ ГОСТ Р 52554-2006 «Пшеница. Технические условия» (таблица).

В новом 2019 году вступят в действие новые техрегламенты В 2019 г. начнут свое действие сразу два технических регламента Евразийского экономического союза: ТР ЕАЭС 044/2017 «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду» - с 1 января 2019 г. ТР ЕАЭС 045/2017 «О безопасности нефти, подготовленной к транспортировке и (или) использованию» - с 1 июля 2019 г. (<https://www.novotest.ru/blog/certification-and-legislation-what-innovations-are-waiting-for-russian-business-in-2019/>)

Таблица – Межгосударственные стандарты, принятие и введение, внесение изменений в действие в 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 глютенa	Настоящий стандарт распространяется на продукты переработки зерна (муку, крупу, отруби) и устанавливает иммуноферментный метод определения массовой доли (далее - содержания) глютенa.	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

<p align="center">ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции", приведение в соответствие с ТР ЕАЭС 044/2017</p>	<p>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.</p>	<p align="center">2011</p>	<p align="center">2018, 3 кв.</p>
--	---	----------------------------	---------------------------------------

С 1 января 2018 года введен в действие Договор о ТК ЕАЭС (Таможенном кодексе Евразийского экономического союза) - основополагающий документ законодательной базы ЕАЭС, который имеет преимущественную силу, кроме Договора о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года, над другими международными договорами, регулирующими таможенные правоотношения (<http://eec.eaeunion.org/ru/nae/news/Pages/17-06-2019-2.aspx>)

В июне 2019 г. в рамках Петербургского международного экономического форума вице-премьерами государств ЕАЭС, Председателем Коллегии ЕЭК и министром иностранных дел КНР подписано Соглашение об обмене информацией о товарах и транспортных средствах международной перевозки, перемещаемых через таможенные границы Евразийского экономического союза и Китайской Народной Республики.

В мае 2018 г. в г. Окаяма (Япония) на Генеральной Ассамблее PASC РФ принята в качестве полноправного члена в Азиатско-Тихоокеанский Совет по стандартизации (PASC), в состав которой входит 24 страны: Китай, Япония, Республика Корея, Индия, ЮАР, Сингапур, Мексика, США, Австралия и Канада и др. Россия также вошла в Исполнительный комитет – основной руководящий орган PASC. В г. Веллингтоне, Новая Зеландия, 10 апреля 2019 г. начала работу 42-я Генеральная Ассамблея Азиатско-Тихоокеанского Совета по стандартизации (PASC), ключевым мероприятием которой стал организованный совместно с международной организацией по стандартизации круглый стол, посвященный вопросам применения стандартов органами власти. В работе круглого стола приняло участие более 160 специалистов из 30 стран. В 2020 г. работа Ассамблеи будет проходить во Владивостоке.

В мае 2018 г в Сочи на заседании Высшего Евразийского экономического совета (ВЕЭС) были приняты решения в области технического регулирования, агропромышленного комплекса, интеграции, макроэкономики, торговли, цифровизации, рынка услуг, транспорта. ВЕЭС принял ряд ключевых решений: до 2021 года для развития евразийской интеграции будут созданы Советы руководителей уполномоченных органов государств-членов ЕАЭС в сферах аккредитации, стандартизации, агропромышленного комплекса и транспорта; более 60 % услуг в государствах-членах будет предоставлено по правилам единого рынка.

Важнейшим фактором единого рынка является гармонизация принципов государственного надзора за соблюдением требований технических регламентов Таможенного Союза, в связи с чем в апреле 2018 г. Советом ЕЭК одобрен проект «Соглашения о государственном надзоре за выполнением требований ТР ТС»; 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»; приняты «Типовые схемы оценки соответствия товаров, единые для всех стран Союза», «Правила осуществления оценки соответствия продукции требованиям союзных технических регламентов (государственной регистрации, сертификации, декларирования)».

Плодотворное взаимодействие в сфере технического регулирования и стандартизации между Евразийским экономическим союзом и Европейским союзом будет способствовать снятию технических барьеров в торговле между входящими в них странами.

На заседании Высшего Евразийского экономического совета (ВЕЭС), состоявшегося 29 мая 2019 г. в Нур-Султане (Казахстан) был одобрен годовой отчет ЕЭК за 2018

год о состоянии конкуренции на трансграничных рынках, приняты важные решения в сферах интеграции, макроэкономики, торговли, электроэнергетики, таможенного сотрудничества, финансовой политики, единого рынка услуг, цифровизации экономик стран ЕАЭС, утверждены основные ориентиры макроэкономической политики государств ЕАЭС на 2019–2020 годы.

В 2018, 2019 гг требования интеграции торговли стран-членов ЕАЭС имеют высокие достижения в направлениях обеспечения благоприятных условий для их реализации. Получили свое развитие достижения в области совершенствования единой системы технического регулирования - гармонизации технических регламентов и стандартов в целях устранения технических барьеров перемещения товаров и обеспечения конкурентоспособной экспортной продукции в соответствии с международными требованиями.

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 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.

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

4 Постановлением Правительства Российской Федерации от 03.11.2018 года №1311.

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

6 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>.

7 ГОСТ Р 1.14-2017 «Стандартизация в Российской Федерации. Программа национальной стандартизации. Требования к структуре, правила формирования, утверждения и контроля за реализацией» утвержден приказом Росстандарта от 01 ноября 2018 года №2285.

8 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).

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ПРОГНОЗА СОДЕРЖАНИЯ СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ В ЗЕРНЕ ПШЕНИЦЫ НА ОСНОВЕ УРАВНЕНИЯ МНОЖЕСТВЕННОЙ РЕГРЕССИИ

Пасынков ¹ А.В. – доктор биологических наук,
Пасынкова ² Е.Н. - доктор биологических наук

¹ ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт». Санкт-Петербург

² ФГБНУ «Ленинградский НИИСХ «Белогорка».

п. Белогорка, Гатчинского района, Ленинградской области

E-mail: pasynkova.elena@gmail.com

Аннотация

Представлено уравнение множественной нелинейной регрессии и его графическое изображение, отражающие зависимость содержания сырой клейковины в зерне пшеницы от содержания сырого белка и массы 1000 зерен. Разработанное уравнение может быть использовано для прогноза содержания сырой клейковины в зерне пшеницы во всех случаях, когда показатели качества определены традиционными аналитическими методами. Уравнение также может быть использовано для косвенной проверки точности определения содержания сырой клейковины, когда содержание белка и (или) сырой клейковины определено с использованием приборов, в частности: Spektra Star 2400, Infratec 1225, 1241 и др.

Annotation

The equation of multiple nonlinear regression and its graphic representation are presented, reflecting the dependence of the content of wet gluten in wheat grain on the content of crude protein and the 1000-grain weight. The equation can be used to forecast the content of wet gluten in wheat grain in all cases when quality indicators are determined by traditional analytical methods. The equation can also be used to indirectly verify the accuracy of determining the content of wet gluten, when the protein content and (or) wet gluten is determined using of the devices, in particular: Spektra Star 2400, Infratec 1225, 1241 et all.

Известно, что одним из наиболее важных показателей качества зерна пшеницы, наряду с содержанием белка, натурой и стекловидностью, является содержание сырой клейковины [ГОСТ Р 52554-2006. «Пшеница. Технические условия»], для определения содержания которой в РФ рекомендуется метод с использованием ручного или механического ее отмывания [ГОСТ Р 54478 - 2011. «Зерно. Метод определения количества и качества клейковины в пшенице»]. Однако ручной метод определения (отмывания) клейковины является довольно трудоемким и характеризуется сравнительно низкой производительностью, а обе модификации метода - низкой воспроизводимостью [1].

В работе [2] отмечалось, что большую практическую значимость может иметь создание системы уравнений регрессии, позволяющих прогнозировать наиболее важные качественные показатели зерна (в частности, содержание сырой клейковины в зерне пшеницы - прим. авторов) на основе зависимостей изменений отдельных (наиболее простых и экспрессных в определении) показателей качества. При этом показатели качества должны быть тесно связаны с условиями выращивания. Для пшеницы такими признаками качества могут являться содержание белка, регламентируемое, в свою очередь, ГОСТ Р 52554-2006, определяющим пригодность зерна для хлебопечения и масса зерновки (масса 1000 зерен) [3].

Не претендуя на полноту изложения литературных данных по вопросам прогнозирования содержания сырой клейковины в зерне пшеницы, в научной литературе нам не удалось найти сведений, подтверждающих существование уравнений множественной регрессии, от-

ражающих ее зависимость от содержания белка и массы зерновки. Отмеченное выше и определило необходимость проведения исследований в данном направлении. Для достижения поставленной цели были использованы данные двух трехгодичных полевых экспериментов, проведенных в лаборатории агрохимии Зонального НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого и Фаленской селекционной станции [3 - 4].

Проведение статистической обработки и проверка прогностических возможностей разработанных уравнений множественной нелинейной регрессии показали, что наиболее точно зависимость содержания сырой клейковины (Y , %) в зерне пшеницы от содержания сырого белка ($X_1 = \text{Нобщ.} \cdot 5.7$, %) и массы 1000 зерен (X_2 , г) отражает уравнение второго порядка: $Y = -41,928 + 0,081X_1^2 + 2,548X_2 - 0,028X_2^2$, в котором содержание белка, сырой клейковины и масса 1000 зерен приведены на 12% влажность [3 - 4]. Если содержание сырого белка и (или) масса 1000 зерен определены на абсолютно сухое вещество (а.с.в.), как регламентируют стандарты [ГОСТ 10846 - 91 «Метод определения белка» и ГОСТ ISO 520 - 2014 «Определение массы 1000 зерен»], то при использовании уравнения регрессии для прогноза содержания сырой клейковины в зерне пшеницы проводится их перерасчет с применением коэффициентов 0,88 (см. таблицы 1 и 2) и 1,136 соответственно [4].

Разработанное уравнение позволяет прогнозировать содержание сырой клейковины в зерне пшеницы после определения массы 1000 зерен, которая определяется вручную или (что более быстро и точно) с использованием прибора - счетчика любой конструкции и весов; а содержание белка - традиционными химическими методами или (что более быстро, безопасно для персонала и окружающей среды) на инфракрасном анализаторе. Подставляя полученные экспериментальным путем данные по содержанию белка и массе зерновки в разработанное уравнение и, используя простые математические действия, определяется (рассчитывается) прогнозируемое содержание сырой клейковины в зерне пшеницы (таблицы 1 и 2) без использования ручного или механического ее отмывания [3, 4].

Анализ уравнения множественной регрессии показал, что зависимость содержания сырой клейковины в зерне пшеницы от содержания сырого белка носит нелинейный характер: каждое последующее его (белка) возрастание (на единицу) приводит к большему ее увеличению по сравнению с предыдущим ($+ X_1^2$) (рисунок).

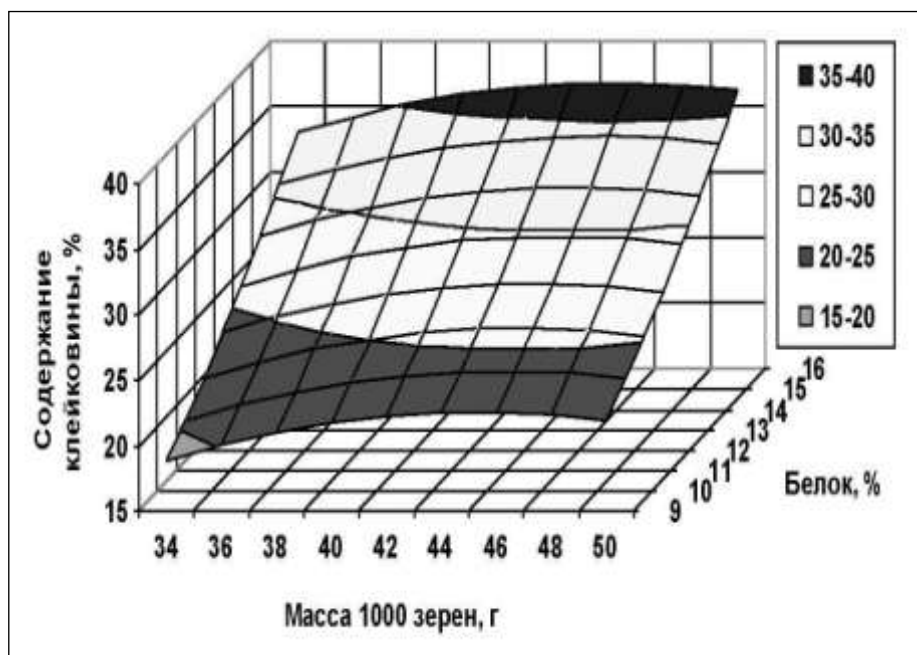


Рисунок - Зависимость содержания сырой клейковины в зерне пшеницы от содержания сырого белка и массы 1000 зерен

С возрастанием массы 1000 зерен содержание клейковины повышается, однако каждое последующее ее увеличение (на единицу) замедляет темпы роста ее накопления в зерне ($+ X_2 - X_2^2$). В пределах, когда масса 1000 зерен достигает 45,5 г (точка экстремума), наблюдается стабилизация, а при дальнейшем повышении массы зерновки содержание сырой клейковины начинает снижаться. При этом каждое последующее ее повышение (на единицу) приводит к большему снижению содержания сырой клейковины в зерне по сравнению с предыдущим.

В таблицах 1 и 2 представлен алгоритм проверки возможности и точности прогноза содержания сырой клейковины в зерне различных сортов пшеницы по независимым данным, то есть используя экспериментальные данные по ее (клейковины) содержанию ($Y_{\text{э}}$, %), сырого белка (X_1 , % в.с.в. [5, 8, 9, 10] или а.с.в. [6, 7]) и массе 1000 зерен (X_2 , г), полученные другими авторами [5 - 10] при проведении полевых опытов с иными сортами пшеницы и в иных, чем у авторов статьи, временных рамках и почвенно-климатических условиях.

Необходимо отметить, что данные по величине показателей качества зерна пшеницы из работы [5], представленные в табл. 1, определены без учета его влажности (на воздушно-сухое вещество или в.с.в.), а в работе [6] - содержание белка приведено на а.с.в.

Таблица 1 - Алгоритм проверки точности прогноза содержания сырой клейковины в зерне пшеницы по уравнению: $Y = - 41,928 + 0,081X_1^2 + 2,548X_2 - 0,028X_2^2$

Данные по X_1 , X_2 и $Y_{\text{э}}$ из работы [5]*; $n = 5$. Сорт Краснодарская 99 (РФ)						Данные по X_1 , X_2 и $Y_{\text{э}}$ из работы [6]; $n = 5$. Сорт Айсберг (Россия)					
X_1	X_2	$Y_{\text{т}}$	$Y_{\text{э}}$	$(Y_{\text{э}} - Y_{\text{т}})$	$(Y_{\text{э}} - Y_{\text{т}})^2$	X_1	X_2	$Y_{\text{т}}$	$Y_{\text{э}}$	$(Y_{\text{э}} - Y_{\text{т}})$	$(Y_{\text{э}} - Y_{\text{т}})^2$
12,9	35,81	26,9	27,4	0,5	0,25	13,2 / 11,62	39,6	26,0	26,3	0,3	0,09
12,2	37,50	26,3	25,9	- 0,4	0,16	13,1 / 11,53	39,8	25,9	25,9	0,0	0,00
12,1	36,27	25,5	25,7	0,2	0,04	12,7 / 11,18	39,3	25,1	25,8	0,7	0,49
12,5	35,82	26,1	26,4	0,3	0,09	12,7 / 11,18	39,3	25,1	25,7	0,6	0,36
12,8	35,47	26,5	27,2	0,7	0,49	13,3 / 11,70	39,2	26,0	26,8	0,8	0,64
ЧЗ	0	ОП	100	Σ	1,02	ЧЗ	0	ОП	100	Σ	1,58

где n - общее число наблюдений; * - показатели качества определены без учета влажности зерна (воздушно-сухое вещество или в.с.в.); X_1 - содержание белка в зерне, %; X_2 - масса 1000 зерен, г; $Y_{\text{т}}$ - теоретическое содержание сырой клейковины (расчет по уравнению регрессии), %; $Y_{\text{э}}$ - экспериментальное содержание клейковины, %; $(Y_{\text{э}} - Y_{\text{т}})$ - отклонения экспериментальных величин от теоретических; $(Y_{\text{э}} - Y_{\text{т}})^2$ - квадрат отклонений; **13,2 / 11,62** - а.с.в. / при влажности зерна 12% (**13,2•0,88**); ЧЗ - число значений, выходящих за пределы $\pm 2\%$; ОП - оправдываемость прогноза, %; Σ - сумма квадратов отклонений экспериментальных величин от теоретических или $\Sigma(Y_{\text{э}} - Y_{\text{т}})^2$ (то же в табл. 2 и 3)

В настоящее время получили распространение различного вида автоматические анализаторы (в частности, Инфралюм ФТ 10, Spektra Star 2400, Infratec 1225, 1241 и др.), позволяющие определять один или несколько показателей качества зерна пшеницы методом инфракрасной спектроскопии. Сущность метода заключается в измерении спектра пропускания исследуемого образца в ближней инфракрасной области. Определение исследуемых показателей качества зерна производится по градуировочным графикам, заранее созданным на значительном количестве образцов. При этом одновременно или отдельно определяются влажность зерна, содержание белка, крахмала, сырой клейковины, исключая массу 1000 зерен. Учитывая вышеизложенное, было сделано предположение, что разработанное уравнение (после определения массы 1000 зерен) может быть использовано для косвенной проверки точности определения содержания сырой клейковины в зерне пшеницы, которое определяется на современных автоматических анализаторах [3].

Одна из задач представленной работы: оценка возможности и точности прогноза содержания сырой клейковины в зерне пшеницы по уравнению множественной регрессии, когда ее (клейковины) и (или) белка содержание определено различными методами, в частности: на автоматических анализаторах. Критерий оценки точности разработанного уравнения регрессии - регламентируемое ГОСТ Р 54478 - 2011 отклонение: «Оба результата признают приемлемыми, если критическая разность результатов определений по количеству клейковины ... не превышает 2%» в абсолютном выражении. Максимально быстро провести расчеты с высокой точностью и проверку прогноза содержания сырой клейковины в зерне пшеницы можно, используя программу «Excel» (таблицы 1 - 3).

Данные, представленные в таблицах 2 и 3, показывают, что точность прогнозирования содержания сырой клейковины при различных методах ее определения, а также и содержания сырого белка, сравнительно высокая и находится в пределах от 60,0 до 100%.

Таблица 2 - Точность прогноза содержания сырой клейковины при различных методах определения содержания белка и сырой клейковины в зерне пшеницы

Данные по X_1 , X_2 и $Y_э$ из работы [7]; $n = 7$. Сорт Миронівська яра (Украина)						Данные по X_1 , X_2 и $Y_э$ из работы [8]*; $n = 6$. Сорт Batuta (Польша)					
X_1	X_2	$Y_т$	$Y_э$	$(Y_э - Y_т)$	$(Y_э - Y_т)^2$	X_1	X_2	$Y_т$	$Y_э$	$(Y_э - Y_т)$	$(Y_э - Y_т)^2$
14,8 / 13,02	40,9	29,2	31,9	2,7	7,29	13,0	43,9	29,7	31,1	1,4	1,96
16,1 / 14,17	42,3	32,0	33,7	1,7	2,89	13,2	43,2	30,0	29,9	- 0,1	0,01
15,6 / 13,73	42,4	31,0	32,4	1,4	1,96	13,3	42,6	30,1	30,5	0,4	0,16
16,1 / 14,17	43,4	32,2	33,8	1,6	2,56	13,2	43,6	30,1	30,7	0,6	0,36
16,3 / 14,34	44,5	32,7	34,6	1,9	3,61	13,1	43,2	29,8	30,5	0,7	0,49
16,8 / 14,78	45,1	33,7	36,1	2,4	5,76	13,3	42,8	30,2	30,5	0,3	0,09
16,2 / 14,26	44,0	32,4	34,4	2,0	4,00	ЧЗ	0	ОП	100	Σ	3,07
ЧЗ	2	ОП	71,4	Σ	28,07	Данные по X_1 , X_2 и $Y_э$ из работы [10]*; $n = 6$. Сорт Orkisz (Польша)					
Данные по X_1 , X_2 и $Y_э$ из работы [9]*; $n = 5$. Сорт Злата (Россия)						12,37	39,7	27,5	27,5	0,0	0,00
12,2	40,3	27,3	24,9	- 2,4	5,76	13,28	39,3	29,2	30,2	1,0	1,00
12,8	37,6	27,6	27,8	0,2	0,04	12,60	40,3	28,1	28,6	0,5	0,25
12,8	41,6	28,9	26,6	- 2,3	5,29	12,31	39,6	27,3	27,8	0,5	0,25
14,3	36,5	30,3	32,0	1,7	2,89	13,00	39,3	28,7	29,4	0,7	0,49
14,9	39,0	32,8	34,7	1,9	3,61	12,88	40,0	28,6	29,1	0,5	0,25
ЧЗ	2	ОП	60,0	Σ	17,59	ЧЗ	0	ОП	100	Σ	2,24

2,7 - выделенные значения выходят за пределы, установленные ГОСТ Р 54478 - 2011 ($\pm 2\%$); [7] - содержание белка определено методом инфракрасной спектроскопии, клейковины - отмыванием; [8]* - содержание белка определено на приборе «Instalab 600», клейковины - отмыванием; [9]* - содержание белка и клейковины определено на приборе «Инфралюм® ФТ»; [10]* - содержание белка и клейковины определено на приборе Infratec 1241 (Foss)

Таблица 3 - Результаты проверки прогностических возможностей уравнения при различных методах определения содержания белка и клейковины в зерне пшеницы

Прибор для определения или метод		n / ОП, %	Страна	Источник
Белок	Сырая клейковина			
5.7 × N (а.с.в) (Zhao et al., 1999)	Inframatic 9200 (LECO Corp., USA)	8 / 75,0	Польша	[11]
Инфрапид 61	Отмывание	6 / 100,0	Россия	[12]
NIP Scanner 4250	NIP Scanner 4250	54 / 85,2	Украина	[13]

Infraneo	Infraneo	30 / 73,3	Беларусь	[14]
Infrapid (а.с.в.)	Отмывание	18 / 88,9	Украина	[15]
Infratec 1225	Infratec 1225	75 / 77,3	Украина	[16]
Кьельдаль	Infratec 1241	10 / 90,0	Польша	[17]
DA 7200 NIR analyzer (а.с.в.)	DA 7200 NIR analyzer	11 / 81,8	Словакия	[18]
Спектрофотометр Model 6500	Glutomatic 2200	31 / 87,1	Турция	[19]
Spektra Star 2400 (а.с.в.)	Spektra Star 2400	37 / 70,3	Россия	[20]
Инфралюм ФТ 10 (а.с.в.)	Инфралюм ФТ 10	21 / 81,0	Россия	[21]

Таким образом, проверка прогностических возможностей уравнения множественной нелинейной регрессии при различных методах определения содержания сырого белка и сырой клейковины в зерне пшеницы показала, что разработанное нами уравнение после определения массы 1000 зерен может быть использовано для косвенной проверки точности определения содержания сырой клейковины в зерне пшеницы и в тех случаях, когда содержание белка и (или) сырой клейковины определено с использованием различных анализаторов, в частности: Инфралюм ФТ 10, Spektra Star 2400, Infratec 1225, 1241 и др.

Литература

1. Колмаков Ю.В. Оценка материала пшеницы в селекции и повышение потенциала его качества в зернопроизводстве и хлебопечении. - Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2007. С. 5-19
2. Бегулов М.Ш. Статистический анализ технологических показателей качества зерна // *Агрохимия*, 2002. № 10. С. 68-73
3. Пасынков А.В., Дубовик Д.В., Пасынкова Е.Н. Прогноз содержания сырой клейковины в зерне пшеницы на основе уравнений множественной регрессии // *Вестник Курской ГСХА*, 2017. № 4. С. 8-14
4. Пасынков А.В., Пасынкова Е.Н. Особенности использования уравнений множественной регрессии для прогноза содержания сырой клейковины в зерне пшеницы // *Агрохимический вестник*, 2018. № 3. С. 69-74. DOI: 10.24411/0235-2516-2018-10016
5. Семенюк О.В. Использование комплексных микроэлементных удобрений на посевах озимой мягкой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края / Колл. монография. ФГБНУ "Верхневолжский ФАНЦ". - Иваново: Прессто, 2018. С. 244-251
6. Еремычев А.И. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от сроков уборки парозанимающих культур в условиях нижнего Дона: автореф. дис. ... к. с.-х. н. - п. Персиановский, 2007. 23 с.
7. Кудрявицька А.М. Вплив тривалого застосування добрив на врожайність зерна ярої пшениці та показники його якості / *Modern problems and ways of their solution in science, transport, production and education*, 2016. SWorld 7-14 June. <http://www.sworld.education/conference/year-conference-sw/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/june-2016>
8. Iwona Jaskulska, Dariusz Jaskulski, Karol Kotwica, Piotr Wasilewski, Lech Gałęzewski. Effect of tillage simplifications on yield and grain quality of winter wheat after different previous crops // *Acta Sci. Pol., Agricultura*, 2013. 12 (3). S. 37-44
9. Шумилин А.О., Серегина И.И., Хрунов А.А., Белецкий С.Л. и др. Эффективность действия селеносодержащих соединений на урожайность и некоторые показатели качества зерна яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) сорта Злата // *Проблемы агрохимии и экологии*, 2016. № 1. С. 24-28
10. Arkadiusz Stępień, Katarzyna Wojtkowiak, Michał Skłodowski, Mirosław Pietruszewicz.

- Wpływ dolistnego nawożenia cu, zn i mn na wskaźniki jakościowe ziarna i elementy plonowania pszenicy ozimej orkisz (*Triticum aestivum* SSP. *Spelta* L.) // *Fragm. Agron.*, 2017. 34(3). S. 97-108
11. Klikocka H., Cybulska M., Barczak B., Narolski B. at all. The effect of sulphur and nitrogen fertilization on grain yield and technological quality of spring wheat // *Plant Soil Environ.*, 2016. Vol. 62. No. 5. pp. 230-236
 12. Дядюченко Л.В., Морозовский В.В., Назаренко Д.Ю., Балахов А.А. и др. Новые регуляторы роста озимой пшеницы // *Научный журнал КубГАУ*, 2015. № 112 (08). С. 21
 13. Карпенко Л.Д. Продуктивність пшениці м'якої ярої залежно від регламентів сівби в умовах правобережного лісостепу України: дисертація кандидата сільськогосподарських наук. - Київ, 2016. С. 63, 129, 162 и 164
 14. Лапа В.В., Кулеш О.Г., Мезенцева Е.Г. Особенности удобрения яровой пшеницы при возделывании на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с очень высоким содержанием фосфора и калия // *Почвоведение и агрохимия*, 2016 (январь-июнь). № 1 (56). С. 93-105
 15. Винницький В.М. Урожай і якість зерна пшениці озимої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах західного лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. н. - Вінниця, 2004. 22 с.
 16. Корхова М.М. Продуктивність сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та норм висіву в умовах південного степу України: дисертація на здобуття наукового ступеня к.с.-г. н. - Херсон, 2015. С. 124-126, 187-191
 17. Arkadiusz Stepień, Katarzyna Wojtkowiak, Krzysztof Orzech, Artur Wiktorski. Nutritional and technological characteristics of common and spelt wheats are affected by mineral fertilizer and organic stimulator nano-gro // *Acta Sci. Pol. Agricultura*, 2016. 15 (2). S. 49-63
 18. Žofajová A., Havrlentová M., Ondrejovič M., Juraška M. at all. Variability of quantitative and qualitative traits of coloured winter wheat. - *Agriculture (Poľnohospodárstvo)*, 2017. Vol. 63. No. 3. pp. 102-111
 19. Hüsni Aktaş, Faheem Shehzad Baloch. Allelic variations of glutenin subunits and their association with quality traits in bread wheat genotypes // *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 2017. No 41. pp. 127-134
 20. Сандухадзе Б.И., Кузьмич М.А., Мамедов Р.З., Кочетыгов Г.В. и др. Продуктивность, технологические и хлебопекарные показатели качества зерна сортов и линий озимой мягкой пшеницы. - В сб.: *Инновационные разработки по селекции и технологиям возделывания сельскохозяйственных культур*. - ФИЦ "Немчиновка", 2018. С. 276-288
 21. Потоцкая И.Я., Шаманин В.П., Шепелев С.С., Пожерукова В.Е., Моргунов А.И. Синтетическая пшеница как источник улучшения качества зерна в селекции пшеницы // *Вестник Курской ГСХА*, 2019. № 2. С. 55-62

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЗЕРНА РИСА В ВИДЕ ТЕМНЫХ ПЯТЕН В УРОЖАЕ 2018 Г. УЗБЕКСКИХ И КАЗАХСКИХ СОРТОВ, ВЫРАЩЕННЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Кумейко Т.Б., кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса», Российская Федерация
г. Краснодар
e-mail: tatkumejko@yandex.ru

Аннотация

Проведен анализ повреждения зерна в виде темных пятен у узбекских и казахских сортов риса, выращенных в Краснодарском крае на опытно-производственном участке ВНИИ риса, (г. Краснодар, пос. Белозерный). Повреждение зерна в виде темных пятен в период налива известно в странах, производящих рис. При высоком размножении насекомых происходит увеличение пустозерности и снижение качества зерна риса. Ранее было показано, что повреждение связано с патогенным воздействием на растение и зерновку насекомых клопов с колюще-сосущим ротовым аппаратом. В 2018 г. интенсивность повреждения зерна риса была незначительной, у сортов Флагман, Рапан, Авангард – 0,1, у сорта Тогускен 1 – 0,2 %, у сортов Арал 22 и Искандар – повреждения не обнаружены. Только у сорта Маржан она достигла 0,6 %.

Повреждение зерна риса в виде темных пятен является результатом жизнедеятельности патогенных микроорганизмов и насекомых-вредителей. Например, в Бразилии изучено патогенное действие насекомых клопов *Oebalus roescilus* на рисе в период вегетации. До 83 % пустозерности риса, возрастание трещиноватости эндосперма, снижение всхожести семян и уменьшение крупности зерновки, как правило, обусловлено в отдельные годы эпифитотий *O. roescilus* [1]. *O. roescilus* являются переносчиками различных грибов [2, 3]. Производителям рекомендовано усилить контроль за клопами на всех этапах вегетации риса для нивелирования их вредоносности. Несколько видов рода *Oebalus* было изучено из-за существенно наносимого ущерба урожаю риса в рисосеющих странах мира. Основными видами являются *Oebalus rugosus*, *Oebalus insularis* Stål и *Oebalus upsilongriseus*, обнаруженные в США, Венесуэле, Мексике, на Кубе и в Карибском бассейне [4, 5]. До 2000 г. в нашей стране повреждение зерна риса в виде темных пятен объяснялось влиянием патогенной микрофлоры. В 2012 г. рентабельность рисоводства в России резко снизилась в связи с высокой интенсивностью повреждения зерна в полевых условиях [5-8].

Цель исследований. Анализ повреждения "темными пятнами" сортов риса селекции КазНИИ риса и селекции УзНИИ риса, выращенных в условиях поселка Белозерный Краснодарского края,

Материалы и методы исследований. Материалом исследования служили сорта риса селекции КазНИИ риса (Арал 22, Тогускен 1, Маржан) и селекции УзНИИ риса (Искандар, Авангард), сорта стандарты российской селекции Рапан и Флагман, выращенные на опытно-производственном участке ВНИИ риса (ОПУ ВНИИ риса), в поселке Белозерный города Краснодара. Отбор образцов произведен с демонстрационного посева 20.09.2018 г. пос. Белозерный, г. Краснодар: почвы рисовые, лугово-черноземные, пахотный горизонт характеризуется - рН-7,5, содержанием общего гумуса 4,2, легкогидролизующего азота 7,3 мг/100 г, общего азота – 0,22 %; подвижного фосфора 2,9 мг/100 г, общего фосфора – 0,25 %; обменного калия 37,4 мг/100 г, общего калия - 1,2 %. [6, 7]. Рис шелушили на шелушильной установке Satake. Интенсивность повреждения оценивали по относительному содержанию зерен с пятнами на перикарпе зерновки риса и выражали в процентах.

Результаты исследований. На хлебоприемных предприятиях в 2000-2018 гг. были обнаружены зерна с повреждениями на поверхности в виде темных пятен различного диаметра, от бурого до черного цветов. В некоторых регионах России 2012 г. было объявлено

чрезвычайное положение, связанное с нашествием клопа-черепашки, лугового мотылька и саранчи. В 2012 г. выявили партии зерна с повреждением зерна до 20 %, что привело к резкому снижению рентабельности производства риса. В 2013-2017 гг. в результате проведенных во ВНИИ риса (Краснодар) исследований была показана целесообразность ежегодного широкомасштабного мониторинга интенсивности повреждения зерен в рисоводческих хозяйствах [6, 7].

В условиях г. Краснодара была изучена сумма эффективных температур (выше 10° С) и среднедекадная температура воздуха в июле - сентябре 2018 г. (таблица 1).

Таблица 1 – Сумма эффективных температур (выше 10° С) и среднедекадная температура воздуха в апреле - сентябре 2018 г.

Декада,	1	2	3	1	2	3	1	2	3
месяц	июль			август			сентябрь		
год	сумма эффективных температур								
Средняя	687	819	971	1108	1235	1363	1456	1530	1586
2018	830	970	1135	1320	1450	1700	1790	1900	1970
	среднедекадная температура воздуха								
Средняя многолетняя	22,5	23,2	23,8	23,7	22,7	21,6	19,3	17,4	15,6
2018	24,0	28,5	26,4	30,0	30,0	24,3	24,5	27,6	20,5

В 2012 г. преобладали зерновки с большими буро-коричневыми пятнами и содержание поврежденных зерен в шелушенном рисе было значительным. В 2013-2017 гг. пятна на перикарпе зерновки занимали меньшую площадь [6].

Периоды формирования урожая риса в 2018 г. по погодным условиям отличались от средней многолетней (таблица 1). В 2018 г. сумма эффективных температур в конце августа, к концу периода налива зерна, достигла значения 1700°С, что на 337°С выше среднеемноголетних температур. Среднедекадная температура в конце августа, когда происходит налив зерна, была максимальной в 2018 г. – 24,3°С, что на 2,7 °С выше средней многолетней.

Интенсивность повреждения зерна риса в виде темных пятен изучали в урожае 2018 г. сортов Рапан, Флагман, Арал 22, Тогускен, Маржан, Искандар, Авангард. Результаты по содержанию поврежденных зерен в шелушенном рисе на ОПУ ВНИИ риса (отбор 20.09.2018 г.) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание поврежденных зерен в урожае 2018 г., ОПУ ВНИИ риса

Сорт	Содержание поврежденных зерен, %
Рапан, st	0,1
Флагман, st	0,1
Арал 22	0,0
Тогускен 1	0,2
Маржан	0,6
Искандар	0,0
Авангард	0,1
НСР ₀₅	0,15

В 2018 г. интенсивность повреждения зерна риса была незначительной, у сортов Флагман, Рапан, Авангард – 0,1, у сорта Тогускен 1 – 0,2 %, у сортов Арал 22 и Искандар – повреждения не обнаружены. Только у сорта Маржан она достигла 0,6 %. Высокая сумма эффективных температур могла повлиять на размножение насекомых клопов различных видов, снизив его интенсивность.

Выводы. Повреждение зерна сортов узбекской и казахской селекции в виде темных пятен в полевых условиях Краснодарского края (пос. Белозерный) по сортам было незначительным. Наиболее подверженным повреждению зерен в виде темных пятен был сорт Маржан. У сортов Рапан, Флагман, Арал 22, Тогускен 1, Искандар и Авангард отмечено повреж-

дение зерен от 0,0 до 0,2 %. Тем не менее разделить сорта по степени повреждения зерна в виде темных пятен в условиях Краснодара не удалось, так как для всех сортов повреждение было незначительным. Целесообразность дальнейших исследований по выявлению и изучению черной пятнистости у риса обусловлено необходимостью снижения патогенного эффекта повреждения. Полученные результаты не позволили определить устойчивость сортов к повреждению. Исследования сортовой реакции на повреждение в полевых условиях, влияния агроклиматических условий на интенсивность повреждения, мониторинг размножения насекомых вредителей на полях позволят снизить явление повреждения зерен в виде темных пятен посредством подбора сортового состава рисовых посевов, выбора условий агротехники, оптимизации условий уборки и подработки урожая.

Литература

1. Krinski, D. Foerster L. Quantitative and qualitative damage caused by *Oebalus poecilus* (Hemiptera, Pentatomidae) to upland rice cultivated in new agricultural frontier of the Amazon rainforest (Brazil) / D. Krinski, L. Foerster // *Agricultural Sciences*. 2017.-V.41. - № 3. – P. 300-311.
2. Kennard, C.P. Effect of the paddy bug, *Oebalus poecilus*, on rice yield and quality in British Guyana / C.P. Kennard // *Plant Protection Bulletin.FAO*, 14(3). – P. 54-57.
3. Antonioli, Z.I.; Pecky Rice Z.I. Antonioli // *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*. 1995. -V. 26 (11/12). - P. 2055-2064.
4. Guharay, F. Biología, daño y manejo de *Oebalus insularis*, la chinche de la espiga del arroz. F. Guharay / *Manejo Integrado de Plagas* // – V. Revista. 1999. -V. 51/ - P. 1-4.
5. Cherry, R.; Nuesly Establishment of a new stink bug pest, *Oebalus insularis* (Hemiptera: Pentatomidae), in Florida rice / R. Cherry, Nuesly // *Florida Entomologist*. 2010. – V. 93(2). - P. 291-293.
6. Туманьян, Н.Г. Действие энтомофауны на повреждение зерна риса в полевых и вегетационных условиях / Н.Г. Туманьян, Т.Б. Кумейко // *Сборник международной научно-практической конференции, посвященной году экологии в России «Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства»*, 18-19 мая 2017 г., - с. Солёное Займище. – 2017. – С. 894-896.
7. Туманьян, Н.Г. Проблема повреждения зерен риса в полевых условиях Краснодарского края в 2016, 2017 гг. / Н.Г. Туманьян, Т.Б. Кумейко, К.К. Ольховая / *111 Международная научно-практическая Интернет-конференция «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования – с. Солёное Займище»*. – 2018. – С. 865-868.
8. Агарков, В.Д. Теория и практика химической защиты посевов риса / В.Д. Агарков, А.И. Касьянов - Краснодар: «Советская Кубань». - 2000. - 336 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ВЫВЕДЕНИИ НОВЫХ СОРТОВ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ

Волкова Т.Н. кандидат биологических наук, Селина И.В., Созинова М.Е.,
Козлов В.И., Смерецкая Е.Н.

*Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и
винодельческой промышленности – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых
систем им. В.М. Горбатова» РАН*

E-mail: izhlineyo@yandex.ru; vniipbivp@fnscps.ru

Аннотация

В публикации представлены современные селекционные достижения по выведению инновационных сортов пивоваренного ячменя с заданными свойствами, таких как сорта с пониженной липоксигеназной активностью, а также сортов ячменя, не содержащих предшественников диметилсульфида, которые оказывают отрицательное влияние на органолептический профиль готового пива.

В современной международной практике при выведении новых сортов пивоваренного ячменя перед селекционерами ставятся задачи по строгому регулированию веществ, оказывающих отрицательное воздействие на органолептический профиль готового пива.

Серьезные стратегические инвестиции в научных исследованиях с 2000 года направлены на решение задач стабильности вкуса пива с помощью селекции пивоваренного ячменя.

Над выведением новых сортов, решающих данные проблемы, на данный момент работают несколько международных исследовательских центров. Наилучшие результаты были получены в исследовательском центре Карлсберг.

Все пивовары знакомы с неприятным запахом «картонным ароматом», который обусловлен наличием альдегида – транс-2-ноненаля. Образование транс-2-ноненаля происходит в результате авто- и фотоокисления ненасыщенных жирных кислот, которое происходит при хранении солода и в ходе технологических процессов приготовления пива под действием фермента липоксигеназы. Альдегид транс-2-нонел имеет очень низкий порог ощущения – 0,05 мкг/дм³, однако его содержание в пиве достаточно, чтобы испортить органолептический профиль пива.

Регулирование процесса биосинтеза этого компонента является актуальной задачей современного пивоварения. Изначально липиды содержатся в ячмене в зародыше и алейроновом слое и потребляются в процессе солодоращения на синтез ростка, являясь одним из основных источников энергии. Но часть их остаётся в зерне и затем из солода переходит в сусло и в пиво, где постепенно проходит их окисление. Ферментативный путь образования транс-2-ноненаля в пиве предполагает участие таких ферментов как липаза и липоксигеназа.

Для двурядного ячменя выделяют два типа липоксигеназы: липоксигеназа-1, которая есть как в исходном, так и в прорастающем зерне и липоксигеназа-2, которая образуется в зерне только после прорастания.

Содержание транс-2-ноненаля в пиве зависит от активности липоксигеназы в солоде и, следовательно, будет определяться сортовыми особенностями ячменя и режимом солодоращения.

Процесс селекции начинается с определения цели, выбора исходного материала и метода селекции, а также стратегии и тактики отбора отдельных требуемых признаков. Исходный материал выбирается так, чтобы его генетические свойства содержали предпосылки для выполнения поставленной цели. В селекционной практике обычно разрабатывается шикорий исходный материал и методом скрещивания двух разных генотипов получают комбинации

с различной генетической вариантностью, многие из которых в процессе селекции исключаются.

Основным критерием выбора метода селекции является способ размножения селекционируемой культуры. При конвенциональной селекции самоопыляющихся растений, к которым относится ячмень, в основном используется родоплеменной и популяционный метод.

Специалистами исследовательского центра Карлсберг разработана инструкция по определению липоксигеназной активности. Созданы сорта ячменя, с пониженной активностью липоксигеназы, которые в настоящее время проходят испытания на селекционных станциях в Российской Федерации.

Отрицательное влияние на органолептический профиль готового пива оказывает также диметилсульфид, образующийся из белковых веществ ячменя, содержащих серосодержащие аминокислоты.

На содержание диметилсульфида очень сильное влияние оказывают исходные свойства ячменя и процесс солодоращения. Причем солод из озимых сортов ячменя содержит больше диметилсульфида чем солод из яровых сортов. Заметное влияние оказывает место выращивания ячменя, год урожая и климат в месте выращивания.

Диметилсульфид (далее DMS) – это летучие соединения серы, которые при определенных концентрациях (свыше 100 – 150 мкг/дм³) придают пиву нежелательный запах и привкус «варенных овощей». Сенсорный порог содержания свободного DMS в пиве составляет 100 мкг/дм³. Он образуется в солоде пивоваренном ячменном при замачивании и проращивании ячменя из предшественника диметилсульфида (далее DMS-P), таких как серосодержащая аминокислота S-метилметионин (далее SMM) – она содержится в свободной форме в солоде, но отсутствует в ячмене [1,2,3].

В процессе термической обработки солода и сусла происходит расщепление SMM в свободный диметилсульфид и гомосерин.

Свободный летучий диметилсульфид очень чувствителен к окислению и под действием кислорода может окисляться, образуя «пассивный» предшественник – диметилсульфоксид (далее DMS – O), который имеет очень высокую температуру кипения (189 C) и полностью переходит из солода в сусло. В редких случаях он превращается в DMS при помощи дрожжей или определенных бактерий.

Превращение SMM в DMS происходит в процессе сушки солода при этом большое значение имеет температура досушки. Повышение температуры досушки с 80 до 85⁰C приводит к снижению концентрации DMS – P в солоде примерно на 40%. [4]

Методика определения количественного содержания предшественников диметилсульфида в солоде основана на их анализе в водной вытяжке, куда они количественно переходят.

Выделенные из солода в водную вытяжку DMS – P определяются косвенно путем их количественного перевода в свободный DMS, который анализируется газохроматографическим методом.

Содержание предшественников диметилсульфида в светлом солоде не должно превышать 5-7 мг/кг сухого вещества солода [1].

Во ВНИИ пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности были проведены исследования новых и перспективных сортов пивоваренного ячменя (в сравнении с контролем) и солода из них по основным физико - химическим показателям, а также содержанию предшественников диметилсульфида.

Результаты испытаний образцов ячменя представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты испытаний образцов ячменя

Наименование образцов	Ячмень СВ 16-6022	Ячмень СВ 16-8001	Ячмень СВ 14-3093	Ячмень пивоваренный Чилл (контроль)
Влажность, %	13,9	13,9	12,4	10,6
Белок, %	9,3	9,1	11,0	9,3
Сорная примесь, %	0,1	0,1	0,1	0,1
Зерновая примесь, %	0,3	0,1	0,2	0,3
Мелкие зерна, %	0,2	0,1	0,1	0,2
Крупность, %	96,3	96,6	96,9	97,2
Способность прорастания, %	94	95	97	98

По показателям качества все представленные образцы соответствовали требованиям для первого класса по ГОСТ 5060 – 86 «Ячмень пивоваренный. ТУ»

Из всего образцов ячменя на микросолодовне «Seeger» (Германия) в лабораторных условиях был получен солод по стандартному режиму микросоложения.

После стадии отлежки были проведены испытания всех исследуемых образцов солода, результаты которых представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты испытаний образцов солода

Наименование образцов	СВ 16-6022	СВ 16-8001	СВ 14-3093	Чилл (контроль)
1	2	3	4	5
Органолептические показатели				
Внешний вид	Однородная зерновая масса			
Цвет	Серновато-желтый	Желтый	Желтый	Желтый
Запах	Солодовый			
Вкус	Солодовый, сладковатый			
Физико – химические показатели солода				
Наименование показателя	Результат			
Проход через сито (2,3*20), %	0,1	0,1	0,1	0,1
Массовая доля сорной примеси, %	0	0	0	0
Количество зерен, % : мучнистых,	98	98	98	97
Стекловидных	0	0	0	0
Темных	0	0	0	0
Массовая доля влаги, %	4,0	4,1	3,9	3,4
Массовая доля экстракта в сухом веществе солода тонкого помола, %	81,4	81,2	81,9	79,3
Разница массовых долей экстрактов, %	2,2	0,9	1,5	1,7

1	2	3	4	5
Массовая доля белковых веществ в сухом веществе солода, %	9,1	9,0	10,8	9,1
Число Кольбаха, %	40	42	41	41
Продолжительность осахаривания, мин	15	15	10	15
Лабораторное сусло: Цвет ц.е. Кислотность, к.е. Прозрачность (визуально) Содержание предшественников диметилсульфида, мг/кг солода	0,25 1,3 Прозр. 0,01	0,25 1,2 Опал. 0,01	0,20 1,1 Прозр. 0	0,24 1,2 Прозр. 4,9

Анализ данных, представленных в таблице 2, свидетельствует о том, что все образцы солода соответствовали требованиям ГОСТ 29294 – 2014 «Солод пивоваренный. ТУ» для солода пивоваренного ячменного светлого.

Заключение по результатам проведенных исследований было представлено в «Государственную комиссию Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. По результатам заседания экспертной комиссии сорт ячменя СВ 14-3093, заявленный ООО «Карлсберг Восточная Европа», не содержащий предшественников диметилсульфида в готовом светлом солоде, впервые был включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации, по зерновым, зернобобовым и крупяным культурам с 2019 года по Рязанской области в качестве пивоваренного.

Литература

1. Кунце, В. Технология солода и пива. – 3-е изд., - Пер. с нем. 9-го изд.- СПб.: «Профессия», 2009. – 1064 с.
2. Нарцисс, Л. Краткий курс пивоварения. – СПб.: «Профессия», 2007. – 640 с.
3. Бак, В. Практическое руководство по технологии пивоварения. – издательство Hans Carl, Nurberg, 2008. – 427 с.
4. Меледина, Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении. СПб.: «Профессия», 2003. – 304 с.

ВЫЯВЛЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО ЗНАЧИМЫХ СКРЫТЫХ ДЕФЕКТОВ В ПАРТИЯХ ЗЕРНА РАЗНОГО ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

^{1,2}Архипов М. В., доктор биологических наук, ¹Данилова Т. А., кандидат сельскохозяйственных наук, ¹Тюкалов Ю. А., кандидат технических наук;
²Прияткин Н. С., кандидат технических наук, Гусакова Л. П., кандидат биологических наук;
³Потрахов Н. Н., доктор технических наук;
⁴Белецкий 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», г. Санкт-Петербург, e-mail: prini@mail.ru

³ ЛЭТИ, г. Санкт-Петербург, e-mail: kzhamova@gmail.com

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

Аннотация

В статье приводятся литературные и данные собственных экспериментов по оценке доли скрытых дефектов (в том числе и скрытых) в партиях зерна разного целевого назначения, коррелирующих с их хозяйственной пригодностью. Рассмотрены возможности метода мягколучевой микрофокусной рентгенографии для решения научных вопросов эффективного контроля качества партий свежесобранного зерна, разработки цифрового рентгеновского стандарта контроля биологической полноценности и корректировки технологий зернопроизводства и подработки производственных партий зерна.

Для эффективного производства зерна высокого качества в необходимых для обеспечения продовольственной безопасности страны количествах залогом успеха является использование для посева высоко кондиционного исходного посевного материала [1,2]. Н.М. Макрушин считает, что самые эффективные технологии возделывания любой сельскохозяйственной культуры будут бесполезны, если высеваются семена низкопродуктивных сортов, или семена низкого качества [3].

При производстве семенного зерна необходимо, в первую очередь, учитывать целостность внешних и внутренних структур зародыша, который должен обеспечить воспроизводство будущего поколения биологически полноценных семян.

При получении продовольственного и фуражного зерна основными критериями их качества выступает целостность структур эндосперма. В обоих случаях анализ качества зерна проводится с помощью традиционных методов контроля, позволяющих оценивать целостность внешних структур зерновки, при этом существенную роль играет местоположение травмы [4].

Было показано, что существенный вклад в снижение посевных и технологических характеристик зерна могут вносить дефекты разного типа, возникающие в результате неоптимальных режимов технологий промышленного зернопроизводства, такие, как скрытая трещиноватость, внутреннее прорастание, поврежденность и заселенность вредителями запаса, энзимо-микозное истощение (ЭМИС) и другие [5-8].

Для их выявления, идентификации и ранжирования по степени влияния на хозяйственную пригодность зерна разного целевого назначения наиболее эффективным является метод мягколучевой микрофокусной рентгенографии [5,9,10].

Исследования, проводимые в Агрофизическом институте с 1980 года, последующие разработки совместно с ЛОЭП «Светлана», ЛЭТИ и ЗАО «ЭЛТЕХМед» специализированной рентгеновской аппаратуры по контролю качества зерна и семян, создание соответствующей информационной базы по анализу рентгенообразов зерна позволили получить принципиально новые результаты, имеющие научное и прикладное значение как для селекции и семеноводства, так и при усовершенствовании зерновых агротехнологий получения высококачественного зерна с минимальным уровнем скрытой травмированности.

Большой цикл исследований, проведенный на семенном материале, полученном в разных экологических зонах, при различных режимах уборки, сушки, послеуборочной обработки и хранения зерна, показал, что некоторые типы скрытых дефектов могут оказывать существенное влияние как на качество семенного зерна по показателям их полевой всхожести и урожайности, так и качество продовольственного и фуражного зерна по их хлебопекарным и кормовым характеристикам [10,11].

Эти исследования позволят получить необходимую научно-теоретическую базу для создания теории гармоничности развития зерновки [1]. Для этих целей необходимо провести разработку морфометрического и рентгенографического паспортов зерна, а также морфологического паспорта проростков. Развитие этих работ позволит в перспективе осуществлять более эффективный прогноз потенциальной полевой всхожести, хлебопекарных и кормовых характеристик зерна.

Работы по анализу скрытых характеристик зерна и их связи с технологическими характеристиками зерна, проведенные в Агрофизическом институте совместно с ВНИИ проблем хранения Росрезерва, представлены в таблице.

Рентгенографический анализ образцов партий зерна пшеницы, заложенных в разные годы на ответственное хранение

Номер образца	Зародыш полн. или частично отсутст.	Признаки щуплости	Трещиноватость эндосперма	Грубые механические повреждения	Повреждения клопом - вредной черепашкой	Повреждения грызунами и насекомыми	Личинки насекомых внутри зерновки
1	1	22	3	1	2	0	0
2	1	34	8	1	0	0	0
3	4	45	1	0	2	0	0
4	5	15	36	3	3	1	1
5	1	0	15	0	2	1	1
6	1	12	0	1	1	0	0
7	3	15	6	0	0	1	0
8	5	28	3	3	0	1	0

Как видно из таблицы, партии зерна, заложенные в разные годы для длительного хранения, имеют различные типы скрытых дефектов, число которых значительно варьирует, особенно по такому показателю как щуплые и трещиноватость.

Обобщенные результаты рентгенографического досмотра контрольных образцов партии пшеницы, заложенных в разные годы на ответственное хранение в системе Росрезерва, позволили установить, что доля щуплых семян варьирует от 2 до 45%, трещиноватых - от 0 до 58%, поврежденных клопом - вредная черепашка от 0 до 3%, наличие личинок в скрытой форме от 0 до 14%.

Рентгенографический досмотр образцов зерна пшеницы разных лет урожая позволил установить, что на ответственное хранение были заложены партии зерна с разной долей скрытых дефектов. При этом основная доля приходилась на «трещиноватые» зерна, вторым по количеству является дефект «щуплые» зерна, далее – дефекты «внутренняя поврежден-

ность насекомыми-вредителями запаса» и «поврежденность клопом вредная черепашка». Исследованные партии зерна с длительностью хранения от 1 до 4-х лет по органолептическим и физико-химическим показателям соответствовали требованиям для пшеницы ГОСТ 9353-90. По санитарно-гигиеническим показателям – требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01.П

Экспериментальные данные, полученные рентгенографическим и стандартизированными методами, были сопоставлены и статистически обработаны с целью выявления корреляций между внутренними дефектами пшеницы и отдельными физико-химическими показателями [11]. Было показано, что количество зерен, поврежденных клопом вредная черепашка, коррелирует с качеством клейковины ($R=0,6...0,8$), количество невыполненных зерновок - с величиной натуры ($R=0,7-0,8$) и со стекловидностью, количество трещиноватых зерен - с числом падения ($R=0,6$).

Совместные исследования с Башкирским НИИ сельского хозяйства также показали наличие тесной связи результатов рентгенографического экспресс-анализа с такими технологическими показателями, как содержание клейковины и содержание белка [12].

Анализ партий семян и зерна методом рентгенографии, проведенный в различных зернопроизводящих регионах РФ, после различных сроков хранения, показал, что из существующего набора показателей, комплексно характеризующие качество зерна, важным показателем, дополняющим традиционные, является рентгенографический показатель, характеризующий степень скрытой поврежденности зерна. Данный метод может быть рекомендован для оценки качества партий зерна при закладке их на ответственное хранение.

Таким образом, использование рентгенографии, как дополнительного неразрушающего метода экспресс досмотра качества зерна представляется перспективным для решения следующих задач промышленного зернопроизводства:

- выявления скрытых дефектов с учетом их топографических характеристик, а также наличия в одном и том же зерне различных типов хозяйственно значимых дефектов;
- контроля качества зерна в период послеуборочного дозревания, когда традиционные методы анализа непригодны;
- проведения рентгенографической «диспансеризации» производственных партий зерна при закладке его на ответственное хранение и для переработки;
- разработки электронного идентификатора детальной оценки качества с учетом места его репродуцирования, наличия различного типа примесей в т.ч. сорных растений и оценка их жизнеспособности;
- разработки приемов рентгеновской сепарации контрольной пробы зерна (2 кг), что позволит снизить влияние субъективных факторов анализа при формировании больших объемов зерна, закладываемого на хранение с разных полей;
- разработки цифрового рентгеновского стандарта для семян и зерна с целью быстрой и количественной оценки скрытой выполненности и поврежденности.

Резюмируя выше изложенное, можно отметить, что проводимые в последние годы усовершенствование рентгенографической технологии позволят, получая принципиально новый хозяйственный продукт - зерно с минимальным уровнем скрытой травмированности, сделать зерно более конкурентоспособных на мировом рынке зерна.

Литература

1. Строна И.Г., Пугачев А.И., Чазов А.С. и др. Травмирование семян и его предупреждение.-М.: Колос. 1972. 160 с.
2. Ижик Н.К. Полевая всхожесть семян. Киев.: Урожай, 1976. 205 с.
3. Макрушин Н.М., Макрушина Е.М., Шабанов Р.Ю. и др. Семеноводство (методология, теория, практика). Симферополь.: ИТ Ариал, 2012. 564 с.
4. Германов Б.Ф. Особенности формирования посевных качеств семян зерновых культур в условиях Нечерноземной зоны. Сб. Приемы интенсификации производства зерна и

- кормов в условиях Калининской области.-М.: ТСХА. 1981. с. 20-22.
5. Архипов М.В., Потрахов Н.Н. Микрофокусная рентгенография растений. СПб.: Технолит, 2008. - 192 с.
 6. 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.
 7. 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.
 8. Архипов М.В., Алексеева Д.И., Батыгин Н.Ф. и др. Методика рентгенографии в земледелии и растениеводстве. - М.: РАСХН, 2001. -93 с.
 9. 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.
 10. 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 Междунар. конф. Автоматизация и информационное обеспечение производственных процессов в сельском хозяйстве. М.:2006. с. 12-16.
 11. Рогова А.Н., Гурьева К.Б., Иванова Е.В., Архипов М.В. Оценка скрытых дефектов зерна пшеницы при длительном хранении рентгенографическим методом. Сб. материалов 1 межведомственной научно-практической конференции «Товароведении, экспертиза и технологии продовольственных товаров». М. : 2008. С. 18-22.
 12. Леонова С.А. Развитие системы оценки и формирования технологических свойств пшеницы от селекции до товарного производства и переработки. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. Москва. 2011. 48 с.

ОБЗОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАДИАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА И ЗЕРНОПРОДУКТОВ

Неменуцкая Л.А.

ФГБНУ «Росинформагротех», р. п. Правдинский, e-mail: nela-21@mail.ru

Аннотация

Представлены перспективные направления использования биофизических технологий в агропромышленном производстве. Рассматриваются вопросы их воздействия на зерновое сырье и зерновую продукцию, технологические приемы практического использования, приведены примеры возможного внедрения в сельском хозяйстве.

Annotation

The survey presented perspectives of biophysical technologies utilization in agro-industrial production. The problems of their impact on agricultural raw grain and grain products were discussed. The technological methods and their practical use and case studies of their possible implementation in agriculture were described.

Ежегодно в мире с помощью радиационных технологий обрабатывается около 1,3 млн. тонн сельскохозяйственной и пищевой продукции, в том числе 63% – в Китае, 22% – в США. Мировой рынок по реализации технологий обработки сельскохозяйственной, пищевой продукции облучением согласно экспертным прогнозам к 2020 г. вырастет до 4,8, а к 2030 г. – до 10,9 млрд. долл. США. Около 90% всех облученных продуктов представляют собой продукцию растительного происхождения, в основном специи, сухие овощи и фрукты [1].

Хотя в Российской Федерации технологии облучения сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции используются очень мало, изучение материалов по данной тематике подтвердило наличие достаточного количества разработанных технологических схем использования радиационного воздействия в данной области. Среди них есть перспективные и для зерновых культур, в том числе для борьбы с болезнями и уничтожения насекомых-вредителей в зерне. В данном сегменте исследований имеются два направления: первое – прямое уничтожение и стерилизация всей популяции (доза 2-3 кГр, в основном вредители зерна и сырья), второе – элиминация популяции, при насыщении её самцами, стерилизованными радиацией. В качестве единой для комплекса вредителей дезинсекционной дозы рекомендовано использовать 200 Гр. Существуют также проверенные рекомендации по дозам в зависимости от вида насекомых-вредителей табл. 1. По данным исследований такие воздействия не изменяют вкус, цвет и запах облученных продуктов [2,3].

Таблица 1 – Рекомендуемые дозы гамма-облучения для предотвращения развития насекомых вредителей

Насекомое-вредитель	Доза, Гр	Облучаемый материал
Мельничная огневка	250	Мука, крупа, зерно и пр.
Рисовый долгоносик	100	Зерно пшеницы, риса и пр.
Зерновой долгоносик	160	Зерно
Комплекс вредителей	100-500	Зерно, мука, сухофрукты

В таблице 2 приведены другие возможные направления использования радиационного воздействия на зерновые сырье и продукцию [4-8].

Таблица 2. – Примеры возможного использования радиационных технологий для обработки зерновых культур

Направление исследований, разработчик	Характеристика	Положительный эффект
Полиморфизм IRAP-маркеров, ФГБНУ ВНИИ-РАЭ	Семена ячменя сорта Нур первой репродукции облучали на гамма-установке «ГУР-120» в дозах 4, 10, 16, 20, 50 Гр с мощностью дозы 60 Гр/час с источником 60 Со.	Выявлены 24 уникальных аллеля, 21 из которых относится к группе индуцированных. Показана специфическая активность ретротранспозонов и чувствительность IRAP-маркерных систем при гамма-облучении семян ячменя стимулирующими дозами.
Стимуляция механизмов формирования адаптивных реакций при облучении семян низкими дозами ионизирующего излучения ФГБНУ ВНИИ-РАЭ	Определены диапазон зон, мощность дозы в зависимости от сортового качества семян, их влажности и срока хранения.	Выращенные из облученных семян растения характеризовались лучшими значениями хозяйственно ценных признаков. Увеличение урожая наблюдалось за счет переключения на альтернативный ход онтогенеза, эффекта гормезиса.
Облучение посевного материала зерновых с целью улучшения их хозяйственно-полезных признаков, ФГБНУ «ФЦТРБ-	Объекты – семена ячменя, пшеницы, кукурузы. Облучения на гамма-установке «Пума» с источником излучения цезий-137 с энергией лучей 0,66 МэВ при экспозиции: 243 мин – для ячменя, 129 мин – для пшеницы, 129 мин – для кукурузы. Режим об-	Прибавка урожая по отношению к необлученному контролю для пшеницы составляла 17,3-23,2 %, для ячменя – 11,6-12,4, для кукурузы – 21,5-27,6 %. Зерно опытной группы содержало белка на 4,9 % больше, чем контрольное, сырой клейковины – на 6,6%. Массовая доля влаги в опытных образцах превышала массовую долю в контрольных на 5,8 %; сплоченность зерна в 2,6

ВИНИВИ» совместно с ОАО В/О «Изотоп»	лучения непрерывный. По каждой культуре испытывали 4 группы: 1 группа – контрольное зерно, 2, 3, 4 группы – зерно, облученное в различных дозах.	раза. В зерне от растений, полученных из облученных семян, было меньше сорной, вредной и трудно отделяемой примеси, куколки, спорыньи и головни.
Уничтожение продуцентов микотоксинов и разрушение токсичных метаболитов в различных видах продукции, ФГБНУ ВНИИ-РАЭ	Обоснованы режимы радиационной обработки. Разработана специальная камера с 2-мя источниками электронного излучения, которая при облучении не затрагивает внутренние структуры эндосперма. Полное разложение микотоксинов в зерне кукурузы, пшеницы и ячменя при влажности 20-26% происходит при облучении дозой 20-25 кГр, в сухих зернах при 25 кГр токсины разлагаются на 65-75%. Для ингибирования прорастания дозы облучения 10 кГр.	Позволяет получать «чистый» от микробиологического загрязнения посевной материал. Облучение образцов кукурузы в дозах 5 и 10 кГр снижает концентрации продуцентов микотоксинов на 21% и 62,5% соответственно, даже при высокой влажности зерна. Облучение раствора цитрата элимоклавина (концентрация 0,1 г/мл) продемонстрировало зависящее от дозы снижение его содержания, при дозе 10 кГр концентрация элимоклавина уменьшилась на 69 %.

Анализ опубликованных литературных источников показал, что в агропромышленном комплексе радиационные технологии могут стать эффективными в ресурсосбережении и повышение качества зернового сырья и продукции из него. По сравнению с обычными методами они требуют меньших затрат энергии, позволяют заменить или существенно снизить использование пищевых консервантов, фумигантов и других химических препаратов, при их применении не происходит термического разрушения органического материала. Оборудование для реализации радиационных технологий часто может встраиваться в традиционные технологические процессы, что является конкурентным преимуществом.

Развитие радиационных технологий в Российской Федерации сдерживается недостатком информирования об их безопасности и эффективности для АПК и недостаточным количеством специализированных центров по облучению продукции сельского хозяйства и пищевой промышленности.

Литература.

1. Санжарова Н.И. Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: история, современное состояние и перспективы. // Международная научно-практическая конференция Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: состояние и перспективы. – Обнинск: ВНИИРАЭ, 2018. - С.32-36.
2. Петров А.Н., Гельфанд С.Ю., Завьялов М.А., Филиппович В.П., Прокопенко А.В. Перспективы радиационной обработки сельскохозяйственной и пищевой продукции // Научно-инновационные аспекты при создании продуктов здорового питания. Перспективы радиационной обработки сельскохозяйственной и пищевой продукции. РАСХН, 2012. - С.194-196.
3. Санжарова Н.И., Гераськин С.А., Исамов Н.Н., Козьмин Г.В., Лой Н.Н, Павлов А.Н., Пименов Е.П., Цыгвинцев П.Н. Научные основы применения радиационных технологий в сельском хозяйстве // Обнинск: ВНИИСХРАЭ, 2013.- 133 с.
4. Бондаренко В.С., Татарова М.Ю. Полиморфизм IRAP-маркеров в зародышах семян ячменя при радиационном воздействии // Международная научно-практическая конференция Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: состояние и перспективы. – Обнинск: ВНИИРАЭ, 2018. - С.54-58.
5. Гераськин С.А., Волкова П.Ю., Чурюкин Р.С., Битаршвили С.В., Бондаренко В.С., Казакова Е.А. Механизмы формирования адаптивных реакций при облучении семян сельскохозяйственных культур низкими дозами ионизирующего излучения // Международная научно-практическая конференция Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: состояние и перспективы. – Обнинск: ВНИИРАЭ, 2018. - С. 69-72.

6. Перькова А.В., Волкова П.Ю. анализ изменений пролиферативной активности клеток корневой меристемы проростков ячменя, выросших из гамма-облученных семян // Международная научно-практическая конференция Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: состояние и перспективы. – Обнинск: ВНИИРАЭ, 2018. - С.98-100.

7. Конюхов Г.В., Низамов Р.Н., Тарасова Н.Б., Вагин К.Н., Шашкаров В.П. Биологическая полноценность и безвредность зерна, полученного с использованием радиационных технологий // Международная научно-практическая конференция Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: состояние и перспективы. – Обнинск: ВНИИРАЭ, 2018. - С.199-202.

8. Кобялко В.О., Саруханов В.Я., Полякова И.В. Перспективы использования радиационной обработки для решения проблемы микотоксинов в сельскохозяйственном сырье и пищевой продукции // Международная научно-практическая конференция Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: состояние и перспективы. – Обнинск: ВНИИРАЭ, 2018. - С.187-190.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРОДУКТОВ РАЗМОЛА ЗЕРНА НЕКОТОРЫХ ЗЛАКОВЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР С КЛЕЙКОВИННЫМ КОМПЛЕКСОМ ПШЕНИЦЫ

Кибкало И.А., кандидат сельскохозяйственных наук; Каменева О.Б., кандидат сельскохозяйственных наук; Ларина Т.В., Ерохина А.В., Черных Т.Н., Калинин Ю.А., Орехова Л.А.

*ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», г. Саратов
e-mail: kibk@rambler.ru*

Аннотация

Пищевое разнообразие – один из факторов здорового питания человека. В связи с этим, а также в условиях дефицита производства высококачественного зерна применение в пищевой промышленности продуктов размола различных культур с целью корректировки свойств пшеничной муки – может иметь актуальность. Изучению воздействия запасных веществ семян некоторых культур (интеграционные и деструкционные процессы) на клейковинный комплекс пшеницы посвящена данная работа.

Человек разумный, как вид, формировался в условиях пищевого разнообразия, свойственного первобытным собирателям. Становление человеческой цивилизации, развитие сельского хозяйства позволило найти пути решения проблемы продовольственного дефицита и воспроизводства населения. Вместе с тем, нельзя не заметить, что рацион питания современного человека в десятки, а то и в сотни раз, сократился по сравнению с изначальным. И это не может не отражаться на здоровье и функциональности человеческого организма. Болезни цивилизации, связанные с желудочно-кишечным трактом, сосудистой системой, обменом веществ - всем известны. В связи с этим, расширение пищевого разнообразия для современного человека – является важным направлением пищевой промышленности в рамках производства функциональных продуктов питания, создающих, в том числе, здоровую экологическую среду существования человека и развития общества (Федоренко В.Ф. и др., 2018).

Вместе с тем, популяризация новых или малоиспользуемых культур и продуктов из них сталкивается с понятным культурным догматизмом. Поэтому производство традиционных изделий пищевой промышленности с применением новых компонентов – наиболее очевидный путь развития отрасли в рамках программы органического сельского хозяйства. К тому же, в условиях дефицита качественного сырья, когда в пищевой промышленности всё

чаще используется низкокачественное зерно и применяются химические улучшители, вредящие здоровью населения (Мелешкина Е.П., 2016), применение натуральных компонентов из других культур могло бы помочь решению и этой проблемы.

В связи с вышеизложенным, процесс изучения взаимодействия продуктов размола зерна и семян различных культур с пшеничным компонентом представляет особый интерес. В частности, ведутся расширенные эксперименты по нуту (Садыгова М.К., 2012) и сорго (Сёмин Д.С. и др., 2017).

В качестве экспериментального материала использовали товарную партию пшеничной муки высшего сорта со следующими технологическими параметрами: содержание сырой клейковины – 37,1%; показатель ИДК – 84,5; число падения – 270.

К навеске пшеничной муки добавляли 25% продуктов размола зерна различных культур и сортов некоторых бобовых и злаковых культур. Производили ручную отмывку клейковины, регистрировали содержание сырой клейковины и индекс деформации клейковины на приборе ИДК-4. Параллельно состояние углеводно-амилазного комплекса исходного материала контролировалось по показателю числа падения на приборе ПЧП-3.

Полученные результаты представлены в таблице.

Таблица - Межвидовые и межсортовые различия по некоторым показателям качества зерна и степени интеграции с пшеничной клейковиной

Образцы	Число падения	Интеграция с клейковиной пше- ницы, %	Показатель ИДК-4
Сорго Каскад	420	+8,6	90,0
Сорго Аванс	500	-2,1	79,5
Сорго Перспективное	605	+7,2	94,5
Сорго Камелик	445	-26,1	40,0
Сорго Сармат	490	+9,2	90,0
Сорго Кремовое	543	0	81,0
Сорго Пищевое 35	519	+6,4	83,0
Нут Бонус	660	+3,6	80,0
Нут Галилео	515	-2,3	80,5
Нут Шарик	352	0	86,5
Соя	61	+16,6	50,5
Чина Рачейка	320	+34,4	102,0
Чечевица Пикантная	94	+23,8	94,5
Чечевица Октава	77	+12,2	87,0
Маш	274	+18,8	85,0
Горох	220	+25,5	100,0
Фасоль белозёрная	>900	-15,0	84,0
Фасоль краснозёрная	821	+19,2	84,0
Просо Золотая орда	184	-6,5	73,5
Гречиха	>900	-2,8	81,5

Примечания:

1. Базовые показатели пшеничной муки: ИДК = 84,4; ЧП = 270
2. (+) - процент интегрированного в клейковину пшеницы вещества образца от исходного
3. (-) – процент утраченного пшеничной клейковиной вещества от базового

В результате опыта были получены не только межвидовые, но и межсортовые (в частности, у сорго, нута и фасоли) различия образцов. Причём, различия эти были не только в степени интегрирования запасных биополимеров с клейковинным комплексом пшеницы, но и в способе взаимодействия с ним.

Так, одна группа образцов увеличивала количество клейковины, очевидно встраивая в её белковый комплекс от 3,6 до 34,4% собственного вещества. Вероятным доказательством этого служит и тенденция к ослаблению полученной химерной клейковины по показателю ИДК. Так, среди этой группы образцов, за исключением сои, выявлялась положительная тесная сопряжённость 0,70*. Действительно, способность формировать прочный эластичный полимерный комплекс клейковины свойственна почти только пшеничным запасным белкам, включение в эти полимерные цепи компонентов, не обладающих подобными межмолекулярными связями, и должно было приводить к ослаблению упруго-вязких свойств в целом. Лидерами интеграционной способности с клейковинным комплексом и яркой иллюстрацией отмеченной закономерности стали горох (25,5%) и чина Рачейка (34,4%).

При этом надо отметить, что такие образцы как Сорго Пищевое 35, маш, фасоль краснозёрная – практически не меняли упруго вязких свойств пшеничной клейковины, что может говорить о высоком качестве их собственного белка, схожесте его по физическим свойствам с пшеничным.

Ряд образцов продемонстрировали прямо противоположную описанной выше способность взаимодействия с пшеничными биополимерами. Сорты сорго Аванс, Камелик, нут Галилео, просо и гречиха проявили явные протеолитические свойства к клейковинным белкам, переводя часть из них в растворимую форму вплоть до 26,1% (Камелик). При этом заметна тенденция к существенному укреплению клейковины вплоть до 40 единиц прибора ИДК-4 (Камелик). Обращаем при этом внимание, что, судя по показателю числа падения, образцы сами по себе не обладали ярко выраженной автолитической активностью.

Вероятно, в этом случае воздействию подвергались наиболее гидратированные белки клейковинного комплекса пшеницы, гель-протеины, углеводно-белковые комплексы, ответственные за растяжимость клейковины. И оставались наиболее жёстко связанные каркасные белки. Эта картина напоминает некоторые образцы пшеницы с промышленных посевов, по сути своей дефектные, где видимо в силу высокой активности протеиназ, случившейся под воздействием каких-то внешних факторов, резко сокращается количество клейковины, которая по своим свойствам становится – жёсткой, неэластичной, короткорвущейся.

Два образца – сорго Кремовое и нут Шарик – не изменяли базовое количество клейковины. Однако нельзя уверенно говорить об их полной нейтральности. Так в случае сорго Кремового клейковина несколько укреплялась, что может оговорить о присутствии одновременно противоположных процессов – вымывания пшеничных компонентов и встраивания в полимерную структуру привнесённых.

Особняком от вышеописанных случаев и тенденций стоят два образца – нут Бонус и соя, белок которых, встраиваясь в клейковинный комплекс, укреплял его. И если в случае нута укрепление было незначительным, то соя разительно меняла свойства клейковины, интегрируя 16,6% своего вещества и укрепляя клейковину до 50,5 единиц ИДК-4. Таким образом, очевидно, что белок сои обладал повышенной активностью, не просто встраиваясь в пшеничный клейковинный комплекс, но и формируя дополнительные межмолекулярные «сшивки» белковых макромолекул.

Полученная в результате опыта информация может помочь при разработке новых пищевых производств и открывает перспективы дальнейшего изучения означенных в статье актуальных вопросов функционального питания и органического сельского хозяйства.

Литература

1. Мелешкина Е.П. Качество российского зерна пшеницы: динамика, особенности и проблемы // Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и

зернопродуктов: сборник материалов 13-й Всероссийской науч.-практ. конф. (06–10 июня 2016 г.). Анапа: КФ ФГБНУ ВНИИЗ, 2016. - С. 4–9.

2. Садыгова М.К. Технологический потенциал нута / Саратов: «КУБиК». – 2012. – 132 с.

3. Сёмин Д.С., Кибальник О.П., Старчак В.И., Куколева С.С. Селекция зернового сорго на пищевые цели в условиях Нижневолжского региона РФ // Таврический вестник. - 2017. – С. 72-79.

4. Федоренко В.Ф. Мишуров Н.П., Неменуца Л.А., Пискунова Н.А., Осмоловский П.Д. Конкурентноспособные технологии производства функциональных продуктов питания: науч. аналит. обзор / М.: ФГБНУ «Росинформагротех». - 2018. – 152 с.

АНАЛИЗ ПОВРЕЖДЕННОСТИ ВРЕДИТЕЛЯМИ СЕМЯН СОРТОВ СОИ РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В АГРОЛАНДШАФТАХ ЮГА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Колесникова Т.П., кандидат биологических наук

*ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», г. Благовещенск
e-mail: ktp227@yandex.ru*

Аннотация

Сою поражают около 78 видов насекомых – вредителей, но основной вред причиняют несколько из них. Наибольший ущерб семенам сои в агроландшафтах юга Амурской области причиняет соевая плодожорка, которая наиболее повреждает скороспелые сорта. Относительной устойчивостью к соевой плодожорке отмечались сорта Умка, Алена, Лидия (местные районированные сорта ВНИИ сои), а так же сорт Хана (канадская селекция, компания Prograin).

Одним из принципов поддержания стабильного фитосанитарного состояния агроценозов является использование генетического разнообразия устойчивости сельскохозяйственных культур.

Посевы сои заселяются вредителями, трофически связанными с этой культурой или обладающими широкой многоядностью. Сою поражают около 78 видов насекомых – вредителей, но основной вред причиняют несколько из них. Сорт сельскохозяйственной культуры был и остается самым эффективным и наиболее доступным ресурсом повышения величины и качества урожая, увеличения рентабельности и конкурентоспособности продукции [1].

Значимость сорта следует расценивать в трех основных направлениях:

- соответствие генотипа определенным макро-, мезо- и микроусловиям выращивания (климатическим, погодным, почвенным, ландшафтным) и адаптивность сорта к стрессовым погодным ситуациям;

- иммунитет растений к вредоносным грибным, бактериальным, вирусным патогенам и устойчивость к различным фитофагам;

- морфофизиологическая и технологическая конкурентоспособность сорта к сорным растениям, позволяющая сократить применение гербицидов [2,3].

Целью исследований являлось определение наиболее устойчивых сортов сои к основным вредителям Амурской области.

Исследования проводили в 2018 году на опытных делянках АгроЦентра компании BASF с. Раздольное Тамбовского района Амурской области, где были отобраны образцы сои иностранной и российской селекции различных сортов и групп спелости.

Среди скороспелых сортов наивысшую урожайность показал сорт Лидия (российская селекция, ФГБНУ ВНИИ сои) – 27,3 ц/га, среди среднеспелых сорт Кордоба (австрийская селекция, компания SAATBAU) – 29,6 ц/га, среди позднеспелых Хана (канадская селекция, компания Prograin) – 26,8. По урожайности сорт Кордоба превосходил все исследуемые сорта на 1,9-9 ц/га (рисунок 1).

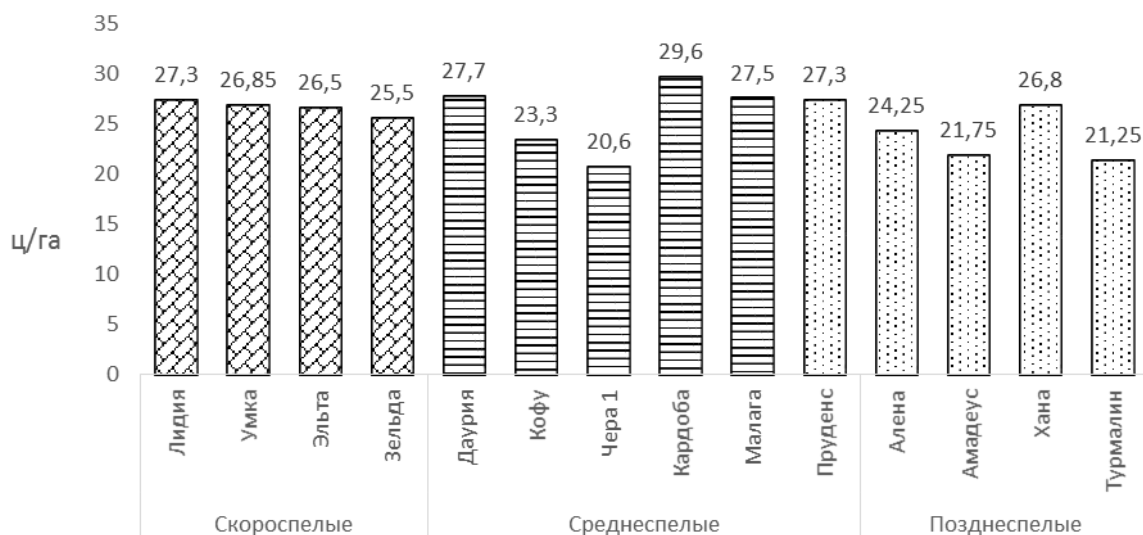


Рисунок 1 – Урожайность сортов сои на опытных делянках АгроЦентра компании BASF в 2018 году

Поврежденность семян варьировала от 3,8 % (сорт Кофу, канадская селекция компании Prograin) до 27,2 % (сорт Чера, российская селекция Чувашского НИИСХ - филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока) (таблица 1).

Таблица 1 - Урожайность и общий процент поврежденности семян сои

Сорта		Урожайность, ц/га	Общий % поврежденных семян	Технология возделывания
Скороспелые	Лидия	27,3	9,5	<p>Срок сева: 19.05.2018 г. Норма высева: 0,6 млн. шт./га Обработка после сева культуры, без заделки: ФРОНТЬЕР ОПТИМА (1,2 л/га) – 20.05.2018 г. ГАЛАКСИ ТОП + АРАМО 45 (1,5+1,8 л/га) – 29.05.2018 г. ОПТИМО (0,5 л/га) – 16.07.2018</p>
	Умка	26,85	13,5	
	Эльта	26,5	12,4	
	Зельда	25,5	11,9	
	Лисабон	8,1	10,6	
Среднеспелые	Даурия	27,7	10,5	
	Кофу	23,3	3,8	
	Чера 1	20,6	27,2	
	Кордоба	29,6	9,5	
	Малага	27,5	19,1	
	Пруденс	27,3	18,1	
Позднеспелые	Алена	24,25	1,6	
	Амадеус	21,75	4,6	
	Хана	26,8	6,2	
	Турмалин	21,25	10,7	

Наибольшее повреждение семян наблюдалось в группе среднеспелых сортов среди семян сои иностранной селекции (18,1-27,2%), что объясняется механическим повреждением рабочими органами уборочной машины (таблица 2).

Механические повреждения снижают не только ее полевую всхожесть, но и существенно снижают ценность товарной продукции. Наибольшее механическое повреждение отмечено у сорта Черя 1, при этом сорт был менее урожайным – 20,6 ц/га по сравнению с остальными исследуемыми сортами. Наименьшему механическому повреждению оказались подвержены сорта Алена, Амадеус и Кофу. При этом сорта канадской селекции Амадеус и Кофу были несущественно подвержены и вредителям, а урожайность у них была одной из самых низких.

Таблица 2 - Поврежденность семян сои разных групп спелости

	Сорта	Урожайность, ц/га	Повреждения					
			всего, %	соевой плод-жоркой, %	люцерновой совкой, %	клопом, %	механическое, %	другое, %
Скороспелые	1. Лидия	27,3	9,5	0,9	0,3	0,2	7,5	0,6
	2. Умка	26,85	13,5	0,4	0	0,4	12,1	0,5
	3. Эльта	26,5	12,4	4,3	0,9	0	7	0,2
	4. Зельда	25,5	11,9	4,8	0,1	0	6,5	0,5
	5. Лисабон	8,1	10,6	3,1	0	0,3	5,9	1,3
Среднеспелые	1. Даурия	27,7	10,5	1,2	0,1	0,1	7,4	1,7
	2. Кофу	23,3	3,8	1,4	0,1	0	2,3	0
	3. Черя 1	20,6	27,2	3,3	0	0,8	21,8	1,3
	4. Кардоба	29,6	9,5	3,2	0	0,1	5,9	0,3
	5. Малага	27,5	19,1	3,6	0,5	0	10,1	4,9
	6. Пруденс	27,3	18,1	1,8	0	0,1	14,9	1,3
Позднеспелые	1. Алена	24,25	1,6	0,4	0	0	0,7	0,5
	2. Амадеус	21,75	4,6	0,7	0	0,1	0,3	0,8
	3. Хана	26,8	6,2	0,5	0	0,8	4,9	0
	4. Турмалин	21,25	10,7	1,3	0,2	0	8,9	0,3

Наибольший ущерб семенам причиняет соевая плодоярка, которая вредит только семенам. Гусеницы опутывают волоски боба редкой паутиной, образуя конусообразный кокон, под защитой которого они внедряются в створку. Благодаря незначительным размерам гусениц, отверстия в створке получаются небольшие и быстро затягиваются выделяющимся соком, поэтому следов внедрения гусениц в боб не остается. По внешнему виду поврежденные бобы очень трудно отличить от здоровых. Здесь они выедают по краю семядолей глубокую бороздку и выгрызают ямки неправильной формы. Они выедают семена, засоряя бобы червоточиной (рисунок 2).

Наибольшему повреждению подвержены скороспелые сорта (до 5%), что объясняется совпадением биологии развития вредителя (массовый выход личинок) с биологией развития ранних сортов сои. Относительной устойчивостью к соевой плодоярке отмечались сорта

Умка, Алена, Лидия – местные районированные сорта ВНИИ сои, а так же сорт Хана, который показал еще и неплохой урожай -26,8 ц/га.



Рисунок 2 – Повреждения семян сои соевой плодожоркой (*Leguminivora glycinivorella* Mats.)

Поврежденность семян люцерновой совкой и клопом не превышала 1%, при этом наиболее устойчивыми сортами оказались Кардоба, Алена, Даурия, Пруденс (рисунок 3).



а

б

Рисунок 3 – Повреждения семян сои: а) люцерновой совкой (*Chloridea viriplaca* Hufn), б) ягодным клопом (*Dolycoris baccarum* L.)

Таким образом, на опытных делянках АгроЦентра компании BASF в 2018 году наиболее устойчивым к вредителям и механическому повреждению, с самой высокой урожайностью в данном опыте – 29,6 ц/га проявил себя сорт австралийской селекции Кордоба (австрийская селекция, компания SAATBAU). Необходимо отметить и районированные сорта Лидия и Даурия, которые практически не уступали сорту Кардоба, как по урожайности, так и устойчивости к вредителям. Сорт Алена, хоть и был менее урожайным 24,25 ц/га, но при этом оказался одним из самых устойчивых к механическому повреждению.

Литература

1. Заостровных В.И., Дубовицкая Л.К. Вредные организмы сои и система фитосанитарной оптимизации её посевов: Монография / Под ред. В.А. Чулкиной. - Новосибирск, 2003. – 528 с.
2. Баранов В.Ф., Махонин В.Л. Экологическая роль сорта в агроценозах сои // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2013. - № 2 (155-156). - С. 154-163

3. Павлюшин В.А., Афанасенко О.С., Вилкова Н.А. Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам // Защита и карантин растений. - 2008. - № 12. - С. 45-46.

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА, КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Недилько Л.А., аспирант кафедры кадастра и мониторинга земель Новочеркасского инженерно-мелиоративного института имени А.К.Кортунова

*ФГБОУ ВО «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
E-mail: ln.nedilko@yandex.ru*

Аннотация

В статье рассматривается экономический эффект от проведения мероприятий по удобрению, применению средств защиты растений при выращивании зерновых и выстраивание технологии сохранения качественных показателей урожая зерна.

В современных рыночных тенденциях одной из важнейших задач развития аграрного сектора является стабилизация и дальнейшее наращивание в относительно короткие сроки производства высококачественных, дешевых сельскохозяйственных культур, в том числе зерна — основного продукта питания и одного из наиболее экспортируемых товаров в России. Данное решение в сложившейся экономической ситуации возможно, только путем повышения эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения, по средствам интенсификации. Одним из наиболее главных направлений в решении данной проблемы выступает повышение качества зерна, как наиболее эффективного и относительно дешевого пути интенсификации. Решение поставленной задачи возможно путем совершенствования агротехники возделывания, а также правильного сохранения качественных показателей полученного урожая зерновых.

Факторы, влияющие на урожай и качество зерна:

- редуцирующие (50%) – сорные растения, вредные насекомые, болезни растений;
- лимитирующие (40%) – доступная влага, агрофон, предшественник (севооборот);
- определяющие (10%) – солнечная инсоляция, температурный режим, почвенный биотит, генотип растений.

Роль мероприятий в повышении урожайности, валовых сборов сельскохозяйственных культур усиливается еще за счет некоторых особенностей экологических и экономических аспектов, а эффект от применения удобрений и средств защиты растений проявляется сразу в год его применения. Эффективность мероприятий по удобрению и защите растений, а также технологически правильное хранение собранного урожая зерна оценивается как один из главных факторов повышения эффективности использования земель сельскохозяйственного

назначения. При условии сбалансированного применения удобрений, средств защиты растений и выстраивание технологии последующего хранения собранного зерна, можно определить положительное влияние на экономическую эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения, так как происходит изменение соотношения живого и овеществленного труда на производство единицы продукции. При этом доля овеществленного труда возрастает, доля живого — сокращается, а общие затраты на 1 ц продукции уменьшаются. В этом проявляется экономическая сущность данных мероприятий — важнейшей составляющей в рамках интенсификации повышения эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения.

Экономическая эффективность проведения мероприятий по применению удобрений, средств защиты растений, обеспечивает получение дополнительного чистого дохода с учетом роста урожайности, качественных показателей и себестоимости продукции. Последующая технология хранения с учетом выстраивания взаимоотношений с элеваторами позволяет сохранить полученные качественные показатели урожая зерна, а также возможность проведения необходимых технологических операций с зерном в процессе хранения (предотвращение зараженности, пророста, очистка, сушка и т.д.).

Для выстраивания экономической модели применения удобрений и средств защиты растений необходимо определение факторов, снижающих качество зерна.

Факторы снижения качества зерна:

1. Снижение почвенного плодородия:
 - не рациональное применение удобрений;
 - низкие объемы известкования и гипсования;
 - снижение в почвах серы и микроэлементов.
2. Не сбалансированное применение удобрений:
 - снижение применения ЖКУ с 1,2 млн. тн в 1990 г. до 22 тыс. тн. в 2017 г.;
 - сокращение использования аммонийных форм удобрений в пользу нитратных.
3. Нарушение севооборота и развитие технологии возделывания:
 - развитие болезней и вредителей.
4. Нарушение технологии хранения убранного урожая зерна:
 - не проведение своевременной очистки от сорной примеси, щуплых и битых зерен;
 - не проведение мероприятий по вентилированию, охлаждению, предупреждению развития зараженности зерна;
 - послеуборочное дозревание «качественная отлежка» зерна в течение 1-2 месяца, после которых улучшается качество зерна;
 - бесконтрольное смешивание разнокачественного зерна, ввиду ограниченности собственного складского ресурса.

Таблица 1 - Анализ производства пшеницы в РФ.

Доля класса в объеме производства, %	Год				
	2014	2015	2016	2017	2018
3 класс	34	36	17	23	23
4 класс	43	44	59	45	46
5 класс	23	20	24	32	31

Таблица 2 – Роль защиты растений на формирование урожая и качества зерна

Показатели	Группа			
	Гербицид	Фунгицид	Инсектицид	Регулятор роста
Влияние на фотосинтез	Чистота посевов от сорняков	Контроль болезней. Физиологическое действие на культуру.	Снижение повреждения посевов за счет контроля вредителей.	Формирование архитектоники посева (структура массива) Снижение риска полегания

Влияние на урожай	Увеличение урожайности, за счет отсутствия конкуренции	Сохранение максимального потенциала урожайности и качества за счет здорового стеблестоя.	Сохранение максимального потенциала урожайности и качества за счет здорового стеблестоя	Повышение продуктивности зерновых за счет формирования оптимального стебля и снижения риска потерь при полегании
Влияние на качество зерна	Снижение сорной примеси	Повышение содержания белка. Увеличение натурности. Снижение риска заражения зерна фузариозами и микотоксинами. Повышение качества семенного материала.	Увеличение натурности. Снижение повреждения зерна вредителями. Сохранение хлебопекарных качеств зерна.	Повышение качества зерна за счет улучшения однородности урожая.

В условиях определенного недостатка средств и ресурсов необходима разработка системы высокоэффективных, адаптивных, ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур с учетом почвенного-климатического районирования производства и организационно-правовых форм хозяйствования.

На основе многофакторного мониторингового опыта установлено, что главным фактором повышения уровня и устойчивости урожайности сельскохозяйственных культур является рациональное и научнообоснованное применение удобрений. Экономическая оценка технологий возделывания сельскохозяйственных культур выявила существенные различия в затратах на 1 га посева: затраты при условии применения экстенсивных технологий на 53% меньше по сравнению с затратами интенсивных. Данная разница обусловлена, тем что наиболее затратными являются технологии, которые не соблюдают баланс в применении удобрений, фунгицидов, инсектицидов и пестицидов для защиты растений. Максимальную величину прибыли с 1 га обеспечивают технологии с применением средних норм удобрений и гербицидов.

Одним из отдельных факторов ухудшения качества уже полученного урожая зерна, является нарушения технологии хранения. У мелких и средних сельскохозяйственных производителей (в России по данным Росстата 25% от собранного урожая в 2018 году принадлежало крестьянско-фермерским хозяйствам) 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 увели-

чению 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. Полученный урожай зерновых резко теряет в качестве, а производитель в цене. Соответственно, в современных условиях аграриям стоит обратить внимание на возврат системы хранения полученных урожаев на элеваторах.

Повышение эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения зависит в первую очередь от отдачи вложенных затрат и рационального использования ресурсов. Проблема интенсификации тесно связана с проблемой эффективности. Интенсификация является важнейшим фактором повышения эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения, воспроизводственных процессов в целом во всем агропромышленном секторе. Однако специфика аграрного сектора приводит к необходимости выделения проблемы интенсификации сельскохозяйственных земель в самостоятельную. Этому служат объективные предпосылки интенсификации — постоянно возрастающая потребность в сельскохозяйственной продукции и предметах ее переработки (данный аспект наиболее актуален в условиях постоянного роста экспорта России зерновых), ограниченность земли, совершенствование средств производства и развитие производительных сил. В современных условиях российской экономики проблема интенсификации приобретает также особую актуальность в связи с необходимостью обеспечения продовольственной безопасности государства.

Система оценки экономической эффективности интенсификации включает основные и дополнительные показатели. К основным относятся следующие: выход валовой продукции с единицы земельной площади; валовой доход с одного гектара земельных угодий; чистый доход или прибыль с единицы сельскохозяйственных угодий.

Основные показатели будут отражать эффективность интенсификации лишь в том случае, если применять метод сопоставления их уровней до и после мероприятий по осуществлению интенсификации.

К дополнительным показателям относятся: размер производства валовой продукции (валового и чистого дохода) в расчете на единицу затрат труда; выход валовой продукции (валового и чистого дохода) в расчете на один рубль стоимости основных и оборотных фондов.

Основным критерием экономической эффективности выступает увеличение производства продукции с каждого гектара при одновременном снижении затрат труда и средств на единицу полезного эффекта.

Таким образом, экономическую эффективность интенсификации земель сельскохозяйственного назначения целесообразно измерять системой показателей, основными в которой будут показатели повышения эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения: величины полученных дополнительно на 1 га сельскохозяйственных угодий валовой и товарной продукции, валового дохода, прибыли.

Дополнительными являются показатели повышения экономической эффективности использования трудовых ресурсов: получено дополнительной валовой и товарной продукции, валового дохода, прибыли в расчете на 1 среднегодового работника, 1 человеко-час затрат труда в результате осуществления интенсификации.

Основными направлениями повышения эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения, в рамках интенсификации, можно определить:

1. Вовлечение в сельскохозяйственное производство малопродуктивных и неиспользуемых площадей, при этом сокращая размеры площадей сельскохозяйственных угодий, которые по разным причинам выпадают из хозяйственного оборота.
2. Проведение оздоровительных и поддерживающих агротехнологических мероприятий с целью повышения продуктивности уже имеющихся сельскохозяйственных угодий.

3. Использование в полной мере существующего плодородия сельскохозяйственных угодий угодий. Данное направление подразумевает под собой проведение следующий мероприятий:

- научно-обоснованное построение систем земледелия. Результатом от применения данных систем является рост урожайности и валового сбора сельскохозяйственных культур, устойчивостью земледелия по годам, ростом производительности труда;
- построение рационального севооборота, позволяет в свою очередь рационально использовать земли, равномерно распределять полевые работы, успешно бороться с сорняками, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур, более продуктивно использовать влагу и удобрения;
- применение противоэрозионных мероприятий. Что позволяет рационально использовать и защищать от эрозии и дефляции пашни, пастбища и другие виды земель, таким образом создаются условия для создания управляемых агроэкологических систем;
- построение мелиорации, которая включает в себя систему приемов, направленных на повышение плодородия почвы, создания в ней благоприятного водного режима, положительных изменений физических и химических свойств;
- рекультивация нарушенных земель, позволяет расширить продуктивные угодья, путем распашки пустырей, неиспользуемых участков земли, полевых и проселочных дорог, утративших свое значение. Разумное укрупнение земельных участков позволяет рационально использовать технику, рабочую «силу», сокращает сроки работ, а, следовательно, улучшает использование земли;
- экономическое стимулирование, правильная организация труда, внедрение внутрихозяйственного расчета, разных форм подряда, аренды, совершенствование управления;
- биологизация сельского хозяйства в целом, позволяет сохранять качество почв.

Несмотря на значительные трудности, в выстраивании новых отношений направление в части рационального и сбалансированного применения удобрений, средств защиты растений и соблюдение технологии хранения полученного урожая на элеваторах перспективно. Прежде других над этим стоит задуматься производителям зерновых. Выполнение национальной программы повышению качества зерновых в России становится насущной необходимостью.

Литература:

1. Черешнев, А.В. Интенсификация социалистического сельского хозяйства на современном этапе/А.В. Черешнев. Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 1982. 144 с.
2. Экономика сельского хозяйства/ И.А.Минаков, [и др.]; под ред. И.А.Минакова. М.: Колос. 2000. 328 с.
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.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕМ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СКАРИФИКАЦИИ

А.В. Ивашков, И.Н. Сёмов

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия
2222222200@bk.ru

Аннотация

В статье представлено описание конструкции устройства для скарификации семян, определены факторы влияющие на технологический процесс выполняемый в исследуемом устройстве.

Abstract:

The article presents the description of the design of the device for scari-fication of seeds, factors influencing the technological process of the Minsk region-dependent in the studied device.

Основной стратегической целью находящегося сейчас в стадии возрождения АПК является обеспечение населения основными продуктами питания (зерном, молоком, мясом и др.) за счет собственного производства и по доступным ценам. Отдавая приоритеты развитию животноводства, следует выделить слабые места в отрасли и рассмотреть или наметить пути снижения их отрицательного влияния в соответствующих вопросах.

В проблеме обеспечения населения продуктами животноводства главным является система кормопроизводства, заготовки и использования кормов. Это определяет необходимость повышения в 1,5-2,0 раза обеспеченности животных качественными кормами и организацию бесперебойных зеленых конвейеров в летнее время. Увеличение в рационах крупного рогатого скота высококачественного сена и сенажа из однолетних и многолетних злаково-бобовых смесей позволит повысить обеспеченность животных белком, минеральными и витаминными компонентами, что положительно скажется на продуктивности животных в виде молочной продукции и продуктивной массы.

За последние десятилетия валовое производство семян трав сократилось в 3-4 раза по сравнению с 80-ми годами XX века, а кондиционные семена составляют около 40 % их валового сбора. Решение проблемы удовлетворения потребности отрасли кондиционным семенным материалом во многом определяется эффективностью технологического и технического обеспечения процессов очистки и предпосевной подготовки семян. Применяемые технологии производства семян в большинстве своём морально устарели, а физический износ техники достигает 80-90%. Отсутствие в хозяйствах очистительных и специальных машин для обработки семян (скарификаторов) приводит к значительным их потерям в процессе послеуборочной обработки. Причём имеют место потери, связанные с травмированием и, как следствие, ухудшением всхожести семян

Основными причинами повышенного расхода дефицитных семян бобовых высокобелковых культур при посеве являются их твердокаменность и высокая прочность поверхностной пленки, сдерживающие набухание зерна и не позволяющие развиваться зародышу семени. Это приводит к длительной затяжке всходов и безвозвратной потере части высеванных семян, кроме того, неравномерные всходы резко снижают урожайность и общую продуктивность растительной массы.

Известно несколько способов снижения твёрдости и твердокаменности семян бобовых трав: химический (обработка семян серной кислотой), термический (их прогревание и промораживание), радиочастотный (обработка семян в электромагнитном поле) и механический (скарификация).

Наиболее доступным, простым и производительным является механический способ нарушения герметичности покрывающей пленки семян. Однако применяемые для этой цели скарификаторы, имея рабочие органы высокой твердости и высокие скорости воздействия на семена, не в полной мере обеспечивают хорошее качество и часто чрезмерно повреждают семена в процессе их обработки. Кроме того, дозирующие и распределительные подающие устройства скарификаторов не обеспечивают равномерности подачи семян на рабочий орган, что отрицательно сказывается на качестве их обработки.

С целью устранения вышеотмеченных недостатков возникает необходимость совершенствования скарификаторов семян с использованием воздушного потока.

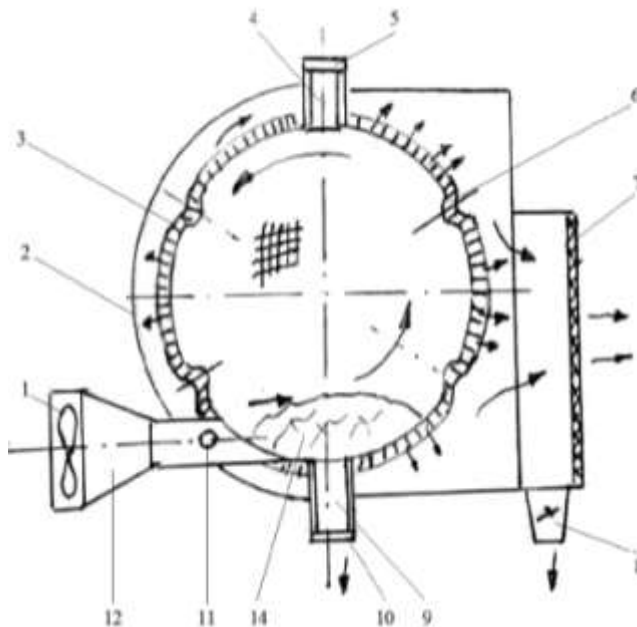


Рисунок 1 – Устройство для скарификации семян растений: 1 – вентилятор; 2 – корпус; 3 – скарификационная камера; 4 – приёмный патрубок; 5 – крышка патрубка; 6 – турбулизатор; 7 – фильтр; 8 – патрубок с заслонкой; 9 – патрубок; 10 – крышка патрубка; 11 – отверстие в патрубке вентилятора; 12 – вентилятор; 13 – торцевая поверхность камеры; 14 – семенной материал.

Устройство для скарификации семян работает следующим образом. В скарификационную камеру с перфорированными стенками 3 через патрубок 4 с крышкой 5 загружают партию семян 14, после чего патрубок закрывают крышкой, сплошной торец которой совпадает с внутренней цилиндрической поверхностью камеры и перекрывает отверстие патрубка. После загрузки в нижнюю часть камеры вентилятором 1 через патрубок с горизонтальным диффузором, расположенным по длине камеры 12, подают под давлением воздух, при этом в камере формируется закрученный поток циркулирующего воздуха, который вовлекает в себя загруженные семена и многократно перемещает их по внутренней цилиндрической поверхности камеры. Регулирование интенсивности процесса осуществляется путем изменения количества и скорости подаваемого вентилятором в камеру воздуха.

Семена перемещаются в турбулентном центробежном потоке во взвешенном состоянии, хаотически и многократно мягко безударно контактируют друг с другом без дробления. При контакте оболочек проявляется триботехнический эффект, обеспечивающий износ поверхностной оболочки семян и отделение ненужных элементов семени. Износ оболочки носит равномерный одинаковый характер и происходит без травмирования зародыша. При движении потока происходит контакт семян также с перфорированными внутренней цилиндрической и торцевой поверхностью камеры, что дополнительно способствует износу оболочки семени. Размер перфорации стенок камеры соответствует меньшему размеру поперечного сечения семени. Стенки камеры могут быть также выполнены из износостойкой сетки с ячейей требуемого размера.

Для интенсификации процесса на внутренней цилиндрической поверхности камеры установлены турбулизаторы 6 в виде скругленных ребер, которые дополнительно завихряют поток с перемещаемой массой семян и увеличивают триботехнический эффект.

Удаление части циркулирующего воздуха из камеры с частью отсева в виде мелких частиц осуществляется постоянно через перфорации в цилиндрической и торцовой стенках, первоначально в воздушный канал 15 между кожухом 2 и камерой 3, затем через фильтр 7 в окружающую среду.

Для устранения засорения канала отсевом производится постоянная продувка канала воздухом, подаваемым под избыточным давлением через отверстие 11 в патрубке вентилятора, что обеспечивает перемещение и накопление отсева в зоне патрубка 8, через который он удаляется.

После окончания процесса вентилятор отключают. Подача воздуха прекращается, скарифицированные семена собираются в нижней части камеры, откуда удаляются через патрубок 9 с крышкой 10 и направляются в сепаратор для последующей очистки и сортировки.

Предложенное техническое решение позволяет упростить конструкцию скарификатора, выполнить ее без динамических рабочих узлов, обеспечить равномерную шадящую безударную обработку семян без дробления, повысить надежность и эффективность предпосевной обработки семян, снизить энергозатраты.

Литература

1. Антипин, В.Г. Механизация уборки и послеуборочной обработки семян трав/ В.Г. Антипин, Н.М. Митрофанов.- Д.: Лениздат, 1979.- 112 с.
2. Брикман, Р.В. Обоснование параметров и режимов работы пневмовихревого скарификатора (улучшение посевных качеств семян бобовых трав): автореф. дис. канд. техн. наук: 05.20.01 /Брикман Р.В.-М.,1989. -17с.
3. Гячев, Л.В. Движение сыпучих материалов в трубах и бункерах/ Л.В. Гячев.- М.: Машиностроение, 1968. - 184 с.

ЗЕРНОВОЙ ПОДКОМПЛЕКС КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

**Шевелева И.Н., кандидат экономических наук,
Шевелев В.И., кандидат сельскохозяйственных наук,
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

Импортозамещение на рынке сельскохозяйственной продукции следует рассматривать как стратегию государства, направленную на реализацию национальных интересов через защиту отечественного товаропроизводителя. Наиболее эффективно данная стратегия может быть решена в отрасли растениеводства. Агропромышленный комплекс в Курганской области является ведущим сектором, формирующим экономическую и продовольственную безопасность региона.

Одним из основных направлений государственной экономической политики в настоящее время является обеспечение продовольственной безопасности страны. Сложившаяся в девяностые годы прошлого века модель экономики, основанная на экспорте сырьевых ресурсов и импорте потребительских товаров, в том числе продовольственных, не способствовала развитию отраслей производства, в том числе и в аграрной сфере. Высокая доля импорта на продовольственных рынках сохранилась и в 21 веке. Такая ситуация ставит в зависимость от зарубежных стран и создает угрозу продовольственной безопасности РФ. Произошедшие в 2014 году изменения во внешней торговле, выявили все существующие в аграрном секторе проблемы и показали на необходимость более активного проведения мероприятий, направленных на поддержку сельского хозяйства в первую очередь, и отраслей, занимающихся производством продуктов питания [1]. На рынке сельскохозяйственной продукции импортозамещение следует рассматривать как стратегию государства.

В Курганской области агропромышленный комплекс является ведущим сектором, формирующим экономическую и продовольственную безопасность региона. В общей стоимости сельскохозяйственной продукции в 2017 году удельный вес отрасли растениеводства составил 63,4%, животноводства – 36,6%. Зерновые и зернобобовые культуры являются основными и занимают 80,5% от общей посевной площади. Основные показатели деятельности отрасли представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные показатели деятельности отрасли растениеводства в Курганской области (хозяйства всех категорий) [2, 3]

Показатель	2000 г.	2010 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Посевная площадь всего, тыс. га	1658,9	1373,9	1373,9	1411,4	1393,4	1408,9	1386,1
в том числе: - зерновые и зернобобовые культуры	1138,4	1119,1	1168,1	1157,3	1096,4	1128,8	1115,6
Валовой сбор зерна (в весе после доработки), тыс. тонн	1084,5	866,1	1344,2	1267,2	1621,9	1813,2	2062,9
Урожайность зерновых культур, ц	10,9	10,3	12,3	14,9	15,1	16,3	18,6
Реализация зерна, тыс. тонн	733,0	570,3	605,2	518,6	720,1	730,4	891,9

В Зауралье достаточно стабильны посевные площади зерновых и зернобобовых культур, за последние годы идет рост валового сбора зерна и урожайности. Это свидетельствует о том, что зерновое хозяйство региона стабильно развивается и является основой формирования продовольственной безопасности, так как продукция этой отрасли идет не только на потребление населением, но создает основу кормовой базы животноводства особенно в таких отраслях, как свиноводство и птицеводство. Для дальнейшего развития сельского хозяйства в целом, и в частности зернового подкомплекса, требуется поддержка со стороны Правительства Курганской области и разработка соответствующих программ со стороны регионального органа власти. Среди последних документов следует выделить принятое 14.02.2017 г. Правительством региона постановление «О государственной программе Курганской области «Развитие агропромышленного комплекса Курганской области», в котором предусматривается решение задач, направленных на увеличение производства сельскохозяйственной продукции, улучшение материально-технического состояния аграрной сферы производства, повышение уровня рентабельности и финансовой устойчивости, стимулирование инновационного развития АПК, поддержка малых форм хозяйствования и повышение качества жизни на селе.

Важной для зернового подкомплекса является подпрограмма «Развитие подотрасли растениеводства, селекции и семеноводства, технической и технологической модернизации, переработки и реализации продукции растениеводства», в рамках которой предусматривается увеличение производства основных видов продукции растениеводства. Решение данной цели основывается на вовлечении в производственный оборот неиспользуемой пашни, модернизации материально-технической и технологической базы семеноводства и селекции, стимулирования приобретения сельскохозяйственной техники, оборудования, расширения мощностей для хранения продукции растениеводства.

Реализация программы предусмотрена в течение 2017 – 2020 годов. В результате должно произойти повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции на внутреннем и внешнем рынках, обеспечение населения региона собственными качественными и безопасными продуктами питания, продажа части произведенной продукции за пределы области, создание в АПК высокопроизводительных рабочих мест.

На практике для достижения результатов подпрограммы отрасли растениеводства определены конкретные цели и задачи (таблица 2). При реализации целей и задач подпрограммы необходимо учитывать сложившиеся в регионе условия, как способствующие развитию отрасли растениеводства, так и те которые могут тормозить данный процесс. В Курганской области существует база для эффективной организации производственных процессов в аграрном секторе, но добиться хороших результатов возможно только тогда, когда будут устранены условия, сдерживающие развитие.

Таблица 2 – Основные мероприятия и условия по реализации подпрограммы «Развитие подотрасли растениеводства, селекции и семеноводства, технической и технологической модернизации, переработки и реализации продукции растениеводства» [4]

Цели	Задачи
<ul style="list-style-type: none"> - обеспечение населения продукцией растениеводства - увеличение вклада Курганской области в повышение продовольственной безопасности РФ в сфере производства продукции растениеводства - повышение конкурентоспособности российской продукции на внутреннем и внешнем рынках - создание условий для развития отечественного конкурентоспособного рынка отечественных семян сельхозкультур - увеличение количества приобретения сельхозтоваропроизводителями техники и оборудования 	<ul style="list-style-type: none"> - увеличение объемов производства и переработки основных видов продукции растениеводства - вовлечение в оборот неиспользуемой пашни, в том числе находящейся в федеральной собственности - модернизация материально-технической и технологической базы семеноводства и селекции - стимулирование строительства мощностей по хранению зерна, картофеля и овощей - стимулирование приобретения сельхозтоваропроизводителями техники и оборудования
Условия, способствующие развитию	Условия, сдерживающие развитие
<ul style="list-style-type: none"> - в регионе достаточно плодородных пахотных земель, для выращивания основных районированных сельскохозяйственных культур и расширения их перечня - имеются относительно благоприятные природно-климатические условия - в регионе имеется большой научный потенциал в АПК 	<ul style="list-style-type: none"> - значительные колебания в доходности от реализации продукции растениеводства - снижение плодородия почвы, неэффективное использование сельскохозяйственных угодий - низкое качество семенного материала - высокий моральный и физический износ сельхозтехники, большая нагрузка на ее единицу - небольшие объемы страхования посевов

Оценка реализации указанной выше подпрограммы осуществляется через использование индикаторов, основные из которых приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Целевые индикаторы подпрограммы «Развитие подотрасли растениеводства, селекции и семеноводства, технической и технологической модернизации, переработки и реализации продукции растениеводства» [4]

Индикатор	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Индекс производства продукции растениеводства в хозяйствах всех категорий (в сопоставимых ценах), в % к предыдущему году	95,6	101,5	101,0	101,2
Индекс физического объема инвестиций в основной капитал сельского хозяйства, в % к предыдущему году	100,0	102,2	102,5	103,0
Рентабельность сельскохозяйственных организаций (с учетом субсидий),%	12,0	12,0	12,0	12,0
Валовой сбор зерновых и зернобобовых в хозяйствах всех категорий, тыс. тонн	1642,6	1685,5	1731,5	1762,2
Финансирование по подпрограмме, тыс. руб., всего	410681,3	463202,0	454878,1	475853,3
в том числе:				
- областной бюджет	66845,8	120195,0	120195,0	121195,0
- федеральный бюджет	343835,5	343007,0	334683,1	354658,3

В Годовых отчетах о ходе реализации и оценке эффективности за 2017 г. и 2018 г. государственной программы Курганской области «Развитие агропромышленного комплекса Курганской области» подведены первые итоги. Так, индекс производства продукции растениеводства по отношению к 2016 году составил 108,6%, к 2017г. – 89,3%, валовой сбор зерновых и зернобобовых культур – 2062,9 тыс.тонн в 2017г. и 1657.3 тыс. т в 2018 г., рентабельность организаций – 17,1% и 17,5. В выводах по результатам оценки реализации государственной программы в рамках подпрограммы «Развитие подотрасли растениеводства, селекции и семеноводства, технической и технологической модернизации, переработки и реализации продукции растениеводства» указывается, что согласно оценке, проведенной ответственными исполнителями, ожидаемая эффективность достигнута. В связи с этим необходимо продолжить реализацию программы в 2019 г. [5, 6].

Реальным условием эффективного развития АПК является переход на инновационный путь развития. Обеспечить высокую конкурентоспособность и эффективность возможно за счет создания институциональной среды инновационного развития. Это возможно за счет создания правовой основы инновационного развития в стране, которую составляет целый перечень нормативно-правовых документов, среди них следует выделить Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства на 2017 – 2025 годы [7, 8]. В Зауралье утверждены и реализуются на практике: «Государственная программа Курганской области, направленная на создание благоприятных условий для привлечения инвестиций в экономику Курганской области, на 2014 – 2019 годы», государственная программа Курганской области «Развитие науки и технологии на период до 2020 года». Реализация данных программ способствует повышению уровня инновационной активности, увеличению затрат на научные исследования. Все это положительно сказывается на развитии АПК региона.

Однако перевод сельского хозяйства на инновационный путь развития сдерживается рядом факторов, среди которых: отсутствие эффективно действующей системы стимулирования сельскохозяйственных организаций, внедряющих инновации в производство; нет оптимального механизма передачи достижений науки в производство; недостаточная поддержка со стороны государства; высокая стоимость нововведений; низкая восприимчивость к на-

учно-техническим достижениям со стороны сельхозтоваропроизводителей; диспаритет цен приводит к деградации материально-технической базы аграриев [9].

Инновационное развитие экономики как экономики в целом, так и зернового производства, невозможно без создания инновационного кадрового потенциала, повышающего требования к человеческому капиталу в такой его составляющей, как квалификация и профессиональные знания и навыки [9]. Его формирование требует подбора трудовых ресурсов, соответствующих инновационному характеру современного развития, так как персонал является единственным фактором производства, который несет в себе творческую составляющую [10, 11]. При практической реализации подпрограммы следует учитывать, что в отрасли сохраняются проблемы обеспечения квалифицированными кадрами, финансовой устойчивости хозяйствующих субъектов, развития информационно-консультативной службы АПК, ответственности получателей бюджетных средств.

Кроме того, в сельскохозяйственных организациях необходимо внедрить систему планирования, бюджетирования [12] и внутреннего контроля, в том числе качества продукции [13-15], а также электронный документооборот в условиях цифровизации [16].

Таким образом, проводимые преобразования в региональном АПК, и в частности зерновом хозяйстве, будут способствовать изменениям в механизме организации производства продукции и продовольственного обеспечения населения.

Литература

1. Шевелева И.Н., Шевелев В.И. Агропромышленный комплекс Российской Федерации в условиях импортозамещения/ Актуальные проблемы животноводства в условиях импортозамещения : сб.ст. по материалам международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РФ Булатова А. П.(25 апреля 2018 г.) / под общ. ред. д.с.-х.н., проф. Сухановой С.Ф. - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018 – С. 440 – 444.
2. Статистический сборник Курганская область в 2012-2016 годах. 2016: Стат. сб./Свердловскстат. – Курган, 2017. - 265 с.
3. Курганская область в цифрах. 2018: Крат. стат. сб./Свердловскстат. – Курган, 2018. - 225 с.
4. Государственная программа Курганской области «Развитие агропромышленного комплекса Курганской области» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.dsh.kurganobl.ru> (дата обращения 20.05.2019).
5. Годовой отчет о ходе реализации и оценке эффективности за 2017 год государственной программы Курганской области «Развитие агропромышленного комплекса Курганской области» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.kurganobl.ru> (дата обращения 20.05.2019).
6. Годовой отчет о ходе реализации и оценке эффективности за 2018 год государственной программы Курганской области «Развитие агропромышленного комплекса Курганской области» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.kurganobl.ru> (дата обращения 20.05.2019).
7. Шевелева И.Н., Шевелев В. И., Балашова И.А. Инновационные процессы в сельском хозяйстве/ Основные направления развития агробизнеса в современных условиях// Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017 – С. 208 – 213.
8. Шевелева И.Н., Тельминов Я.С. Нормативно-правовое регулирование развития сельского хозяйства/ Основные направления развития агробизнеса в современных условиях// Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017 – С. 204 – 208.
9. Кузнецов В. В. Импортозамещение как условие повышения конкурентоспособности сельского хозяйства / Импортозамещение в АПК России: проблемы и перспективы:

- монография. – М.: ФГБНУ «Всероссийский НИИ экономики сельского хозяйства (ФГБНУ ВНИИЭСХ), 2015. – С. 98 – 105.
10. Шевелева И.Н., Карасёв Е. Б. Кластеры как основа инновационного развития экономики АПК/ Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи // Материалы IV Всероссийской научно-практической онлайн конференции молодых ученых – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2013. – С. 34 – 36.
 11. Шевелева И.Н. Кадровый потенциал региона – основа устойчивого развития организаций/ Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности: сборник научных трудов. – Кинель: РИО СГХА, 2018. – С. 119 – 123.
 12. Субботина Л.В., Никулина С.Н. Особенности планирования и бюджетирования в сельскохозяйственных потребительских кооперативах // Аудит и финансовый анализ.- 2018.- № 3.- С. 80-88.
 13. Никулина С.Н., Комарских Е.В. Совершенствование системы внутреннего контроля организации // Современные проблемы финансового регулирования и учета в агропромышленном комплексе: Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием (12 апреля 2018 г.) / под общ. ред. д. с-х. н., проф. Сухановой С.Ф.- Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018.- С. 239-244.
 14. Никулина С.Н. Стратегия развития внутреннего контроля качества в организациях элеваторной промышленности // Современные методы, средства и перспективы в области оценки качества зерна и зернопродуктов: Сборник материалов 15-й Всерос. науч.- практ. конф. (4-8 июня 2018 г., г. Анапа)/ Кубанский филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. - Краснодар, 2018. - С. 64-70.
 15. Стребкова Е.В., Никулина С.Н. Бухгалтерский учет и внутренний контроль качества готовой продукции // Современные проблемы финансового регулирования и учета в агропромышленном комплексе: Сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) науч.- практ. конф. с международным участием (14 марта 2019 г.) / под общ. ред. д. с-х. н., проф. Сухановой С.Ф.- Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019.- С. 124-129.
 16. Никулина С.Н., Гривас Н.В. Организация электронного документооборота в условиях цифровизации // Учет, анализ и аудит в условиях цифровой экономики: материалы Всерос. науч.- практ. конф. (г. Чебоксары, 31 октября 2018 г.).- Чебоксары, 2018.- С. 51-56.

ВНУТРЕННИЙ КОНТРОЛЬ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ В ОРГАНИЗАЦИИ 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

Значительный объем дебиторской задолженности в структуре активов организации отрасли хранения и переработки зерна может привести к финансовым трудностям и, как следствие, это приведет к неисполнению обязательств, неполучению планируемого инвестиционного дохода, возникновению кредиторской задолженности, несоблюдению положений действующего законодательства в части обеспечения финансовой устойчивости. Важная роль при этом отводится системе внутреннего контроля. С этих позиций представлены мероприятия службы внутреннего контроля дебиторской задолженности на примере конкретной организации.

Решение продовольственной проблемы в Российской Федерации в первую очередь зависит от эффективности функционирования зернового производства, состояние которого во многом определяет социально-политическую и экономическую стабильность в стране. Именно по уровню развития зернового производства можно судить об эффективности функционирования экономики агропромышленного комплекса и его отраслей.

В 2018 г. посевная площадь в Зауралье составила более 1 млн. 300 тыс. гектаров. В Курганской области по итогам прошедшего года было намолочено более 1 млн. 771 тыс. тонн зерна в первоначально оприходованном весе. Урожайность зерновых составила 17,2 центнера с гектара. В 2019 г. аграриям области предстоит засеять 1,26 млн. гектаров. В текущем году сельхозпроизводители планируют собрать 1 млн. 735 тыс. тонн зерна в первоначальном весе [2].

Из региона экспортируют пшеницу и горох в Казахстан, ячмень в Литву и Азербайджан, рапс в Монголию, лен в Китай и Чехию. За рубеж в 2018 г. отгружено 117, 7 тыс. тонн зерновых, что по сравнению с 2017 г. больше в 4,4 раза.

Ведущая роль в функционировании зернового рынка принадлежит элеваторам [10]. Количество элеваторов в Курганской области позволяет одновременно хранить на ее территории 1,1 млн. тонн зерна. С этих позиций проблем с хранением зерна в регионе не существует. Основные задачи элеваторов: организация бесперебойной приемки зерна, качественный объективный анализ образцов, соблюдение технологических режимов при сушке и очистке зерна, гибкая политика в уровне тарифов на услуги.

При оказании услуг, выполнении работ элеватор имеет дело с контрагентами. К ним относятся лица либо организации, связанные обязательствами по общему договору. В процессе выполнения договора возникает дебиторская задолженность. Управление дебиторской задолженностью является важным, так как своевременное ее погашение позволяет планировать притоки денежных средств [1]. Основная его цель - получать денежные средства либо иное имущество в счет погашения расчетов от контрагентов в сроки, установленные договором.

В современных условиях все большее значение для организаций элеваторной промышленности приобретает решение такого вопроса, как наличие больших сумм дебиторской задолженности. Решить данную задачу позволит взаимосвязь контроля, планирования, учета и анализа в системе управления. Система контроля должна обладать высокой степенью детализации учетной информации и возможностью сопоставления её с данными учета и анализа.

Контроль по отношению к моменту совершения факта хозяйственной жизни подразделяется на предварительный, текущий и последующий. Предварительный контроль проводится до проведения факта хозяйственной жизни, текущий - во время его проведения, последующий - после проведения факта хозяйственной жизни.

ООО «Макушинский элеватор» зарегистрирован в 1993 г. Основная деятельность – предоставление услуг сельхозтоваропроизводителям и коммерческим организациям по приемке, сушке, очистке, хранению и отгрузке зерна. Также общество выполняет услуги по транспортировке зерна железнодорожным путем и автотранспортом. Объем производственных мощностей позволяет принимать до 70 тыс. тонн зерна. Объем оказываемых услуг элеватора представлен в таблице 1. За анализируемые годы наблюдается сокращение объема оказываемых услуг элеватором. В 2017 г. выручка составила 28962 тыс. руб., однако общество получило убыток от продаж в сумме 1704 тыс. руб. Чистый убыток за этот период равен 705 тыс. руб.

Таблица 1 – Объем реализуемых услуг

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2017 г. в % к 2015 г.
Хранение зерна, т/сут.	18200	3906	7527	41,4
Сушка зерна, т/%	69	43	50	72,5
Очистка зерна, т/%	77	38	41	53,2
Обеззараживание зерна, т	3140	240	641	20,4

Взвешивание зерна, т	23538	28147	22579	95,0
Приемка зерна машинами, т	62098	26389	23184	37,3
Приемка зерна вагонами, т	0	1988	2655	х
Отгрузка зерна машинами, т	70578	48788	31075	44,0

Одна из важнейших задач при осуществлении внутреннего контроля дебиторской задолженности – анализ ее состояния. Состав и структура покупателей ООО «Макушинский элеватор» представлена в таблице 2. В течение анализируемого периода значительно сокращается удельный вес закупок зерна в интервенционный фонд на 82 %.

Таблица 2 – Состав и структура покупателей

Показатель	2015 г.		2016 г.		2017 г.		2017 г. в % к 2015 г.
	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	
Государственные организации (закуп в интервенционный фонд)	31304	41,7	11251	34,2	5648	19,5	18,0
Сельскохозяйственные организации и предприниматели	21695	28,9	10692	32,5	10890	37,6	50,2
Переработчики сельскохозяйственной продукции	18392	24,5	8948	27,2	9934	34,3	54,0
Торговые компании	2327	3,1	1118	3,4	1593	5,5	68,4
Прочие	1351	1,8	888	2,7	898	3,1	66,4
Всего	75069	100,0	32897	100,0	28962	100,0	38,6

Анализ дебиторской задолженности представлен в таблице 3. В 2017 г. отсутствует просроченная дебиторская задолженность. За этот же год по сравнению с 2016 г. произошло резкое снижение задолженности. Однако на 165 дней увеличился средний срок погашения задолженности, что оцениваем отрицательно, так как он характеризует время необходимое клиентам организации на оплату выставленных счетов.

Таблица 3 – Анализ дебиторской задолженности

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2017 г. в % к 2015 г.
Дебиторская задолженность краткосрочная, всего, тыс. р.	1482	33923	4921	+ 3439
в том числе				
покупатели и заказчики	815	32320	4770	+ 3955
авансы выданные	490	1362	35	- 455
прочие	177	241	116	- 61
Просроченная дебиторская задолженность, всего, тыс. р.	433	92	-	- 376
в том числе				
покупатели и заказчики	397	62	-	- 340
авансы выданные	36	31	-	- 36
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности	8,58	1,62	1,74	- 6,84
Период погашения дебиторской задолженности, дни	41,9	222,2	206,9	+ 165
Соотношение периода погашения дебиторской и кредиторской задолженности	1,2	0,9	1,0	- 0,2

Наряду с перманентным анализом дебиторской задолженности персоналу службы внутреннего контроля элеватора следует:

1) проверять благонадежность контрагента: сведения в ЕГРЮЛ, карточки арбитражных дел, сведения об адресах массовой регистрации и другие данные, используя Интернет-ресурсы. Данную процедуру необходимо проводить перед заключением договора. Особенно это актуально, если договор заключен на большие суммы для организации;

2) консультировать при заключении договора по определению формы расчетов с покупателем для снижения рисков;

3) анализировать транзакционные издержки по поиску контрагента и при заключении договора [7];

4) подтверждать порядок документального оформления возникновения дебиторской задолженности (наличие первичных документов, договоров, платежных документов, актов сверки расчетов и др.);

5) проверять график документооборота, отражающий образование дебиторской задолженности;

6) участвовать в процессе планирования и бюджетирования [6, 15], особое внимание уделить бюджету продаж [5], как отправной точки для формирования всех остальных бюджетов;

7) проверять правильность ведения бухгалтерского, управленческого и налогового учета фактов хозяйственной жизни по формированию дебиторской задолженности;

8) высказывать профессиональное мнение по рискам. Для выявления рисков можно использовать информацию операционных и финансовых бюджетов, отчетов об их исполнении и других данных управленческого учета [3], первичных документов, бухгалтерской (финансовой) отчетности и др.;

9) проверять наличие инвентаризации расчетов согласно учетной политике организации [4] и законодательству;

10) контролировать отсутствие искажений данных при отражении дебиторской задолженности в бухгалтерской отчетности;

11) проверять правомерность и своевременность отражения в учете прекращения обязательств неденежными формами расчетов;

12) осуществлять мониторинг дебиторской задолженности, в том числе в условиях электронного документооборота [9];

13) проверять правильность ведения бухгалтерского, управленческого и налогового учета фактов хозяйственной жизни по погашению дебиторской задолженности;

14) проверять своевременность списания просроченной дебиторской задолженности на прочие расходы [13];

15) оценивать эффективность службы внутреннего контроля по показателям, приведенным автором в работе [8];

16) разрабатывать стратегию бюджетного контроля [12] и совершенствовать систему внутреннего контроля организации [11, 14].

Приведенные мероприятия позволят организации элеваторной промышленности: снизить финансовые риски, оперативно принять решение о заключении договора на оказание услуг, выявить качество контрагентов и их платежеспособность, своевременно отражать факты хозяйственной жизни в бухгалтерском и налоговом учете, достоверно отражать показатели о наличии дебиторской задолженности в бухгалтерской (финансовой) отчетности, оценить работу службы внутреннего контроля.

Литература

1. Балашова И.А., Никулина С.Н. Управление дебиторской задолженностью // Современные проблемы финансового регулирования и учета в агропромышленном комплексе: Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конфе-

- ренции с международным участием (12 апреля 2018 г.) / под общ. ред. д. с-х. н., проф. Сухановой С.Ф.- Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018.- С. 133-138.
2. Все районы Курганской области начали сев. Режим доступа: <http://zerno.ru/node/5041> (дата обращения 16.05.2019).
 3. Гривас Н.В., Никулина С.Н. Информация управленческого учета в системе внутреннего аудита // Актуальные вопросы совершенствования бухгалтерского учета, статистики и налогообложения: материалы VII международной научно-практической конференции 15 февраля 2018 г. Т.1.; М-во обр. и науки РФ. ФГБОУ ВО «Тамб. Гос. Ун-т им. Г.Р. Державина»; отв. ред. [Черемисина Н.В.] Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2018.- С. 227-235.
 4. Гривас Н.В., Никулина С.Н. Учетная политика как элемент экономической безопасности организации // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: Сборник статей IX Международной научно - практической конференции (1 – 2 марта 2018 г., г. Брянск). В 4 ч. Ч. 2. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018.– С. 105-109.
 5. Едукова О.А., Никулина С.Н. Порядок разработки бюджета продаж организациями элеваторной промышленности // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых (25 ноября 2011 г.).- Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2011.- С. 33- 36.
 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. Методика расчета трансакционных издержек в системе бюджетирования перерабатывающей организации агропромышленного комплекса // Аудит и финансовый анализ.- 2014.- № 3.- С.70-74.
 8. Никулина С.Н. Стратегия развития внутреннего контроля качества в организациях элеваторной промышленности // Современные методы, средства и перспективы в области оценки качества зерна и зернопродуктов: Сборник материалов 15-й Всерос. науч.- практ. конф. (4-8 июня 2018 г., г. Анапа)/ Кубанский филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. - Краснодар, 2018. - С. 64-70.
 9. Никулина С.Н., Гривас Н.В. Организация электронного документооборота в условиях цифровизации // Учет, анализ и аудит в условиях цифровой экономики: материалы Всерос. науч.- практ. конф. (г. Чебоксары, 31 октября 2018 г.).- Чебоксары, 2018.- С. 51-56.
 10. Никулина С.Н., Едукова О.А. Бюджетное планирование в организациях элеваторной промышленности // Дискуссия. Журнал научных публикаций.- 2011. - № 9 (17).- С. 39-44.
 11. Никулина С.Н., Комарских Е.В. Совершенствование системы внутреннего контроля организации // Современные проблемы финансового регулирования и учета в агропромышленном комплексе: Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием (12 апреля 2018 г.) / под общ. ред. д. с-х. н., проф. Сухановой С.Ф.- Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018.- С. 239-244.
 12. Никулина С.Н., Шевелев В.И. Стратегия развития бюджетного контроля в перерабатывающих организациях АПК // Вестник Курганской ГСХА.-2013.- № 3 (7).-С.9-12.
 13. Пономарева Е.А., Никулина С.Н. Аудит финансовых результатов // Современные проблемы финансового регулирования и учета в агропромышленном комплексе: Сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием (14 марта 2019 г.) / под общ. ред. д. с-х. н., проф. Сухановой С.Ф.- Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019.- С. 118-123.

14. Стребкова Е.В., Никулина С.Н. Бухгалтерский учет и внутренний контроль качества готовой продукции // Современные проблемы финансового регулирования и учета в агропромышленном комплексе: Сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием (14 марта 2019 г.) / под общ. ред. д. с-х. н., проф. Сухановой С.Ф.- Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019.- С. 124-129.
15. Субботина Л.В., Никулина С.Н. Особенности планирования и бюджетирования в сельскохозяйственных потребительских кооперативах // Аудит и финансовый анализ.- 2018.- № 3.- С. 80-88.