

**Федеральное агентство научных организаций России
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт зерна
и продуктов его переработки»
Кубанский филиал ФГБНУ «ВНИИЗ»**

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

Сборник материалов

**14-й Всероссийской
научно-практической конференции**

5-9 июня 2017г.



Анапа 2017

УДК 664.7:001:633.1
ББК 36.82

Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и зернопродуктов: Сборник материалов 14-й Всероссийской научно-практической конференции (5-9 июня 2017 г., г. Анапа)/КФ ФГБНУ "ВНИИЗ". – Анапа, 2017. – 109с

ISBN 978-5-9908537-1-3

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

Компьютерная вёрстка: Медведева Е.С.

В электронном сборнике представлены материалы 14-й Всероссийской научно-практической конференции «Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и зернопродуктов», проходившей 5-9 июня 2017г. 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

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ЗЕРНА И МУКИ ИЗ ПШЕНИЦЫ И ИХ СТАНДАРТИЗАЦИЯ	5
О ПРОЕКТЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА «О ЗЕРНЕ И ПРОДУКТАХ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ»	12
РЫНОК ЗЕРНА РОССИИ И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ.....	16
ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ХРАНЯЩЕГОСЯ ЗЕРНА	21
ЗЕРНОСПАС КОНСЕРВИРУЕТ ЗЕРНО ПРОТИВ НАСЕКОМЫХ НА ДЛИТЕЛЬНЫЙ СРОК	25
О РАБОТЕ ТЕХНИЧЕСКОГО КОМИТЕТА ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ ТК 002 «ЗЕРНО, ПРОДУКТЫ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ И МАСЛОСЕМЕНА» И ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ НА БАЗЕ ФГБНУ «ВНИИЗ»	31
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ ДЛЯ АПК РОССИИ В УВЯЗКЕ С ДОСТИЖЕНИЯМИ В МЕДИЦИНЕ.....	35
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ НАНОСТРУКТУР СЕРЕБРА И ВИСМУТА В АПК	40
УЛУЧШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗЕРНА И КРУПЫ РИСА В ПРОЦЕССЕ ПЕРВИЧНОГО СЕМЕНОВОДСТВА	44
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНОПРОДУКТОВ.....	50
ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗЕРНЕ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ И СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ В ЗЕРНЕ ПШЕНИЦЫ В СВЯЗИ С РАЗЛИЧИЯМИ В СОДЕРЖАНИИ БЕЛКА И МАССЕ ЗЕРНОВКИ	52
РАЗВИТИЕ ЕВРАЗИЙСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕРЕ НА ЕДИНОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ В ОБЛАСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ	58
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ МОЛЕКУЛЯРНОГО ЙОДА И ЙОДИДА КАЛИЯ НА ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗАПАСОВ ЗЕРНА ПРИ ХРАНЕНИИ	64
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНОВОГО СОРГО (SORGHUM) И СМЕСЕЙ НА ЕГО ОСНОВЕ.....	68
ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ	79

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПОПУЛЯЦИЙ ОЗИМОЙ РЖИ С РАЗЛИЧНОЙ ВЯЗКОСТЬЮ ВОДНОГО ЭКСТРАКТА	89
РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЙ ЦИФРОВОЙ МЕТОД ОЦЕНКИ СКРЫТОЙ ПОВРЕЖДЕННОСТИ ПАРТИЙ ЗЕРНА	95
ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРИ ВНЕДРЕНИИ МЕНЕДЖМЕНТА, ОСНОВАННОГО НА ПРИНЦИПАХ ХАССП	101
МОДЕРНИЗАЦИЯ УПАКОВКИ СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ КАК ЗАЛОГ СПРОСА И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ.....	107

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ЗЕРНА И МУКИ ИЗ ПШЕНИЦЫ И ИХ СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Мелешкина Е.П., доктор технических наук

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки», г. Москва
e-mail: vniizdocum@rambler.ru*

Аннотация

Всероссийский институт зерна и продуктов его переработки является разработчиком российской системы оценки качества зерна и муки из пшеницы: методов, показателей и их норм, а также действовавших и действующих стандартов на них. Вопрос качества зерна пшеницы, особенно в России должен быть на постоянном контроле.

Искусство переработки зерна в продукты питания, муку или крупу, зародилось одновременно с земледелием, которое берет свое начало в глубине тысячелетий. Переработка зерна всегда занимала умы ведущих ученых мира. Наука о зерне прошла многовековую путь. Еще при натуральном обмене, а тем более при появлении денег продавцу и покупателю необходимо было, как можно более правильно оценить качество зерна. Задача эта была не из легких в отличие от определения количества зерна. Надо было оценить возможность получения из зерна как можно больше муки и как можно более вкусный и пышный хлеб. Чем качественнее было зерно, тем прибыльнее была торговля.

Со средних веков уже известны такие признаки качества зерна как натура, влажность, зараженность и засоренность. На Руси, например, определяли объем пуда зерна как качественный показатель: чем больше был объем – тем лучше зерно. Это и был прообраз показателя, который мы сегодня называем натурой.

Если в дореволюционной России основными культурами по площади посева и валовому сбору были серые хлеба — рожь и овес, то в колхозах и совхозах советского времени первое место заняла — пшеница; снизились сборы ржи и овса. В 1970 пшеница занимала от всей посевной площади СССР 31,6%, рожь 4,8%, кукуруза 1,6%, ячмень 10,2%, овёс 4,5%, просо 1,3%, гречиха 0,9%; зернобобовые 2,5%.

В настоящее время пшеница занимает наибольшую долю в производстве зерновых, и доля эта постоянно увеличивается – в среднем с 44 % в 1991-1995 гг. до 62 % в 2006-2010 гг. За период существования России как независимого государства доля пшеницы в валовом сборе зерновых и зернобобовых культур возросла почти в 1,5 раза [1,2].

В отношении оценки качества хлебопекарного зерна большой интерес представляет классификация пшеницы, поскольку содержит широкий ряд показателей и их норм. На примере стандартизации требований к качеству зерна пшеницы покажем, что процесс стандартизации - это процесс постоянно развивающийся, тесно связанный со своим временем и сопровождающийся глубокими научными исследованиями.

С конца XIX – начала XX вв. начались глубокие исследования зерна пшеницы с точки зрения возможности определения её мукомольных и хлебопекарных свойств.

Однако для того, чтобы разные партии зерна из различных регионов России можно было сравнить, анализ качества должно было проводиться по одним и тем же показателям, а, чтобы обеспечить страну хлебом, уровень этих показателей должен был быть на определенном уровне. Таким образом, необходима была стандартизация требований к качеству зерна. В основе продовольственной безопасности страны лежит, прежде всего, обеспеченность населения хлебом, зерном, поэтому не случайно первым стандартом стал ОСТ на пшеницу.

Однако он включал в себя общий подход к зерну как растениеводческой продукции. Для перерабатывающей же и заготовительной отрасли народного хозяйства важны были

такие показатели, которые бы обеспечили сохранность зерна и его качество, удовлетворили бы требованиям мукомольной и хлебопекарной отраслей промышленности.

И отечественные ученые, в первую очередь, созданного в 1929 г. Всероссийского института зерна (ВНИИЗ) начали исследования для разработки оценки качества зерна, в первую очередь, пшеницы.

Первым стандартом, содержащим товарную классификацию для заготавливаемого (хранящегося в системе Министерства заготовок СССР) зерна, был ОСТ ВКС 7064 «Пшеница продовольственная заготавливаемая», который вступил в действие с 10.07.1934 г. [3]. В этот стандарт входило ограниченное количество показателей, для определения которых не требовалось специального лабораторного оборудования. Это влажность, состояние зерна (отсутствие самосогревания), запах, сорная примесь, в том числе вредная, зерновая примесь, в том числе проросшие зерна, и зараженность. Эти показатели можно было определить визуально, органолептическим путем или простым разбором зерна.

При этом в стандарт была включена развернутая характеристика зерна пшеницы по типам и подтипам. Такое деление обусловлено устойчивыми природными признаками пшеницы, связанными с её технологическими, пищевыми и товарными достоинствами.

Одновременно с 01.08.1934 г. вступил в действие стандарт ОСТ ВКС 7066 «Пшеница продовольственная распределяемая» [3], который определял уровень качества зерна для перерабатывающей промышленности. В нем в отличие от стандарта для заготавливаемого зерна были введены показатели натурности и выравненности зерна (проход через сито 1,7 x 20 мм). Это показатели, которые важны для технологического процесса переработки зерна в муку. Кроме того, впервые в стандарт включают показатели хлебопекарных свойств - количество и качество клейковины. Но в отличие от показателя натурности они имеют один ограничительный уровень - по содержанию клейковины не менее 28,0 % и по качеству - не ниже I группы. Из новых показателей в стандарт ОСТ ВКС 7066 «Пшеница продовольственная распределяемая» также впервые включают показатель мукомольных свойств зерна стекловидность, однако он ещё не имеет дифференциации и его значение должно соответствовать уровню не менее 60 %.

Таким образом, в товарной классификации в ОСТ ВКС 7066 деление на классы базируется на показателе натурности. Зерно разделяется на 5 классов в зависимости от величины показателя натурности, который имеет значения от не менее 785 до не менее 725 г/л для 1-го - 4-го классов соответственно; в 5-ом классе натура не ограничивается.

Этот стандарт позволил наращивать объемы производства качественной хлебопекарной пшеницы в довоенное и послевоенное время, поскольку требования к стандартному зерну были очень высокие как по хлебопекарным свойствам – большое содержание клейковины прекрасного качества, так и по мукомольным – по натуре и стекловидности. Требования к пшенице по ОСТ ВКС 7066 соответствовали требованиям к сильной пшенице!

Годы войны и послевоенного восстановления народного хозяйства отодвинули вопросы совершенствования классификации пшеницы, страна решала вопросы насущные, требующие немедленного решения, чтобы накормить население. В 1956-60 в среднем уже ежегодно производилось 121,5 млн. т зерна, в 1961-65 — 130,3 млн. т, в 1966-70 — 167,6 млн. т. В 1971 собрано 181,0 млн. т зерна. Государственные закупки зерна к 1970 г. были увеличены по сравнению с 40-ми годами в 2,5 раза.

Решение количественных задач в отношении зерна вызвало необходимость решать задачи хранения и задачи качества, поскольку далеко не из любого зерна можно получить готовые пищевые продукты. в том числе из пшеницы - хлеб и макароны стандартного качества. Кроме того, в стране наряду с развитием растениеводства бурно развивалось животноводство, что, в свою очередь, требовало дополнительных объемов зерна. В связи с этим встала задача экономного, эффективного и рационального использования зерна пшеницы. Необходимо было вовлечь в производство как можно больше объемов зерна. Нельзя было из оборота продовольственного зерна выводить зерно с клейковиной ниже 28,0

% и/или качеством клейковины II группы, поскольку зачастую они позволяли получать стандартный по качеству хлеб. Требовалось уточнение к нижнему пределу качества пшеницы, при котором еще можно было получать качественные хлебопекарные изделия, поэтому учеными ВНИИЗ были разработаны требования к пшенице по «силе». Было установлено, что пшеница с содержанием клейковины не менее 28,0 % и I группы качества является сильной пшеницей, с содержанием клейковины не менее 25,0 % при определенном качестве клейковины – ценной по качеству пшеницей.

В результате этого был создан стандарт ГОСТ 9353-60 «Пшеница «сильная». Технические условия при заготовке». Однако через непродолжительное время этот стандарт был заменен на ГОСТ 9353-67 «Пшеница твердая. Требования при заготовках», который наряду ГОСТ 9354-67 «Пшеница сильная. Требования при заготовках» вступил в действие с 01.06.1968 г. [3]. В последнем были сохранены требования по клейковине и стекловидности, указанные в ОСТ ВКС 7066. Однако классификация в выше перечисленных стандартах уже не базируется на показателе натуре, нормы которого в новом стандарте указываются в виде базисных уровней по регионам.

Важно отметить появление отдельных требований к пшенице мягкой, пшенице твердой, пшенице сильной. Это свидетельствует о том, наша страна к 60-м годам в целом решила задачу обеспечить государство продовольственным зерном количественно и перешла к решению следующей задачи – собирать урожай высококачественного зерна и расширять ассортимент производимой мучной продукции. Этим и обусловлено создание стандартов с различными требованиями в зависимости от вида пшеницы с уклоном в сторону увеличения объемов сильной и твердой пшеницы. Ведь сильная пшеница – это улучшитель слабого зерна, при подсортировке которого решается вопрос вовлечения в продовольственный оборот дополнительных количеств слабой пшеницы, из которой самой по себе, без улучшителя, хлеб не получить. А настоящие макаронные изделия, как мы знаем, можно получить только из твердой пшеницы.

Взятое в стране направление на качество позволило ученым ВНИИЗ успешно продолжить исследования по разработке и уточнению требований к товарной пшенице, которые позволили бы наиболее полно и достоверно по качеству товарных партий зерна прогнозировать свойства готовой продукции, прежде всего, хлеба. Задача осложнялась еще тем, что оценка качества должна была проводиться экспресс-методами, как можно быстрее в связи с огромнейшими потоками зерна в период его уборки и заготовки. На протяжении 70-80-х гг. были проведены исследования на всем пространстве СССР, в том числе в Казахстане, Узбекистане, Украине, Белоруссии, с помощью Госхлебинспекции СССР были собраны данные со всех 15-и республик, входящих в состав Советского Союза. Надо отметить тесное сотрудничество между Всесоюзным научно-исследовательским институтом зерна и продуктов его переработки и Государственной хлебной инспекцией СССР. В частности, с 60-х до конца 90-х годов ежегодно выпускались совместные бюллетени по результатам обследования нового урожая.

Результатом этой многолетней работы стал новый стандарт, содержащий товарную классификацию для всей пшеницы, производимой в стране, который лег в основу современных стандартов на зерно пшеницы. Это был ГОСТ 9353-85 «Пшеница. Технические условия», который вступил в действие с 01.06.1986 г. [4].

В ГОСТ 9353-85 впервые были введены нормы на показатель количества клейковины, который и стал основой классификации пшеницы как сырья для хлебопекарной промышленности. Новая товарная классификация предусматривала деление зерна и мягкой, и твердой пшеницы на 4 класса: первый, второй, третий и четвертый (для мягкой), неклассная (для твердой пшеницы). При этом все зерно мягкой пшеницы с количеством клейковины менее 23,0 % было отнесено к четвертому классу, который нельзя было использовать на хлебопекарный помол без подсортировки пшеницы-улучшителя.

Важно отметить и тот факт, что стандарт ГОСТ 9353-85 включал в себя все типы и подтипы пшеницы, в том числе, не только мягкую пшеницу, но и твердую. При этом впервые

была выделена пшеница, поставляемая на кормовые цели, и включены в стандарт требования на неё.

Также важно, что впервые помимо показателей состояния белково-протеиназного комплекса зерна пшеницы появился показатель, характеризующий амилитическую активность зерна как в мягкой, так и твердой пшенице – содержание проросших зёрен. Таким образом, в данном стандарте впервые была задана стройная система требований к качеству зерна заготавливаемой мягкой пшеницы с учетом как мукомольных, так и хлебопекарных свойств, а также требования к заготавливаемой твердой и кормовой пшенице. Для твердой пшеницы нормы по натуре были определены на достаточно высоком уровне, но для мягкой пшеницы ещё не были проработаны нормы по важным показателям качества, определяющим мукомольные свойства зерна – натуре (на уровне базисной нормы) и стекловидности (не ниже 60 %).

Но это был величайший шаг вперед в деле классификации зерна пшеницы, поскольку была заложена основа наиболее объективной оценки качества зерна на базе показателя количества клейковины. Таким образом, одним из главных показателей, по которому определялись классы пшеницы, стало содержание клейковины. И этот подход сохранен до сих пор в действующих стандартах на зерно пшеницы и муку пшеничную хлебопекарную.

Разработанная во ВНИИЗ система оценки качества стимулировала хозяйства в середине 80-х годов прошлого столетия получать зерно пшеницы наивысшего качества: более 50 % посевов составляли сорта сильной и ценной по качеству пшеницы. В урожае 1988 г. продовольственная пшеница составляла по РСФСР более 85 % (данные ГХИ СССР и ВНИИЗ).

В соответствии с государственной политикой 80-х годов ученые ВНИИЗ Кравцова Б. Е., Мартьянова А. И., Гришина Г. Е., Мелешкина Е. П. и др. работали по усовершенствованию товарной классификации зерна в направлении рационального и эффективного использования зерна. Результатом проводимых исследований стало выявление возможности использования слабой пшеницы с содержанием клейковины на уровне не менее 18,0 % при подсортировке сильной и ценной по качеству пшеницы, что в отличие от предшествующего стандарта позволило из 4-го класса с содержанием клейковины менее 23,0 % выделить ещё один класс с содержанием клейковины не менее 18,0 %. Таким образом, в ГОСТ 9353-90 мягкая пшеница имеет уже деление на 5 классов [5].

Кроме того, поскольку в то время государственная экономическая политика была направлена на стимулирование производства сильной и ценной по качеству пшеницы, и в таких регионах как Краснодарский край, Крым, а особенно Казахстан выращивалась мягкая пшеница с содержанием клейковины значительно выше 32,0 % - на уровне 36,0 – 40,0 % и более, во ВНИИЗ были проведены исследования по возможности дифференциации сильной пшеницы 1-го класса. Эта работа позволила выявить различия в качестве среди сильной пшеницы с разным содержанием клейковины, в результате чего была научно обоснована необходимость выделения класса пшеницы с содержанием клейковины 36,0 % и выше [6]. В первый и на сегодняшний день последний раз в стандарт на зерно мягкой пшеницы вошел класс под названием высший.

При этом в ГОСТ 9353-90 в пункте 2.2.1 указывалось, что «пшеница всех классов, кроме 5-го класса, предназначена для использования на продовольственные цели, а пшеница 5-го класса – на непродовольственные цели».

Аналогично мягкой пшенице для твердой неклассная пшеница была разделена на 4-ый и 5-ый классы с содержанием клейковины не менее 18,0 % и менее соответственно.

ГОСТ 9353-90 был последним стандартом на пшеницу, созданным при существовании Союза Советских Социалистических Республик. Затем вследствие смены политического строя, изменения социально-экономического уклада жизни товарная классификация долго не пересматривалась, и несмотря на погружение России в рыночные условия по-прежнему, до середины 2007 г., действовал советский стандарт, в котором пшеница делилась на заготавливаемую и поставляемую, хотя система заготовок была

разрушена, а поставки стали производиться на договорных началах. Все эти явные и неявные несоответствия требовали пересмотра и актуализации стандарта ГОСТ 9353-90, что и было сделано в 2006 г. Результатом работы по разработке нового российского стандарта стал национальный стандарт ГОСТ Р 52554-2006 «Пшеница. Технические условия», который вступил в действие 30.06.2007 г. [7].

В отличие от предыдущего стандарта ГОСТ 9353-90 для мягкой пшеницы было введено ограничение по стекловидности для 3-го класса - не менее 40 %, указаны нормы по натуре для каждого класса, кроме 5-го.

Однако главными отличиями были следующие. Вследствие снижения качества пшеницы был исключен высший класс зерна для мягкой пшеницы. Новым также было введение в стандарт на зерно показателя массовой доли белка, что было вызвано необходимостью гармонизации наших требований к зерну с международными, в том числе, в связи с вступлением России в ВТО. Кроме того, в связи с переориентации России с импорта на экспорт зерна для проведения торговых операции необходимо было использовать одноимённые показатели качества, принятые потребителями за рубежом. Однако сразу надо оговориться, что для российской пшеницы показатель содержание белка является малоинформативным, его скорее можно использовать для определения пищевой ценности пшеницы.

Другие отличия нового стандарта базируются на продолжавшихся в то время исследованиях ученых ВНИИЗ по совершенствованию приборной базы, разработке новых методов, показателей и норм для них. Так, на основе создания и распространения на территории России прибора ИДК различных модификаций для измерения качества клейковины, в новый национальный стандарт были введены нормы по показателю ИДК в единицах прибора.

Следующим чрезвычайно важным моментом является включение в стандарт показателя числа падения (сокращ. – ЧП). Этот показатель позволяет объективно и достоверно оценить амилолитическую активность зерна, которая определяет стойкость зерна при хранении и течение технологических процессов при хлебопекарном производстве. Сделать это позволила многолетняя работа, проведенная учеными лаборатории качества зерна и зернопродуктов ВНИИЗ Мартыановой А. И., Царьковой Н. М., Мелешкиной Е. П., Коваль А. И. и др., по разработке отечественного прибора для определения числа падения – ПЧП и норм для этого показателя. Определение содержания проросших зерен не является объективным методом, поскольку при обработке, сушке, подработке зерна ростки обычно отбиваются, кроме того, процесс прорастания достаточно сложен и механизм расщепления веществ зерна запускается задолго до появления явных признаков прорастания, поэтому более объективным и общепринятым во всем мире показателем является число падения. В связи с вводом этого показателя в стандарт визуально определяемый показатель содержания проросших зерен был исключен. Это касалось и мягкой, и твердой пшеницы.

В соответствии с Программой национальной стандартизации нами разработан новый межгосударственный стандарт 9353-2016 «Пшеница. Технические условия» [8] на основе национального ГОСТ Р 52554–2006 «Пшеница. Технические условия» и взамен действующего ГОСТ 9353–90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках».

В отличие от предыдущих стандартов на зерно пшеницы новый межгосударственный стандарт не предусматривает целевого назначения отдельных (разных) классов зерна пшеницы. В связи с этим в разделе 1 «Область применения» проекта ГОСТ записано: «Настоящий стандарт распространяется на зерно мягкой (*Triticum aestivum* L.) и твёрдой пшеницы (*Triticum durum* Desf.)», т.е. убрано указание на использование 5-го класса на фуражные и технические цели, а всех остальных классов – на продовольственные цели.

К сожалению, средствами массовой информации была широко распространена дезинформация о том, что якобы новый стандарт разрешает прямое использование зерна пшеницы 5-го класса на выработку хлебопекарной муки, поэтому надо вывести 5-й класс из продовольственного зерна. В связи с этим хочется спросить, а почему речь идет только о

зерне 5-го класса, ведь из пшеницы 4-го класса также невозможно получить стандартный по качеству хлеб. И не из всякого зерна 3-го класса можно получить стандартный хлеб, поскольку нижнее содержание клейковины в зерне 3-го класса не обеспечивает получение стандартной сортовой муки. Тогда давайте выведем из оборота 4-й и 5-й классы зерна, а также значительные объемы 3-го класса. Только с чем останется наша страна – большой вопрос, и что станет с её продовольственной безопасностью. Дезинформация нашего населения тем более неприятна, что это происходит в то время, когда Россия стала мировым лидером по экспорту пшеницы, обойдя США и Канаду, которые держались на первых местах в последние десятилетия. Такое впечатление, что идет целенаправленная дискредитация российского зерна. Если мы не уважаем сами себя и, не разобравшись, огульно очерняем свою нормативную документацию на зерно, то чего хорошего можно от этого ожидать.

Ученые ВНИИЗ, на основе многолетних и всесторонних исследований всегда утверждали и продолжаем утверждать, что зерно 4-го и 5-го класса не может без подсортировки использоваться на хлебопекарные цели, поскольку выработать стандартную муку и получить хороший хлеб только из зерна 4-го и/или 5-го классов, не смешивая с пшеницей-улучшителем, невозможно.

Более того, в России нет ни одного нормативного документа, который бы разрешал пускать на помол (для получения хлебопекарной муки, а затем и хлеба) зерно с качеством 4-го или 5-го класса.

Класс зерна – это величина не постоянная, и она может меняться в зависимости от подработки и режимов хранения в лучшую или худшую сторону. Новый стандарт на пшеницу содержит товарную классификацию, по которой определяют к какому классу отнести товарную партию зерна в соответствии с требованиями действующего стандарта. В рыночных условиях без товарной классификации зерна для оценки качества товарного зерна невозможно осуществление денежных взаиморасчетов между поставщиками и потребителями зерна, например, трейдерами, элеваторами, хлебоприёмными и мукомольными предприятиями. Разделение зерна пшеницы на классы помогает правильно размещать зерно на хранение, проводить его послеуборочную обработку. Классы зерна позволяют оценивать собранный урожай по качественным параметрам в масштабах как отдельного сельского хозяйства, хлебоприёмного или перерабатывающего предприятия, так и в масштабах страны.

Однако товарная партия не идет непосредственно на помол. Для этого из разных товарных партий зерна на помол формируют помольные партии зерна, которые при производстве муки обеспечивают её соответствие требованиям действующего стандарта на муку. Все технологические процессы и операции проводятся в соответствии с «Правилами организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах», ВНПО «Зернопродукт», 1991 г. Более того, к помольной партии предъявляются более широкие требования, чем в товарной классификации, приведённой в стандарте на зерно пшеницы, поэтому качество зерна в помольной партии всегда будет на том уровне, который обеспечивает качество муки, соответствующее требованиям стандарта на пшеничную муку. В связи с этим качество зерна помольной партии не может быть ниже 3-го класса по товарной классификации.

Обозначение класса зерна как продовольственное или кормовое из нового стандарта убрано, поскольку это мешает возможностям использования и движения зерна пшеницы в новых рыночных отношениях.

Важно и то, что зерно 5-го класса не может в стандарте «Пшеница. Технические условия» определяться как кормовое (устар. фуражное), поскольку данный стандарт содержит общие требования к зерну пшеницы, а для кормового зерна действует стандарт ГОСТ Р 54078-2010 «Пшеница кормовая. Технические условия». Кормовое зерно имеет достаточно высокие требования к качеству, не ниже 4-го класса для пшеницы по ГОСТ 9353.

В новом межгосударственном стандарте сохранена классификация пшеницы по 5-и классам, которая уже апробирована и действует на протяжении нескольких десятилетий.

Причину низкого качества хлеба необходимо искать не в нормативной документации – наши стандарты не стали хуже, а в экономической сфере деятельности предприятий, в том числе хлебопекарных.

К сожалению, нельзя не отметить, что приходится сталкиваться с фактами, когда пшеницу 3-го класса называют ценной по качеству, что далеко не соответствует действительности, поскольку современная пшеница 3-го класса в основном является слабой, а не ценной по качеству.

Положение с качеством зерна и хлеба вызывает у нас большую озабоченность, поэтому, со своей стороны, мы выступили с предложением ужесточить требования к качеству пшеничной муки. В соответствии с Программой национальной стандартизации Российской Федерации на 2016-2017 гг. в план работ Технического комитета 002 нами включена разработка межгосударственного стандарта ГОСТ «Мука пшеничная. Общие технические условия» со сроком сдачи окончательной редакции проекта стандарта в марте 2017 г. и принятием Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации в октябре 2017 г.

В настоящее время в странах СНГ действует межгосударственный стандарт ГОСТ 26574-85 «Мука пшеничная. Технические условия». Одновременно на территориях союзных государств действуют свои национальные стандарты с более широким ассортиментом сортов муки и более низкими требованиями к качеству муки, прежде всего, по количеству клейковины. Общими в национальных стандартах являются сорта хлебопекарной муки: крупчатка, высший, первый, второй, обойный. Остальные сорта с пониженным содержанием клейковины в национальных стандартах различаются. Национальные стандарты Беларуси и Казахстана (ведущих стран ЕврАзЭС) на муку пшеничную, например, предусматривают значительный перечень сортов и марок муки (до 18-и), которых нет в российском стандарте ГОСТ Р 52189-2003.

Учитывая то, что по данным Российского союза пекарей, более 88 % муки идет на производство хлебобулочных изделий, стандарт на муку пшеничную должен обеспечивать, прежде всего, качество хлеба, а по нему в стране очень много нареканий и недовольства населения.

Вместе с тем наши мукомольные предприятия, руководствуясь действующими Правилами организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах, реально могут обеспечивать в России выработку муки пшеничной хлебопекарной стандартного качества.

В связи с этим сохранены в новом межгосударственном стандарте требования к качеству хлебопекарной муки и включены только те сорта муки и их нормы, которые гарантируют высокое качество хлебобулочных изделий: экстра, крупчатка, высший, первый, второй, обойная. Мука с пониженными хлебопекарными свойствами выведена за рамки стандартной.

Таким образом, новые межгосударственные стандарты включают в себя все те наработки и предшествующий опыт, которые были накоплены с 30-х годов прошлого столетия, и базируются на многолетних и всесторонних исследованиях наших отечественных ученых, создавших передовую техническую базу, в том числе, с учетом мирового уровня развития науки, по оценке качества зерна [9].

Литература:

1. Мелешкина Е. П. Нужно ли нам качество зерна. // Хлебопродукты, 2011, № 6. – С. 12-16.
2. Мелешкина Е. П. Анализ качества товарной пшеницы России на рубеже XX-XXI веков. // Хлебопродукты, 2005, № 12. - С. 40-43.
3. Зерновые и бобовые культуры. / М., Изд-во стандартов, 1973. - С. 3-22.
4. Зерновые, зернобобовые и масличные культуры. /М., Изд-во стандартов, 1990. - С. 12-23.

5. Зерновые культуры. / М., ИПК Изд-во стандартов, 2004. - С. 42-51.
6. Мелешкина Е. П. Совершенствование классификации заготавливаемого зерна сильной пшеницы на основе изучения её хлебопекарных свойств / автореферат дисс. на соискание уч. степени канд. техн. наук, Московский технологический институт пищевой промышленности. – М., 1990.
7. <http://gostrf.com/normadata/1/4293849/4293849861.pdf>
8. <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/62924/>
9. Мелешкина Е. П. Развитие товарной классификации зерна пшеницы // Контроль качества продукции, 2017, № 3. – С. 2 – 11.

О ПРОЕКТЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА «О ЗЕРНЕ И ПРОДУКТАХ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ»

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

*Кубанский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки», г. Краснодар
e-mail: kfyniiz@gmail.com*

Аннотация

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

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

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

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

На сегодняшний день действует закон РФ «О зерне» N 4973-І, принятый 14 мая 1993г.

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

Негативные эффекты, возникающие в связи с наличием проблемы:

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

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

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

Министерством сельского хозяйства Российской Федерации разработан новый проект закона с учетом принятых предложений, который имеет название Федеральный закон «О зерне и продуктах его переработки».

Он разработан в соответствии с протоколом заседания Комиссии Правительства Российской Федерации по вопросам агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов от 29.10.2013 №8 и техническим регламентом Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (ТР ТС 021/2011) [1].

Планируемый срок вступления закона в силу неоднократно отодвигался и на текущий момент намечен на декабрь 2018 г., однако подготовленный проект пока еще не внесен в Госдуму РФ на рассмотрение и проходит процедуру обсуждения на официальном сайте для размещения информации о подготовке федеральными органами исполнительной власти проектов нормативных правовых актов и результатах их общественного обсуждения [3]. Закон дорабатывается в целях уточнения порядка осуществления государственного контроля и надзора за качеством и безопасностью зерна и продуктов его переработки, в том числе в части уточнения:

- объектов контроля,
- объема полномочий Федеральных органов исполнительной власти,
- периодичности проводимых проверок,
- мер ответственности.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Как говорится в законопроекте, она будет содержать в себе сведения о федеральном и региональных балансах зерна, сведения, представляемые хозяйствующими субъектами. Функции оператора системы учета выполняет лицо, выбранное в соответствии с законом о госзакупках.

Количественно-качественный учет зерна представляет собой упорядоченную систему сбора, регистрации и обобщения информации о хозяйственных операциях с зерном путем сплошного, непрерывного и документального учета и осуществляется в целях контроля сохранности и рационального использования зерна, обеспечения надлежащего исполнения обязательств по договорам складского хранения.

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

Участник внешней экономической деятельности при заключении договора контрактации или поставки, предусматривающего экспорт зерна и продуктов его переработки за пределы Российской Федерации, в течение пяти рабочих дней обязан уведомить об этом федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный Правительством Российской Федерации.

Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный Правительством Российской Федерации, утверждает форму уведомления, представляемого участниками внешней экономической деятельности на вывоз зерна и продуктов его переработки из Российской Федерации.

Порядок декларирования обращения зерна определяется федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики

и нормативно-правовому регулированию в сфере агропромышленного комплекса, в соответствии с требованиями, установленными настоящим Федеральным законом.

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

Мониторинг качества зерна нового урожая - совокупность мероприятий, направленных на сбор, обработку, анализ данных о качестве зерна в период уборки зерновых культур), произведенного в РФ, проводится ежегодно для сбора информации о качестве зерна нового урожая в соответствии с классификацией для составления федерального и региональных отчетных и прогнозных балансов зерна и продуктов его переработки.

Вместе с этим законопроект предусматривает индикативное планирование в сфере производства зерна, которое направлено на обеспечение продовольственной безопасности РФ, рациональное использование земельных и иных ресурсов, повышение эффективности расходования бюджетных средств. Основой такого планирования является федеральный план производства зерна, разрабатываемый уполномоченным федеральным органом исполнительной власти на основе региональных планов.

Ведение госреестра предприятий, занимающихся хранением зерна, взаимодействие с саморегулируемой организацией, ведение единой информационной системы учета, осуществление индикативного планирования, в том числе посредством разработки прогнозных балансов и ряд других мероприятий относятся к полномочиям федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке государственной политики в сфере агропромышленного комплекса, то есть Минсельхоза.

Кроме того в сфере госрегулирования законопроект устанавливает антимонопольное регулирование, регулирование рынка путем проведения закупочных и товарных интервенций, регулирование тарифов на услуги субъектов естественных монополий, в том числе путем введения понижающих коэффициентов к указанным тарифам.

Что касается государственного надзора в сфере производства и обращения зерна и продуктов его переработки, то его основными направлениями являются: государственный контроль (надзор) качества зерна и продуктов его переработки, экспертиза зерна и прочее. Государственный контроль (надзор) проводится при осуществлении закупок зерна для государственных нужд, а также в интервенционный фонд, при ввозе и вывозе зерна и продуктов его переработки на территорию РФ, и некоторых других случаях.

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

Разработка проекта закона вызвана необходимостью своевременного получения уполномоченными федеральными органами исполнительной власти информации о заключенных экспортными контрактами на поставку зерна и продуктов его переработки.

В соответствии с устанавливаемой нормой участник внешнеэкономической деятельности в случае заключения договора контрактации или поставки, предусматривающего экспорт зерна и продуктов его переработки за пределы Российской Федерации, должен будет уведомить об этом в пятидневный срок Россельхознадзор по форме и в порядке, установленными Минсельхозом России. Указанные полномочия будут исполняться Россельхознадзором в рамках имеющейся штатной численности.

Литература

1. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (ТР ТС 021/2011)
2. Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании» от 1 июля 2003 г. № 184-ФЗ
3. <http://regulation.gov.ru/projects#npa=37367>

РЫНОК ЗЕРНА РОССИИ И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ

Ветелкин Г.В., кандидат технических наук

*КФ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна», г. Краснодар
e-mail:gvetelkin@mail.ru*

Аннотация

Проанализированы данные Росстата о валовом производстве урожайности зерна, посевных площадях в России за последние 15 лет. Приведены данные за 10 лет о внутреннем потреблении зерна, его экспорте, рынке и его перспективах. Показано, что в России и мире наблюдается рост переходящих запасов и трудности в сбыте зерна.

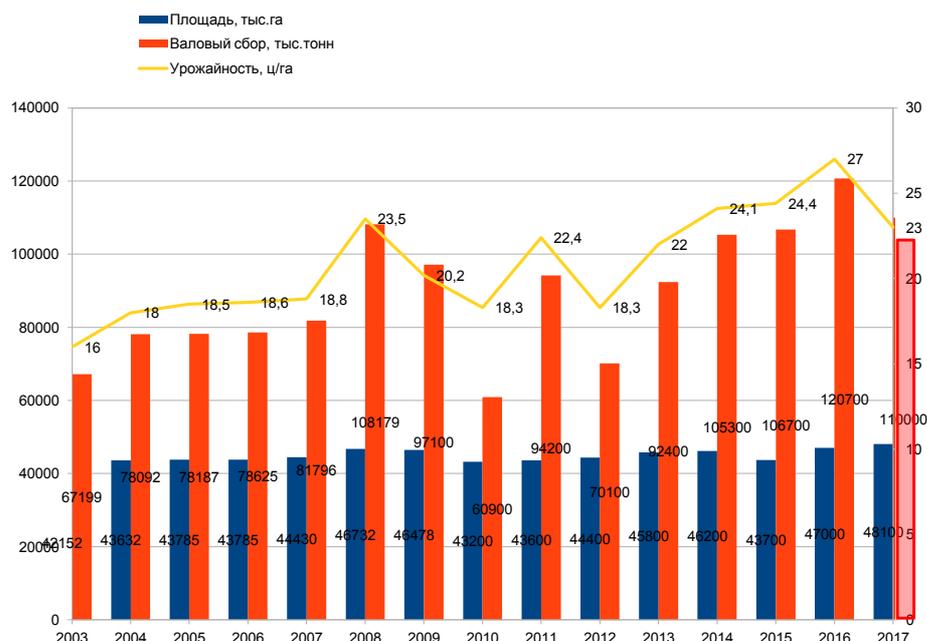
Отмечена необходимость изменения отношения к рынку зерна и переориентации от экспорта зерна (сырья) к его глубокой переработке, получению новых продуктов и реализации их с добавленной стоимостью.

Зерно и продукты его переработки являются одним из основных видов питания населения всего земного шара и основой продовольственной безопасности страны. Наиболее устойчивый спрос из продуктов питания имеется на мясо, зерно и сахар.

Рынок зерна - многофакторное понятие, включающее валовое производство, площади посевов, урожайность, внутренне потребление в стране, баланс спроса и предложения на мировом рынке, цену товара, логистику при реализации и многие другие взаимоувязанные факторы.

Мировое производство зерна в зависимости от года колеблется в пределах 2,1-2,3 млрд.тонн. Производство достаточных для обеспечения страны объемов зерна является основой ее продовольственной безопасности. По мировым стандартам продовольствия безопасность считается обеспеченной, если переходящие запасы зерна по отношению к уровню его потребления составляет не менее 17%. Мировой совет по зерну (JGC) оценивает мировой урожай по зерну 2016-2017 годов на уровне 2120 млн. тонн. И несмотря на предполагаемое рекордное мировое потребление зерна, конечные переходящие запасы также будут рекордными и растут четвертый год подряд.

На рис. 1 представлена динамика валовых сборов, урожайности и посевных площадей в России за последние 15 лет. Анализ представленных данных показывает, что последние пять лет валовое производство зерна имеет устойчивую тенденцию роста и приближения к 105-110 млн. тонн, причем в 2016г. достигло 120,7 млн.тонн.



Россия: Посевные площади, валовые сборы и урожайности зерна

Рисунок 1 - Посевные площади

Посевные площади лишь последние годы стали увеличиваться, причем незначительно. Так, за последние пять лет они увеличились на 3 млн.га и достигли 48 млн.га. Однако этот показатель не достиг уровня посевных площадей, засеваемых зерновыми в 1990 году, когда засевали 63,0 млн. га, и валовой сбор достигал 120 млн. тонн при средней урожайности 19,5 ц/га.

Посевные площади Юга России используются практически полностью, а рост валовых сборов Юга идет только за счет роста средней урожайности, которая достигает 50 ц/га при средней урожайности по России 22-24 ц/га.

Исходя из анализа приведенных цифр и прогноза можно предположить, что в ближайшие 5 лет валовой сбор зерна с учетом роста посевных площадей и урожайности может достигнуть 120-125 млн.тонн.

Для сравнения на рисунке 2 приведены сведения об урожайности зерновых в основных странах-производителях зерна за 2014г., из которых видно, что Россия по урожайности отстает в 2 раза от стран ЕС, а по фуражным зерновым в 2-4 раза.

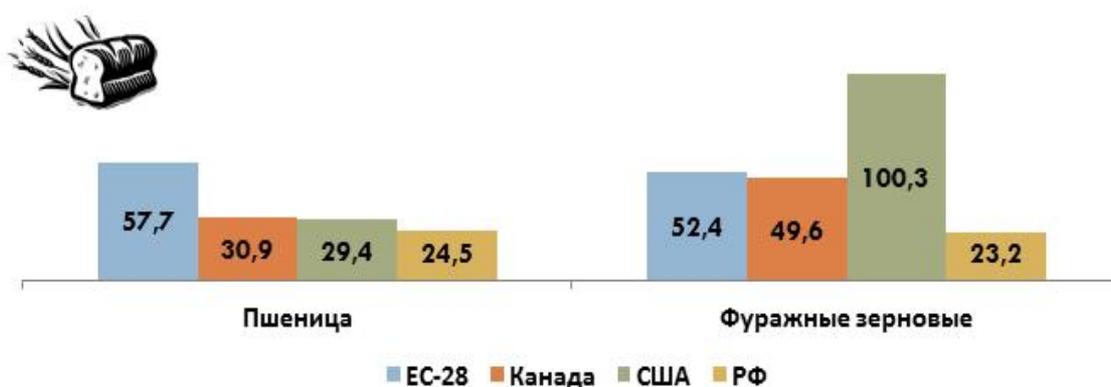


Рисунок 2 - Урожайность зерновых в основных странах-производителях зерна в 2014 г., ц/га

Структура производства зерна по регионам России представлена на рис. 3, из которого видно, что 12 регионов России производят 60% валового сбора зерна, причем регионы находящиеся в Европейской части (10) находятся практически в одинаковых климатических условиях с ЕС, Канадой и основной частью США, что подтверждает потенциальные возможности увеличения урожайности в РФ.



Рисунок 3 - Основные регионы–производители зерна в РФ

Для сведения следует отметить, что в России при годовом производстве минеральных удобрений в количестве 20 млн.тонн, лишь 2 млн.тонн (10%) используется в самой России, а остальные количество экспортируется.

При этом в России на 1 га вносится в среднем 34-45 кг/га удобрений, в то время как в странах ЕС 300-350 кг/га, т.е. в 7-8 раз больше. Отсюда вывод и по урожайности и по качеству зерна.

В структуре мирового производства зерновых Россия занимает 4-е место после США, Китая и Индии (не считая ЕС в целом).

В связи с ростом численности населения земли предполагается, что потребность в зерне увеличится до 2,5 млрд. тонн, и потенциальные возможности увеличения производства зерна в России будут востребованы.

Если в прошлые годы при анализе рынка зерна России считалось, что увеличение валовых сборов зерна, при мало меняющемся объеме внутреннего потребления Россия могла увеличивать количество экспортируемого зерна, что фактически и было, то с этого года, учитывая все увеличивающихся переходящие остатки зерна в мире и в России в частности, назревает вопрос о возникающих сложностях в реализации зерна. Зерновой рынок становится переполненным, появляются избытки зерна, снижаются цены реализации зерна и у зернопроизводителя снижается доходность от выращивания зерна. Динамика баланса зерна России за последние 10 лет представлена на рисунке 4.

Баланс зерна России в 2006/2007 — 2016/2017 гг. (млн тонн)

	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17 прогноз
Переходящие запасы на 1 июля	7,6	5,9	16,4	19,7	16,8	15,0	8,9	13,5	24,3	37,8
Валовой сбор	80,8	108,2	97,1	68,0	94,2	75,2	103,8	106,7	120,7	110,0
Импорт	1,1	0,5	0,3	0,9	1,0	1,7	1,2	1,2	1,0	1,0
Ресурсы всего	89,5	114,6	113,8	88,6	111,9	91,9	113,9	121,3	146,0	148,8
Использование внутри страны, включая потери	70,2	75,1	72,3	67,4	69,0	66,6	73,5	73,5	73,8	74,0
На продовольственные цели	22,3	22,3	21,3	20,1	20,5	19,6	22,1	22,5	22,4	22,5
На фуражные цели	35,0	36,4	38,2	35,4	36,0	34,5	38,5	38,0	38,4	38,4
Прочие цели (семена и потери)	12,9	16,4	12,7	11,8	12,5	12,5	12,9	13,0	13,0	13,1
Экспорт	13,4	23,1	21,8	4,5	27,9	16,4	27,0	23,5	34,4	40,0
Использование, всего	83,6	98,2	94,1	71,9	96,9	83,0	100,5	97,8	108,2	114,0
Переходящие запасы на 1 июля	5,9	16,4	19,7	16,8	15,0	8,9	13,4	24,3	37,8	34,8
В интервенционном фонде	0,2	8,2	9,6	6,7	4,8	1,4				
На свободном рынке	5,7	8,2	10,1	10,1	10,2	7,6				

Рисунок 4 - Динамика баланса зерна России

Из данных этого рисунка видно, что Россия, начиная с 2010г. полностью обеспечивает себя зерном, и переходящие запасы его на начало сбора урожая не снижались ниже 17-20 % от объема годового потребления внутри страны.

- Валовые сборы постоянно (кроме двух неурожайных лет) увеличиваются и практически достигли уровня, предусмотренного «Программой развития с/х до 2020 г. – 115 млн. т.

- Ресурсы зерна – постоянно увеличиваются и на данный период приближаются к 150 млн.т.

- Использование внутри страны увеличивается очень незначительно и лишь максимум приближается к 74 млн. т.

Объемы и направления использования зерна в России представлены на рисунке 5.



Рисунок 5 - Потребление зерна в РФ и возможные резервы его роста

Анализ представленных на рисунке 5 данных показывает, что внутренне потребление зерна в России включает его переработку (основной объем потребления), использование на семена и на фуражные цели.

Объемы зерна, перерабатываемые и используемые на производство продуктов питания последние годы практически не изменяются и составляет 45-47 млн. тонн.

Объемы зерна, используемые на фуражные и посевные цели также практически не меняются по годам, т.к. посевные площади под зерновые и поголовье скота увеличиваются незначительно, и эти объемы составляют для посевных целей 10-11 млн.тонн , и так же для использования на фураж 10-11 млн. тонн.

Весь избыток зерна используется на создание переходящего запаса, который не надо иметь слишком большим, и в основном на экспорт зерна, который последние годы постоянно увеличивается, что видно из данных, представленных на рисунке 4.

Мировой экспорт зерна, по прогнозам МСХ США составляет 325-335 млн. тонн. Первое место по объемам экспорта зерна занимает США 69-70 млн. тонн, Россия, в зависимости от года, 3-4 место.

Учитывая постоянно конкуренцию на рынке зерна, растущие объемы производства зерна и переходящих запасов, невысокое качество российской пшеницы, санкции европейского союза, США и других стран, наложенных на Россию и геополитическую ситуацию в мире, экспорт российского зерна будет постепенно ограничиваться и, предположительно не превысит 40-45 млн. тонн



Рисунок 6 - Бизнес-кейс: опыт США в расширении внутреннего спроса на зерно

Для сравнения на рисунке 6 приведены объемы внутреннего потребления зерна в США. Из представленных данных видно, что за три года объемы внутреннего потребления зерна в США увеличилась на 11 млн.тонн, причем в основном за счет переработки кукурузы в биоэтанол и получения из пшеницы других продуктов питания, т.е. за счет глубокой переработки зерна.

Таким образом, наступило время, когда учитывая вышеизложенные факторы надо изменить подходы к рынку зерна и не ограничивать его только экспортом и внутренним потреблением.

Необходимо развивать в России глубокую переработку зерна с целью получения из него новых продуктов и заменить ими импортируемые в Россию продукты и экспортировать не зерно (сырье для получения новых продуктов), а продукты его переработки с добавленной стоимостью - муку, крупу, биоэтанол, сухую клейковину, высококалорийные корма для птиц и животных и другие виды товаров.

Литература

1. Ветелкин Г.В. Рынок зерна: мировой экспортный рынок упал. Ж.»Агробизнес», г.Краснодар, 2009, № 1, стр.24-29.
2. Ветелкин Г.В. Зерновой баланс России. Ж.»Агробизнес», г.Краснодар, 2011 № 3, стр. 12-19.
3. http://agrovesti.net/zenovie/mirovoy_rinok. Агровестник. Мировой рынок пшеницы, роль и место России на этом рынке. Международный независимый институт аграрной политики. Зерновые. 28.06.16.
4. Государственная программа развития сельского хозяйства и релирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 14.07.2012 г. №717.
- 5 С. Филлипс, Р. Нортон. Производство зерна пшеницы и применение минеральных удобрений в мире. <http://eeca.ru.ipini.net/EECARU-2163/> 08.02.2013/

ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ХРАНЯЩЕГОСЯ ЗЕРНА

***Закладной Г. А., доктор биологических наук, профессор,
Заслуженный деятель науки РФ
** Марков Ю. Ф., кандидат технических наук**

**ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки» г. Москва*

e-mail: vlaza@list.ru

***Кубанский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки», г. Краснодар*

e-mail: kfviiz@mail.ru

Аннотация

Изложены конструктивные особенности системы дистанционного мониторинга состояния хранящегося зерна, внедренной на хлебоприемном предприятии в Воронежской области. Приведены данные, полученные при более чем годичной эксплуатации системы. Оценена эффективность контроля. По результатам эксплуатации сделаны выводы.

Великая цифровая революция свершилась и ее плоды стали доступными для широкого применения в большинстве сфер бытовой и профессиональной деятельности. Перманентно развивающиеся цифровые технологии все глубже проникают в соответствующие операционные области, предоставляя постоянно расширяющиеся и в перспективе безграничные возможности получения, обработки и передачи данных. Именно в цифровых системах может быть достигнуто сочетание высокой точности, чувствительности, селективности, интеллектуальности, объектной ориентированности, масштабируемости, упрощенной повторяемости и приемлемой стоимости.

Принципиально важной особенностью цифровых систем является их структурная иерархичность, обеспечивающая возможность разработки новых функциональных решений с использованием и на базе уже имеющихся - это упрощает и ускоряет новую разработку, делает необязательным погружение в детали реализации используемых сторонних функций.

Спецификой сложившейся сегодня ситуации является существенная неравномерность процессов цифровой ассимиляции в различных сферах профессиональной деятельности. Это обусловлено рядом причин, но основная из них — в определенной традиционности профессиональных воззрений.

Сказанное напрямую относится и к профессиональной сфере обеспечения сохранности зерна. В этой сфере с применением цифровых технологий, в частности, просматривается возможность перехода от формально обобщенных характеристик хранящихся масс зерна к точечным и усредненным оценкам его параметров, к расчетным прогнозам сохранности зерна в реальном масштабе времени. И такой переход можно рассматривать как назревшую смену парадигмы.

Описываемая ниже цифровая система дистанционного мониторинга состояния хранящегося зерна (СДМСЗ) является прообразом систем такого нового класса.

В этой системе осуществляется оперативный контроль критически важных параметров в критически важных точках зерновой массы.

СДМСЗ состоит из комплекта измерителей параметров зерновой массы (ИПЗМ) и подсистемы, обеспечивающей передачу данных, визуализацию и сигнализацию.

Результаты онлайн измерений отображаются на удаленном персональном компьютере, в т. ч. возможно многопользовательское подключение через сеть Интернет, с отображением категорий состояния зерна: «НОРМАЛЬНО», «ТРЕВОЖНО», «ОПАСНО».

ИПЗМ устанавливаются в критически опасные зоны зерновой насыпи (верхний и наиболее прогреваемые слои).

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

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

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

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

Опытное внедрение СДМСЗ осуществлено на одном из хлебоприемных предприятий Воронежской области. Проведение работ профинансировано АО «Мельинвест». В целом, разработка системы осуществлялась под эгидой Министерства промышленности и торговли РФ.

В комплект указанной СДМСЗ входят следующие элементы:

- группа измерителей параметров зерновой массы (ИПЗМ) для использования в зерновом складе – 5 шт.;
- группа измерителей параметров зерновой массы (ИПЗМ) для использования в силосах железобетонного элеватора – 5 шт.;
- блок питания и преобразования интерфейсов (групповой) - 2 шт.;
- комплект соединительных кабелей и коммутационных коробок – 2 компл.;
- модуль беспроводной связи WiMax на базе всепогодной точки доступа Nanostation M6 WiFi/TDMA AP/CPE.802.11n.5,9-6,4 ГГц, антенна 16 дБ с грозозащитой ETH-SP с установочной стойкой – 3 шт.
- компьютер (notebook) с операционной системой Windows 7;
- роутер;
- программный комплекс Master SCADA;
- программное приложение СДМСЗ, разработанное для программной среды Master SCADA.

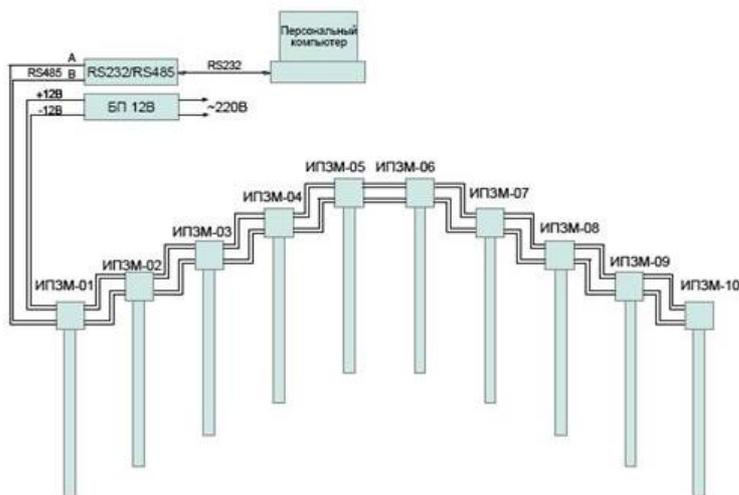


Рис. 1 Структурная схема СДМСЗ



Рис. 2. Внешний вид ИПЗМ

В рассматриваемой СДМСЗ реализованы следующие функции:

- функция отображения текущих данных (температура (°C) и относительная влажность межзернового воздуха (%), количество насекомых, упавших в ловушку), с представлением этих данных в виде значений на мнемосхемах, в виде табличных форм, в виде графиков - с возможностью скроллинга. Период опроса данных задается при настройке проекта;

- функция регистрации данных (температура и относительная влажность межзернового воздуха, количество насекомых, упавших в ловушку), считанных с микроконтроллеров ИПЗМ с отметками времени в базе данных. Период записи данных в базу данных задается при настройке проекта;

- функция расчета скорости изменения параметров (температура, относительная влажность межзернового воздуха) – расчет осуществляется методом наименьших квадратов на интервале времени, при этом интервал времени задается интерактивно в режиме исполнения проекта;

- функция расчета интенсивности улавливания насекомых – расчет приводится к единицам в час, единицам в сутки;

- функция вывода на мнемосхему и на графики значений параметров (температура, относительная влажность межзернового воздуха, количество насекомых, упавших в ловушку) и скоростей изменения параметров, интенсивности счета насекомых ед./час, ед./сутки.

- функция сигнализации превышения назначенных порогов значений параметров (температура, относительная влажность, количество насекомых, упавших в ловушку, интенсивность счета насекомых). Пороги значений назначаются интерактивно в режиме исполнения проекта;

- функция сигнализации превышения назначенных порогов для скоростей изменения значений параметров (температура, относительная влажность межзернового воздуха, интенсивность счета насекомых). Пороги значений скоростей назначаются интерактивно в режиме исполнения проекта;

Сигнальные пороги в системе имеют три уровня - предупредительный, опасный, аварийный.

Для оценки эффективности работы СДМСЗ и датчиков ИПЗМ проводились исследовательские испытания в лабораторных и в производственных условиях.

Исследовательские испытания системы в лабораторных условиях включали в себя следующие этапы работ:

- подготовка имитационных зерновых проб с фиксированными зараженностями насекомыми вредителями;
- подготовка имитационных зерновых проб с фиксированными влажностями;
- загрузка подготовленных зерновых проб в испытательную емкость;
- установка ИПЗМ в испытательную емкость;
- мониторинг измеряемых системой показателей — температура и относительная влажность межзернового воздуха, индекс зараженности зерна насекомыми вредителями;
- оценка результатов, полученных в лабораторных условиях.

Испытания СДМСЗ в производственных условиях включали в себя следующие этапы работ:

- выбор силосов железобетонного элеватора с продолжительно хранящимся зерном;
- установка в выбранные силосы ИПЗМ;
- периодический контроль показателей зерна в силосах по действующим нормативам;
- выбор секций зернового склада с продолжительно хранящимся зерном;
- установка в выбранные секции ИПЗМ;
- периодический контроль показателей зерновой массы по действующим нормативам;
- сравнительная оценка результатов, полученных в производственных условиях;

По результатам опытной эксплуатации и исследовательских испытаний СДМСЗ сделаны следующие выводы:

- наличие в конструкции ИПЗМ легко снимаемых сборников вредителей позволяло устанавливать присутствие в контролируемых партиях зерна видовой состав и численность насекомых и клещей и по результатам этой оценки принимать соответствующие решения;

- параллельно проводились контрольные определения зараженности зерна насекомыми и клещами по ГОСТ 13586.6-93 «Зерно. Методы определения зараженности вредителями» в партиях зерна, где были установлены ИПЗМ;

- за весь период наблюдений в сборниках ИПЗМ было обнаружено 546 экземпляров насекомых и клещей, принадлежащих к 12 видам;

- за этот же период в проанализированных 40 средних пробах зерна по ГОСТ 13586.6-93 только в трех пробах были найдены всего 11 экземпляров вредителей, принадлежащих к 4 видам;

- таким образом, СДМСЗ позволяет дистанционно, не выходя из лаборатории и не затрачивая больших усилий на отбор проб зерна в хранилищах, оценивать текущее состояние зерновой массы по девяти измеряемым и вычисляемым параметрам;

- особенно важно, что СДМСЗ позволяет на более ранних стадиях, чем метод по ГОСТ 13586.6-93, обнаруживать в зерне насекомых и клещей. Это позволяет заблаговременно принимать соответствующие решения по сохранению зерна;

- дополнительные программные инструменты системы позволяют осуществлять контроль работоспособности элементов системы и разрабатывать пути улучшения эксплуатационных характеристик.

В целом, описываемая система имеет перспективы широкого распространения на предприятиях хранения и переработки зерна.

Литература

1. Горелова Е.И. «Основы хранения зерна». Москва: Агропромиздат, 1986.
2. Карпов Б.А. «Технология послеуборочной обработки и хранения зерна». Москва: Агропромиздат, 1987.
3. Закладной, Г.А. Комплекс для сохранения зерна в металлических силосах / Г.А. Закладной // Хлебопродукты. – 2014. – № 8. – С. 40-41.

ЗЕРНОСПАС КОНСЕРВИРУЕТ ЗЕРНО ПРОТИВ НАСЕКОМЫХ НА ДЛИТЕЛЬНЫЙ СРОК

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

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки», г. Москва
e-mail: vlaza@list.ru

Аннотация

Результаты экспериментальных исследований смертности жуков шести вредных видов на зерне пшеницы, обработанном биинсектицидом Зерноспас, содержащем 40 % пиримифос-метила и 1 % бифентрина. Указаны сроки полной защиты зерна от заражения насекомыми при нормах расхода в диапазоне от 2 до 8 мл/т.

Введение

Уничтожить в зерне насекомых можно газовой дезинсекцией фосфином [1] или озоном [2]. Если вы хотите не только убить шестиногих, но и предотвратить в дальнейшем заражение зерна насекомыми, для этого есть проверенная временем исключительная технология – обработка зерна инсектицидами контактного действия [3-6]. В этой технологии ключевую роль играет инсектицид.

Поэтому нами выполнен цикл работ, нацеленных на создание биинсектицидного препарата, нормы расхода которого не превышают допустимые уровни действующих веществ в зерне и/или существенно снижают инсектицидную нагрузку на зерно. В результате исследования избирательной токсичности пиримифос-метила [7] и бифентрина [8] в отношении разных видов вредных насекомых предложен биинсектицид на их основе [9] и оптимизирован его состав [10, 11]. За свои уникальные свойства высокой биологической эффективности при небольшой норме расхода он получил название «Зерноспас».

Настоящее исследование выполнено с целью установить возможности Зерноспаса консервировать зерно против насекомых на длительный срок.

Методика исследований

В исследованиях использовали препарат Зерноспас, КЭ (400 г/л пиримифос-метила + 10 г/л бифентрина), полученный от ООО «Ярило». Эта фирма по лицензионному договору от 04.09.2013 г. № 1/15-13 приобрела лицензию у ГНУ ВНИИЗ Россельхозакадемии на использование изобретения, на которое получен патент РФ № 2478289, в целях изготовления, применения, ввоза, предложения к продаже, продажи и иного введения в хозяйственный оборот продукции, изготовленной на основе указанных объектов.

В качестве биотестов использованы имаго шести основных видов насекомых – вредителей запасов (рисовый долгоносик *Sitophilus oryzae* L., амбарный долгоносик *Sitophilus granarius* L., зерновой точильщик *Rhizopertha dominica* F., малый мучной хрущак *Tribolium confusum* Duv., суринамский мукоед *Oryzaephilus surinamensis* L., короткоусый мукоед *Laemophloeus ferrugineus* Steph.).

Жуков выбирали из многолетних лабораторных культур без разделения на пол и возраст. Лабораторные культуры выращивали в термостатах при температуре (25±2) °С. Насекомые прежде не имели контакта с пестицидами.

Для опытов брали зерно пшеницы 1У класса, которое доводили до влажности (14,5±0,5) %. Зерно в количестве по 10 кг слоем толщиной около 3 см опрыскивали водным раствором Зерноспаса в нормах расхода 2, 3, 4, 6 и 8 мл/т. Контрольное зерно обрабатывали чистой водой. Зерно тщательно перемешивали и после двухчасового подсыхания помещали внутрь бязевых мешков, которые укладывали в эксикаторы с пересыщенным раствором хлористого натрия, обеспечивавшим относительную влажность воздуха внутри эксикатора на уровне около 75 %, что поддерживало влажность зерна в течение всего эксперимента

близкую к 15 %. Эксикаторы хранили в условиях комнатной температуры, которая в течение всего эксперимента колебалась в пределах 22-24 °С.

Ежемесячно в течение года от хранящегося обработанного и контрольного зерна отбирали пробы массой по 100 г в трех повторностях. Их помещали в пластмассовые стаканчики с герметичными крышками. В зерно подсаживали по 10 жуков всех шести видов насекомых и хранили в термостатах при температуре (25 ± 2) °С. Через 7 суток проверяли состояние насекомых в контроле и в опыте. Для каждого варианта опытов рассчитывали количество мертвых и парализованных жуков в процентах в среднем из трех повторностей.

Результаты исследований

В таблице 1 приводим результаты оценки состояния жуков рисового долгоносика через 7 суток после подсадки их на зерно пшеницы в разные сроки после обработки его Зерноспасом в различных нормах расхода. Из них можно заметить, что Зерноспас в норме расхода 2 мл/т обеспечивает полное уничтожение жуков рисового долгоносика в зерне. Однако последствие его распространяется на период не более 1 месяца. С увеличением нормы расхода до 3, 4, 6 и 8 мл/т длительность защиты зерна от рисового долгоносика неуклонно возрастает и достигает 4, 8, 12 и 12 месяцев соответственно.

Таблица 1 - Состояние жуков рисового долгоносика через 7 суток после подсадки их на зерно пшеницы в разные сроки после обработки его Зерноспасом

Норма расхода мл/т	Количество жуков, %, посаженных на зерно в разные сроки в месяцах после обработки											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
Мертвые жуки												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	100	100	87	70	70	57	15	-	-	-	-	-
3	100	100	100	100	100	83	70	77	77	80	63	33
4	100	100	100	100	100	93	95	100	100	90	90	70
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Сумма мертвых и парализованных жуков												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	100	100	87	70	70	63	15	-	-	-	-	-
3	100	100	100	100	100	87	70	90	90	97	80	33
4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	70
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

В таблице 2 показываем результаты оценки состояния жуков амбарного долгоносика через 7 суток после подсадки их на зерно пшеницы в разные сроки после обработки его Зерноспасом в различных нормах расхода. Видно, что Зерноспас в норме расхода 2 мл/т обеспечивает полное уничтожение жуков амбарного долгоносика в зерне. Однако последствие его, как и в случае с рисовым долгоносиком, распространяется на период не более 1 месяца. С увеличением нормы расхода до 3, 4, 6 и 8 мл/т длительность защиты зерна от амбарного долгоносика постепенно увеличивается и составляет 2, 2, 8 и 12 месяцев соответственно.

В таблице 3 приводим результаты оценки состояния жуков зернового точильщика через 7 суток после подсадки их на зерно пшеницы в разные сроки после обработки его Зерноспасом в различных нормах расхода. Следует заметить, что Зерноспас отличается существенно большей биологической активностью в отношении жуков зернового точильщика, нежели против зерновых долгоносиков. В нормах расхода 2, 3, 4, 6 и 8 мл/т

Зерноспас обеспечивает защиту зерна от зернового точильщика в течение не менее 4, 9, 12 и 12 месяцев соответственно.

Таблица 2 - Состояние жуков амбарного долгоносика через 7 суток после подсадки их на зерно пшеницы в разные сроки после обработки его Зерноспасом

Норма расхода мл/т	Количество жуков, %, посаженных на зерно в разные сроки в месяцах после обработки											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
Мертвые жуки												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	100	100	63	27	27	10	15	0	-	-	-	-
3	100	100	100	70	67	17	70	15	-	-	-	-
4	100	100	100	87	73	23	95	15	-	-	-	-
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	93	93	90
8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Сумма мертвых и парализованных жуков												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	100	100	63	33	30	13	0	-	-	-	-	-
3	100	100	100	87	83	47	15	-	-	-	-	-
4	100	100	100	100	100	47	15	-	-	-	-	-
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	93	93	93
8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблица 3 - Состояние жуков зернового точильщика через 7 суток после подсадки их на зерно пшеницы в разные сроки после обработки его Зерноспасом

Норма расхода мл/т	Количество жуков, %, посаженных на зерно в разные сроки в месяцах после обработки											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
Мертвые жуки												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	100	100	100	100	100	77	67	65	65	100	50	37
3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	67	57
4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	77
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Сумма мертвых и парализованных жуков												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	100	100	100	100	100	100	93	75	75	100	93	90
3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

В таблице 4 приводим результаты оценки состояния жуков малого мучного хрущака через 7 суток после подсадки их на зерно пшеницы в разные сроки после обработки его Зерноспасом в различных нормах расхода. Можно заметить, что биинсектицид в норме расхода 2 мл/т обеспечивает полное уничтожение жуков малого мучного хрущака в зерне сразу после обработки. Однако Зерноспас в этой норме расхода не обладает последствием на жуков малого мучного хрущака. С увеличением нормы расхода до 3, 4, 6 и 8 мл/т длительность защиты зерна от малого мучного хрущака возрастает и достигает 1, 1, 1 и 3

месяцев соответственно. После трех месяцев биологическая активность остатков Зерноспаса в отношении жуков малого мучного хрущака постепенно падает.

Таблица 4 - Состояние жуков малого мучного хрущака через 7 суток после подсадки их на зерно пшеницы в разные сроки после обработки его Зерноспасом

Норма расхода мл/т	Количество жуков, %, подсаженных на зерно в разные сроки в месяцах после обработки											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
Мертвые жуки												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	100	67	27	3	0	0	0	-	-	-	27	100
3	100	100	50	40	10	3	5	-	-	-	50	100
4	100	100	87	27	10	7	15	-	-	-	77	100
6	100	100	83	55	37	33	23	13	13	-	63	43
8	100	100	100	100	87	56	40	33	20	13	80	73
Сумма мертвых и парализованных жуков												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	100	70	27	37	0	0	0	-	-	-	83	100
3	100	100	50	40	13	10	5	-	-	-	100	100
4	100	100	87	100	43	13	15	-	-	-	100	100
6	100	100	83	55	87	83	47	37	30	-	63	43
8	100	100	100	100	97	87	73	77	73	57	80	73

В таблице 5 показываем результаты оценки состояния жуков суринамского мукоеда через 7 суток после подсадки их на зерно пшеницы в разные сроки после обработки его биинсектицидом Зерноспас в различных нормах расхода. Следует заметить, что Зерноспас отличается значительной биологической активностью в отношении жуков суринамского мукоеда. В нормах расхода 2, 3, 4, 6 и 8 мл/т остатки Зерноспаса в зерне обеспечивают защиту зерна от заражения суринамским мукоедом в течение не менее 1, 3, 7, 12 и 12 месяцев соответственно.

В таблице 6 приводим результаты оценки состояния жуков короткоусого мукоеда через 7 суток после подсадки их на зерно пшеницы в разные сроки после обработки его Зерноспасом в различных нормах расхода. Полученные нами данные свидетельствуют о крайне высокой природной чувствительности жуков короткоусого мукоеда к Зерноспасу. В отличие от жуков других видов насекомых, уже при норме расхода Зерноспаса 2 мл/т мы наблюдаем полную смертность жуков короткоусого мукоеда в течение не менее 12 месяцев в обработанном зерне.

Подытоживая результаты экспериментальных исследований, можно предложить режимы дезинсекции и консервирования зерна Зерноспасом, показанные в таблице 7. Они показывают, что для практических целей обработки зерна целесообразно рекомендовать Зерноспас в нормах расхода в пределах от 3 мл/т до 8 мл/т. При этом, норму расхода 3 мл/т следует рекомендовать для целей дезинсекции зерна, а норму расхода 8 мл/т надо применять, когда зерно требуется законсервировать против поражения насекомыми на длительный срок.

Таблица 5 - Состояние жуков суринамского мукоеда через 7 суток после подсадки их на зерно пшеницы в разные сроки после обработки его Зерноспасом

Норма расхода мл/т	Количество жуков, %, подсаженных на зерно в разные сроки в месяцах после обработки											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
Мертвые жуки												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2	100	100	50	27	27	25	-	100	-	-	-	-
3	100	100	93	93	67	65	63	100	-	73	57	27
4	100	100	100	100	73	55	100	100	-	97	80	67
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Сумма мертвых и парализованных жуков												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	100	100	100	63	60	57	25	-	-	-	-	-
3	100	100	100	100	100	77	75	100	90	83	67	90
4	100	100	100	100	100	93	85	100	100	97	77	100
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблица 6 - Состояние жуков короткоусого мукоеда через 7 суток после подсадки их на зерно пшеницы в разные сроки после обработки его Зерноспасом

Норма расхода мл/т	Количество жуков, %, подсаженных на зерно в разные сроки в месяцах после обработки											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
Мертвые жуки												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Сумма мертвых и парализованных жуков												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблица 7 - Режимы дезинсекции и консервирования зерна Зерноспасом при оценке эффективности через 7 суток после попадания жуков в зерно

Виды насекомых	Период полной защиты от повторного заражения, месяцы (не менее)	
	Норма расхода 3 мл/т	Норма расхода 8 мл/т
Короткоусый мукоед	12	12
Зерновой точильщик	9	12
Рисовый долгоносик	4	12
Суринамский мукоед	2	12
Амбарный долгоносик	2	12
Малый мучной хрущак	1	3

При указанных режимах нормы расхода действующих веществ пиримифос-метила (1,2 мг/кг) и бифентрина (0,003-0,008 мг/кг) значительно меньше их МДУ в зерне (7 мг/кг и 0,5 мг/кг для пиримифос-метила и бифентрина соответственно). Поэтому, при необходимости, после обработки Зерноспасом зерно можно сразу же направлять для использования по прямому назначению.

Литература

1. Закладной, Г. А., Желтова, С. А. Биологические основы применения фосфина для борьбы с насекомыми-вредителями хлебных запасов // Сб. науч. тр. ВНИИЗерна и продуктов его переработки. Совершенствование методов оценки и качество зерна и зернопродуктов. – М., 1987. – Вып. 109. – С. 87-93.
2. Закладной, Г. А., Саеед, Е. К. М., Когтева, Е. Ф. Биологическая активность озона в отношении вредителей зерна – рисового долгоносика и амбарного долгоносика // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2003. - № 4. - С. 59-61.
3. Закладной, Г. А., Саулькин, В. И., Васильев, А. Н., Желтова, С. А. и др. Новые способы дезинсекции зерна. Обзорная информация. Серия: Элеваторная промышленность. М.: ЦНИИТЭИ Минзага СССР. – 1982. – 57 с.
4. Закладной, Г. А., Соколов, Е. А., Когтева, Е. Ф., Чирков, А. М. Путеводитель по вредителям хлебных запасов и «Простор» как средство борьбы с ними. – М.: Изд-во МГОУ. – 2003. - 107 с.
5. Закладной, Г. А. Вредители хлебных запасов. Рекомендации научно-исследовательского института зерна и продуктов его переработки. [Текст] : Приложение к ж. «Защита и карантин растений». - 1999. - № 8. - 16 с.
6. Закладной, Г. А. Вредители хлебных запасов. Изд. второе, дополненное [Текст] // Приложение к ж. «Защита и карантин растений». - 2006. - № 6. - 24 с.
7. Закладной, Г. А. Биологическая оценка пиримифос-метила как средства дезинсекции зерна [Текст] / Г. А. Закладной, А. Л. Догадин, А. В. Влащенко // Научно-инновационные аспекты хранения и переработки зерна: монография к 85-летию ГНУ ВНИИЗ Россельхозакадемии. – М., 2014. – С. 290-297.
8. Закладной, Г. А. Биологическая оценка бифентрина как средства дезинсекции зерна [Текст] / Г. А. Закладной, А. Л. Догадин, А. В. Влащенко // Научно-инновационные аспекты хранения и переработки зерна: монография к 85-летию ГНУ ВНИИЗ Россельхозакадемии. – М., 2014. – С. 298-303.
9. Закладной, Г. А. Формирование биинсектицида и исследование его как средства дезинсекции зерна [Текст] / Г. А. Закладной, А. Л. Догадин, А. В. Влащенко // Научно-инновационные аспекты хранения и переработки зерна: монография к 85-летию ГНУ ВНИИЗ Россельхозакадемии. – М., 2014. – С. 304-313.
10. Закладной, Г. А. Реакция некоторых Coleoptera – основных вредителей зерна на совместное действие пиримифос-метила и бифентрина [Текст] / Г. А. Закладной // Энтомологическое обозрение. – 2014. – Вып. 93, № 3. – С. 527-531.
11. Zakladnoy G. A. The response of some main coleopteran pests of grain to a joint action of pirimiphos-methyl and bifenthrin // Entomological Review. - 2015. - 95 (1). - С. 28-30.

О РАБОТЕ ТЕХНИЧЕСКОГО КОМИТЕТА ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ ТК 002 «ЗЕРНО, ПРОДУКТЫ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ И МАСЛОСЕМЕНА» И ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ НА БАЗЕ ФГБНУ «ВНИИЗ»

Бундина О.И., кандидат экономических наук, доцент

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки», г. Москва
e-mail: boi888@mail.ru*

Аннотация

На базе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки» действует Технический комитет по стандартизации 002 «Зерно, продукты его переработки и маслосемена», на которого возложены функции как в сфере национальной стандартизации Российской Федерации, так и функции постоянно действующего национального рабочего органа в межгосударственном техническом комитете МТК 002.

Проблема качества и безопасности пищевых продуктов в настоящее время становится все более актуальной.

В связи с вступлением Российской Федерации во Всемирную торговую организацию и Евразийский экономический союз система регулирования отношений в области обеспечения качества и безопасности пищевой продукции связана с приведением национальных норм безопасности пищевой продукции в соответствие с международными и межгосударственными стандартами. Контроль качества пищевой продукции обеспечивается действующими на нее техническими регламентами, которые носят обязательный характер по установлению минимально необходимых требований в области безопасности пищевой продукции. Однако не содержат требований к показателям пищевой ценности, физико-химическим и органолептическим показателям. Конкретные же показатели, которых обязан достигнуть производитель, чтобы выполнить требования, заложенные в технических регламентах, включаются в стандарты. Каждому техническому регламенту соответствует Перечень стандартов, утвержденных для целей его применения.

Сфера стандартизации – это получение продуктов наилучшего качества наилучшими способами производства, для того, чтобы потребителю мог быть предложен наилучший продукт в достаточном количестве и по наиболее сходной цене. Стандарты обеспечивают высокую конкурентоспособность продукции, в первую очередь, за счет повышения ее качества и снижения издержек производства.

В системе межгосударственной стандартизации применяют следующие основные виды стандартов [1]:

- основополагающие – устанавливают общие организационно-методические положения для определенной области деятельности;
- стандарты на продукцию – устанавливают требования к группам однородной продукции;
- стандарты на услуги - устанавливают требования к группам однородных услуг;
- стандарты на процессы - устанавливают требования к методам выполнения различного рода работ в технологическом процессе;
- стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа) - устанавливают методы (способы, приемы) проведения испытаний продукции при ее создании, оценке соответствия и использования (эксплуатации);
- стандарты на термины и определения - устанавливают термины и определения, многократно используемые в науке, технике, технологии, экономике и иных областях.

На территории Российской Федерации действуют наряду с межгосударственными стандартами национальные, предварительные национальные стандарты, стандарты организаций, своды правил.

Для разработки стандартов в области зерновых, зернобобовых, масличных культур и продуктов их переработки на базе ФГБНУ «ВНИИЗ» создан и действует Технический комитет по стандартизации «Зерно, продукты его переработки и маслосемена» (ТК 002), утвержденный приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (№ 531 от 14 марта 2017г.) [2].

Структура технического комитета представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура технического комитета по стандартизации «Зерно, продукты его переработки и маслосемена»

Наименование технического комитета (подкомитета)	Организация, на базе которой действует технический комитет (подкомитет)	Соответствующие ТК (ПК, РГ) ИСО и СЕН, МТК	Специализация ТК
ТК 002 «Зерно, продукты его переработки и маслосемена»	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки» ФГБНУ «ВНИИЗ»	МТК 002 «Зерно, продукты его переработки и маслосемена»; ИСО/ТК34/ПК 4 «Зерновые и бобовые»	Объекты стандартизации в соответствии с кодами ОКПД2: 01.11 – культуры зерновые (кроме риса), зернобобовые, семена масличных культур; 01.12 – рис нешелушенный; 10.61 – продукция мукомольно-крупяного производства

В состав ТК 002 входят полномочные представители заинтересованных и контролирующих ведомств, научно-исследовательских институтов смежных отраслей, перерабатывающих предприятий в количестве 24 членов.

Разрабатываемые ТК 002 стандарты отвечают требованиям основополагающих стандартов, которые устанавливают общие организационно-методические положения для данной области деятельности.

За Техническим комитетом 002 закреплено 160 межгосударственных и 26 национальных стандартов (таблица 2).

**Таблица 2 – Актуальный перечень стандартов, закрепленных за
ТК 002 «Зерно, продукты его переработки и маслосемена»**

Стандарты	Количество
Межгосударственные, в т.ч.:	160
- на продукцию	48
- на методы контроля	111
- на термины и определения	1
Национальные, в т.ч.:	26
- на продукцию	12
- на методы контроля	12
- на термины и определения	2

В настоящее время приоритетной задачей ТК 002 является разработка межгосударственных стандартов на зерно, продукты его переработки и методы определения их качества. Все разрабатываемые стандарты отвечают требованиям безопасности, установленным Техническими Регламентами Таможенного Союза «О безопасности зерна» (ТР ТС 015/2011), «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011).

Межгосударственная стандартизация способствует достижению согласия по обеспечению качества взаимопоставляемой продукции и формированию Единого экономического пространства.

Так, например, в 2016г. ТК 002 разработано десять межгосударственных стандартов в первой редакции, два – в окончательной редакции, принято семь межгосударственных стандартов.

Разработку межгосударственных стандартов осуществляют на основании программ работ по межгосударственной стандартизации.

В соответствии с существующим порядком межгосударственные стандарты проходят следующие основные этапы разработки [3]:

1. Уведомление о начале разработки стандарта размещается на сайте Росстандарта;
2. Разработка первой редакции стандарта, его рассылка членам ТК 002 и размещение в Интегрированной автоматизированной информационной системе Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (АИС МГС) для публичного обсуждения;
3. Сбор всех предложений, замечаний и разработка окончательной редакции стандарта;
4. Рассылка окончательной редакции стандарта членам ТК 002 для голосования; обработка результатов голосования;
5. Размещение в АИС МГС пакета документов (окончательная редакция стандарта, пояснительная записка, сводка отзывов);
6. Голосование стран-участников Содружества Независимых Государств (Азербайджана, Армении, Беларуси, Казахстана, Киргизии, Молдавии, России, Таджикистана, Туркмении, Узбекистана, Украины);
7. Утверждение стандарта на заседании МГС с определением номера стандарта и даты введения его в действие.

В настоящее время осуществляются также меры по совершенствованию системы стандартизации. В соответствии с Федеральным законом № 162-ФЗ от 29 июня 2015 «О стандартизации в Российской Федерации» функции по формированию государственной политики в сфере стандартизации и разработке государственной программы стандартизации возложены на Министерство сельского хозяйства РФ [4].

В своей практической деятельности ТК 002 сотрудничает с Российской системой качества, которой разрабатываются повышенные требования к качеству продукции, оформлению необходимой нормативной документации, организовываются закупки в розничных сетях и исследуются показатели качества отдельных видов пищевой продукции.

В течение 2016-2017 гг. техническим комитетом ТК 002 были разработаны стандарты организаций – СТО «Крупа рисовая высокого качества», СТО «Крупа гречневая», в которых установлены основные характеристики и нормы круп, предъявляемые при сравнительных испытаниях, такие как влажность, доброкачественное ядро, сорная примесь и др. Введен новый показатель - кислотное число жира (КЧЖ), который характеризует свежесть продукта. Стандартом определены характеристики продукции, в отношении которых проводятся сравнительные испытания; процедуры отбора проб при проведении сравнительных испытаний; методы контроля.

Для проведения тестов по данной продукции были привлечены специализированные испытательные центры Роспотребнадзора, ФГБУ «Центр оценки качества зерна» и ФГБНУ «ВНИИЗ».

Так, специалисты проверяли гречневую крупу по 106 показателям качества и безопасности, включая общую обсемененность бактериями, наличие групп бактерий кишечной палочки и микотоксинов, наличие дробленного зерна, сорных примесей и следов плесени. В этот перечень также вошли тяжелые металлы и 72 вида пестицидов. Была проведена проверка из 36 взятых на испытание образцов.

Установлено, что все образцы безопасны и соответствуют техническому регламенту Таможенного союза и заявленным стандартам качества, при этом свыше 50% образцов - высококачественные продукты. Согласно данным исследования, всю гречку в России можно считать безопасной.

Однако при проведении исследования риса выявлено, что треть исследованного риса не соответствует качеству.

Круглозерный рис исследовался по более чем 100 параметрам, в том числе он тестировался на содержание пестицидов, плесени, посторонних примесей, наличие вредителей, соответствие заявленному сорту, наличие следов всех известных сельскохозяйственных химикатов, применяемых как в нашей стране, так и за границей. Проверка на пестициды, гербициды, инсектициды и фунгициды включала более 60 различных испытаний.

В соответствии с разработанными СТО после прохождения процедуры добровольной сертификации, эксперты Роскачества принимали решение о присуждении указанным товарам российского «Знака качества».

На основе разработанного стандарта организации «Крупа рисовая высокого качества» в настоящее время разрабатывается предварительный национальный стандарт «Российская система качества. Оценка соответствия крупы рисовой».

Стандарты на товарное зерно, зерновые, бобовые, масличные культуры и методы оценки их качества разрабатываются на основании результатов научных исследований, выполняемых в лабораториях ФГБНУ «ВНИИЗ» и его филиалах, на результатах научно-исследовательских работ других институтов смежных отраслей, передовом опыте элеваторов и зерноперерабатывающих предприятий, а также на опыте зарубежных стран.

Разработки ученых направлены на обеспечение качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, на объективность и точность методов контроля качества, а также на повышение безопасности и комфортности труда. Сотрудниками института ежегодно публикуется более 50 статей в рецензируемых научных журналах, сборниках научных трудов. Они выступают с докладами на научно-практических конференциях.

В ФГБНУ «ВНИИЗ» накоплен богатый научный потенциал и практический опыт по оценке качества зерна и зернопродуктов, а также методам его контроля.

Поэтому Всероссийский НИИ зерна и продуктов его переработки является ведущим российским центром дополнительного профессионального образования. Оказывает услуги

по повышению квалификации специалистов элеваторно-складского хозяйства, мукомольного, крупяного и хлебопекарного производств, предприятий перерабатывающей и пищевой промышленности, работающих с зерном и зернопродуктами.

Ведущими специалистами института разработано более десяти авторских программ и курсов. Наиболее востребованными и популярными являются программы «Качество зерна и зернопродуктов» и «Технология мукомольного производства».

В процессе обучения в ФГБНУ «ВНИИЗ» имеется возможность быть в курсе новых разработок отрасли, открывающих перспективы для дальнейшего развития. Во время учебы предоставляются консультации по всем интересующим вопросам у ведущих специалистов отрасли. Программа курса включает в себя лекционный блок и обязательные практические занятия. За последнее время в институте прошли обучение сотрудники компаний «Марс», «Доширак», «Керри», «Мистраль», различных элеваторов и хлебоприемных предприятий, а так же государственных референтных центров.

Литература:

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 1.0-2015 Межгосударственная система стандартизации. Основные положения. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2016. – 11 с.
2. Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 531 от 14 марта 2017г. «Об организации деятельности технического комитета по стандартизации «Зерно, продукты его переработки и маслосемена» // <http://www.gost.ru/wps/portal/ord>
3. Межгосударственный стандарт ГОСТ 1.2-2015 Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2016. – 19 с.
4. Федеральный закон № 162-ФЗ от 29 июня 2015 «О стандартизации в Российской Федерации» // <https://rg.ru/2015/07/03/standart-dok.html>

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ ДЛЯ АПК РОССИИ В УВЯЗКЕ С ДОСТИЖЕНИЯМИ В МЕДИЦИНЕ

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

*Сибирский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки»,
г.Новосибирск
e-mail: sfvniiz@yandex.ru*

Сибирь – Важнейший экономический регион России: она занимает около 57 % территории РФ, 26,1 % сельскохозяйственных угодий и до 20,8 % пашни от общей площади России. В то же время здесь проживает только 16,8 % населения страны, около четверти которого – сельское.

Несмотря на крайне неблагоприятные природно-климатические условия в Сибири производится 21,4 % валовой продукции страны и 14,6 % валовой продукции сельского хозяйства. При этом ежегодное производство зерна в Сибири составляет 15 млн. тонн и к 2020 г. достигнет 20 млн. тонн.

Ведение сельского хозяйства на территории Сибири характеризуется рядом специфических особенностей, прежде всего жесткими гидротермическими условиями, локальным характером ведения земледелия на значительной части территории, наличием природных очагов опасных для животных и человека болезней, техногенной загрязненностью некоторых земледельческих районов, недостатком трудовых ресурсов на селе и т.д.

Эффективность развития агропромышленного комплекса Сибири во многом обусловлена перспективным, отвечающим современным требованиям, научным обеспечением, которое осуществляют Государственные научные учреждения Сибири.

С этой целью Постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР в 1959 году в Новосибирске был основан Сибирский филиал Всероссийского научно-исследовательского института зерна и продуктов его переработки (СФ ГНУ ВНИИЗ), который после переименования является СФ ФГБНУ «ВНИИЗ». В задачи Сибирского филиала входит проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области хранения и переработки зерна, внедрение передового опыта на предприятиях системы хлебопродуктов Сибири.

В этой связи важной научно-исследовательской работой филиала является систематическое проведение мониторинга качества производимого зерна в Сибирском Федеральном Округе (СФО), а также степени обеспеченности зерна нового урожая современными элеваторно-складскими хранилищами. Цель данной работы – получение достоверной и объективной информации о качестве зерна в Сибири, о его соответствии требованиям нормативной документации по показателям качества и продовольственной безопасности, что способствует выявлению зон производства экологически чистой продукции.

Другой актуальной проблемой успешно решаемой филиалом является разработка современных технологий глубокой переработки сухим способом вторичного сырья образующегося на мукомольно-крупяных предприятиях в виде отрубей, лузги, кормового зародыша и создание таким образом безотходной технологии. Предложены производству разработки получения белково-витаминных продуктов из пшеничных и ржаных отрубей для пищевого и кормового использования. Разработаны ТУ на новые продукты, проведены производственные испытания [1]. Сибирский филиал ГНУ ВНИИЗ совместно с Сиб ГНУ НИИЖ Россельхозакадемии разработал Кормовую добавку для сельскохозяйственных животных и птицы (Патент на изобретение № 2491832), которая прошла успешные производственные испытания на Чистогорском свинокомплексе (110000 голов) Кемеровской области. [2].

За период 2011 – 2013 гг. Сибирский филиал ВНИИЗ в рамках межведомственного координационного плана фундаментальных и приоритетных прикладных исследований Россельхозакадемии выполнял научно-исследовательские работы по заданию Х.05.04. «Разработать высокоэффективные технологии хранения и переработки зерна, пищевые и кормовые добавки продуктов общего и специального назначения на основе применения нанокompозитов».

В настоящее время термин «нанотехнология» представляет междисциплинарную область фундаментальной и прикладной науки, включающие объекты менее 100 нм наноразмерного масштаба 10⁻⁹ м. Известно, что приоритетными направлениями проводимых исследований в области нанотехнологий являются, в том числе, медицина и агропромышленный комплекс (АПК). Если в первом из них имеется значительный научно-технический задел, то во втором наблюдаются пока этапы поисковых исследований [3]. Поэтому научно-исследовательские работы по заданию Россельхозакадемии было принято целесообразным проводить в увязке с достижениями в здравоохранении по применению наиболее известных нанопрепаратов.

Серебро давно зарекомендовало себя в качестве эффективного природного антибиотика в медицине, обладая антимикробными и противовирусными свойствами. В наноразмерном состоянии бактерицидные свойства его значительно усиливаются.

Висмут также широко известен в медицинской практике. 45 процентов мирового потребления висмута расходуется на приготовление антимикробных медицинских препаратов широкого спектра действия (Де-Нол и др.).

Новое направление применения нанопрепаратов висмута и серебра в АПК – это защита зерна и продуктов его переработки от губительной микрофлоры, разработка кормовых добавок с антимикробными свойствами, заменяющих синтетические антибиотики для кормления сельскохозяйственных животных и птицы, проведение испытаний их действия в условиях АПК России.

В развитии этих решений был организован коллектив единомышленников, в который вошли ученые Россельхозакадемии (Сибирского филиала ГНУ ВНИИЗ, ГНУ Сиб НИИЖ, Сиб ГНУ НИИРС, институт химии твердого тела и механохимии (ИХТТМ СО РАН), Сибирский университет потребительской кооперации (СибУПК), Новосибирский государственный аграрный университет (НГАУ) и ряд научно-производственных фирм г. Новосибирска.

В 2011 г. разработан и утвержден на совещании рабочей группы в ИХТТМ СО РАН Проект «Наноструктуры на основе висмута и серебра для агропромышленного комплекса» Руководитель проекта академик СО РАН В.В. Болдырев. Для реализации проекта разработана одноименная комплексная программа. Головной разработчик Сибирский филиал ГНУ ВНИИЗ Россельхозакадемии. Основными разделами программы являются: разделы «Хранение и повышение семенных качеств зерна», «Хранение и переработка зерна продовольственного назначения», «Животноводство и птицеводство», «Производство хлебобулочных изделий».

К настоящему времени получены результаты комплексных поисковых научных исследований применения нанопрепаратов висмута и серебра в зерноводстве, растениеводстве, животноводстве и птицеводстве, то есть на стыке основных направлений науки в АПК. Всего за 2011-2013 гг. Сибирским филиалом ГНУ ВНИИЗ было выполнено 3 плановых и 3 хоздоговорных работ с научными организациями г. Новосибирска по согласованным программам: 10.05.01.01, 10.02.01.01, 10.01.02.03 [4].

Разработана рецептура добавок в комбикорма наноконкомпозитов висмута и серебра на основе цеолита для лечебного и профилактического кормления различных групп сельскохозяйственных животных и птицы. Выявлено, что использование указанных нанопрепаратов в комбикормах в пределах установленных норм в качестве лечебно-профилактических добавок в борьбе с желудочно-кишечными заболеваниями животных и птицы и возможностью полностью отказаться от применения антибиотиков, что направлено на решение вопросов продовольственной безопасности (Патент на изобретение № 2434530, 2011г).

Значительный объем исследований Сибирского филиала ВНИИЗ направлен на повышение и сохранение посевных качеств семян яровой пшеницы путем применения нанопрепаратов серебра и висмута (темы 10.01.20.03, 0586-2014-0007).

Сибирский филиал ФГБНУ «ВНИИЗ» совместно с СибНИИРС – филиал ИЦиГ СО РАН и ИХТТМ СО РАН провел комплексные исследования по изучению влияния действующих веществ с наноразмерными частицами висмута и серебра на фитосанитарное состояние и посевные качества семян яровой пшеницы в лабораторных и полевых условиях. Изучили влияние обработок данными веществами на структурные элементы урожая и продуктивность растений.

Изначально, поставленной целью совместной НИР являлось выявление биологической эффективности нанопрепаратов висмута и серебра при предпосевном обеззараживании семян мягкой яровой пшеницы и оценка возможности импортозамещения зарубежных протравителей зерна.

Биологическую эффективность исследуемых нанопрепаратов в отношении зерна сравнивали с действием широко известных в настоящее время в зернопроизводстве семян Раксил-Ультра (Германия) и Витавакс 200 ФФ (Великобритания, США).

После проведенных исследований и ряда сравнительных испытаний пришли к выводу о том, что наиболее целесообразно использовать действующее вещество на основе висмута. Результаты проведенных экспериментов свидетельствовали о положительном влиянии нанопрепаратов как висмута, так и серебра на посевные показатели семян яровой пшеницы сорта Новосибирская 29 и Сибирская 12 (всхожесть и энергию прорастания) по сравнению с контролем и импортными протравителями в 1,2-2,5 раза. Пораженность семян фитопатогенными грибами на фоне обработки висмутом снижалась в 2,3-2,8 раза, превосходя по этому показателю значения с применением серебра. Кроме того, использование действующего вещества на основе висмута экономически эффективнее в сравнении с серебром. На фоне этого, в последующем, была сформулирована цель – к настоящему времени разработать нанопрепарат на основе висмута предназначенный для предпосевной обработки семян яровой пшеницы, обладающий стимулирующим действием с фунгицидными свойствами, безопасный для окружающей среды. (Патент на изобретение №2556723, 2015 г.) [6, 7].

На сегодняшний день актуальность затронутой темы не вызывает сомнения. Производство пшеницы в 2015 году, по данным Росстата и Минсельхоза РФ составило 61,8 млн. тонн, что на 3,4% выше, чем в 2014 г. и на 16%, чем в 2013г. Наблюдается тенденция стабильного повышения производства. Возникает потребность в увеличении производителями закупок фунгицидных протравителей, стоимость которых эквивалентна курсу импортных валют и удорожание которых, за последние два года, произошло более чем в три раза. В связи с этим, возникает необходимость частичной или полной замены импортных пестицидов отечественными. В качестве одного из таких вариантов, можно рассматривать «Висмоцитрат» КС висмута трикалия дицитрат 112 мг/л - препарат, действующим веществом, которого является висмута трикалия дицитрат калий-аммонийной формы (112 мг/л). Высокая эффективность, в отношении фитопатогенных микроорганизмов, данного соединения выявлена в результате совместной научно-исследовательской работы вышеотмеченных НИИ, проведенной в 2011-2014 гг. В качестве разработчика препаративной формы, ТР/ТУ, регистранта и производителя выступило ООО НПО «Альфа-Групп». В 2015г. препарат прошел производственное испытание на площадке предоставленной Министерством сельского хозяйства Новосибирской области, продемонстрировав наилучшие фунгицидные, стимулирующие и экономические показатели. (Акт производственной проверки).

По результатам проведенных исследований имеется 20 публикаций, получено 3 патента и оформлена Заявка на следующий патент. Дважды работы по нанотехнологии экспонировались на Международном форуме по нанотехнологии в Москве.

Исполнители комплексной научно-исследовательской работы удостоены общественной награды – памятной серебряной медалью имени Н.П. Вавилова за вклад в развитие биологии и сельского хозяйства 28.04.2015 г.

С 2015-2017 гг. Сибирский филиал ВНИИЗ проводит научно-исследовательскую работу по созданию наноструктуры препарата висмута различных концентраций и определению нормы их расхода для обеспечения высоких посевных качеств семян яровой пшеницы при ее хранении в условиях неблагоприятного воздействия отрицательных температур климата Сибири (Тема 0586-2014-0007). Ожидаемые результаты – установление сроков хранения семян яровой пшеницы, обработанных нанопрепаратами висмута, обеспечивающих высокие семенные показатели. Исследования являются продолжением ранее завершенной разработки нанопрепарата висмута для предпосевной обработки семян пшеницы. Промежуточные результаты свидетельствуют об ее актуальности.

До 2021г. предлагается провести исследования по применению нанопрепарата висмута для обработки продовольственного зерна пшеницы и муки с целью борьбы с картофельной палочкой – частой болезнью хлеба.

Предлагается также провести исследования по обработке зерна нанопрепаратами серебра и висмута для производства комбикормов для сельскохозяйственных животных и птицы. В

данном случае необходимо будет привлекать к испытаниям научно-исследовательский институт животноводства.

Таким образом из обзора законченных и проводимых научно-исследовательских работ Сибирским филиалом ФГБНУ «ВНИИЗ», на протяжении 6 лет, следует сделать вывод о широком и продуктивном применении нанопрепаратов в обеззараживании и хранении зерна и производстве кормовых добавок. Важным является хозяйственное значение применения нанотехнологий в АПК обеспечивающий рост сельскохозяйственной продукции, примерно на 15-20% при существенном сокращении материальных затрат и сохранения экологии окружающей среды.

Важно также отметить, что Сибирскому филиалу ФГБНУ «ВНИИЗ» удалось за относительно короткий срок создать коллектив единомышленников из сотрудников ряда ведущих научно-исследовательских институтов г. Новосибирска, которые без какого-либо финансирования выполняли указанные работы.

На основании изложенного можно уверенно заявить, что стратегическое направление научно-исследовательских работ Сибирского филиала – это применение нанотехнологии и нанопрепаратов в АПК и прежде всего в зерноведении – хранении и переработке зерна.

Литература

1. Скрябин В.А. Сибирский филиал ГНУ ВНИИЗ и продуктов его переработки Россельхозакадемии / Скрябин В.А. // Справочник Сибирского агрария. Новосибирск, 2012. – С.
2. Скрябин В.А. Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных и птицы / Скрябин В.А., Чиркин А.П., Носенко Н.А., Мерзлякова О.Г. // Патент на изобретение № 2491832, 2013
3. Мачихина Л.И., Шелдяева Е.М., Скрябин В.А., Орлова Е. А. «Развитие инновационных технологий для АПК России» / Висмутовые наноматериалы из здравоохранения в растениеводство III Международный форум по нанотехнологиям, - Москва, 2010.
4. Скрябин В.А. Развитие инновационных нанотехнологий для АПК России / Скрябин В.А., Мачихина Л.И. // Хлебопродукты. – 2014. - № 9. – С. 46-48.
5. Мачихина Л.И. Способ профилактики микотоксикозов птицы / Мачихина Л.И., Скрябин В.А. // Патент на изобретение № 2434530, 2011.
6. Скрябин В.А. Наноструктуры серебра и висмута для предпосевной обработки семян яровой пшеницы / Скрябин В.А., Орлова Е.А., Михайлов Ю.И., Юхин Ю.М. // Химия в интересах устойчивого развития. № 6. Издательство СО РАН, г. Новосибирск. 2015. - № 6. – С. 613-618.
7. Скрябин В.А. препарат стимулирующего действия с фунгицидными и антистрессовыми свойствами для предпосевной обработки семян пшеницы / Скрябин В.А., Сухарева В.П., Орлова Е. А., Пискарев В.В., Юхин Ю.М., Михайлов Ю.И. // Патент на изобретение № 2556723, 2015.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ НАНОСТРУКТУР СЕРЕБРА И ВИСМУТА В АПК

Скрябин В.А., кандидат технических наук, Чиркин А.П.; **Михайлов Ю.И., доктор химических наук; *** Юхин Ю.М., доктор химических наук; * Носенко Н.А., кандидат сельскохозяйственных наук; *****Реймер В.А., доктор сельскохозяйственных наук;*****Орлова Е.А., кандидат сельскохозяйственных наук.**

**Сибирский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки» (СФ ФГБНУ «ВНИИЗ»), e-mail:sfvniiz@yandex.ru*

*** Сибирский университет потребительской кооперации (СибУПК) ,
e-mail:sve151965@yandex.ru*

****ФГБНУ Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения РАН
(ФГБНУ ИХТТМ СО РАН), e-mail:yukhin@solid.nsk.ru.*

*****Сибирский научно-исследовательский проектно-технологический институт животноводства Сибирского Федерального Научного Центра Агробиотехнологий РАН
(СИБНИПТИЖ СФ НЦА РАН), e-mail:nosenko_n@ngs.ru*

****** Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Новосибирский Государственный Аграрный Университет
(ФГОУ ВПО НГАУ), e-mail:nich@ngau.edu.ru*

******Сибирский НИИ растениеводства и селекции (СИБНИИРС) – филиал ФГБНУ Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН (СИБНИИРС –филиал ФГБНУ ИЦГ (ФГБНУ ИХТТМ СО РАН), e-mail: Orlova.Lena@yandex.ru*

Аннотация

Определены безопасные нормы применения наноструктур серебра и висмута в качестве кормовых добавок для сельскохозяйственных животных и птицы, повышающих их продуктивность.

Показано положительное действие наноструктур серебра и висмута при диарейных заболеваниях молодняка животных и птицы, превосходящее действие синтетических антибиотиков.

Установлено, что перспективным направлением обеззараживания зерна перед посевом и длительным хранением может стать применение нанопрепаратов на основе серебра и висмута, которые обладают многофункциональным действием, в частности, способностью подавлять возбудителей болезней зерна, стимулировать рост и повышать устойчивость растений к стрессовым факторам.

Важным является хозяйственное значение применения нанотехнологий в АПК, обеспечивающих рост сельскохозяйственной продукции на 10-15%, при существенном сокращении материальных затрат.

Серебро давно зарекомендовало себя в качестве эффективного природного антибиотика в медицине, обладая антимикробными и противовирусными свойствами. В наноразмерном состоянии бактерицидные свойства его значительно усиливаются.

Рассматривая бактерицидное действие серебра на микроорганизмы, вирусы и бактерии, необходимо также провести анализ безопасности воздействия серебра на человека. Обычно, серебро поступает в организм при употреблении в пищу огурцов, капусты и укропа, но в очень малых количествах. Установлено, что до 40% населения России страдает от значительного недостатка серебра в организме, которое особенно необходимо для стимуляции иммунитета в зимний и весенний периоды.

Данный вопрос довольно широко освещен в научных кругах и медицинской практике.

Известно, что в суточном рационе человека в среднем должно содержаться 88 мкг ионов серебра. Исследованиями также подтверждается, что дозы серебра в 50-250 мкг (0,05-0,25 мг/л) на один литр жидкости являются физиологическими, при этом не оказывают вредного воздействия на организм даже в случае длительного применения.

Прямое же токсическое действие серебра на организм человека проявляется при одномоментном разовом приеме 2 г (2 000 000 мкг) серебра или его солей, а при разовой дозе в 6,35-10 грамм вероятен летальный исход.

Одними из самых жестких в мире в настоящее время являются Российские санитарные нормы. Согласно им предельно допустимая концентрация (ПДК) ионов серебра в питьевой воде (для постоянного непосредственного употребления внутрь человека на протяжении всей жизни), не должна превышать 50 мкг/л (0,05 мг/л).

Агентство по охране окружающей среды США (USEPA) определяет максимальный уровень концентрации (MCL) как 90 мкг/л (0,09 мг/л). Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) – как 100 мкг/л (0,1 мг/л).

Таким образом, во многих странах к настоящему времени уже выработаны допустимые нормативы содержания серебра в питьевой воде, которые бы гарантировали ее безвредность. В то же время серебросодержащие препараты, широко применяемые в медицине более ста лет и по настоящее время, содержат серебра на 3-4 порядка больше. Вследствие этого, ученые до сих пор стремятся дополнительно изучить свойства серебра, чтобы более точно и обоснованно определить его безопасные концентрации для применения внутрь человека, а также, допустимые лечебные и иммуно-защитные дозы, чтобы более успешно и безопасно использовать положительные свойства ионов серебра.

Висмут также широко известен в медицинской практике. 45% мирового потребления висмута расходуется на приготовление антимикробных медицинских препаратов широкого спектра действия (Де-Нол и др.) [1,2].

Новое направление применения нанопрепаратов висмута и серебра в АПК – это защита зерна и продуктов его переработки от губительной микрофлоры, разработка кормовых добавок с антимикробными свойствами, заменяющих синтетические антибиотики, для кормления сельскохозяйственных животных и птицы, проведение испытаний их действия в условиях АПК России. Непременным условием применения предлагаемых разработок в технологии зерна и зернопродуктов, их внедрения в ветеринарной практике является испытание возможного токсикологического действия нанопрепаратов на основе висмута и серебра на живые организмы.

В развитие этих решений был организован коллектив единомышленников, в который вошли ученые ряда институтов, университетов и научно-производственных фирм г. Новосибирска.

К настоящему времени получены результаты комплексных поисковых научных исследований применения нанопрепаратов висмута и серебра в растениеводстве, животноводстве и птицеводстве.

Выявлена антибактериальная активность серебряного и висмутитового наноконкомпозитов на стандартных типовых культурах микроорганизмов, рекомендованных Госфармокологией РФ, для определения антибактериального действия препаратов. Она оказалась значительно выше, чем у препаратов серебра и висмута в ионной форме.

На примере штамма *Bac.mesentericus* (картофельная палочка), как представителя микрофлоры зерна и муки, было установлено, что серебряный нанобиоконкомпозит снижает количество картофельной палочки – возбудителя «картофельной» болезни хлеба, на 44%, что положительно влияет на качество муки и выпекаемого хлеба [3].

Одним из приоритетных направлений исследований для АПК России является рецептура добавок для комбикормов нанопрепаратов серебра и висмута для лечебного и профилактического кормления различных групп сельскохозяйственных животных и птицы. Известно, что на долю желудочно-кишечных заболеваний приходится до 70% причин гибели

сельскохозяйственных животных. Для лечения и профилактики желудочно-кишечных расстройств молодняка животных используются различные лекарственные препараты, в том числе антибиотики.

Однако длительное и повсеместное применение антибактериальных препаратов в животноводстве привело к росту антибиотико-резистентных штаммов микроорганизмов лекарственным болезням. Это определило интерес к экологически безопасным средствам терапии животных (пробиотики, иммуностимуляторы, фитопрепараты), а также нанопрепаратов, таких как серебро и висмут, широко применяемых в медицине.

Важное значение в исследованиях было отведено оценке токсикологических свойств нанопрепаратов серебра и висмута, проводимой в соответствии с Методическими указаниями МУ 1.2.2520-09 «Токсиколого-гигиеническая оценка безопасности наноматериалов»[4]. Это необходимо было сделать прежде, чем проводить исследования на зерне и продуктах его переработки – основы пищевого рациона человека и кормовой базы для животных и птицы. В качестве подопытных животных были использованы мыши, поросята, бройлеры и перепела.

По хоздоговору с Сибирским филиалом ФГБНУ «ВНИИЗ» в СибНИПТИЖ СФ НЦА РАН успешно проведены научные исследования по теме: «Изучить влияние антимикробной активности нанокompозита серебра на основе цеолита на состояние здоровья и продуктивность поросят-сосунов». В комбикорм для поросят добавлялся серебряный нанокompозит с содержанием серебра 0,0015%, разработанный в ИХТТМ СО РАН. В опытной группе не допускалось применение антибиотиков при возможных диарейных явлениях, в контрольных группах использование антибиотиков осуществлялось по необходимости.

На основании проведения исследований было выявлено, что нанокompозит с содержанием серебра 0,0015% на цеолитной основе с размером кластеров 20 нм оказывает положительное влияние на продуктивные показатели молодняка свиней в виде 100% сохранности, выравнивания поросят по живой массе ко времени отъема. Среднесуточный прирост подсосных поросят составил на 36% выше контрольного при одновременном увеличении конверсии корма на 20%. Также установлено, что в определенных нормах нанокompозит серебра при введении в комбикорм поросят не оказывает отрицательного влияния на кроветворную систему животных. Не было отмечено также заболеваний желудочно-кишечного тракта.

В опытах при выращивании телят-молочников в течение первых 60 дней от рождения каждому теленку отмерялось необходимое количество коллоидного раствора наносеребра, которое добавляли в молоко или ЗИМ (заменитель молока) один раз в сутки. В среднем за 2 месяца было отмечено повышение среднесуточных приростов на 10,8-28,7% со снижением затрат корма на 7,3-27,5% у опытных телят. При этом у них не отмечали заболеваний желудочно-кишечного тракта, улучшились морфо- и биохимические показатели крови.

При выращивании перепелов производили ежедневное скармливание нанокompозита серебра (содержание 0,0015%) на основе цеолитов в установленной дозировке в составе полнорационного комбикорма в течение 3-х недель жизни. К 2-х месячному возрасту перепела достигали живой массы на 7,1% больше, чем в контроле. В целом за технологический цикл сохранности перепелов составила в опытной группе 97%, что на 9,0% выше, чем в контрольной группе. Затраты комбикорма при выращивании одного перепела за 2 месяца с применением нанокompозита были на 11,1% меньше, чем в контроле.[5].

В ФГОУ ВПО НГАУ проведены аналогичные научно-хозяйственные опыты применением серебряного нанокompозита на цеолите при откорме цыплят бройлеров, цыплят мускусной утки. Для оценки эффективности нанокompозита серебра в профилактике микотоксикозов и желудочно-кишечных болезней, применение лекарственных препаратов в исследованиях было также только в контрольных группах.

Наблюдалось увеличение валовой массы цыплят-бройлеров на 7%, а утят- на 12,4% в сравнении с контролем. При этом нанокompозит серебра проявил высокие лечебно-

профилактические свойства в борьбе с диарейными явлениями. По результатам исследований получен патент на изобретение «Способ профилактики микотоксикозов птицы», №2434530, 27.11.2011 г. [6].

В ГНУ ИЭВС и ДВ СО РАСХН проведены успешные исследования по оценке токсикологической безопасности нанопрепарата на основе висмута. Отмечено эффективное бактерицидное его действие на негативную микрофлору желудочно-кишечного тракта животных. Препарат содержит водный раствор основного компонента соли висмута в виде висмут-калий аммоний цитрата и предназначен для лечения диареи молодняка сельскохозяйственных животных: лисят, телят, ягнят. Определены концентрации и нормы применения нанопрепарата, а также способы лечения животных. Получены патенты на изобретение способов предотвращения микотоксикозов у животных [7].

Несомненно, современные нанотехнологии представляют большой интерес применительно к зерну и продуктам его переработки (зерноотходы, отруби, мучка и т.д.), которые составляют основной компонент комбикормов. Обеззараживание зерна от возбудителей болезней бактериями и грибами в периоды его выращивания и хранения является актуальной задачей. Это также упростило и сделало бы более эффективной технологию ввода нанопрепаратов в комбикорма.

В Сибирский филиал ФГБНУ «ВНИИЗ», совместно с СИБНИИРС и ИХТТМ СО РАН провел научные исследования и производственные испытания по созданию на основе нанопрепарата висмута нового отечественного фунгицида для предпосевной обработки хранения семенного зерна яровой пшеницы, который получил название «Висмоцитрат КС» и рекомендован для применения экологически чистого, органического полеводства. Препарат является нетоксичным протравителем и высокой стимуляцией увеличения биомассы растений и угнетения развития фитопатогенной микрофлорой. Эффективность разработки на производстве пшеницы не уступала зарубежным аналогам «Витавакс 200Ф» и предложена в качестве импортозамещения дорогих (Германия) зарубежных аналогов. На данный препарат получен Патент на изобретение [8].

Таким образом, в результате проведенных комплексных исследований определены безопасные нормы применения наноструктур висмута и серебра в корма для сельскохозяйственных животных и птицы. Показано положительное действие этих препаратов при диарейных заболеваниях, превосходящее действие антибиотиков. Исследования по оценке безопасности наноматериалов, на основе серебра и висмута, продолжаются.

Выводы и предложения:

Перспективным является применение нанопрепаратов при производстве комбикормов на основе висмута и серебра в пределах установленных норм в качестве лечебно-профилактических добавок в борьбе с желудочно-кишечными заболеваниями сельскохозяйственных животных и птицы и возможностью полностью отказаться от применения антибиотиков.

Современным направлением обеззараживания и хранения зерна может стать применение нанопрепаратов на основе висмута и серебра, которое обладает многофункциональным действием, в частности, способностью подавлять возбудителей болезней, стимулировать рост и повышать устойчивость растений к стрессовым факторам.

Важным является хозяйственное значение применения нанотехнологий в АПК, обеспечивающих рост сельскохозяйственной продукции на 10-15% при существенном сокращении материальных затрат и сохранении экологии окружающей среды. При этом приоритетным является применение висмутовых нанопрепаратов как наиболее экономически перспективных. Цена на висмут более чем в 20 раз ниже серебра.

Литература:

1. Михайлов Ю.И., Юхин Ю.М. Серебро и висмут в природе и практике. Материалы научно-практической конференции с международным участием «Серебро и висмут», 25-26 февраля, Новосибирск, 2005, С. 31-34.
2. Бурова Л.Г., Юхин Ю.М., Герлинская Л.А., Евстропов А.Н. Исследование антибактериальных свойств висмутсодержащих субстанций на основе наночастиц, журнал «Медицина и образование в Сибири», №3, 2015, Новосибирск, С 215-268.
3. Полунина О.А., Михайлов Ю.И., Скрябин В.А. «Перспективы использования серебряного нанобиокомпозита в производстве пищевых и кормовых добавок» Сборник трудов V Международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество» 2008 г. Новосибирск.
4. «Токсиколого-гигиеническая оценка безопасности наноматериалов» 1.2 Гигиена, токсикология, санатория. Методические указания МУ 1.2.2520 – 09. Государственно-эпидемиологическое нормирование РФ. Москва, 2009 г.
5. Мачихина Л.И., Скрябин В.А., Михайлов Ю.И., Болдырев В.В. «Серебряные нанобиокомпозиты в кормовых добавках для сельскохозяйственных животных и птицы». Сборник тезисов докладов участников II Международного форума по нанотехнологиям. 6-8 октября, 2009, Москва, С. 390-392.
6. Михайлов Ю.И., Скрябин В.А. и др. Способ профилактики микотоксикозов птицы. Патент № 2434530, 2011г.
7. Шкиль Н.Н., Юхин Ю.М., Шкиль Н.А. Препарат для лечения диареи молодняка сельскохозяйственных животных и способ его применения. Патент №2268040. Опубликовано 20.01. 2006 г.
8. Скрябин В.А., Орлова Е.А., Михайлов Ю.И., Юхин Ю.М. «Нанопрепараты висмута и серебра для предпосевной обработки семян яровой пшеницы» Ж. «Химия в интересах устойчивого развития», СО РАН, Новосибирск, 2015, С.613-617.

УЛУЧШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗЕРНА И КРУПЫ РИСА В ПРОЦЕССЕ ПЕРВИЧНОГО СЕМЕНОВОДСТВА

**Остапенко Н. В., кандидат сельскохозяйственных наук,
Джамирзе Р. Р., кандидат сельскохозяйственных наук,
Лоточникова Т.Н., кандидат биологических наук,
Чинченко Н. Н., м. н. с., соискатель**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
350921, г. Краснодар, Россия
E-mail: arrri_kub@mail.ru*

Аннотация

Рис – основной продукт питания многих народов мира, так как дает наибольшее количество зерна с единицы площади. По валовым сборам зерна во всем мире он стоит на одном месте с пшеницей, занимая второе место по посевным площадям.

Важным элементом рисоводства является семеноводство риса – система мероприятий по сохранению сортовых качеств, выращиванию семян высоких посевных кондиций, размножению их в необходимых количествах, хранению и контролю за их качеством [1]. От качества семян зависит густота стояния растений, однородность посевов, дружное прохождение растениями риса фаз вегетации. В связи с этим, семеноводство риса охватывает

целый комплекс задач, как чисто агрономического характера, так и организационного, требующих от специалистов принятия своевременного решения [2, 13].

Технология производства семян современных сортов, при проведении сортоисменности особенно в первичных звеньях, изучена недостаточно. В связи с этим мы провели оценку технологических показателей зерна и крупы сорта на этапе первичного семеноводства и определили изменчивость признаков по годам.

В научно обоснованной технологической системе возделывания сельскохозяйственных растений селекция и семеноводство занимают ведущее место как наиболее мощные, экологически безвредные рычаги в повышении урожайности и качества растениеводческой продукции [6].

Первичное семеноводство после передачи сорта на Государственное испытание и до внесения его в Государственный реестр селекционных достижений осуществляется в профильных НИИ селекционерами. После включения в Список, допущенных к использованию в производстве сортов, его семеноводством занимаются профессионалы в научно-исследовательских учреждениях и в специализированных (лицензируемых) хозяйствах [10].

Объёмы востребованного семенного материала небольшие, поэтому работа усложняется ещё и вопросами финансового плана, поскольку производство этих семян не рентабельно. Семенной материал новых сортов рассылается в основном по участкам ГСИ и используется на проведение экологического и производственного испытания. [10].

В первичных звеньях семеноводства, получение семян современных перспективных сортов риса, при проведении сортоисменности особенно, изучено недостаточно. И если на морфологические характеристики в процессе семеноводства сортов обращают пристальное внимание, то технологические признаки зерна и крупы при этом обычно не изучались.

В 1985 году Зеленским Г.Л. было рекомендовано при браковке линий в семеноводческих питомниках риса, наряду с типичностью растений и устойчивостью к вредителям и болезням, учитывать малоизменчивые признаки (масса 1000 зёрен, длина главной метёлки, общее количество колосков в метёлке) и применять для оценки линий методы статистического анализа [5].

Предпринятые нами ранее попытки анализа технологических характеристик крупы сорта на этапе первичного семеноводства показали свою эффективность. Были выделены две семьи сорта Ласточка, которые показали устойчивость к пирикулярриозу, имели относительно низкую трещиноватость, высокое содержание целого ядра в крупе и оказались типичны морфологически [9].

У раннеспелого, длинозерного сорта риса Шарм, в питомниках первичного семеноводства у отдельных семей наблюдали фенотипический признак – остистость зерновки, несвойственный ему. После пересева в течение трёх лет установили его наследственный характер, что свидетельствует о генетической природе явления [8, 11]. Семьи не различались морфологически.

В П-1, П-2 и ПР сорта Шарм провели технологический анализ зерна и крупы посемейно. Установили вариабельность признаков по годам.

Материалом в опыте служили 7 безостых семей сорта Шарм.

Для определения степени изменчивости ряда признаков в биологических исследованиях используется коэффициент вариации (V). Знание характера изменчивости признака можно использовать для оценки линий [5].

У Доспехова Б.А. (1979) и Дзюба В.А. (2007) изменчивость принято считать незначительной, если коэффициент вариации не превышает 10 %; средней, если V выше 10%, но менее 20 %, и значительной, если коэффициент вариации более 20 % [3, 4].

Питомник первичного семеноводства (П-1) закладывали однорядковыми делянками площадью 0,5 м² (длина 2,2 м с междурядьями 22 см) и высевом 100 зерен на делянку [12].

Питомник первичного семеноводства второго года (П-2) и третьего года (ПР) закладывался в однократной повторности. Площадь делянок 7,2 м² (длина 5,19 м, ширина 1,4 м). Количество рядков в делянке – восемь, расстояние между рядами 15 см, расстояние между делянками 40 и 50 см.

Опыты проводили на РОС ОПО ФГБНУ «ВНИИ риса» в течение 2014-2016 гг. Сроки посева – конец апреля–начало мая.

Делянки П-1, П-2 и ПР убирали вручную.

Обработка результатов опыта проводилась по методу статистического и дисперсионного анализов [4].

Погодные условия вегетационного периода риса в 2014 году в целом были достаточно благоприятными, но отмечались несколько локальных коротких периодов с аномальными характеристиками. Среднесуточные температуры воздуха практически весь сезон существенно превышали среднемноголетние значения, что обеспечило ускоренное накопление эффективных температур воздуха. Они благоприятно способствовали прохождению фазы кущения. Однако минимальные температуры в этот период опускались до 12,1-13,6 оС, что увеличило продолжительность периода кущения и позволило в период дифференциации конуса нарастания сформировать большее число колосков в зачаточной метелке и густоту продуктивного стеблестоя [11].

Теплообеспеченность периода вегетации риса в 2014 году оказалась существенно выше 2015 года.

В 2015 году, в 1-2-й декадах мая, среднесуточная температура была ниже или равна многолетним данным, что явилось причиной незначительного запоздания получения всходов и, соответственно, увеличения вегетационного периода в итоге по многим сортам.

2015 год характеризовался незначительным торможением накопления тепла в июле. В августе-сентябре, в конце вегетационного периода, температура существенно была выше средних многолетних. Это способствовало полноценному созреванию большинства сортообразцов с удлиненным вегетационным периодом. Погодные условия привели к ускорению прохождения фаз вегетации растений, и посевы первых сроков залива подошли к уборке уже в третьей декаде августа.

Температура воздуха мая месяца и первой декады июня 2016 года была не значительно ниже или равной средней многолетней, но не самой оптимальной для риса. Всходы сформировались густые, но темпы роста растений оказались низкими в силу сложившихся температур, частых осадков и невысокой солнечной активности [12].

Во второй-третьей декадах июня месяца 2016 года температуры воздуха опережают средние многолетние показатели и благоприятно сказываются на вегетации растений.

Теплообеспеченность периодов вегетации риса в 2016 году оказалась существенно выше среднемноголетних значений. Но ход температур воздуха и количество выпавших осадков характеризовались неравномерностью. Были периоды вегетации растений риса с недобором эффективных температур воздуха, что не могло не сказаться на урожайности и растянуло период вегетации [12].

В период длительного возделывания сортов под воздействием внешних условий (высокие температуры, солнечная активность, различная теплообеспеченность и др.) в них могут появляться несвойственные сорту фенотипические признаки, закрепляемые в потомстве. Этот факт подчеркивает актуальность изучаемого вопроса и необходимость проведения более глубокого изучения причин взаимодействия генотип-среда [8].

Проводя правильную политику первичного семеноводства можно поддерживать сорт в неизменном состоянии, удаляя в питомнике испытания потомств первого года семьи с несвойственными признаками. Оставшиеся в П-1 семьи обязательно проверять на следующий год в П-2.

Масса 1000 зёрен исследователями-рисоводами относится к слабо варьирующему признаку (табл. 2) [5, 7]. Данный признак, являясь одним из основных характеристик сорта, в нашем опыте имеет низкий коэффициент вариации между семьями за три года изучения (1,9-

3,5). Хотя годы, как уже отмечалось выше, по метеоусловиям отличались. Масса 1000 зёрен в 2014 году была больше, чем в 2015 и в 2016 гг. Самая меньшая масса 1000 зёрен сформировалась в 2016 году.

Не установлено существенных различий между семьями по показателю вариабельность массы 1000 зерновок в зависимости от сезона выращивания. Она у всех семей низкая (2,3-2,4).

Но в фактическом значении признака между семьями видны существенные различия. Семьи № 2 (с массой 1000 зёрен 27,03) г и № 7 (28,87 г) подлежат браковке. Масса 1000 зерновок отмеченных семей значительно больше или меньше средних показателей по сорту (табл. 1).

Таблица 1 – Масса 1000 зёрен сорта Шарм по семьям, 2014-2016 гг. при 14 % влажности, г

№ семьи	Год			Средняя	Коэф. вар., %
	2014	2015	2016		
1	27,9	27,6	26,9	27,47	1,9
2	27,2	27,5	26,4	27,03	2,1
3	28,7	27,2	26,9	27,60	3,5
4	28,2	27,4	26,4	27,33	3,3
5	28,7	27,6	27,4	27,90	2,5
6	28,0	28,2	26,6	27,60	3,2
7	29,3	29,1	28,2	28,87	2,0
Средняя	28,29	27,80	26,97	27,69	
Коэф. вар., %	2,41	2,34	2,39		
НСР05				0,43	

Сорт Шарм проявляет незначительную изменчивость таких технологических показателей как общий выход крупы, выход целого ядра в зерне, масса 1000 зёрен, отношение длины зерновки к ширине (V до 10 %), но показывает высокую вариабельность по трещиноватости (V от 44,6 до 103,3 %) (табл. 2). Причём каждая семья специфически реагировала на условия трёх лет выращивания. Коэффициент вариации трещиноватости по годам от среднего до значительного (25,75-41,02 %). Что свидетельствует о существенном влиянии условий выращивания на этот важный показатель качества зерна и крупы. Но в фактическом измерении по семьям, и по сорту в целом трещиноватость составила 8-13 %. По годам она различается: в 2014 году была выше, чем в 2015 и 2016 гг. (17,86, 8,43 и 5,57 %).

Как видим, набор лучших семей отличается при разных подходах браковки. Если семьи браковать по показателю трещиноватость и только после этого объединять для дальнейшего размножения и получения оригинальных семян, то получается следующее – при объединении семей № 1 и № 4; трещиноватость может уменьшиться до 8,65 % (против 10,6 %), но при этом выход целого ядра вырастает незначительно (до 60,7 % против 59,1 %) (таблица 3), а общий выход крупы почти не меняется (67,4 % и 67,1 %) (таблица 5);

Таким образом, нет смысла браковать семьи сорта Шарм по показателю трещиноватости, поскольку он (в нашем опыте) не оказал существенного влияния на выход целого ядра и на общий выход крупы.

Необходимо отметить, что низкие значения вариабельности признаков по семьям говорят о выравнивании сорта, о стабильности проявления его характеристик, не зависимо от года выращивания.

Таблица 2 – Трещиноватость сорта Шарм по семьям 2014-2016 гг., %

№ семьи	Год			Средняя	Коэф. вар., %
	2014	2015	2016		
1	14	8	6	9,3	44,6
2	14	14	3	10,3	61,5
3	27	6	4	12,3	103,3
4	15	4	5	8,0	76,0
5	17	10	7	11,3	45,3
6	20	11	8	13,0	48,0
7	18	6	6	10,0	69,3
Средняя	17,86	8,43	5,57	10,6	
Коэф. вар., %	25,75	41,02	30,84		
НСР05				4,28	

Таблица 3 – Выход целого ядра в зерне сорта Шарм по семьям по годам, %

№ семьи	Год			Средняя	Коэф. вар., %
	2014	2015	2016		
1	61,2	62,0	60,9	61,4	0,9
2	56,5	59,2	59,7	58,5	2,9
3	52,8	62,9	59,6	58,4	8,8
4	56,5	62,1	61,4	60,0	5,1
5	57,4	59,1	58,6	58,4	1,5
6	55,1	62,6	60,0	59,2	6,4
7	53,5	60,4	60,1	58,0	6,7
Средняя	56,1	61,2	60,0	59,1	
Коэф. вар., %	5,0	2,6	1,5		
НСР05				2,16	

Отношение длины зерновки к её ширине (l/b) так же относится к основным сортовым признакам (таблица 4). Вариабельность размеров зерновки по годам и семей между собой небольшая ($V=1,7-7,8$). Но при рассмотрении физических значений величины признака, мы наблюдаем существенные различия: размах варьирования изменчивости от 3,1 до 3,6 при $НСР05 = 0,09$.

Отмечается существенное влияние года выращивания на размеры зерновки. Более длинное и тонкое зерно сформировалось в сезон вегетации 2015 года для всех семей сорта. Поскольку выход целого ядра, общий выход крупы и трещиноватость показали стабильное проявление качества сорта Шарм по годам, мы не можем их использовать при браковке семей. А отношение длины зерновки к ширине и масса 1000 зёрен в нашем опыте позволили выделить семьи с нетипичными для сорта характеристиками и убрать их из совокупности.

Таблица 4 – Отношение длины зерновки к ширине сорта Шарм по семьям по годам (l/b)

№ семьи	Год			Средняя	Коэф. вар., %
	2014	2015	2016		
1	3,2	3,4	3,4	3,3	3,46
2	3,3	3,4	3,2	3,3	3,03
3	3,1	3,2	3,3	3,2	3,12
4	3,2	3,4	3,3	3,3	3,03
5	3,2	3,2	3,3	3,2	1,79
6	3,1	3,2	3,0	3,1	3,23
7	3,4	3,6	3,5	3,5	2,86
Средняя	3,21	3,34	3,29	3,28	
Коэф. вар., %	3,33	4,52	4,79		
НСР05				0,09	

С учётом браковки по двум показателям (l/b и масса 1000 зёрен) остаются к объединению семьи № 1, 3, 4 и 5.

Таблица 5 – Общий выход крупы сорта Шарм по семьям по годам, %

№ семьи	Год			Средняя	Кoeff. вар., %
	2014	2015	2016		
1	68,2	67,7	65	67,0	2,57
2	68,5	67,7	65,5	67,2	2,31
3	68,0	68,2	63,8	66,7	3,73
4	68,8	68,3	65,5	67,5	2,63
5	67,9	67,2	65,4	66,8	1,93
6	67,7	68	65,9	67,2	1,69
7	68,1	67,9	65,4	67,1	2,24
Средняя	68,17	67,86	65,21	67,08	
Кoeff. вар.,	0,55	0,54	1,04		
НСР05				0,58	

Анализ характеристики сорта Шарм при передаче его на ГСИ (2007-2009 гг.) и при проведении первичного семеноводства с учётом технологических характеристик зерна и крупы семей № 1, № 3, № 4 и № 5 (2014-2016 гг.) обуславливает улучшение некоторых важных показателей. Отмечается уменьшение трещиноватости, при том же общем выходе крупы и небольшом увеличении содержания целого ядра в крупе, а также увеличение массы 1000 зёрен при тех же размерах зерновки (таблица 6). Морфологические характеристики сорта при этом остались прежние.

Таблица 6 – Характеристика сорта Шарм в процессе выращивания; 2007-2009 гг. и 2014-2016 гг.

Признаки	2007-2009 гг.	2014-2016 гг.	Изменение (+;-)
Масса 1000 зёрен, г	27,0	27,6	+0,6
Отношение длины к ширине (l/b)	3,2-3,4	3,3	0
Трещиноватость, %	21	10,2	-10,8
Общий выход крупы, %	65-67	67,0	0
Выход целого ядра в зерне, %	52-57	59,6	+2,6

В заключение отметим, что сорт риса Шарм проявляет незначительную изменчивость таких технологических показателей как общий выход крупы, выход целого ядра в зерне, масса 1000 зёрен, отношение длины зерновки к ширине (V до 10 %), но показывает высокую вариабельность по трещиноватости.

При браковке семей сорта Шарм в П-1 и П-2 использовать, кроме морфологических характеристик, показатель масса 1000 зерновок и отношение длины зерновки к ширине (l/b).

После изучения семей сорта Шарм в питомниках первичного семеноводства и проведения браковок по массе 1000 зерновок и l/b наблюдается выравнивание по технологическим показателям зерна и крупы, снижается трещиноватость и увеличивается выход целого ядра.

Литература

1. Алешин Е. П., Алешин Н. Е. Рис // М., 1993. – 505 с.
2. Апрод, А. И. Влияние сроков уборки урожая на качество риса-сырца. Сооб. в реф. ВНИИЗ // М., 1960. – Вып. 2. – С. 20-22.

3. Дзюба В.А. Многофакторные опыты и методы биометрического анализа экспериментальных данных // Методические рекомендации. – Краснодар, 2007. – 76 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта // М., Колос, 1979. – 416 с.
5. Зеленский, Г. Л. Внутрисортная изменчивость и методы первичного семеноводства сортов риса интенсивного типа: автореф. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 // – Краснодар, 1985. – 17 с.
6. Основные морфологические и апробационные признаки сортов и гибридов зерновых, зернобобовых, крупяных и масличных растений. Коллектив авторов // Краснодар: Советская Кубань, - 2000. – С. 3.
7. Остапенко Н.В. Выбор лучшего сорта риса в конкурсном испытании на основании анализа количественных признаков: дис. ... к. с.-х. наук: 06.01.05: защищена 12.03.2002 // – Краснодар, 2002. – 114 с.
8. Остапенко Н.В., Джамирзе Р.Р., Лоточникова Т.Н., Чинченко Н.Н. Изменчивость признаков у сорта риса Шарм // Международный научный журнал «Scientia», 2016. – № 1, С. 23-28.
9. Остапенко Н.В., Джамирзе Р.Р., Лоточникова Т.Н., Чинченко Н.Н. Повышение устойчивости растений риса к пирикулярриозу и улучшение технологических характеристик крупы в процессе первичного семеноводства // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КГАУ, 2015. – № 54. – С. 235-240.
10. Остапенко Н.В., Джамирзе Р.Р., Лоточникова Т.Н., Чинченко Н.Н. Особенности первичного семеноводства сорта риса Анаит // Рисоводство. – Краснодар, 2016. – № 3-4. С. 21-27.
11. Остапенко Н.В., Джамирзе Р.Р., Лоточникова Т.Н., Чинченко Н.Н. Проявление атавистических признаков у риса сорта Шарм // Современные решения в развитии сельскохозяйственной науки и производства. Международный саммит молодых ученых. – Краснодар: ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт риса", 2016. – С. 143-148.
12. Остапенко Н.В. «Создать крупнозёрный сорт риса с улучшенным качеством зерна и крупы» // Отчёт о НИР по теме № 0685-2014-0011 (промежут.): рук. А. М. Оглы. – Краснодар: ФГБНУ «ВНИИ риса», 2016.
13. Ульянов Д. В. Совершенствование методов семеноводства риса при использовании разных норм, способов посева и доз минеральных удобрений: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05: защищена 20.01.2004 // – Краснодар, 2003. – 124 с.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНОПРОДУКТОВ

Неменушая Л.А., старший научный сотрудник ФГБНУ «Росинформагротех»

*п. Правдинский, Российская Федерация,
e-mail: nemenuschaya@rosinformagrotech.ru*

Аннотация

В основу публикации положена аналитическая обработка исследований ученых из различных научных центров нашей страны, в подготовленной статье обобщены экологичные и ресурсосберегающие технологии использования вторичных сырьевых ресурсов зерновых культур. Представлены примеры и эффекты от их применения. Отмечено, что применяемые технологии способны обеспечить: сохранение чистоты окружающей среды и повышения эффективности сельскохозяйственного производства за счет переработки вторичного сырья, снижения загрязнения окружающей среды и очистки биоценозов от уже произошедшего негативного воздействия.

INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF PROCESSING OF GRAIN PRODUCTS

Summary

The basis of the publications put analytical processing research scientists from various scientific centers of our country, in the prepared paper summarizes the eco-friendly and resource-saving technologies of use of secondary raw materials crops.

The examples and the effects of their use. It is noted that the technologies are able to provide preservation of a clean environment and improve the efficiency of agricultural production due to the recycling, reducing pollution and cleaning biocenoses on past negative impact.

К основным задачам Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы», утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 14.07.2012 № 717 (ред. от 13.01.2017), относится экологически регламентированное использование в сельскохозяйственном производстве земельных, водных и других возобновляемых природных ресурсов. Не менее важно для сохранения чистоты окружающей среды и повышения эффективности сельскохозяйственного производства переработка вторичного сырья, образующегося при получении пищевой продукции, в том числе из зерновых культур [1].

Многие исследователи занимаются разработкой технологий извлечения абсорбирующих веществ из отходов образующихся при переработке зерновых культур, которые позволяют одновременно решить проблемы эффективного использования сельскохозяйственного сырья, снижения загрязнения окружающей среды и очистки биocenозов от уже произошедшего негативного воздействия (таблица) [2,3,4].

Таблица – Примеры технологий переработки вторичного зернового сырья

Название, разработчик	Характеристика
1	2
Технология глубокой переработки отрубей и лузги зерновых, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (г. Казань)	Обеспечит получение ценных биологически активных веществ, пригодных для применения в качестве добавок в продукты питания, таких как пищевая клетчатка, которая даже при концентрации 0,1% в готовом продукте оказывает положительное влияние на его структурно-механические, реологические, текстурные и органолептические свойства, снижая калорийность и себестоимость. Пустотелая структура пищевой клетчатки может абсорбировать и удалять из организма объем токсических веществ в несколько раз превосходящий собственный.
Технология производства нефтеабсорбирующих материалов из подсолнечной лузги и шелухи гречихи, Башкирский государственный университет (г. Уфа)	Материалы на основе лузги подсолнечника и шелухи гречихи, полученные по предложенной технологии, превосходят по сорбционной активности показатели активированного угля и фильтра для воды «Аквафор».
Технология производства сорбента из рисовой шелухи, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова (г. Элиста)	В результате реализации получается перспективный и эффективный деструктор нефти. К преимуществам полученного сорбента относятся содержание в составе небольшого количества примесей и большого количества углерода, то есть близость к активным углям, а также наличие в структуре диоксида кремния, разветвленное строение которого придает сорбенту прочность и термическую устойчивость.

Анализ результатов приведенных исследований и разработанных технологий свидетельствует о перспективности производства из вторичного сырья зерновых культур экологически безопасных, дешевых сорбентов основой которых является целлюлоза (солома, шелуха злаковых и масличных культур, отруби, скорлупы орехов) для использования их в пищевой и перерабатывающей промышленности, экологических программах. Причем значительные объемы и разнообразие данных вторичных ресурсов позволяют в каждом регионе выбрать наиболее доступную сырьевую базу для подобного производства.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 N 717 (ред. от 13.01.2017) «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы» [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.consultant.ru, свободный (дата обращения 24.01.2017).

2. *Ивлева А.Р., Гематдинова В.М., Канарская З.А.* Адсорбционные свойства пищевой клетчатки, полученной из вторичных ресурсов переработки зерновых культур // Вестник технологического университета. Кемерово, 2016. Т. 19. №16. С.118-120.

3. *Ямансарова Э.Т. Хасанова Д.Н. Абдуллин М.И. Громыко Н.В.* Экономические аспекты применения сорбентов на основе сельскохозяйственных отходов для очистки природных вод от нефти и продуктов на ее основе // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». Г. Санкт-Петербург, 2016. № 1. С.118-122.

4. *Очирова Д.О., Зеленская Е.А.* Экологический мониторинг на нефтезагрязненных почвах и способы использования рисовой шелухи в качестве нефтесорбента // Материалы I Международной научно-практической интернет-конференции «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования», посвященной 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». 2016. С. 703-711.

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗЕРНЕ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ И СЫРОЙ КЛЕЙКОВИНЫ В ЗЕРНЕ ПШЕНИЦЫ В СВЯЗИ С РАЗЛИЧИЯМИ В СОДЕРЖАНИИ БЕЛКА И МАССЕ ЗЕРНОВКИ

Пасынков¹ А.В., д.б.н.; Пасынкова² Е.Н., д.б.н.

¹*ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт». Санкт-Петербург*
²*Северо-Западный центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения. С.-Петербург-Пушкин*
E-mail: pasynkova.elena@gmail.com

Аннотация

Представлены уравнения множественной нелинейной регрессии и их графические изображения, отражающие зависимость содержания экстрактивных веществ в зерне пивоваренного ячменя и сырой клейковины в зерне пшеницы от содержания сырого белка и массы 1000 зерен. Разработанные уравнения множественной регрессии могут быть использованы для ориентировочного определения содержания сырой клейковины в зерне пшеницы и экстрактивности зерна различных сортов пивоваренного ячменя.

Известно, что одним из наиболее важных показателей качества зерна пшеницы является содержание сырой клейковины (ГОСТ Р 52554-2006. «Пшеница. Технические

условия»), а пивоваренного ячменя - экстрактивность [1], хотя ГОСТом 5060 - 86 «Ячмень пивоваренный. Технические условия», определяющим пригодность зерна ячменя для изготовления солода, ее величина не регламентируется. Для определения экстрактивности зерна пивоваренного ячменя в настоящее время наиболее распространен настойный метод с использованием солодовой вытяжки (ГОСТ 12136 - 77 «Зерно. Методы определения экстрактивности ячменя»). Однако настойный метод является трудоемким и характеризуется сравнительно низкой производительностью и воспроизводимостью. Для определения содержания сырой клейковины в зерне пшеницы в Российской Федерации 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 отмывки клейковины довольно трудоемок и характеризуется сравнительно низкой производительностью, а обе модификации метода - низкой воспроизводимостью.

В работе [2] отмечалось, что большую практическую значимость может иметь создание системы уравнений регрессии, позволяющих прогнозировать наиболее важные показатели качества зерна (в частности, у пивоваренного ячменя - содержание экстрактивных веществ, а пшеницы - сырой клейковины в зерне) на основе зависимостей изменений отдельных (наиболее простых и экспрессных в определении) качественных признаков в связи с условиями выращивания. Для пивоваренного ячменя и пшеницы такими качественными признаками могут являться содержание сырого белка, регламентируемое, в свою очередь, соответствующими стандартами (ГОСТ 5060-86; ГОСТ Р 52554-2006) и масса 1000 зерен.

Анализ литературных данных показал, что в странах Западной и Восточной Европы в целях прогнозирования экстрактивности зерна пивоваренного ячменя разработаны и используются формулы: рекомендуемая Европейской пивоваренной конвенцией (ЕВС - European Brewery Convention, 1973) и предложенная Карабцом и Навотным [цит. по: 2, 3]. Прогноз экстрактивности зерна пивоваренного ячменя основан на использовании множественных линейных уравнений регрессии, независимыми переменными в которых являются: содержание общего азота (ЕВС) или сырого белка в зерне (Карабец - Навотный) и масса 1000 зерен (табл. 1). По уравнениям регрессии с различной степенью вероятности возможен прогноз экстрактивности после определения массы 1000 зерен, которая сравнительно быстро определяется с использованием прибора - счетчика любой конструкции и весов, а содержание белка - традиционными химическими методами или на инфракрасном анализаторе. Имея данные по содержанию белка и массе зерновки, и используя уравнение регрессии, рассчитывается экстрактивность зерна ячменя без прямого ее определения.

Известно, что в большинстве случаев зависимости между различными показателями в биологических системах наиболее точно отражают нелинейные уравнения (полинома половинной степени, второго порядка и т.д.) [4]. Не претендуя на полноту изложения литературных данных по вопросам прогнозирования экстрактивности зерна пивоваренного ячменя, в научной литературе нам не удалось найти сведений, подтверждающих существование нелинейных уравнений множественной регрессии, отражающих ее зависимость от содержания сырого белка в зерне и массы 1000 зерен, что и определило необходимость проведения исследований. Для достижения поставленной цели были использованы данные полевых опытов, проведенных в лаборатории агрохимии Зонального НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого и Фаленской государственной селекционной станции [5-7]. Подготовка зерна изучаемых культур к анализу состояла в сушке на мягких семенных режимах; по окончании сушки - охлаждению его до температуры окружающего воздуха и последующем сортировании зерна пивоваренного ячменя на стандартных решетках с продолговатыми отверстиями размером 2,2, пшеницы - 1,7 мм.

Одна из задач представленной работы: оценка возможности прогноза экстрактивности зерна ячменя и сырой клейковины в зерне пшеницы по содержанию белка и массе зерновки.

Для выявления зависимостей экстрактивности зерна пивоваренного ячменя и содержания сырой клейковины в зерне пшеницы (зависимые переменные - Y) от содержания сырого белка и массы 1000 зерен (независимые переменные - X_1 и X_2 соответственно) был

использован следующий подход: проведен парный линейный и нелинейный корреляционно - регрессионный анализ, а затем - множественный регрессионный анализ с включением их в уравнение в качестве независимых переменных [8]. Проведение множественного регрессионного анализа по всему массиву полученных экспериментальных данных показало, что наиболее точно (по величине R^2) зависимость экстрактивности зерна пивоваренного ячменя от содержания белка и массы 1000 зерен описывается уравнением второго порядка: $Y = 83,631 + 0,188X_1^2 + 0,013X_2^2 - 0,113X_1 \cdot X_2$, так как линейное уравнение и уравнение полинома половинной степени имели более низкие величины R^2 , чем уравнение второго порядка. На рис. 1 в пределах полученных экспериментальных данных представлено графическое изображение рассчитанного уравнения регрессии или поверхность отклика функции. Как видим, полученное уравнение множественной нелинейной регрессии (рис. 1), отражающее зависимость экстрактивности зерна ячменя от содержания в нем белка и массы 1000 зерен, имеет сложный нелинейный характер и наиболее точно описывается уравнением второго порядка, что позволяет определить основные тенденции в ее изменении и объяснить противоречивый характер данных зависимостей, имеющих в научной литературе [8].

В табл. 1 и 2 представлен алгоритм проверки возможности и точности прогноза содержания экстрактивных веществ в зерне ячменя по независимым выборкам. То есть, используя данные по величине экстрактивности (% а.с.в.), содержанию белка (Нобц. • 6.25, % а.с.в.) и массе 1000 зерен (г), полученные другими авторами [9] в опытах с иными сортами пивоваренного ячменя, и в иных, чем у авторов статьи, временных и почвенно-климатических условиях. Максимально быстро провести расчеты с высокой точностью и проверку прогноза экстрактивности зерна пивоваренного ячменя можно, используя программу «Excel». Критерий оценки точности уравнений регрессии - регламентируемое ГОСТ 12136 - 77 «Методы определения экстрактивности ячменя» отклонение: «Расхождения между результатами двух параллельных анализов, а также между результатами первоначального и повторного или контрольного анализов не должно превышать 0,8%».

Возможность прогнозирования экстрактивности зерна пивоваренного ячменя проверена по независимым выборкам с общим числом наблюдений $n = 114$ на нескольких сортах отечественной и зарубежной селекции, выращенных в различных почвенно-климатических зонах России при модификационных и генотипических различиях. Прогноз экстрактивности зерна пивоваренных сортов ячменя по формуле ЕВС и уравнению, предложенному Карабцом и Навотным при использовании данных независимых выборок [9-13] показал завышенные результаты (табл. 2).

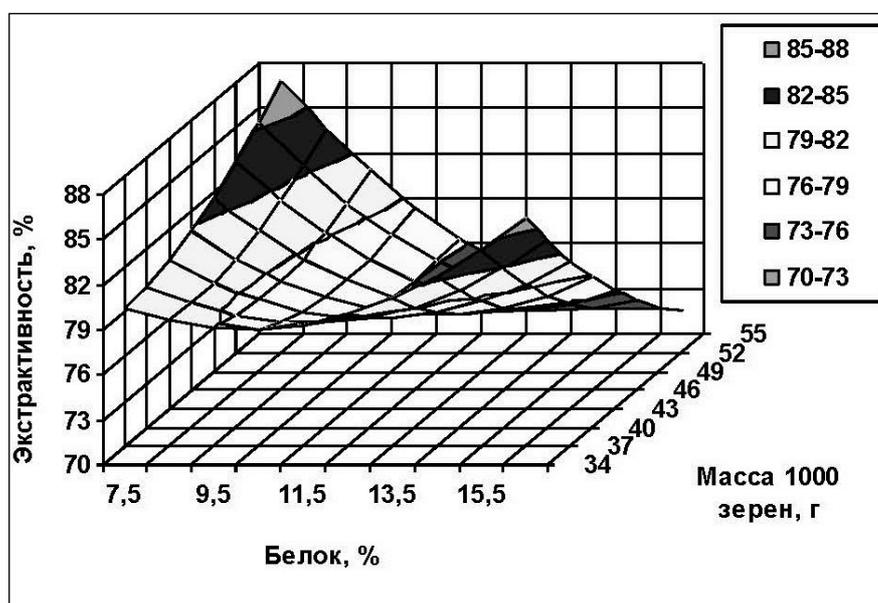


Рисунок 1 - Зависимость экстрактивности зерна пивоваренного ячменя от содержания белка и массы 1000 зерен

Таблица 1 - Алгоритм проверки прогностических возможностей уравнения

Данные по: X_1 , X_2 и $Y_{\text{э}}$ из работы [9]; $n = 10$. Сорт Раушан (модификационные различия)									
$Y(1) = 83,631 + 0,188X_1^2 + 0,013X_2^2 - 0,113X_1 \cdot X_2$						$Y(2) (\text{ЕВС}) = 84,5 - 4,7\text{Нобщ.} + 0,1X_2$		$Y(3) (\text{Карабец, Навотный}) = 83,0 - 0,85X_1 + 0,15X_2$	
X_1	X_2	$Y_{\text{т}}$	$Y_{\text{э}}$	O	O^2	$Y_{\text{т}}$	O	$Y_{\text{т}}$	O
12,3	42,1	76,6	76,5	- 0,1	0,01	79,5	- 3,0	78,9	- 2,4
12,1	42,0	76,7	76,7	0,0	0,00	79,6	- 2,9	79,0	- 2,3
12,0	41,8	76,7	76,8	0,1	0,01	79,7	- 2,9	79,1	- 2,3
11,9	41,7	76,8	77,0	0,2	0,04	79,7	- 2,7	79,1	- 2,1
12,3	40,3	77,2	76,7	- 0,5	0,25	79,3	- 2,6	78,6	- 1,9
10,7	45,1	77,1	77,1	0,0	0,00	81,0	- 3,9	80,7	- 3,6
10,6	45,0	77,2	77,3	0,1	0,01	81,0	- 3,7	80,7	- 3,4
10,4	45,0	77,4	77,5	0,1	0,01	81,2	- 3,7	80,9	- 3,4
10,8	43,4	77,1	77,4	0,3	0,09	80,7	- 3,3	80,3	- 2,9
10,9	42,7	77,1	77,0	- 0,1	0,01	80,6	- 3,6	80,1	- 3,1
ЧЗ	0	ОП	100	∑	0,43	ОП = 0	∑ = 106,31	ОП = 0	∑ = 78,46

где n - общее число наблюдений; X_1 - содержание сырого белка в зерне, % а.с.в; X_2 - масса 1000 зерен, г; $Y_{\text{э}}$ - экспериментальные величины экстрактивности зерна, % а.с.в; $Y_{\text{т}}$ - экстрактивность зерна теоретическая (расчет по соответствующему уравнению регрессии), %; **ЕВС** - European Brewery Convention; O - отклонения экспериментальных величин от теоретических или $(Y_{\text{э}} - Y_{\text{т}})$, ±; O^2 - квадрат отклонений или $(Y_{\text{э}} - Y_{\text{т}})^2$; \sum - сумма квадратов отклонений экспериментальных значений экстрактивности от теоретических $(Y_{\text{э}} - Y_{\text{т}})^2$; **3,0** - выделенные значения выходят за пределы ± 0,8% **ЧЗ** - число значений, выходящих за пределы ± 0,8%; **ОП** - оправдываемость прогноза, % (то же в тексте и в табл. 2)

Таким образом, разработанное уравнение множественной нелинейной регрессии является более точным, чем множественные линейные уравнения, рекомендуемые Европейской пивоваренной конвенцией и Карабцом и Навотным, и может быть использовано для ориентировочного определения экстрактивности зерна различных сортов пивоваренного ячменя.

Таблица 2 - Проверка прогностических возможностей уравнения

n	$(Y_{\text{э}} - Y_{\text{т}})$ (- max ... + max)	Сорт	ЧЗ ± 0,8 / ОП, %	$\sum (Y_{\text{э}} - Y_{\text{т}})^2$			Источник
				1*	2	3	
10	- 0,5 ... + 0,3	Раушан	0 / 100	0,43	106,31	78,46	[9]
12	- 1,3 ... + 1,0	Вереск, Сонет, Импульс	3 / 75,0	4,47	274,82	263,47	[10]
8	- 0,2 ... + 1,2	8 сортов	1 / 87,5	3,40	154,70	135,64	[11]
18	+ 0,2 ... + 1,6	Гонар и др., (всего - 6)	4 / 77,8	10,33	250,19	220,39	[12]
66	- 1,7 ... + 2,2	Скарлетт	20 / 69,7	39,51	867,06	760,64	[13]
114	- 1,7 ... + 2,2	19	28 / 75,4	58,14	1653,08	1458,6	∑

1* - $Y = 83,631 + 0,188X_1^2 + 0,013X_2^2 - 0,113X_1 \cdot X_2$; 2 - ЕВС; 3 - Карабец, Навотный

Проведение статистической обработки экспериментальных данных [6-7] показало, что наиболее точно (по величине R^2) зависимость содержания сырой клейковины (Y , %) в зерне пшеницы от содержания сырого белка ($\text{Нобщ.} \cdot 5,7$) и массы 1000 зерен (г) описывается уравнением второго порядка: $Y = - 41,928 + 0,081X_1^2 + 2,548X_2 - 0,028X_2^2$ [8, рис. 2], в котором содержание белка и клейковины и масса 1000 зерен приведены на 12% влажность.

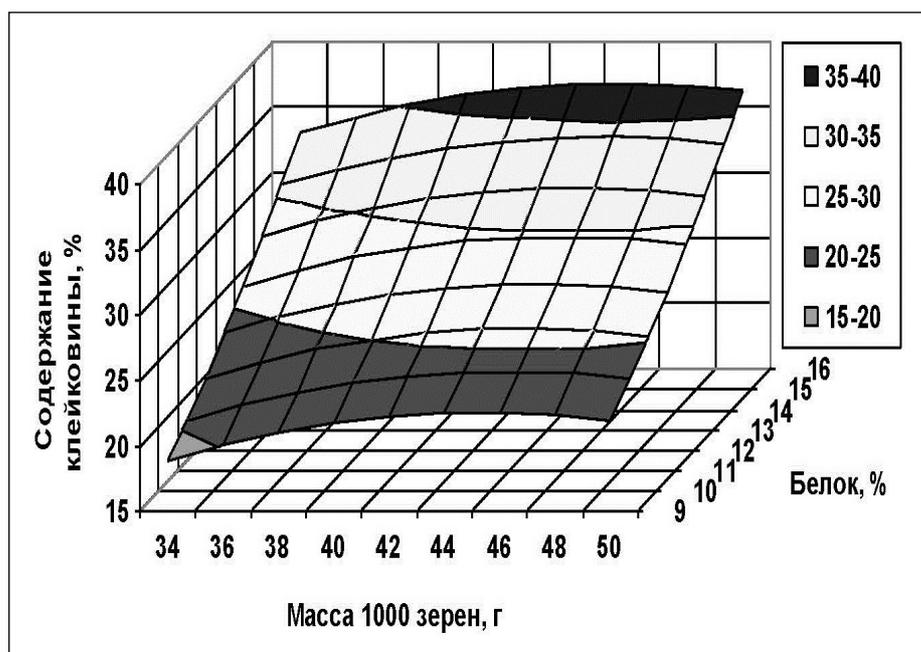


Рисунок 2 - Зависимость содержания сырой клейковины в зерне пшеницы от содержания сырого белка и массы 1000 зерен

Зависимость содержания сырой клейковины от содержания белка в зерне пшеницы носит нелинейный характер: каждое последующее его (белка) возрастание (на единицу) приводит к большему ее увеличению по сравнению с предыдущим ($+ X_1^2$). С возрастанием массы 1000 зерен содержание сырой клейковины повышается, однако каждое последующее ее увеличение (на единицу), приводит к замедлению темпов роста ее накопления ($+ X_2 - X_2^2$) в зерне (рис. 2). В пределах, когда масса 1000 зерен достигает 45,5 г (точка экстремума), наблюдается стабилизация, а дальнейшее ее повышение приводит к снижению содержания клейковины [8]. В табл. 3 представлен алгоритм проверки возможности, а в табл. 4 - точности прогноза содержания клейковины в зерне по независимым выборкам. Если содержание сырого белка определено на а.с.в., то при проверке прогностических возможностей уравнения (табл. 3) проводится его (белка) перерасчет с использованием коэффициента 0,88. Критерий оценки точности уравнения регрессии - регламентированное ГОСТ Р 54478 - 2011 «Зерно. Метод определения количества и качества клейковины в пшенице» отклонение: «При контрольных и арбитражных анализах расхождения в определении количества клейковины не должны превышать 2% в абсолютном выражении».

Таблица 3 - Алгоритм проверки прогностических возможностей уравнения

Данные по: X_1 , X_2 и $Y_{т}$ из работы [14]; $n = 6$. Сорт Калым (Краснодарский край)						Данные по: X_1 , X_2 и $Y_{э}$ из работы [15]; $n = 6$. Сорт Batuta (Польша)					
X_1	X_2	$Y_{т}$	$Y_{э}$	O	O^2	X_1	X_2	$Y_{т}$	$Y_{э}$	O	O^2
16,0	35,4	33,9	34,7	0,8	0,64	13,0	43,9	29,7	31,1	1,4	1,96
16,6	37,6	36,6	35,8	- 0,8	0,64	13,2	43,2	30,0	29,9	- 0,1	0,01
16,9	35,7	36,5	35,4	- 1,1	1,21	13,3	42,6	30,1	30,5	0,4	0,16
16,6	35,6	35,6	36,2	0,6	0,36	13,2	43,6	30,1	30,7	0,6	0,36
16,1	35,9	34,5	34,9	0,4	0,16	13,1	43,2	29,8	30,5	0,7	0,49
15,8	35,9	33,7	35,4	1,7	2,89	13,3	42,8	30,2	30,5	0,3	0,09
ЧЗ	0	ОП	100	Σ	5,90	ЧЗ	0	ОП	100	Σ	3,07

где n - общее число наблюдений; X_1 - содержание сырого белка в зерне, %; X_2 - масса 1000 зерен, г; $Y_{т}$ - содержание сырой клейковины в зерне теоретическое (расчет по уравнению регрессии), %; $Y_{э}$ - содержание сырой клейковины экспериментальное, %; O - отклонения

экспериментальных величин от теоретических или $(Y_{\text{э}} - Y_{\text{т}})$, \pm ; O^2 - квадрат отклонений или $(Y_{\text{э}} - Y_{\text{т}})^2$; Σ - сумма квадратов отклонений экспериментальных величин от теоретических; ЧЗ - число значений, выходящих за пределы $\pm 2\%$; ОП - оправдываемость прогноза, %

Таблица 4 - Проверка прогностических возможностей уравнения

n	Сорт	ЧЗ $\pm 2,0$ / ОП, %	Регион России, страна	Источник
6	Калым	0 / 100	Краснодарский край	[14]
6	Batuta	0 / 100	Польша	[15]
12	Безостая 1	2 / 83,3	Азербайджан	[16]
18	18 сортов	1 / 94,4	Казахстан	[17]
20	3 сорта	0 / 100	Р. Ингушетия	[18]
120	Харківська 27	19 / 84,2	Украина	[19]
182	25	22 / 87,9	Σ	6

Возможность прогнозирования содержания сырой клейковины в зерне пшеницы, кроме некоторой части данных ($n = 182$), представленных в табл. 4, проверена по независимым выборкам [20]. Использование 106 литературных источников отечественных и зарубежных авторов с общим числом наблюдений $n = 2032$ на более чем ста сортах пшеницы, выращенных в период с 1959 по 2014 гг. в различных почвенно-климатических зонах России и за рубежом при модификационных и генотипических различиях показало, что число значений, выходящих за пределы, регламентируемые ГОСТ Р 54478 - 2011 ($\pm 2\%$), составило 413 или 20,3% от общего числа наблюдений. При этом оправдываемость прогноза содержания сырой клейковины в зерне пшеницы составила 79,7% [20]. Таким образом, разработанное уравнение множественной нелинейной регрессии может быть использовано для ориентировочного определения содержания сырой клейковины в зерне пшеницы.

Литература

1. Неттевич Э.Д., Аниканова З.Ф., Романова Л.М. Выращивание пивоваренного ячменя. - М.: Колос, 1981. 207 с.
2. Бегеулов М.Ш. Статистический анализ технологических показателей качества зерна // Агрехимия, 2002. № 10. С. 68-73
3. Калунянц К.А., Яровенко В.Л., Домарицкий В.А., Колчева Р.А. Технология солода, пива и безалкогольных напитков. - М.: Колос, 1992. С. 23-25
4. Иванова Т.И. Прогнозирование эффективности удобрений с использованием математических моделей. - М.: Агропромиздат, 1989. 234 с.
5. Пасынков А.В. Влияние доз и соотношений азота и калия в составе вносимых удобрений на урожай и качество различных сортов пивоваренного ячменя / Бюлл. ВИУА, 2001. № 115. С. 149-150
6. Пасынкова Е.Н. Влияние условий азотного питания на урожайность и качество зерна яровой пшеницы на Северо-Востоке Нечерноземья России: автореф. дис. ... к. б. н. - М.: ВИУА, 1999. 23 с.
7. Завалин А.А., Пасынков А.В., Лекомцев П.В. Влияние доз азота и азотфиксирующих препаратов на урожай и качество зерна пшеницы и гороха в чистых и смешанных посевах // Агрехимия, 2003. № 9. С. 26-36
8. Пасынков А.В., Пасынкова Е.Н. Статистические зависимости основных показателей качества зерновых культур // Агрехимия, 2011. № 2. С. 24-40
9. Кондратьев А.П. Продуктивность пивоваренного ячменя в зависимости от фона питания и норм высева в условиях Закамья республики Татарстан: автореф. дис. ... к. с.-х. н. - Казань, 2005. 17 с.
10. Чепелев В.П., Шорохова А.И. Влияние сорта, почв, удобрений и предшественников на продуктивность и качество зерна ячменя / Вопросы повышения

эффективности с.-х. производства на Среднем Урале / Тр. Урал. НИИСХ. - Екатеринбург, 2003. Т. 60. С. 248-253

11. Сидоров А.А. Корневые гнили (этиология, патогенез, сортоустойчивость, защита от болезни): автореф. дис. ... д. б. н. - М.: ТСХА, 2003. С. 24

12. Наволоцкий Д.В. Генотип-средовые взаимодействия при формировании продуктивности и технологических качеств зерна у пивоваренных сортов ячменя центрального Черноземья: автореф. дис. к. с.-х. н. - Каменная степь, 2004. 27 с.

13. Корнов А.А. Повышение урожайности и качества зерна пивоваренного ячменя путем применения стимуляторов роста и микроудобрений в условиях ЦЧР: автореф. дис. ... к. с.-х. н. - Воронеж, 2009. 22 с.

14. 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

15. 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). pp. 37-44

16. Гусейнов Р.К., Шабандаев Д.З. Влияние калийных удобрений на урожай и качество зерна озимой пшеницы // Агротехника, 1978. № 7. С. 23-27

17. Соломко Н.А. Продуктивность и качество зерна сортов полевых культур Сибирского экотипа в степной зоне Северо-Казанской области: автореф. дис. ... к. с.-х. н. - Барнаул, 2011. 23 с.

18. Базгиев М.А. Продуктивность и качество зерна сортов озимой пшеницы в лесостепной зоне Ингушетии: автореф. дис. ... к. с.-х. н. - Нальчик, 2006. 23 с.

19. Жемела Г.П., Бараболя О.В. Урожайність та якість зерна ярої твердої пшениці в залежності від норм висіву // Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2007. № 1. С. 25-29

20. Пасынков А.В., Пасынкова Е.Н. Опыт использования уравнений регрессии для прогноза содержания сырой клейковины в зерне пшеницы / Инновационные технологии для АПК юга России: Мат. Всерос. науч.-практ. конф., посв. 55-летию образования Адыгейского НИИСХ 21-23.09.2016. - Майкоп: ФГБНУ Адыгейский НИИСХ, 2016. С. 302-307

РАЗВИТИЕ ЕВРАЗИЙСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕРЕ НА ЕДИНОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ В ОБЛАСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ

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

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

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы создания условий, обуславливающих продовольственную безопасность, правовую и иные виды поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей на Едином экономическом пространстве (ЕЭП). Развитие инфраструктуры общего аграрного рынка, включающее гармонизацию нормативной и правовой базы общего рынка сельхозпродукции, сырья, входит в концепцию агропромышленной политики государств-членов Евразийского экономического сообщества (ЕАЭС). Меры технического регулирования аграрного рынка ЕАЭС показаны как один из главных факторов условий развития ЕЭП.

Обеспечение продовольственной безопасности, развитие и интеграция сельского хозяйства являются центральной задачей мирового сотрудничества государств.

Форма межгосударственной интеграции трех стран Таможенного союза Беларуси, Казахстана и России - Единое экономическое пространство (ЕЭП), начала действовать с 1 января 2012 г. [4, 6]. Главным направлением деятельности стран – участников ЕЭП является Техническое регулирование для целей обеспечения продовольственной безопасности и свободного движения товаров (термин «Техническое регулирование» предложен в России в 2002 г.) [13].

В 2010 г. введено решением Высшего евразийского экономического совета 17 базовых международных договоров, соглашений, формирующих **Единое экономическое пространство, в 2011 г. подписаны «Декларация о Евразийской экономической интеграции», «Договор о Евразийской экономической комиссии». Евразийская экономическая комиссия (ЕЭК ЕврАзЭС, с 2015 г. ЕЭК ЕАЭС), являясь** наднациональным органом, обеспечивает функционирование ЕЭП, ТС (Таможенного союза) и Евразийского экономического союза, в том числе в области Технического регулирования.

В 2005 г. вступает в силу «Соглашение об основах гармонизации технических регламентов государств-членов Евразийского экономического сообщества», в 2010 г. - «Соглашение о единых принципах и правилах технического регулирования в Республике Беларусь, Республике Казахстан и Российской Федерации», (определены условия разработки и утверждения технических регламентов на отдельные виды продукции); в 2011 г. начинает действовать «Единый перечень продукции, в отношении которой устанавливаются обязательные требования в рамках Таможенного союза» от 28.01.2011 г. (определена номенклатура продукции и единые методы оценки соответствия в технических регламентах ТС) [2]. В 2011 г. утверждено изображение единого знака обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза и Порядок применения единого знака обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза (ЕАС – Евразийское соответствие) Решением Комиссии ТС 15 июля 2011 г. № 711 «О едином знаке обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза и порядке его применения» (изменения вступили в силу 29.05.2016 г.) [10].

Технические регламенты разрабатываются и принимаются в целях обеспечения на территории Таможенного союза защиты здоровья граждан, охраны окружающей среды, предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей, обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения («Положение о порядке разработки, принятия, внесения изменений и отмены технического регламента Таможенного союза», 2012 г.) [11, 13].

Единые правила государственного регулирования являются условием глубокой интеграции стран – членов ЕЭП. При этом актуальна гармонизация технических регламентов, стандартов, санитарных и фитосанитарных норм стран – членов ЕЭП с европейскими и международными нормативными актами как ключевой фактор выпуска конкурентоспособной экспортной продукции, соответствующей международным требованиям снятия технических барьеров.

В мае 2014 г. президентами Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации был подписан «Договор о Евразийском экономическом союзе» [1]. В октябре 2014 г. к ЕАЭС присоединяются Республика Армения, в декабре 2014 г. - Киргизская Республика [3, 7]. Советом ЕЭК утверждается план разработки актов и международных договоров, с разработкой и принятием 125-ти документов до 2025 года. Евразийский экономический союз (Союз, ЕАЭС), как следующая стадия интеграции— начал функционировать в январе 2015 г. (табл. 1) [4, 5]. ЕАЭС в настоящее время – это региональное интеграционное объединение, с международной правосубъектностью, территорией более 20 млн м², населением 182 млн человек, согласованной или единой

экономической политикой, системой наднационального регулирования, тенденцией устранения барьеров для свободного перемещения капитала, товаров, услуг, рабочей силы.

Таблица 1 - Этапы формирования Единого экономического пространства

Интеграция в экономической и гуманитарной областях					
		Евразийское экономическое сообщество (ЕврАзЭС)		(ЕАЭС, 2015)	
				Таможенный союз (ТС)	
				Единое экономическое пространство	
					Евразийский экономический союз (ЕАЭС) 2014 (2015)
1991 (1991-1994) Соглашение о создании Содружества Независимых Государств	1996 Договор об углублении интеграции в экономической и гуманитарной областях	2000 (2001) Договор об учреждении Евразийского экономического сообщества	2007, 2010 Договор о создании единой таможенной территории и формировании Таможенного союза	2007 и 2011, 2012 Декларация о евразийской экономической интеграции	Договор о Евразийском экономическом союзе

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

В 2013 году подписан «Меморандум между Евразийской экономической комиссией и Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации о сотрудничестве в области стандартизации и обеспечения единства измерений». Межгосударственный совет создан в соответствии с межправительственным «Соглашением о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации» в 2013 году и признан ИСО - Международной организацией по стандартизации, Региональной Организацией по стандартизации как Евро-Азийский Совет по стандартизации, метрологии и сертификации (EASC) (Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации) - региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в СНГ (Резолюция Совета ИСО 26/1996).

В «Договоре о Евразийском экономическом союзе» от 29 мая 2014 г. (раздел X «Техническое регулирование») определены принципы технического регулирования на ЕЭП: «Протокол о техническом регулировании», «Протокол о признании результатов работ по аккредитации органов по оценке соответствия», «Протокол о проведении согласованной политики в области обеспечения единства измерений», «Соглашение о единых принципах и правилах технического регулирования в РБ, РК, РФ», «Соглашение об обращении

продукции, подлежащей обязательной оценке, (подтверждению) соответствия на территории Таможенного союза и др. [1]. В «Протоколе о техническом регулировании» определены порядок, правила, понятия технического регулирования в рамках Союза. «Межгосударственный стандарт» определяется, как - региональный стандарт, принятый Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации СНГ; «международный стандарт» - стандарт, принятый международной организацией по стандартизации; «национальный (государственный) стандарт» - стандарт, принятый органом по стандартизации государства-члена Союза; «региональный стандарт» - стандарт, принятый региональной организацией по стандартизации [9].

Тридцать четыре технических регламента ТС принято к началу 2014 года на товары с первостепенным значением в жизни общества и введено в действие двадцать четыре, десять ТР ТС вступило в силу в 2014-2015 гг., тридцать восемь - в 2016 г. [4, 12]. Евразийской экономической комиссией утверждено около 3000 стандартов под принятые ТР ТС и около 4000, содержащих правила и методы исследования в рамках применения единых для всех государств-членов ТС межгосударственных стандартов ГОСТ. В программы по разработке, внесению изменений, пересмотру включена разработка 1364 межгосударственных стандартов (143 разрабатывается впервые, 404 – на основе международных стандартов ИСО и МЭК, 212 – на основе региональных и 221 – на основе стандартов, гармонизированных с международными и европейскими стандартами). ЕЭК обеспечивает Единый реестр органов по сертификации и испытательных лабораторий, ведет разработку новых и внесение изменений в действующие нормативные правовые акты ЕЭП и Таможенного союза, обеспечивающие санитарно-эпидемиологическое и ветеринарно-санитарное благополучие, карантинную фитосанитарную безопасность, углубление интеграционных процессов. Подписан «Меморандум по взаимодействию ЕЭК с Международным эпизоотическим бюро»; в декабре 2016 г. Коллегия Евразийской экономической комиссии принимает решение подписать обеспечивающую минимизацию рисков, связанных с возможностью возникновения очагов карантинных объектов, опасных инфекций людей и животных «Программу сотрудничества между ЕЭК и Европейской и Средиземноморской организацией по карантину и защите растений (ЕОКЗР) на 2016-2020 годы».

Технические регламенты должны соответствовать требованиям международных стандартов, уровню развития национальной экономики и материально-технической базы производства; обеспечение единства правил и методов испытаний, измерений при проведении процедур обязательной и добровольной оценки соответствия. Контроль за соблюдением требований технических регламентов осуществляют финансируемые из бюджета государственные и уполномоченные организации.

В настоящее время на территории ЕЭП действуют принятые ЕЭК технические регламенты для пищевой продукции ТР ТС 005/2011, ТР ТС 007/2011, ТР ТС 015/2011, ТР ТС 021/2011, ТР ТС 027/2012 (табл. 2).

На основе международных стандартов ISO для зерновых, в том числе для риса: ISO 520:2010, ISO 712:2009, ISO 6644-81, ISO 6646:2011, ISO 6647-1-2015, ISO 6647-2-2015, ISO 7301:2011, ISO 11747:2012, ISO 14864:1998, ISO 24333:2009 - разрабатываются межгосударственные стандарты Союза, гармонизированные национальные стандарты.

Таблица 2 – Принятые ЕЭК Технические регламенты

ТР ТС
ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки», 16 августа 2011 г.
ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков», 23 сентября 2011 г.
ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна», 9 декабря 2011 г.
ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», 9 декабря 2011 г.
ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания», 15 июня 2012 г.

«Программа стандартизации в приоритетных направлениях по агропромышленному комплексу до 2020 года» (2014 г.) определяет разработку и пересмотр ГОСТов: в 2014 г. - «Зерновые и бобовые. Определение массы 1000 зерен», «Мука пшеничная. Физические характеристики теста. Часть 2. Определение реологических свойств с применением экстенсографа»; в 2015 г. - «Зерновые, бобовые и другие продовольственные зерновые культуры. Номенклатура», «Подсолнечник. Технические условия», «Семена масличные. Методы определения сорной, масличной и особо учитываемой примеси», «Зерно. Метод определения влажности», «Зерно. Правила приемки и методы отбора проб» и др.; в 2016 г. - «Крупа пшеничная», «Рис. Определение биометрических характеристик зерен», «Крупа пшено шлифованное. Технические условия» и др.; в 2017 г. - «Крупа овсяная. Технические условия», «Крупа рисовая Технические условия», «Крупа. Правила приемки и методы отбора проб» и др.; в 2018 г. - «Крупа. Методы определения крупности или номера, примесей и доброкачественного ядра», «Крупа. Методы определения зольности»; в 2019 г. - «Мука и отруби. Метод определения кислотности по болтушке».

Созданы, актуализируются в рамках действия нормативной документации государственных органов технического регулирования, идентичные международным, в том числе следующие межгосударственные стандарты: ГОСТ 10842-89, (ISO 520-77), ГОСТ ISO 520-2014, ГОСТ ISO 712-2015 и др., межгосударственные стандарты: ГОСТ 13586.3-2015, ГОСТ 13586.5 – 2015 и др. и национальные стандарты) на продукцию (табл. 3).

Таблица 3 – Государственные (национальные) стандарты РФ (введены в действие в качестве национальных стандартов приказами Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии)

ГОСТ Р ИСО 24333-2011. Зерно и продукты его переработки. Отбор проб. Идентичен международному стандарту ИСО 24333:2009 «Зерновые и зерновые продукты. Отбор проб» (ISO 24333:2009 “Cereals and cereal products – Sampling”) (не межгосударственный)
ГОСТ Р 50438-92 Рис. Определение выхода шелушенного и шлифованного риса
ГОСТ Р 55289-2012 Рис. Технические условия

В части обеспечения регулирования качества продукции в России **будет введена с 2018 года «Национальная система сертификации»** [8]. Национальная система призвана обеспечить подтверждение качества продукции гарантированно высокого качества по необходимым параметрам в том числе в соответствии с «Законом о защите прав потребителей».

Таким образом, требования углубленной интеграции и внешней торговли стран-членов ЕАЭС включают создание и развитие единой системы технического регулирования, в том числе, благоприятных условий для реализации. В целях обеспечения конкурентоспособной экспортной продукции в соответствии с международными требованиями, устранения технических барьеров перемещения товаров актуальна гармонизация технических регламентов и стандартов, санитарных и фитосанитарных норм стран с межгосударственными и европейскими.

Литература

1. Договор о Евразийском экономическом союзе от 24 мая 2014 г. [Электронный ресурс] / URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/Lists/EECDocs/635375701449140007.pdf> (дата обращения 11.01.2017).
2. Евразийский экономический союз. Вопросы и ответы. Цифры и факты. – М., 2014. – 216 с.
3. Единый перечень продукции, в отношении которой устанавливаются обязательные требования в рамках Таможенного союза, утвержденный Решением КТС от 28.01.2011 № 526 (в ред. Решения Совета ЕЭК от 23.11.202 № 102). [Электронный ресурс] / URL: www.docs.cntd.ru/document/902262116 (дата обращения 11.01.2017).

4. Кнобель, А. Евразийский экономический союз: перспективы развития и возможные препятствия/ А. Кнобель // Вопросы экономики. – 2015. – № 3. – С. 87. – 108.
5. Либман, А. Экономическая интеграция на постсоветском пространстве: институциональный аспект / А. Либман // Вопросы экономики. – 2005. – № 3. – С. 142-156.
6. О едином знаке обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза и порядке его применения (с изменениями на 17 марта 2016 года). Решение Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 года N 711 / URL: <http://docs.cntd.ru/document/902293429> , (дата обращения 18.01.2017).
7. Положение о порядке формирования перечней международных и региональных (межгосударственных) стандартов, а в случае их отсутствия – национальных (государственных) стандартов, обеспечивающих соблюдение требований технического регламента Таможенного союза и необходимых для осуществления оценки (подтверждения) соответствияр Решение Комиссии Таможенного союза от 7 апреля 2011 года № 629, Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 25.12.2012, № 306. / URL: http://www.tsouz.ru/KTS/KTS26/Documents/P_629.pdf , (дата обращения 17.05.2017).
8. Проект Положение о национальной системе сертификации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии / URL: <http://docs.cntd.ru/document/420383471>,(дата обращения 17.05.2017).
9. Протокол технического регулирования в рамках Евразийского экономического союза. Приложение 9 к Договору о Евразийском экономическом союзе, 29.05.14 / URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/tehnreg/deptexreg/metod/Documents/Приложение%20№%209%20к%20Договору%20о%20Евразийском%20экономическом%20союзе.pdf> дата обращения 18.01.2017).
10. Рогов, А. В. Основы функционирования единого экономического пространства России, Белоруссии и Казахстана / А. В. Рогов // Молодой ученый. – 2014. – № 7. – С. 398-402.
11. 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>.
12. Туманьян, Н.Г., Госпадинова, В.И. Техническое регулирование на Едином экономическом пространстве. Вопросы стандартизации / Н.Г. Туманьян, В.И. Госпадинова // Рисоводство. – 2016. - № . – С..
13. 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 ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ МОЛЕКУЛЯРНОГО ЙОДА И ЙОДИДА КАЛИЯ НА ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗАПАСОВ ЗЕРНА ПРИ ХРАНЕНИИ

Сарсенбаева Г.Б., кандидат сельскохозяйственных наук, Сагитов А.О., доктор биологических наук, академик НАН РК, Мухамадиев Н.С., кандидат биологических наук, Салпиев Р.К., магистр

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

Аннотация

В данной статье приведены основные вредители запасов зерна и зернопродуктов и меры борьбы с ними. Дана оценка эффективности воздействия регулируемой газовой среды на основе молекулярного йода и йодида калия на вредителей запасов зерна и продуктов его переработки. Проведены лабораторные испытания отобранных действующих веществ йодида калия и молекулярного йода с воздействием на искусственном и естественном фоне поврежденности вредителями.

Annotation

This article presents the main pests of grain stocks and grain products and their control measures. 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 and products of his processing. The alpha tests of the selected operating matters of iodide of potassium and molecular iodine are conducted with influence on the artificial and natural background of damaged by wreckers.

Казахстан является крупным производителем зерна, по производству которого занимает ведущее место в мире. За последние годы наша страна, несмотря на значительную оптимизацию структуры посевных площадей, ежегодно производит 17 – 22 млн тонн зерна.

Сезонное производство зерна и потребление его в течение года, создание значительных запасов для продаж, семенного материала, фуража, государственного резерва требуют организации длительного хранения в элеваторах, хлебоприемных пунктах (ХПП), зерноскладах [1, 2, 3].

В мире насчитывается свыше 400 видов насекомых и клещей – вредителей запасов сельскохозяйственных продуктов при хранении. Можно вырастить хороший урожай, но затем потерять убранный урожай зерна на складе или хлебоприемном пункте от насекомых и клещей. В период хранения зерно и продукты его переработки подвергаются нападению вредителей. В зерноскладах Казахстана отмечено более 100 видов насекомых и клещей, повреждающих зерно и зернопродукты [4, 5, 6].

Поселяясь в зерне и зернопродуктах, насекомые и клещи используют их как пищу и среду обитания. При этом наносят не только прямой, но и косвенный вред. К прямому вреду относятся снижение их массы, посевных качеств, загрязнение экскрементами. Одни виды (амбарный и рисовый долгоносики, зерновой точильщик) вредят эндосперму зерна, съедая значительную часть массы зерновки, другие (гусеницы огневка, личинки кожеедов, хрущаков, хлебные клещи) - выгрызают зародыш, снижая тем самым всхожесть семян. К косвенному вреду относятся самосогревание зерна, когда повышается его влажность, что способствует размножению вредителей, и приводит к потере всхожести, пищевых и кормовых качеств. Вследствие этого хранимое зерно или продукты его переработки

становятся непригодными для использования, а сильно зараженные продукты могут вызвать при питании отравление человека и животных [1, 7].

По нашим данным Республика Казахстан от вредителей запасов зерна и зернопродуктов, если не проводить защитные меры, может терять ежегодно 10-15%, а в отдельные годы до 50%. Так, один жук амбарного долгоносика за жизнь съедает 225 мг пшеницы, а его личинка – 45 мг. Потомство одной пары жуков может достичь сотен тысяч особей за короткое время, а съеденная ими часть зерна составит 150 -200 кг. В северных областях Казахстана понижают всхожесть семян и клещи. Так, снижение этого показателя достигает 16,3%.

Поэтому к проблеме хранения запасов зерна и продуктов его переработки следует подходить с большой ответственностью. Сохранение собранного зерна без потерь и снижения его качества – важная задача как для собственников – товаропроизводителей, так и для продовольственной безопасности страны. Необходимо и дальше развивать инфраструктуру зернового рынка. Учитывая вышеизложенное, нами проводятся меры по защите запасов зерна и продуктов его переработки от вредителей. Большие и очень многосторонние усилия уделяются в настоящее время на разработку совершенных средств и методов защиты запасов зерна и зернопродуктов от вредителей. Ежегодно их ассортимент пополняется все новыми и более совершенными препаратами и приемами защиты.

В последнее время все большее значение приобретают новые методы, базирующиеся на мелкодисперсной аэрозольной технологии [8, 9]. Эта технология настолько отличается от традиционной, что при ее применении изменяются без исключения параметры процесса.

Научные исследования показали, что одним из наиболее эффективных и экономичных способов применения препаратов является их распыление до состояния взвеси микроскопических капель. Дело в том, что масса капель, внешне напоминающая туман, имеет уникальные свойства. Чем меньше размер капли, тем более эффективно их действие.

Сушка и очистка зерна, которые нужно провести до хранения, проводятся в небольших объемах. Затяжная уборка, погодные условия обуславливают повышенную влажность зерна, и в таком виде оно попадает на зерноочистительные участки, а затем и в зернохранилища. Эти условия способствуют образованию очагов самосогревания, прорастанию зерна, поселению возбудителей болезней и повреждению вредителями.

Аналогичных или близких к данному проекту направлений в Казахстане почти нет. Одним из важных аспектов защиты зерна и продуктов его переработки от вредителей является наличие достаточного ассортимента высокоэффективных пестицидов и вместе с тем, относительно безопасных для окружающей среды инсектицидов. Появление на рынке широкого ассортимента современных высокоэффективных и безопасных для окружающей среды инсектоакарицидов требует оценки в местных условиях, поэтому наряду с организационно-профилактическими и физико-механическими мероприятиями по защите запасов зерна необходимо совершенствовать ассортимент препаратов для обработки, дегазации и фумигации зерна в зерноскладах и элеваторах [1, 3, 6].

Для выяснения фитосанитарного состояния зернохранилищ на юго-востоке Казахстана проведены обследования зерноскладов, прикладской территории в Ескельдинском, Карасайском и Талгарском районах Алматинской области и в хозяйствах г. Алматы.

Всего обследовано 5 хозяйств, в том числе 16 зерноскладов, 2 ангарных склада, 3 башни и 24 силосных банок. Заселенность складскими вредителями составила в Ескельдинском районе 86%, Карасайском районе – 41%, в Талгарском – 56% и в г. Алматы – 32-38%. Отобрано 96 проб. Проведен анализ отобранных проб в лаборатории института.

Анализ собранных проб позволил выявить видовой состав насекомых и клещей, повреждающих зерно (семенное, продовольственное и фуражное). Полученные материалы показали, что зерно и продукты его переработки при хранении повреждаются 14 видами вредителей, из них 13 видов насекомых относятся к 8 семействам и 1 вид клеща (таблица). Видовой состав вредителей запасов на юго-востоке Казахстана очень разнообразен.

Таблица – Видовой состав насекомых и клещей, обнаруженных в зернохранилищах на юго-востоке Казахстана, 2015-2016 гг.

Вид	Хозяйства				
	ТОО “Алтын диірмен”	ТОО “Бекон”	ТОО “Капал- ский”	ТОО “Каске- ленское ОПХ”	ТОО “Байсерке Агро”
Насекомые – <i>Insecta</i> Сем. Чернотелки - <i>Tenebrionidae</i> Малый мучной хрущак – <i>Tribolium confusum</i> Duv. Гладкий хрущак – <i>Palorus subdepressus</i> Woll. Большой мучной хрущак – <i>Tenebrio molitor</i> L.	+	+	+	-	+
Сем. Долгоносики – <i>Curculionidae</i> Амбарный долгоносик – <i>Sitophilus granarius</i> L.	+	+	+	+	+
Сем. Древооточцы – <i>Bostrychidae</i> Зерновой точильщик – <i>Rhizopertha dominica</i> F.	-	-	+	+	+
Сем. Плоскотелки - <i>Cucujidae</i> Рыжий мукоед – <i>Placonotus testaceus</i> F. Суринамский мукоед – <i>Oryzaephilus surinamensis</i> L.	+	-	+	-	+
Сем. Кожееды – <i>Dermestidae</i> Кожеед ветчинный – <i>Dermestes lardarius</i> L. Бурый складской кожеед – <i>Attagenus simulans</i> Sols. Трогодерма изменчивая – <i>Trogoderma variabile</i> L.	+	+	-	-	+
Семейство Скрытноеды – <i>Cryptophagidae</i> Скрытноед складской – <i>Cryptophagus scanicus</i> L.	+	-	+	-	-
Сем. Быстрянки - <i>Notoxidae (Anthicidae)</i> Быстрянка складская – <i>Anthicus floralis</i> L.	-	-	-	+	-
Сем. Огневки – <i>Pyralidae</i> Мучная огневка – <i>Pyralis farinalis</i> L.	+	+	+	-	+
Клещи – <i>Acarina</i> Отряд Сеноеды – <i>Psocoptera</i> Сем. Атропиды – <i>Atropidae</i> Пыльная вошь – <i>Atropus pulsatoria</i> L.	+	+	+	-	+
Примечание: + вид встречается - вид отсутствует					

В зернохранилищах г. Алматы и Алматинской области доминировали клещи, кожееды, точильщики, долгоносики. Заселенность этими вредителями составила I-II степень.

Генератор многофункциональных сред позволяет получать в закрытых помещениях различные регулируемые газовые среды (РГС) на основе молекулярного йода и йодида калия для обработки помещений различного назначения с целью очистки от патогенов различной этиологии. Пуск осуществляется электроспиралью, установленной внутри генератора и на таблетке. Клеммы устройства подключаются к колодке генератора - полярность любая. При пуске издается характерное шипение. После запуска первые 10-20 секунд из сопла выходит белый шлейф - нетоксичная смесь KCO_3 , CO_2 , N_2 . После чего выходит бурый шлейф, состоящий из паров молекулярного йода.

По оценке эффективности воздействия регулируемой газовой среды в зависимости от вида вредного организма отобраны действующие вещества йодида калия и молекулярного

йода. Проведены лабораторные испытания по оценке эффективности воздействия РГС (регулируемых газовых сред) на основе йодида калия и молекулярного йода на малого мучного хрущака, амбарного долгоносика, кожееда, точильщика.

Спустя 3-5 минут после начала экспозиции личинки активизировались, стали более подвижными, выполняли защитные движения, старались спрятаться под слоем зерна и пыли, что свидетельствовало о фиксации их рецепторами регулируемой газовой среды, создания дискомфортных условий. В течение 3-х суток после экспозиции осуществлялось наблюдение за насекомыми экспериментальных групп и контрольной группы. По истечении трехдневного срока отмечалась гибель 6-12 из 15, 5 из 10 насекомых, обработанных РГС на основе йодида калия в концентрации 3 и 6 г/м³ и на основе молекулярного йода в концентрациях 400 и 800 мг/кг.

Необходимо отметить, что спустя 7 дней после экспозиции погибли все насекомые, подвергнутые обработке регулируемыми газовыми средами. Следовательно, при высоких концентрациях приводит к гибели в течение короткого периода времени (до 3 дней) после обработки, а также при малых концентрациях способствует возникновению изменений в организме насекомых, приводящих к остановке их развития и смерти спустя более длительный период (до 7 дней).

Дана оценка воздействия регулируемых газовых сред на основе йодида калия в зависимости от вида вредного организма, против хрущаков составила 15-50%, долгоносиков – 12-48%, кожеедов – 10-36% и против точильщиков – 10-46%. Также оценено воздействие регулируемых газовых сред на основе молекулярного йода, которое на 7 сутки против хрущаков и точильщиков составило 94%, долгоносиков – 96%, а против кожеедов – 76%. После обработки РГС на основе йодида калия количество погибших насекомых малого мучного хрущака при III степени зараженности составило до 3-6 экземпляров, амбарного долгоносика – до 4-7, а кожееда и точильщика – до 6-9 экземпляров, а молекулярного йода – до 8-12 экземпляров.

Полученные результаты показали, что подвергнутые обработке РГС на основе йодида калия выживает около 50% особей, а при обработке РГС на основе молекулярного йода – выживает около 20%. Необходимо отметить, что данный вывод сделан для РГС с вышеуказанными концентрациями и повышение количества действующего вещества в единице объема среды увеличит эффективность воздействия на вредный организм. Установленные нами композиции газовых сред против вредителей запасов зерна требуют широкой проверки и будут продолжены.

Установленные нами композиции газовых сред против вредителей запасов зерна требуют широкой проверки и будут продолжены. Применение регулируемых газовых сред на основе молекулярного йода и йодида калия позволило бы снизить расход инсектоакарицидов, а система защиты запасов зерна будет считаться более экологичной.

Литература

1. Сагитов А.О., Исмухамбетов Ж.Д., Кожаметова Ф.К., Сарсенбаева Г.Б. Рекомендации по защите запасов зерна и зернопродуктов от вредителей при хранении в Северном Казахстане. Алматы, 2007. – 24 с.
2. Соколов Е. А., Береснева Р.Ф. Вредители запасов зерна в Северном Казахстане //Вестник с/х науки Казахстана, 1983. -№3.– С. 42–46.
3. Закладной Г.А. Вредители хлебных запасов. // Ж. Защита и карантин растений, М.: № 6, 2006. – С.79-84.
4. Қожахметова Ф.Қ., Сәрсенбаева Ғ.Б., Исмухамбетов Ж.Д., Ысқақ С. Солтүстік және оңтүстік-шығыс аймағының астық қоймаларында кездесетін зиянкестердің түр құрамы. //Жаршы,- Алматы, 2011. - №4. – Б. 28-33.

5. Исмухамбетов Ж.Д., Кожаметова Ф.К., Сарсенбаева Г.Б. Фитосанитарное состояние зерноскладов, элеваторов в Северном Казахстане. Зерно и зернопродукты, 2004. № 2. – с. 19-21.
6. Сагитов А.О., Сарсенбаева Г.Б. Вредители запасов зерна и продуктов его переработки в Казахстане. Материалы V международной научно – практической конференции «Актуальные проблемы науки XXI века». 1 часть, Москва, 2015 г. – С. 125 – 129.
7. 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.
8. Vakhrouchev A.V., Golubchikov V.B. Numerical investigation of the dynamics of nanoparticle systems in biological processes of plant nutrition 2007 //Journal of Physics: Conference Series (61). – P. 31-35.
9. Сарсенбаева Г.Б. О применении регулируемых газовых сред против вредителей зерна и продуктов его переработки. Журнал Агроалем №07 (84) 2016. – С. 46-47.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНОВОГО СОРГО (SORGHUM) И СМЕСЕЙ НА ЕГО ОСНОВЕ

Кулеватова Т.Б., кандидат биологических наук; Злобина Л.Н., кандидат сельскохозяйственных наук; Андреева Л.В., кандидат сельскохозяйственных наук; Приишников А.И., доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент РАН; Автаев Р.А.

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

Аннотация

Определены физико-химические свойства зерна сорго на сортовом уровне. Модифицирована методика определения вязкости водных суспензий на основе зернового сорго. Получены реологические кривые пасты и суспензий шрот-вода на основе цельносомлотого зерна всех изучаемых сортообразцов. Выявлена информативность нетрадиционных показателей технологических свойств зерна сорго и смесей на его основе, полученных в протоколе «Chopin+» Миксолаба и зависимость количественной выраженности показателей хлебопекарного качества от массовой доли сорго в смесях с пшеницей и рожью.

Сорго культивируется в странах Восточной и Средней Азии; во многих районах Африки, Индии, где является основной культурой, из зерна которого производят крупу, муку. В этих регионах более 200 млн человек используют сорго в пищу в течение года. Внедрение данной культуры, являющейся засухоустойчивой и жаростойкой, дающей стабильные урожаи зерна, в производство России, расширит ассортимент сырья для получения продуктов питания [6].

Сорговая крупа является ценным пищевым продуктом, не уступающим по содержанию белка, жиров и углеводов рису, пшени, кукурузе, и поэтому, она должна занять достойное место в питании человека. Использование зерна сорго в пищевой промышленности позволит получать продукты с пониженной калорийностью, увеличенным содержанием пищевых волокон; макро- и микроэлементов (магний, фосфор, железо, цинк, медь, марганец, бор, кремний, кобальт и др.); витаминов (В₁, В₂, В₃, В₆, Е, Н, РР). Зерно сорго не

содержит глютена, поэтому продукты из него можно вводить в рацион питания людей больных целиакией [3,4].

Известно, что качество сорта определяется как генотипом, так и условиями внешней среды. Отобрать лучшие генотипы по качеству в определенных условиях среды можно лишь с помощью оценки их фенотипов в тех же условиях. Создание экологически устойчивых по качеству зерна сортов сорго является важным элементом широкого внедрения данной культуры в сельскохозяйственное производство Нижнего Поволжья.

Цель данного исследования: изучить на сортовом уровне биохимические, существенно-реологические и технологические свойства суспензий и пасты на основе цельносмолотого зерна сорго (*Sorghum*) и его смесей. В задачи исследования входило:

1. Определить физико-химические показатели зерна сорго: масса 1000 зерен, натурная масса зерна, число падения.
2. Выявить влияние соотношения дисперсионной среды (вода) и дисперсной фазы (цельносмолотое зерно сорго) на количественную выраженность показателей реограммы вискографа при исследовании их в политермальном режиме при фиксированной деформационной нагрузке;
3. Выявить влияние соотношения дисперсионной среды (вода) и дисперсной фазы (цельносмолотое зерно сорго) на количественную выраженность показателей миксолабограммы пасты (теста).
4. Выявить зависимость количественной выраженности показателей хлебопекарного качества от массовой доли сорго в смесях с пшеницей и рожью.

В качестве экспериментального материала привлекали сорта и линии зернового сорго, выращенные в селекционных питомниках ФГБГУ «НИИСХ Юго-Востока», ФГБНУ «РосНИИСХ»: Пищевое 614, Карликовое белое, Прецедент, КВВ-45, КП-70, Топаз, Ирина, Ирина розовая в 2013-2015гг. В качестве компонентов смесей выступали сорт озимой пшеницы Калач 60 и сорт озимой ржи Памяти Бамбышева, полученные в селекционных питомниках ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока».

Суспензии на основе цельносмолотого зерна сорго анализировали на вискографе фирмы «Brabender» в политермальном режиме ротации по модифицированной в лаборатории качества зерна методике по показателям: начальная и конечная температуры клейстеризации, максимальная высота вискограммы (h), скорость гелеобразования крахмала (Vg) и др.

Физические свойства теста на основе сорго и его смесей оценивали по методике ГОСТ Р 54498-2011 Определение водопоглощения и реологических свойств теста с применением Миксолаба [1] протоколе «Chopin+», анализируя следующие индексы реологического состояния теста: время образования теста (мин), стабильность теста (мин), водопоглотительная способность (%), РА (Вт*ч/кг) - общая энергия, поглощенная тестом во время замеса, точки экстремума реограммы - C_2 и C_5 (Н*м). Компонентами смесей являлись мука пшеничная и цельносмолотое зерно сорго в процентном соотношении 10:90; 30:70; 50:50; 70:30; 90:10. Выпечку хлеба проводили по методике Мелешкиной Е.П. [7]. О хлебопекарных свойствах судили по объемному выходу хлеба (см³); по содержанию клейковины (%) и ее качеству по показателю ИДК-1 (е.п.). Массу 1000 зерен, натурную массу зерна и число падения определяли по общепринятым методикам.

Метеорологические условия в период формирования и налива зерна в годы проведения полевых экспериментов были различными. Июнь 2013 и 2015 годов был особенно влажным, количество выпавших осадков в этом месяце составило 313 и 108% от нормы. Май и июль 2014 года были засушливыми, а 2013 года – умеренно влажными (табл.1,2).

Таблица 1 - Количество осадков за весенне-летний период 2013-2015гг в сравнении с многолетними данными

Год	Май		Июнь		Июль		Август	
	мм	% от нормы	мм	% от нормы	мм	% от нормы	мм	% от нормы
2013	44,0	102	141,0	313	37,2	73	12,1	25
2014	17,2	40	73,5	45	13,9	27	34,3	78
2015	58,6	136	48,7	108	30,2	59	17,1	39

Таблица 2 - Температура воздуха за весенне-летний период 2013-2015гг в сравнении с многолетними данными

Год	Май			Июнь			Июль			Август		
	t°C	% от нормы	ГТК	t°C	% от нормы	ГТК	t°C	% от нормы	ГТК	t°C	% от нормы	ГТК
2013	19,6	130,7	0,7	20,9	107,7	2,2	21,3	99,5	0,6	21,4	107,5	0,2
2014	18,9	126,0	0,5	19,1	98,5	1,9	22,2	103,7	0,1	23,0	115,6	0,7
2015	16,9	112,6	0,3	23,8	122,7	0,2	21,9	102,3	0,1	20,1	101,0	0,1

Что же касается августа, то в 2013, 2014 и в 2015гг выпало осадков 25%, 78% и 39% от нормы соответственно. Май и июнь 2015 года можно назвать влажными. Наиболее существенные отклонения по температуре воздуха наблюдались в мае 2013-2015 гг (табл.2).

Напомним, что увлажнение считается оптимальным, если гидротермический коэффициент (ГТК) =1-1,5; избыточным, при ГТК более 1,6; недостаточным - ГТК<1; слабым - ГТК<0,5.

Физико-химические свойства зерна сорго (Sorghum)

Основные физико-химические показатели зерна сорго представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Физико-химические свойства зерна сорго

№п/п	Название сорта	Масса 1000 зерен, г	Натурная масса зерна, г/л	Число падения, сек	Максимальная высота вискограммы, ед.в.	Скорость гелеобразования крахмала, ед.в./°С
2013 год						
1.	КП 70	28,9	786	446	455	4,6
2.	Ирина	25,4	778	497	630	6,4
3.	Топаз	29,8	766	425	620	6,3
4.	Карликовое белое	27,2	745	507	890	9,0
5.	Прецедент	31,5	778	506	490	4,9
6.	КВВ 45	20,0	785	515	750	7,5
2014 год						
1.	КП-70	26,8	743	317	390	4,3
2.	Ирина	22,7	772	457	530	6,1
3.	Топаз	29,0	765	347	550	5,5
4.	Ирина розовая (1)	22,6	767	399	530	6,1
5.	Ирина розовая (2)	21,1	769	400	470	5,3
6.	Прецедент	29,3	739	429	440	4,9

7.	Пищевое 614	23,5	764	376	370	4,1
2015 год						
1.	КП-70	23,4	748	312	360	3,9
2.	Ирина	26,4	771	398	560	6,2
3.	Топаз	30,0	772	390	710	7,8
4.	Карликовое белое	28,3	715	448	540	5,8
5.	Пищевое 614	22,5	798	425	320	3,4

Из приведенных данных видно, что натурная масса зерна и масса 1000 зерен по годам менялись незначительно. Масса 1000 зерен варьировала в пределах: 20,0-31,5г в 2013г.; 21,1-29,3г в 2014г.; 22,5-30,0г в 2015г. Наибольшей массой 1000 зерен обладали сорта Топаз и Прецедент. Абсолютные значения признака «число падения» были высоки во всех вариантах исследования и варьировали по годам от 425 сек у Топаса до 515 у КВВ 45 (2013г.); от 317 у КП-70 до 457 у Ирины (2014г.) и от 312 у КП-70 до 448 у Карликового белого (2015г.). Число падения у сорта КП-70 из года в год было ниже по абсолютному значению в ряду исследуемых сортообразцов зернового сорго. Известно, что для селекции важно, при характеристике исходного материала, когда сорт из года в год формирует зерно высокого качества. Такие свойства проявила Ирина.

Исследование на вискографе сортообразцов зернового сорго показало, что количественно определить максимальную высоту вискограммы по стандартной методике не представляется возможным, так как стандартная шкала прибора не рассчитана на такую вязкость системы, которая была выявлена у исследуемых сортообразцов и которая, судя по всему, обусловлена качеством крахмала. Была поставлена задача - модифицировать методику исследования. В результате многочисленных поисковых экспериментов была разработана методика, которая дает воспроизводимые результаты в силу подбора оптимального соотношения воды и шрота в исследуемых суспензиях. Типичная вискограмма суспензии на примере сорта зернового сорго Ирина, полученная по модифицированной методике, учитывающей не только нагревание суспензии, но и охлаждение ее после достижения t_h , представлена на рисунке 1.

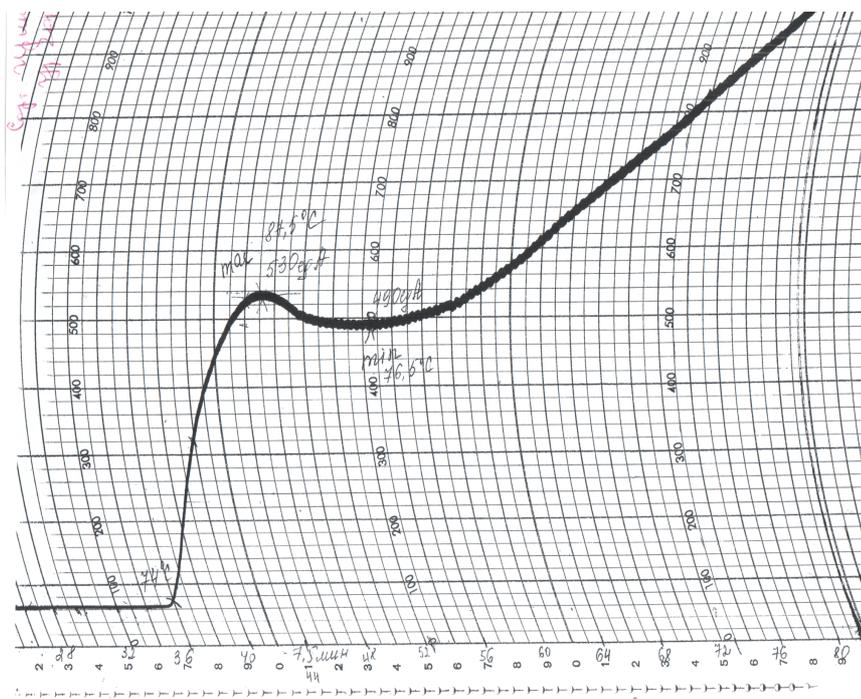


Рисунок - 1. Вискограмма водной суспензии на основе зернового сорго сорта Ирина

Данные анализа сортообразцов по показателям «максимальная высота вискограммы» и «скорость гелеобразования крахмала» представлены в таблице 3. Высокая вариабельность по первому признаку проявилась в 2015г у КП-70 (360 ев) и Топаза (710 ев). Строгую закономерность в количественной выраженности h трудно выявить в силу изучения небольшого количества сортообразцов, но надо отметить, что во все годы изучения максимальное значение данного признака проявилось у сорта Карликовое белое в 2013г (890ев) и Топаз в 2015г (710ев), минимальное – у Пищевого 614: 370 в 2014г и 320ев в 2015г.

Известно, что реологические свойства теста определяют качество хлеба и хлебобулочных изделий. При постоянно возрастающем объеме работ по изучению качества зерна в процессе селекции выражение множества показателей через меньшее их число очень важно. В связи с этим представляют большой интерес новые, нетрадиционные для селекции, показатели физических свойств теста, оцениваемые на приборе Миксолаб французской фирмы «Chopin». [5]. Разработчиками предлагаются несколько стандартных методик эксперимента, таких как Chopin S, Chopin +, Chopin Wheat + и др., каждый из которых учитывает особенности (дисперсность, химический состав) изучаемой системы. Кроме того, данный прибор позволяет создавать новые протоколы, как с постоянными, так и изменяющимися величинами температуры, времени, соотношения компонентов и т.д. в зависимости от поставленных целей и задач [2].

В результате обширных поисковых экспериментов сделан вывод о невозможности анализировать пасту на основе 100% зернового сорго в стандартном протоколе, так как изучаемая система недостаточно структурирована, в связи с этим она не выдерживает деформационную нагрузку, создаваемую при лопастном перемешивании.

Были проанализированы физические свойства пасты смеси, состоящей из зернового сорго (90%, 70%, 50%, 30%, 10%) и озимой пшеницы Калач 60 (10%, 30%, 50%, 70%, 90%), урожай 2013, 2014, 2015гг. Данные эксперимента представлены в таблицах (табл. 4,5,6).

Таблица 4 - Количественная выраженность показателей миксолабограммы пасты на основе смеси зернового сорго с пшеницей, урожай 2013 года

№ п/п	Название сорта, состав смеси	Время образования теста (мин)	Стабильность теста (мин)	ВПС (%)	C ₂ (Н*М)	C ₅ (Н*М)	РА (Вт*ч/кг)
1.	Калач 60	1,57	9,27	55,1	0,47	4,59	146,3
2.	Калач 60 90%+ Ирина 10%	1,15	5,75	54,3	0,36	3,77	123,7
3.	Калач 60 70%+Ирина 30%	0,98	3,93	53,4	0,30	2,67	95,5
4.	Калач 60 50%+Ирина 50%	0,77	3,32	51,7	0,30	-	-
5.	Калач 60 30%+Ирина 70%	1,55	4,25	50,8	-	-	-
6	Калач 60 90%+ Топаз 10%	1,78	5,90	53,7	0,41	3,87	128,3
7.	Калач 60 70%+ Топаз 30%	1,02	4,13	50,8	0,36	2,98	107,5
8.	Калач 60 50%+ Топаз 50%	1,20	3,88	49,5	0,34	-	-
9.	Калач 60 30%+ Топаз 70%	1,95	4,15	47,7	-	-	-
10.	Калач 60 90%+Карликовое белое 10%	0,95	5,75	53,7	0,36	3,56	117,3
11.	Калач 60 70%+Карликовое белое 30%-	0,87	2,47	51,0	0,32	3,14	106,8
12.	Калач 60 50%+Карликовое белое 50%	0,82	1,70	51,5	0,27	-	-
13.	Калач 60 30%+Карликовое белое 70%	1,17	4,73	48,7	-	-	-
14.	Калач 60 90%+ КВВ-45 10%	0,78	4,07	54,2	0,42	3,77	129,2
15.	Калач 60 70%+ КВВ-45 30%	1,05	4,38	54,4	0,30	2,76	103,2
16.	Калач 60 50%+ КВВ-45 50%	1,07	3,67	51,8	0,34	3,92	125,6
17.	Калач 60 30%+ КВВ-45 70%	1,87	5,90	50,8	-	-	-
18.	Калач 60 90%+КП 70 10%	0,83	5,25	52,2	0,44	4,26	136,4

19.	Калач 60 70%+ КП 70 30%	1,07	3,80	51,0	0,33	2,37	93,5
20.	Калач 60 30%+ КП 70 70%	0,78	3,75	51,0	0,28	-	-
21.	Калач 60 30%+ КП 70 70%	2,03	4,42	48,8	-	-	-
22.	Калач 60 90%+Прецедент 10%	0,78	5,72	54,2	0,45	4,45	142,1
23.	Калач 60 70%+ Прецедент 30%	0,95	5,13	52,0	0,40	4,37	139,7
24.	Калач 60 50%+ Прецедент 50%	1,02	4,15	50,0	0,42	5,03	153,8
25.	Калач 60 30%+ Прецедент 70%	2,02	6,77	48,8	-	-	-

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что как в 2014, так и в 2015г, абсолютное значение показателя «время образования теста» у смеси с массовой долей пшеницы 10% превышает таковое у 100% пшеничной. В 2013 году при этом соотношении компонентов исследуемый показатель оставался на уровне или немного ниже, чем у сорта Калач 60. Во все годы исследования явно прослеживается тенденция превышения уровня выраженности признака «время образования теста» у сортообразца пшеницы смесью с массовой долей зернового сорго 70%. Количественная выраженность показателя «стабильность теста» в 2015 году у смесей с массовой долей зернового сорго 10 и 30% были на уровне или даже превышали выраженность данного признака у пшеницы! В другие годы, если тенденция так ярко и не была выражена, все равно снижение признака «стабильность теста» не имело выраженного аддитивного характера. Учитывая особенности количественной выраженности признака «стабильность теста», была разработана методика выпечки хлеба из смеси пшеницы и зернового сорго, которая в дальнейшем была оформлена как ТУ Хлеб дрожжевой «Левушка» [8]. Показатель ВПС (%) снижается последовательно по мере увеличения доли зернового сорго в смесях во все годы исследования во всех вариантах у всех сортов. Такая же тенденция наблюдается и по показателю C_2 (Н*м).

Таблица 5 - Количественная выраженность показателей миксолабограммы пасты на основе смеси зернового сорго с пшеницей, урожай 2014 года

№ п/п	Название сорта, состав смеси	Время образования теста (мин)	Стабильность теста (мин)	ВПС (%)	C_2 (Н*м)	C_5 (Н*м)	РА (Вт*ч/кг)
1.	Калач 60	0,92	8,47	53,6	0,44	2,28	107,8
2.	Калач 60 90%+Ирина розовая 10%	0,97	5,38	54,7	0,33	3,41	117,7
3.	Калач 60 70%+ Ирина розовая 30%	0,98	4,13	53,7	0,34	3,30	115,4
4.	Калач 60 50%+ Ирина розовая 50%	1,65	5,58	48,3	0,44	4,17	-
5.	Калач 60 30%+ Ирина розовая 70%	1,13	4,15	51,4	0,41	4,38	139,8
6.	Калач 60 90%+ Топаз 10%	0,92	6,92	53,2	0,40	4,33	139,8
7.	Калач 60 70%+ Топаз 30%	0,88	5,12	59,8	0,43	4,65	146,6
8.	Калач 60 50%+ Топаз 50%	1,63	5,58	49,2	0,42	3,77	126,8
9.	Калач 60 30%+ Топаз 70%	3,12	7,17	46,8	-	-	-
10.	Калач 60 90%+ Пищевое 614 10%	0,92	4,87	52,3	0,39	4,17	135,6
11.	Калач 60 70%+ Пищевое 614 30%	-	-	-	-	-	-
12.	Калач 60 50%+ Пищевое 614 50%	1,70	4,83	49,2	0,34	-	-
13.	Калач 60 30%+ Пищевое 614 70%	2,87	5,78	48,9	-	-	-
14.	Калач 60 90%+Прецедент 10%	0,95	6,18	53,8	0,41	4,89	148,4
15.	Калач 60 70%+ Прецедент 30%	1,05	6,23	51,2	0,41	3,16	120,3
16.	Калач 60 50%+ Прецедент 50%	1,45	6,00	49,2	0,43	3,00	121,9
17.	Калач 60 30%+ Прецедент 70%	4,95	9,48	46,8	-	-	-
18.	Калач 60 90%+КП 70 10%	0,83	4,75	53,6	0,38	2,87	109,5
19.	Калач 60 70%+ КП 70 30%	0,83	5,33	51,4	0,37	3,66	123,9
20.	Калач 60 50%+ КП 70 50%	1,78	5,73	49,2	0,36	2,44	96,7
21.	Калач 60 30%+ КП 70 70%	3,20	8,67	46,6	-	-	-

Что касается показателя C_5 , то было замечено, что когда уровень данного признака у пшеницы ниже $3,0 \text{ н}^*\text{м}$, то все варианты смесей с сорго превышали его. В то время, когда уровень этого признака около $5,0 \text{ н}^*\text{м}$, то все варианты были ниже, кроме смесей с Карликовым белым и Пищевым 614 при массовой доле их в смеси 10%. Если же сравнивать выраженность показателя в смесях, то мы наблюдаем четко выраженное понижение его абсолютного значения при увеличении массовой доли соргового компонента от 10 до 70%. Очень интересен показатель РА ($\text{Вт}^*\text{ч/кг}$) – общая энергия, поглощенная тестом во время замеса. Прослеживается четкая тенденция его выраженности в смесях от качества сорта. Данное свойство, видимо, важно в технологическом отношении. Наибольшим потенциалом по данному признаку обладали Карликовое белое и Пищевое 614 в 2015 году. Возможно, показатели C_5 и РА взаимосвязаны между собой прямолинейно.

Данные эксперимента по изучению физических свойств пасты смеси, состоящей из зернового сорго (10%,30%) и озимой ржи Памяти Бамбышева (90%,70%), представлены в таблице 7; типичные миксолабограммы на рисунке 2.

Таблица 6 - Количественная выраженность показателей миксолабограммы пасты на основе смеси зернового сорго с пшеницей, урожай 2015 года

№ п/п	Название сорта, состав смеси	Время образования теста (мин)	Стабильность теста (мин)	ВПС (%)	C_2 ($\text{Н}^*\text{м}$)	C_5 ($\text{Н}^*\text{м}$)	РА ($\text{Вт}^*\text{ч/кг}$)
1.	Калач 60	4,78	9,75	56,7	0,43	5,35	153,6
2.	Калач 60 90%+ Ирина 10%	4,52	9,72	51,4	0,43	5,11	149,1
3.	Калач 60 70%+Ирина 30%	1,37	9,67	51,4	0,35	4,46	137,7
4.	Калач 60 50%+Ирина 50%	0,82	5,68	51,4	0,33	4,29	132,3
5.	Калач 60 30%+Ирина 70%	1,93	3,65	51,4	-	-	-
6.	Калач 60 10%+Ирина 90%	4,12	5,00	51,4	-	-	-
7.	Калач 60 90%+ Топаз 10%	5,48	10,13	53,1	0,41	2,62	-
8.	Калач 60 70%+ Топаз 30%	1,48	9,82	51,0	0,34	4,05	127,2
9.	Калач 60 50%+ Топаз 50%	0,88	8,70	50,6	0,28	3,07	105,9
10.	Калач 60 30%+ Топаз 70%	1,83	4,07	49,2	0,03	-	-
11.	Калач 60 10%+ Топаз 90%	6,25	8,97	49,1	-	-	-
12.	Калач 60 90%+Карликовое белое 10%	6,03	10,37	55,0	0,46	6,26	176,9
13.	Калач 60 70%+Карликовое белое 30%	3,22	9,23	53,4	0,42	5,40	158,5
14.	Калач 60 50%+Карликовое белое 50%	1,47	8,15	51,7	0,36	4,56	143,2
15.	Калач 60 30%+Карликовое белое 70%	2,30	4,12	51,7	0,33	-	-
16.	Калач 60 10%+ Карликовое белое 90%	7,18	5,33	49,4	0,64	-	-
17.	Калач 60 90%+КП 70 10%	6,02	0,75	55,3	0,40	4,96	146,2
18.	Калач 60 70%+ КП 70 30%	1,43	9,68	54,0	0,33	3,83	124,3
19.	Калач 60 50%+ КП 70 50%	2,25	9,02	53,0	0,31	2,58	98,6
20.	Калач 60 30%+ КП 70 70%	2,88	5,33	51,8	-	-	-
21.	Калач 60 10%+КП 70 90%	-	-	-	-	-	-
22.	Калач 60 90%+ Пищевое 614 10%	4,80	9,55	52,3	0,43	5,63	160,9
23.	Калач 60 70%+ Пищевое 614 30%	4,95	9,53	52,3	0,31	3,91	121,5
24.	Калач 60 50%+ Пищевое 614 50%	1,00	7,65	51,0	0,30	2,85	100,4
25.	Калач 60 30%+ Пищевое 614 70%	2,48	5,85	49,6	0,27	-	-
26.	Калач 60 10%+ Пищевое 614 90%	4,98	8,42	49,0	-	-	-

Показатель «время образования теста» существенно не менялся во всех исследуемых вариантах. Что же касается «стабильности теста», то наиболее перспективны по данному признаку сорта Карликовое белое и КВВ-45. Показатель C_5 количественно охарактеризовать не удалось, так как структура пасты разрушалась при повышении температуры смеси, и наблюдалось «налипание» изучаемой системы на лопасти мешалки.

Одной из задач исследования являлось разработать методики приготовления хлеба из сорго и его смесей с пшеницей и рожью. Модификация методик пшеничных и ржаных выпечек касалась содержания сахара, времени расстойки хлебцев и др. Необходимо было выявить зависимость хлебопекарных индексов (ОВХ, пористости) от массовой доли соргового компонента в смесях.

Была проведена пробная выпечка хлебцев как из пшеничного компонента (сорт Калач 60) и смесей его с зерновым сорго с массовой долей последнего 10%, 30%, 50% и 70% по измененным рецептурам, так и из ржаного (сорт Памяти Бамбышева).

Данные хлебопекарного анализа представлены в таблице 8, из которой следует, что при массовой доле соргового компонента 10% объемный выход хлеба не отличался от пшеничного у смесей на основе сортов Ирина, Пищевое 614 и КП 70.

Таблица 7 - Количественная выраженность показателей миксолабограммы пасты на основе смеси зернового сорго с рожью

№ п/п	Название сорта, состав смеси	Время образования теста (мин)	Стабильность теста (мин)	ВПС (%)	C_2 (Н*М)	C_5 (Н*М)
1.	Памяти Бамбышева (ПБ)	1,03	2,48	58,3	0,47	4,08
2.	ПБ 90%+Прецедент 10%	1,02	1,85	57,3	0,43	-
3.	ПБ 70%+Прецедент 30%	1,03	1,90	55,5	-	-
4.	ПБ 90%+Карликовое белое 10%	1,00	2,17	57,3	0,39	-
5.	ПБ 70%+Карликовое белое 30%	0,88	1,95	56,1	-	-
6.	ПБ 90%+Ирина 10%	0,98	1,75	57,3	0,39	-
7.	ПБ 70%+Ирина 30%	1,03	1,35	57,3	-	-
8.	ПБ 90%+КВВ 10%	1,00	2,23	57,3	-	-
9.	ПБ 70%+КВВ 30%	1,03	1,65	56,4	-	-
10.	ПБ 90%+Топаз10%	0,98	1,58	57,3	0,41	-
11.	ПБ 70%+Топаз 30%	1,05	1,47	55,9	-	-
12.	ПБ 90%+КП-70 10%	0,97	1,73	57,3	0,40	-
13.	ПБ 70%+КП-70 30%	1,02	1,77	55,9	-	-

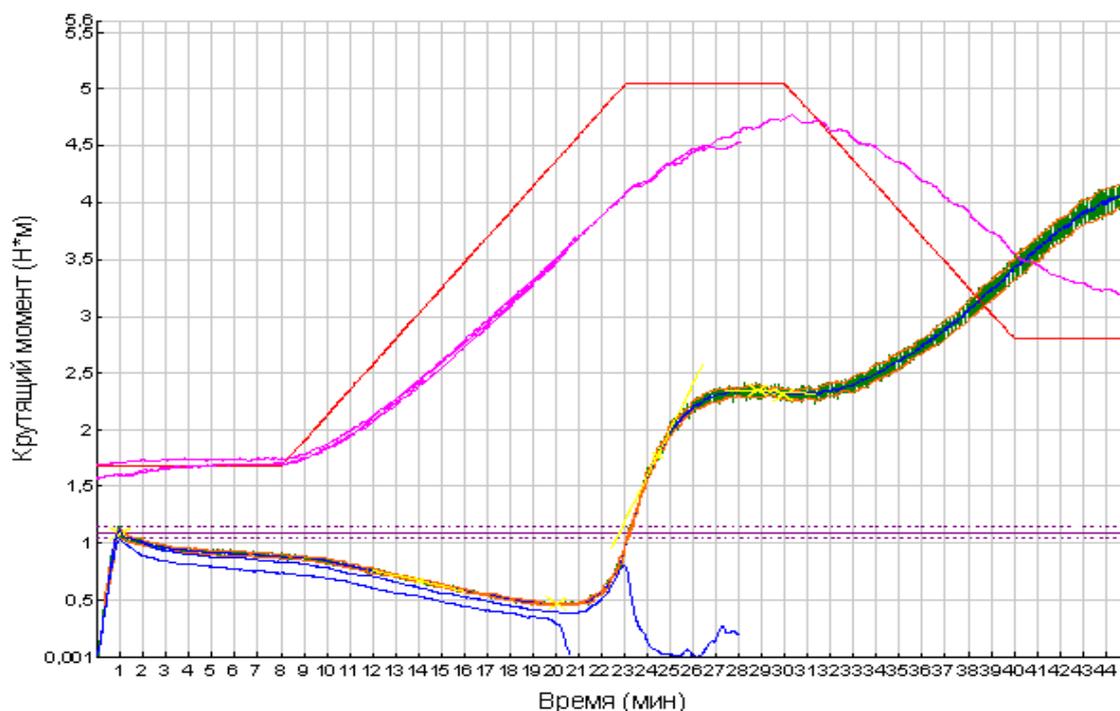


Рисунок 2 - Миксолабограммы теста на основе зерна озимой ржи Памяти Бамбышева и смесей его с сортом зернового сорго Ирина в сравнении.

Немного ниже он был у смесей на основе Топаза и Карликового белого. При повышении массовой доли соргового компонента от 10 до 70% ОВХ последовательно снижался. Наибольшая величина ОВХ при 70% сорго в смесях наблюдалась у сорта Пищевое 614 и достигла 405 см³. Что касается пористости хлеба, то у смесей на основе Топаза, Карликового белого и КП-70 она оставалась на уровне пшеничной при массовой доле соргового компонента 10 и 30% и была немного ниже у сортов Ирина и Пищевое 614.

Таблица 8 - Количественная выраженность показателей хлебопекарного качества пшенично-сорговых смесей

№ п/п	Название сорта, состав смеси	ОВХ, см ³	Пористость, балл
1.	Калач 60	690	4,0
2.	Калач 60 90%+ Ирина 10%	680	3,8
3.	Калач 60 70%+Ирина 30%	535	3,4
4.	Калач 60 50%+Ирина 50%	420	3,3
5.	Калач 60 30%+Ирина 70%	350	3,0
7.	Калач 60 90%+ Топаз 10%	600	4,2
8.	Калач 60 70%+ Топаз 30%	510	4,0
9.	Калач 60 50%+ Топаз 50%	440	3,6
10.	Калач 60 30%+ Топаз 70%	380	3,2
12.	Калач 60 90%+Карликовое белое 10%	610	4,5
13.	Калач 60 70%+Карликовое белое 30%	520	4,0
14.	Калач 60 50%+Карликовое белое 50%	430	3,6
15.	Калач 60 30%+Карликовое белое 70%	350	3,2
17.	Калач 60 90%+КП 70 10%	670	4,3
18.	Калач 60 70%+ КП 70 30%	550	4,0

19.	Калач 60 50%+ КП 70 50%	400	3,7
20.	Калач 60 30%+ КП 70 70%	360	3,2
22.	Калач 60 90%+ Пищевое 614 10%	700	3,8
23.	Калач 60 70%+ Пищевое 614 30%	570	3,5
24.	Калач 60 50%+ Пищевое 614 50%	490	3,2
25.	Калач 60 30%+ Пищевое 614 70%	405	3,0

Отмечено, что добавление сорго положительно влияет на эластичность теста: оно хорошо замешивается, перебивается и формуется. Даже из смеси с массовой долей сорго 70% хлеб обладает хорошим внешним видом. Увеличение соргового компонента в смесях делает хлеб темнее по цвету, по сравнению с пшеничным; постепенно уменьшается сферичность корки. Наиболее светлый хлеб получается из Ирины и Карликового белого. (рис. 3,4).



Рисунок 3. Пробная выпечка хлебцев (внешний вид) из пшеницы Калач 60 и смесей на его основе с массовой долей компонента зернового сорго Ирина 10%, 30%, 50% и 70%



Рисунок 4. Пробная выпечка хлебцев (пористость) из пшеницы Калач 60 и смесей на его основе с массовой долей компонента зернового сорго Ирина 10%, 30%, 50% и 70%

Изделия из смесей с 10, 30 и 50% соргового компонента можно рекомендовать в производство как диетические (менее глютеносодержащие) и более полезные. Для изучения смесительной способности зернового сорго рекомендуется использовать смеси с массовой долей его 10%.

Данные хлебопекарного анализа смесей ржи и сорго представлены в таблице 9.

Таблица 9. - Количественная выраженность показателей хлебопекарного качества ржано-сорговых смесей

№ п/п	Название сорта, состав смеси	ОВХ, см ³	d, мм	h, мм	d/h
1.	Памяти Бамбышева	120	72	31	0,43
2.	Прецедент 10%+Памяти Бамбышева 90%	118	77	30	0,39
3.	Карликовое белое 10% +Памяти Бамбышева 90%	122	82	28	0,34
4.	Ирина 10% + Памяти Бамбышева 90%	125	79	29	0,36
5.	КП-70 10% + Памяти Бамбышева 90%	122	77	31	0,40
6.	Топаз 10% + Памяти Бамбышева 90%	126	76	32	0,42
7.	КВВ-45 10%+ Памяти Бамбышева 90%	120	75	32	0,42
8.	Прецедент 30%+Памяти Бамбышева 90%	120	74	34	0,46
9.	Карликовое белое 30% +Памяти Бамбышева 90%	118	80	28	0,35
10.	Ирина 30% + Памяти Бамбышева 90%	130	81	26	0,32
11.	КП-70 30% + Памяти Бамбышева 90%	128	77	31	0,40
12.	Топаз 30% + Памяти Бамбышева 90%	132	82	25	0,30
13.	КВВ-45 30%+ Памяти Бамбышева 90%	128	80	28	0,35
14.	Прецедент 30%+Памяти Бамбышева 90%	122	80	27	0,34

Добавление 10 и 30% соргового компонента положительно влияло на объемный выход хлеба. В большинстве вариантов смесей ОВХ был выше, чем у ржи. Что же касается такого важного показателя как h/d, то наилучшим образом себя проявили КП-70 (в обоих вариантах), Топаз, КВВ-45 (10%) и Прецедент (30%). При соотношении сорго:рожь 10 к 90% различий по пористости и цвету хлеба не наблюдалось. Растрескалась верхняя корка у Карликового белого. Добавление 30% соргового компонента привело к такому же эффекту у вариантов с Карликовым белым, Прецедентом и КП-70.

В результате изучения показана количественная выраженность и вариабельность 11 показателей качества зерна сорго на сортовом уровне; зависимость хлебопекарных индексов от массовой доли соргового компонента в смеси с пшеницей и рожью. Модифицирована методика определения физико-химических свойств водных суспензий. Получены реологические кривые суспензий шрот-вода и пасты на основе цельносмолотого зерна сорго всех изучаемых сортообразцов и их смесей. Проведенные исследования способствуют сознательному регулированию биохимических процессов, протекающих в системах на основе зернового сорго, и наиболее эффективному планированию технологических процессов производства хлебобулочных и др. изделий.

Литература

1. ГОСТ Р 54498-2011 Определение водопоглощения и реологических свойств теста с применением Миксолаба. – М.: Стандартинформ, 2013. - 11с.
2. Дюба А. Современный метод контроля качества зерна и муки по реологическим свойствам теста, определяемых с помощью Миксолаб профайлер / А. Дюба, К.Д. Рысев // Управление реологическими свойствами пищевых продуктов: сб. материалов Первой науч.-практ. конф., 25-26 сент. 2008. – М., 2008. – С. 86 – 95.
3. Кибальник О.П. Использование зернового сорго на пищевые цели / О.П. Кибальник, С.В. Лящева, Д.С. Семин, А.Ю. Гаршин, Н.А. Моница, Л.В. Андреева, Т.Б. Кулеватова // Сб. научных трудов по материалам XII Международной науч.- практ. конф. «Пища. Экология. Качество» 20-21 марта 2015г. – Москва. – 2015. – С.413-417.
4. Костина Г.И. Селекция зернового сорго на пищевые цели в условиях Нижнего Поволжья / Г.И. Костина, Д.Семин, И.Г. Ефремова, О.П. Кибальник, В.О. Пешкова //Кукуруза и сорго – 2012. - №2. – С.3-6.

5. Кулеватова Т.Б. Современный метод тестирования технологических свойств зерна и муки / Т.Б. Кулеватова, Л.В. Андреева, Л.Н. Злобина // VII Международная науч.-практ. конф. «Достижения высшей школы-2011», 17-25 ноября 2011г. – София. – 2011. - С.59-61.
6. Кулеватова Т.Б. Физико-химические свойства зернового сорго / Т.Б. Кулеватова, Л.Н. Злобина, Л.В. Андреева, Р.А. Автаев, А.Ю. Свечников // Вавиловские чтения – 2016: сборник статей Международной науч.-практ. конф. 24-25 ноября 2016г. – Саратов. – 2016. – С.91-93.
7. Мелешкина Е.П. Совершенствование классификации заготавливаемого зерна сильной пшеницы на основе изучения ее хлебопекарных свойств // Автореф. дис. ...канд. техн. наук. – Москва, 1990. – 24с.
8. ТУ 9114 – 001 - 00669499 – 2014 Хлеб дрожжевой «Левушка» // Л.В. Андреева, Т.Б. Кулеватова - Саратов, 2014. – 11с.

ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Волынкина О.В., кандидат сельскохозяйственных наук

*ФГБНУ «Курганский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
E-mail: kniish@ketovo.zaoral.ru*

Аннотация

В статье показан уровень качества зерна яровой пшеницы в Курганской области. Среди нерегулируемых факторов положительную роль в накоплении белковых веществ в зерне играет тёплая, солнечная погода. Из агротехнических приёмов повышению содержания клейковинных белков в зерне способствует подбор сортов из списка сильной или ценной пшеницы, ранние сроки посева, оптимальная норма высева и паровой предшественник. Все эти приёмы дают лучшие результаты по сбору клейковины на удобряемых фонах. Обоснованный выбор состава и доз удобрения после разных предшественников с учётом свойств почвы повышает повторяемость по годам 3 класса пшеницы в 70-100% лет.

Потенциал качества пшеницы. Пшеница в Курганской области выращивается на площади 890-900 тысяч гектаров. Контроль за качеством зерна пшеницы в области показал, что за последние 23 года (1994-2016) лишь в течение 7 лет доля зерна 3 класса была ниже 35%. В остальные годы 3-й класс отмечен в 39-96% проверенных партий зерна. В связи с широким распространением листовой и стеблевой ржавчины пшеницы прошедший 2016-й год пополнил список лет с пониженным качеством зерна (таблица 1).

Таблица 1– Качество пшеницы в Курганской области в течение 23 лет, 1994-2016 гг.

Доля 3-го класса пшеницы в обследованных партиях, %								
Высокая (более 60%)			Средняя (39-60%)			Низкая (менее 35 %)		
год	урожай- ность, ц/га	доля 3-го класса,%	год	урожай- ность, ц/га	доля 3-го класса,%	год	урожай- ность, ц/га	доля 3-го класса,%
1994	8,8	96	1997	17,1	39	2001	15,0	16
1995	10,4	91	2000	9,9	48	2002	13,9	17

1996	12,7	76	2005	15,3	52	2003	13,2	18
1998	7,4	89	2006	15,0	48	2011	22,0	33
1999	15,1	66	2007	16,2	43	2014	16,3	28
2004	13,1	63	2008	13,5	53	2015	16,6	11
2010	11,1	73	2009	15,1	53	2016	17,2	12
2012	12,0	80	2013	13,8	52			
Среднее								
8 лет	11,3	79	8 лет	14,5	48	7 лет	16,3	19

Примечание: 1994-2006 гг. – данные Росгосхлебинспекции, 2007-2016 гг. – сводка данных лабораторий элеваторов, сделанная областным Департаментом сельского хозяйства.

Если учесть, что к продовольственной пшенице относится и 4-й класс, то становится очевидным, что Курганское Зауралье способно производить качественную продовольственную пшеницу. Пшеница среди зерновых культур выделяется содержанием клейковины и её качеством. Важным для накопления клейковины в зерне и муке пшеницы является обеспеченность растений азотом в течение всей вегетации [1-3]. Достаточное количество азота в почве во 2-й половине вегетации отмечается по паровому предшественнику при хорошей подготовке пара, а в большей части других полей – только на фоне азотного удобрения. Фосфорное удобрение на бедных по содержанию подвижного фосфора полях необходимо растениям, оно ещё и усиливает потребление растениями азота.

Лаборатории хлебной инспекции, а в последние годы элеваторов, выявляют потенциал качества пшеницы в основном по количественным показателям. Уровень технологических свойств пшеницы (мукомольные, свойства теста и хлеба) очень важен в процессе переработки зерна. Потенциал пшеницы в Курганской области по этим показателям вскрывают результаты технологического анализа пшеницы, выращиваемой на сортоиспытательных участках Курганской области, а также в опытах Курганского НИИСХ. Высокий агротехнический фон на сортоучастках и использование в качестве предшественника пшеницы пара или гороха, реже кукурузы, обеспечивают соответствие содержания клейковины в муке, силы муки и хлебопекарной оценки нормам, предусмотренным для сильной или ценной пшеницы. У проанализированных в 1987-1998 гг. образцов зерна соответствие нормам таких показателей, как белковость, сила муки и качество пробного хлебца, достигало у раннеспелых сортов пшеницы 90-100%, 79-86% у среднеспелых и 47-67% у среднепоздних. Ниже уровень соответствия в эти годы у показателей упругости клейковины (17-37%). В этот период сеялись сорта Тулунская 12, Фора, Скэнт 2, Терция, Жигулёвская, Изумрудная, Скэнт 1.

Размещение сортоучастков в разных зонах области позволяет оценить роль почвенно-климатических условий для формирования зерна пшеницы с качеством зерна 1-3 классов. Более всего отличается качество пшеницы в северо-западной и юго-восточной зонах области в пользу юго-востока. Это объясняется более высокой теплообеспеченностью и лучшим солнечным освещением, которые необходимы для накопления белковых веществ в зерне [4, 5]. Недостаток влаги на юго-востоке области ограничивает расход имеющегося фонда азотного питания на урожай, что позволяет растениям в более поздние фазы использовать азот почвы или удобрения на повышение белковости зерна. Напротив, в северо-западной зоне лучше условия увлажнения, формирующаяся биомасса и урожай основной продукции здесь всегда выше, поэтому очень часто во 2-й половине вегетации ощущается недостаток азота. Среди агротехнических приёмов, влияющих на качество пшеницы, можно выделить следующие факторы.

Сорт. Даже при высоком уровне агротехники на сортоучастках технологические свойства сортов пшеницы отличались. Преимущество по многим показателям качества имели сорта раннеспелой группы (Тулунская 12, Новосибирская 15). Ценно, что физические свойства теста у этих сортов в большей части лет высокие. Особенно они отличались по степени разжижения теста, норматив для которой не более 70 е. ф. Общая хлебопекарная

оценка почти всегда была самой высокой (таблица 2) [6]. Поэтому эти сорта активно используются в селекционном процессе.

Таблица 2 – Технологические свойства сортов яровой пшеницы на сортоучастках Курганской области (данные ВЦОКС)

Год	Сорт	Белок, %	Клейковина в муке, %	W, е. а.	Разжижение теста, е. ф.	V, мл	Балл за пробный хлебец
2000	Тулунская 12	15,7	33,0	276	64	1150	4,5
	Новосибирская 89	13,5	29,0	275	109	983	3,9
	Омская 18	12,5	26,7	228	65	950	4,0
2001	Новосибирская 15	15,4	34,0	336	70	1110	4,5
	Новосибирская 89	13,4	28,0	322	120	880	3,6
	Тулеевская	12,4	26,0	227	140	930	3,8
2002	Новосибирская 15	16,3	36,2	444	60	1200	4,6
	Новосибирская 89	13,9	33,1	278	88	880	3,6
	Тулеевская	13,4	30,7	193	102	930	3,5
2003	Новосибирская 15	16,2	37,2	558	50	1370	5,0
	Новосибирская 89	15,9	34,5	451	70	1320	5,0
	Тулеевская	16,1	34,8	381	75	1380	5,0
2004	Тулунская 12	17,2	39,1	235	65	1030	3,9
	Омская 36	15,3	32,0	427	45	1340	4,6
	Омская 18	14,9	36,0	268	80	1000	3,9

Норма высева. Норма высева сильнее воздействует на урожайность пшеницы по сравнению с влиянием на содержание клейковины. За счёт изменения урожайности сбор клейковины при оптимальных нормах высева (4,5-5,5 млн. всхожих зёрен на гектар) существенно повышался (таблица 3).

В эксперименте на Центральном опытном поле нормы высева сравнивались на фонах экстенсивной и интенсивной технологий возделывания пшеницы. Вид технологии вносил наибольшее отличие в сборе клейковинных белков с урожаем зерна. Но и на интенсивном фоне с применением N50P20 и комбинированного гербицида оптимизация нормы высева приводила к ощутимому повышению сбора клейковины. Вполне очевиден вклад погодных условий, что обнаруживается по различиям данных в сухие и влажные годы. При рассмотрении данных в варианте с нормой высева 5 млн./га видны существенные отличия процента клейковины в сравниваемых блоках опыта. Во влажные и засушливые годы на фонах без химизации накопление клейковины в зерне равнялось 20,9 и 25,0%, при интенсивной технологии – 27,2 и 32,8%.

Таблица 3 – Норма высева и сбор клейковины в разных технологиях возделывания пшеницы сорта Ария, Курганский НИИСХ

Норма высева, млн. всх. зёрен/га	Экстенсивная технология			Интенсивная технология		
	урожай, ц/га	клейковина в зерне, %	сбор клейковины, кг/га	урожай, ц/га	клейковина в зерне, %	сбор клейковины, кг/га
Влажные годы (2001, 2002, 2003)						
2	20,2	21,2	428	29,8	26,2	781
3	22,0	22,0	484	33,0	26,8	884
4	25,8	22,8	588	35,4	27,2	963
5	26,2	20,9	552	36,0	27,2	979
6	27,9	22,3	622	38,4	26,6	1021

Засушливые годы (2004, 2005, 2006)						
2	13,2	24,2	319	17,6	32,2	567
3	15,3	24,1	369	19,6	33,2	651
4	17,0	25,0	425	19,7	32,7	644
5	18,4	25,0	460	20,8	32,8	682
6	19,2	25,6	492	22,2	33,0	666
НСР ₀₅	1,3			1,6		

*Данные В.И. Волынкина и О.В. Волынкиной.

Срок посева. Решения о сроке посева в зауральском земледелии связаны с ожиданием спелости почвы и появления сорняков. Учитывается распределение осадков в течение вегетации с июльским максимумом и частыми июньскими засухами, типичными для Курганской области. Поэтому выигрывают сроки, при которых фаза кущения начинается во 2-й декаде июня. Немалое значение имеет снижение количества техники в хозяйствах, вызывающее необходимость рассредоточить сроки посева. Первые сведения о больших различиях в урожайности пшеницы при разных сроках сева получены на Шадринском опытном поле В.К. Крутиховским в 30-х гг. 20 века. Ранние посевы забивались овсюгом и существенно проигрывали.

Позднее с появлением противоовсюжных гербицидов такой проигрыш в опытах исчезал или уменьшался. На сортоучастках Курганской области в 1961-1991 гг. проведено 25 опытов по срокам посева пшеницы на северо-западных сортоучастках и 24 – на юго-восточных. Выведена определённая закономерность: при оптимальных сроках (15-25 мая) урожайность выше. Качество зерна заметно выше при ранних сроках [7]. В 1991-2003 гг. анализ данных Госсортосети показал степень эффективного использования ранних сроков посева без большого снижения урожайности. У раннеспелых сортов это наблюдалось в 37-50% лет, у среднеспелых в 40-43% и среднепоздних в 67% лет [7].

Меньше опытов по срокам посева пшеницы на госсортоучастках велось в 2004-2010 годах [8]. По имеющимся наиболее свежим данным в этот период только в 2006 году резко снизилась урожайность в сравнении с оптимальным сроком (21.05) у всех сортов пшеницы, посеянных 30 апреля и 7 мая (таблица 4). В другие годы отставание было около 2 ц/га. Снижается урожайность и особенно процент клейковины в зерне на самых поздних посевах в конце мая-начале июня. Это чаще наблюдалось на северо-западе области на тяжелосуглинистом выщелоченном чернозёме в сравнении с легкосуглинистыми почвами южной зоны области, где хлеба при позднем севе надёжнее дозревают.

Таблица 4 –Срок посева и изменение урожайности пшеницы, ц/га, 2006 г.

Срок посева	Шумихинский сортоучасток (северо-западная зона)			Куртамышский сортоучасток (южная зона)		
	Ария	Новосибирская 15	Тулеевская	Ария	Новосибирская 15	Тулеевская
30.04	-12,9	-23,8	-13,1	-	-	-
7.05	-5,6	-18,7	-7,5	0,5	-1,9	-7,2
14.05	5,2	-9,7	6,5	-3,6	-	-
21.05	43,7	40,1	48,7	19,5	8,6	15,6
28.05	-1,0	-5,2	0,8	-8,3	0,0	0,9
4.06	-9,2	-1,3	-3,9	7,2	3,2	2,8

На Шадринском опытном поле (северо-запад области) в течение 18 лет (1988-2005) вёлся эксперимент по срокам посева пшеницы в 1-й и 3-й декадах мая. Выявлены агротехнические приёмы, уменьшающие проигрыш раннего срока посева. К ним относится применение азота в дозе N80 и противоовсюжного гербицида в сочетании с 2,4-Д. За счёт их

использования убыль урожая пшеницы при 1-м сроке в зернопаровом и зерновом севооборотах уменьшалась с 5-5,5 ц/га до 1,5-1,8 [9, 10].

У содержания клейковины в зерне пшеницы наблюдалась обратная связь с уровнем урожайности. Ранние сроки в этом опыте давали более низкий урожай, но обеспечивали большее накопление клейковины в зерне. Неудобренные посевы по пару из 18 лет только 2 года не имели 3 класса при раннем посеве и 4 года при посеве в 3-й декаде мая, на фоне удобрения – только один раз. В зерновом севообороте на бедном по азоту фоне 3-й класс отмечен 9-11 раз за 18 лет, на богатом – 14-17.

Ранние и средние сроки посева удобряемой пшеницы в северо-западной зоне Курганской области даже при небольшом отставании по урожайности важны, так как они позволяют убирать урожай в лучших погодных условиях. При позднем севе, а иногда даже при оптимальном осенние дожди вызывают обесцвечивание зерна, ухудшение других свойств пшеницы и потери урожая.

Предшественник. Уже несколько приведённых результатов опытов показали преимущество интенсивных технологий выращивания пшеницы. Правильная подготовка парового предшественника (4-5 своевременных летних культиваций) способствует накоплению нитратного азота для высокого урожая пшеницы с качеством зерна не ниже 3 класса. На Центральном опытном поле 14 лет сравнивали качество неудобренной пшеницы по паровому и непаровому предшественникам. По пару содержание клейковины повышалось до 28% в 36% лет, чего вообще не было в севообороте без пара. Содержание клейковины 23% было у пшеницы по пару в 93% лет, а в посевах по кукурузе и пшенице – в 43% лет. Высокая урожайность (25 ц/га) по пару отмечена в 50% лет и только в 21% по непаровым предшественникам, урожайность не менее 20 ц/га – соответственно в 78 и 36% лет (данные О.В. Волинкиной [7]). Вполне очевидно, что сбор клейковины у пшеницы по пару значительно выше. По непаровым предшественникам для получения более высоких результатов требуется удобрение пшеницы, которое существенно повышало урожайность и улучшало показатели качества зерна.

Сложнее бывает получить высококачественное зерно пшеницы в северо-западной зоне области. Так, за 7 лет (1968-1974) в одном из экспериментов на Шадринском опытном поле повторяемость 3 класса на неудобренных посевах 1-й пшеницы по пару отмечена в 86% лет, 2-й в 28% лет, а у 3-й ни разу. В севооборотах с вико-овсом и кукурузой частота 3 класса – 28% лет. У бессменной пшеницы без удобрения 3-й класс все 7 лет отсутствовал. Так характеризовались предшественники на неудобренных фонах.

Применение удобрений существенно изменяло урожайность и качество пшеницы. Действие удобрений зависит от погодных условий, типа и подтипа почвы и ещё сильнее - от её свойств. Так, на легкоглинистом обыкновенном солонцеватом чернозёме восточной зоны области (Макушинское опытное поле) азотный режим растений более благоприятный в связи с нейтральной реакцией почвенного раствора. Здесь почва бедна подвижным фосфором, в связи с чем фосфорное удобрение даёт высокие прибавки. В 2001-2012 гг. внесение P20-30 на самом жёстком фоне – бессменной пшенице – давало 3-4 ц/га прибавки при урожае в контроле 12 ц/га. Удобрение N20-40P30 повышало сбор зерна на 6-8 ц/га. Среднее содержание клейковины на этих фонах равнялось 23, 24 и 27%. Повторяемость 3 класса составила 55, 58 и 75% лет. Сила муки на неудобренных и удобряемых делянках колебалась в пределах 166-253 е. а., объёмный выход хлеба 612-688 мл. В зернопаровом севообороте за счёт высокого накопления нитратов в пару (до 200 кг/га в слое 0-100 см) урожай и качество пшеницы выше. Без удобрения урожайность составила 16-22 ц/га и 22-23 при их внесении. Сила муки в среднем 209-258 е. а., объёмный выход хлеба 748-799 мл (данные Г. Пр. Попова и Л. Г. Степановой).

Для выщелоченного тяжелосуглинистого чернозёма Шадринского опытного поля на фоне, обогащённом подвижным фосфором за годы сплошной химизации в Шадринском районе, большое значение для уровня качества пшеницы имела доза азота. Сравним в варианте с дозой N80 влияние 1-й и 2-й порций азота. Добавление 2-й порции азота

способствовало более надёжному повышению качества пшеницы, увеличивая число лет с 3-м классом зерна (таблица 5). Для урожайности и качества пшеницы в опыте имела значение и обработка почвы – вспашка.

Таблица 5 – Условия питания пшеницы и качество зерна, 1968-1974 гг., Шадринское опытное поле (опыт В.И. Овсянникова и Г.Н. Харина)

Место пшеницы в севообороте	Без удобрения			Клейковина в зерне, %		3-й класс, % лет	
	N-NO ₃ в слое 0-100 см, кг/га	клейковина в зерне, %	3-й класс, % лет	N28P30	N56P30	N28P30	N56P30
1-я по пару	100	26,8	86	27,4	27,7	86	100
2-я по пару	60	21,1	28	21,8	25,4	28	71
3-я по пару	50	19,0	0	23,0	26,3	43	86
По кукурузе	55	19,1	28	21,6	23,2	28	57
По вико-овсу	55	21,0	28	23,5	25,2	57	86
Бессменная	48	19,3	0	21,1	24,5	28	71

Эти 7 лет были началом стационарного опыта. В первые годы испытывали дозы 20 и 40 кг/га азота, с 1972-го года 40 и 80 (дозы средние по севообороту). За 40 лет исследования 2-я порция азота обеспечивала не всегда существенную дополнительную прибавку урожая. Она была в 2-3 раза ниже прироста урожайности от первой порции N40P30. Повышенная доза при меньшей трате удобрения на величину урожая пшеница обеспечивала достаточное азотное питание во 2-й половине вегетации, формируя более богатое белком зерно.

Соотношение стоимости 1 ц аммиачной селитры и центнера зерна пшеницы 1600 и 900 рублей заставляет делать тщательную экономическую оценку выбираемых доз азота. При сравнении окупаемости азота дополнительным зерном 1-й и 2-й порциями в 40 кг/га оплата составила 8-28 килограммов зерна на 1 килограмм азота от 1-й порции азотного удобрения и всего лишь 1,7-8,7 от второй (таблица 6). Достаточной считается окупаемость около 10 кг/кг. Получается, что повышенные дозы азота оправданы не везде, а лишь там, где получена существенная дополнительная прибавка и произошло заметное увеличение повторяемости по годам качества пшеницы 3 класса. Учитывая плюсы дозы N80, оценим влияние положительной стороны применения дозы азота N80 на стоимость зерна. В 2016 году различие в цене зерна 3 и 4 классов достигло 130 руб./ц, равнясь 900 и 770 рублям за центнер. Сделаем для примера подсчёт стоимости урожая бессменной пшеницы по ценам 2016 года. При повторяемости по годам 3 класса в трёх вариантах опыта 38, 59 и 88% лет средневзвешенные за 40 лет исследования цены зерна оказываются равными: 819 в контроле, 845 при 1-й дозе азота и 884 руб./ц при 2-й. Стоимость урожаев 14,1; 21,8 и 25,3 ц/га составляет 11548, 18421 и 22365 руб./га. Выигрыш от 2-й дозы к 1-й равен 3944 руб./га, а затраты на повышение дозы азота 1824 руб./га, то есть в этом поле доза N80 экономически оправдана. Повышенные дозы азота ведут к некоторым негативным последствиям: полеганию, затягиванию вегетации и вероятности промывания нитратов ниже корнеобитаемого слоя почвы. В Курганской области периодически промывной водный режим чернозёмов. При отборе почвы на глубину 2-3 метра действительно отмечалось опускание нитратов в нижние слои почвы.

Таблица 6 – Влияние дозы азота на урожайность и прибавки от удобрений пшеницы, ц/га, 1972-2011 гг., Шадринское опытное поле

Место пшеницы в севообороте	Без удобрения	Прибавка		Частота 3 класса, % лет			Окупаемость прибавками зерна 1-й и 2-й порций азота, кг/кг
		N40P30	N80P30	N0P0	N40P30	N80P30	
1-я по пару	24,7	3,4	4,3	61	94	94	8,5 / 2,2
2-я по пару	17,0	8,6	11,6	62	80	99	21,5 / 7,5
3-я по пару	15,4	11,4	12,1	44	83	100	28,5 / 1,7
По кукурузе	18,6	9,1	10,8	50	78	95	22,7 / 4,2
По вико-овсу	19,7	7,4	8,7	55	87	97	18,5 / 3,2
Бессменная	14,1	7,7	11,2	38	59	88	19,2 / 8,7
НСР ₀₅		1,9-2,7					

Стоит ли делить повышенную дозу азота на 2 срока применения? Широко принятая на озимых культурах азотная подкормка вскоре распространилась и на яровой пшенице. В зонах хорошего увлажнения этот приём позволяет уменьшить дозу основного внесения азота. В Курганском НИИСХ испытаны два способа внесения азота: разовое (80 кг/га азота до сева) и дробное (40 до сева и 40 в позднюю подкормку в фазу молочной спелости). Варианты сравнены в длительном эксперименте на Центральном опытном поле и дали равноценные результаты.

Применять ли позднюю подкормку на фонах, где основное удобрение не внесено или применено в малых дозах азота? Авиаподкормка в дозах N30-40 (65-86 кг мочевины и 150-180 л воды) в фазы колошения или молочной спелости повышала содержание клейковины в зерне пшеницы на 4-6 процентных пункта, но без основного удобрения это повышение не всегда обеспечивает зерно 3-го класса, а при малой дозе азота основного удобрения достижение цели надёжнее. Более уместны поздние азотные подкормки в северо-западной зоне области. В годы внедрения интенсивной технологии возделывания пшеницы некорневая азотная подкормка в фазу налива зерна с помощью авиации проведена была в нескольких хозяйствах области на общей площади 21689 гектаров.

В приведенных опытах основной обработкой почвы была вспашка на 22 см, которая оказывала положительное влияние на уровень урожая и качество пшеницы. В последние годы потребовалось изучение действия удобрения на распространившемся в производстве достаточно жёстком агрофоне – **бессменной пшенице по стерне**. На Центральном опытном поле Курганского НИИСХ такие опыты ведутся на среднесуглинистом выщелоченном чернозёме. Условия увлажнения растений в центральной зоне несколько хуже, чем в северо-западной. Поэтому здесь уместно применение меньших доз азота. В опыте испытаны 3 дозы – N20-40-60P20. Дозы 20 кг/га азота было явно недостаточно для улучшения качества пшеницы (таблица 7), а 3-я доза экономически не всегда выгодна, поскольку лишь во влажные годы наблюдался дальнейший рост урожайности.

Фосфорное удобрение усиливало действие азота, так как выщелоченный чернозём на участке беден подвижным фосфором (40 мг/кг), одно азотное удобрение давало средние прибавки 1,5-2 ц/га, а азотно-фосфорное 5-7 ц/га. Удобрение N20P20 за 21 год опыта обеспечивало 3-й класс пшеницы лишь в 33% лет, а N40P20 – в 71% лет.

Таблица 7 – Влияние удобрений на урожайность и качество бессменной пшеницы за 21 год (1996-2016), Центральное опытное поле, н. с. р. для урожайности 1,7-2,3 ц/га, (опыт В.И. Волынкина и О.В. Волынкиной)

Урожайность, ц /га			Клейковина в зерне, %		
Контроль	N20P20	N40P20	Контроль	N20P20	N40P20
10,1	13,5	15,9	21,4	21,6	25,4
Сбор клейковины с урожаем, кг/га			3-й класс, % лет		
216	292	404	38	33	71

Значение средств защиты растений. При удалении пшеницы от пара, а тем более на повторных её посевах, сорняки снижают урожай и качество зерна. В одном из опытов тоже была бессменная пшеница без основной обработки почвы, но весной велась предпосевная обработка почвы для посева дисковой сеялкой, которая обычно обеспечивает полные дружные всходы. В опыте применялся комбинированный гербицид Пума супер комби, который даже без удобрения повышал урожайность пшеницы на 3-6 ц/га (таблица 8). От сочетания гербицида с удобрением в 2 раза возрастала урожайность, и существенно улучшались технологические свойства зерна.

Таблица 8 – Влияние сорта и агрофона на урожайность бессменной пшеницы, среднее за 7 лет (1998-2004 гг.), Центральное опытное поле

Сорт/Вариант	NOГ0	Г	N50P30	N50P30 + Г
Урожайность, ц/га				
Новосибирская 89	11,8	16,7	17,4	22,8
Ария	12,8	16,9	20,0	25,2
Терция	12,0	18,6	20,2	26,4
Омская 18	13,1	15,2	18,1	22,3
НСР ₀₅	2,1			
Качество пшеницы в вариантах NOГ0 и N70P30 + Г, 2000-2006 гг.				
Сорт	Клейковина в зерне, %	Сила муки, единиц альвеографа	Балл за пробный хлебец	
Новосибирская 89	22,6/ 32,0	207/ 322	3,5/ 3,7	
Ария	21,7/ 32,1	177/ 294	3,5/ 3,7	
Терция	21,4/ 32,9	187/ 271	3,6/ 3,8	
Омская 18	20,9/ 30,4	160/ 307	3,5/ 3,7	

Опыт О.В. Волынкиной и В.И. Волынкина.

Кроме борьбы с сорной растительностью, в 2015 и 2016 годах в Курганской области потребовались средства защиты растений от листовых инфекций и стеблевой ржавчины. Своевременное применение фунгицидов сохраняло до 10 и более ц/га зерна пшеницы. В 2015 году в эксперименте в Мальцево (северо-запад области) в опыте Н.В. Иониной выявлена различная степень поражения сортов пшеницы. Значительно меньше других стеблевой ржавчиной поражались сорта Ария и Радуга. Их урожайность от опрыскивания фунгицидом изменялась на 7 ц/га (24,5 и 31,9 у Арии и 31,5 и 38,8 у Радуги). Прибавки урожайности от фунгицида титул у других сортов до 10-13 ц/га с достижением 35-39 ц/га. Содержание клейковины от опрыскивания повышалось на 2,5-3,5 процентных пункта [11].

В эксперименте В.В. Немченко и А.Ю. Кекало в 2015 году на Центральном опытном поле защита от болезней через обработку семян препаратом Виал Траст (0,4) повысила урожайность пшеницы Омская 36 по пару с 16,2 до 20,6 ц/га. Обработка посева фунгицидом Колосаль ПРО (0,4) обеспечила урожайность 21,5 ц/га, а сочетание этих двух приёмов повысило сбор зерна с 16,2 в контроле до 25,3 ц/га с приростом урожая в 9,1 ц/га [12].

В двух экспериментах Центрального опытного поля, размещённых рядом на выщелоченном чернозёме на повторных посевах пшеницы в обоих опытах по стерне (сев 19

и 22 мая), урожай и качество пшеницы отличались. В одном из них (на посеве 22 мая) проведено опрыскивание фунгицидом Колосаль ПРО (0,4 л/га 26 июля). Без фунгицида урожайность ниже и в основном 5-й класс качества зерна, а на его фоне выращена продовольственная пшеница 4-го класса. Урожайность на опрыснутом фунгицидом посеве на 4-7 ц/га выше, чем на посеве, незащищённом от ржавчины (таблица 9). За счёт фунгицида была продлена деятельность флагового листа, здесь удобрения сильнее действовали на урожайность и качество зерна.

Таблица 9 – Урожайность пшеницы по стерневому фону и качество зерна в рядом размещённых экспериментах на Центральном опытном поле, 2016 г.

Опыт О. В. Волынкиной – без фунгицида			Опыт А.Н. Копылова – с фунгицидом		
Вариант	Урожай, ц/га	Клейковина в зерне, %	Вариант	Урожай, ц/га	Клейковина в зерне, %
Контроль	10,2	13,2	Контроль	14,7	17,2
N20*	11,4	16,8	N20	-	-
N40	12,5	18,3	N40**	21,2	21,4
N20P20	13,1	11,4	N20P20	19,7	19,7
N40P20	15,7	14,4	N40P20	23,1	19,8

*Удобрения внесены локально до сева; **Удобрения внесены в рядки при посеве.

Срок уборки. Специального опыта по срокам уборки не было, но несколько раз велось сравнение качества зерна по снопам, взятым в фазу полной спелости и после дождливого периода из перестоявших растений. Так, в 1983 году после 16 суток перестоя с 30 августа по 15 сентября наиболее заметным было изменение степени разжижения теста – с близких к норме 70-80 до 100-120 единиц фаринографа. В 1999 году после ежедневных осенних дождей зерно обесцветилось, стекловидность упала на 20-30 процентных пунктов, натурная масса снизилась на 50 г/л, выход муки уменьшился с 69-72 до 67-69%, число падения опустилось до 62 с. при норме для этого показателя не менее 150-200 с.

В 2003 году также отмечалось обесцвечивание зерна. В 2004 году за счёт осенних осадков зерно потеряло естественную окраску, потемнело, влажность его была выше, чем допустимая для надёжного хранения. Число падения равнялось 70 с.

В 2012 году зерно снопов было янтарным, а после запоздалой комбайновой уборки стало матовым. В 2013 году после выпадения 86 мм осадков в период созревшего зерна клейковина была тёмного цвета с показаниями ИДК 120 единиц. В рядом расположенном опыте пшеница того же сорта Зауралочка посеяна позже, осадки пришлись на фазы формирования и налива зерна, клейковина была светлая и показатель ИДК равнялся 45-56 единицам.

Прогнозирование качества пшеницы для формирования однородных партий зерна. Важно не только вырастить ценную пшеницу, но и сформировать однородные партии зерна по многим показателям, в частности по содержанию клейковины. Для этого существует несколько методов прогнозирования качества пшеницы. В 1-й половине вегетации используется тканевая диагностика азотного питания по методу В.В. Церлинг (окрашивание среза стебля растений в фазу выхода в трубку дифениламином). По интенсивности синей окраски устанавливаются баллы от 0 до 6, которые соответствуют разным уровням азотного питания. В фазу колошения можно определять содержание общего азота в верхних листьях пшеницы или во всём растении. Благодаря установленным шкалам этих методов оценивается уровень азотного питания пшеницы на разных полях, за счёт чего выделяются посевы, где можно ожидать повышенную белковость зерна. Такие ранние оценки посевов позволяют ещё и провести при надобности позднюю азотную подкормку с целью повышения накопления белка в зерне пшеницы.

Перед уборкой в фазу молочной, а надёжнее при молочно-восковой спелости проводится раннее отмывание клейковины. В наших исследованиях с этими показателями

коэффициент корреляции процента клейковины в полную спелость составлял 0,58 для молочной спелости и 0,81 для молочно-восковой. В период уборки можно отобрать снопы пшеницы с разных полей, оперативно провести анализ и складировать зерно с разных полей на основании результатов анализа. Всё это позволяет формировать однородные по качеству партии зерна пшеницы.

Итак, увеличение производства сильной и ценной пшеницы в Курганской области стимулирует:

- 1) принадлежность возделываемых сортов к списку сильной или ценной пшеницы;
- 2) использование оптимальной нормы посева;
- 3) Сроки посева от 15 до 25 мая;
- 4) правильная подготовка пара, состоящая из 5 своевременных культиваций;
- 5) интенсификация технологии выращивания с обоснованным применением удобрений и необходимых средств защиты растений;
- 6) своевременная и качественная уборка посева;
- 7) формирование однородных по качеству зерна партий пшеницы.

Соблюдение этих агротехнических требований при благоприятных погодных условиях позволяет производить в Курганской области зерно пшеницы 3 класса в большей части лет в количестве 50-96% от обследованных партий зерна.

Литература

1. Суднов П.Е. Агротехнические приёмы повышения качества зерна пшеницы. - М.: Колос, 1965. - 191 с.
2. Суднов П.Е. Повышение качества зерна пшеницы. - М.: Россельхозиздат, 1978. - 92 с.
3. Вакар А.Б., Колпакова В.В. Роль глиадина и глютеина в формировании качества клейковины/ Проблемы повышения качества зерна. Сб. тр. ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1977. - С 56-65.
4. Дегтярёва Г.В. Погода, урожай и качество зерна яровой пшеницы. - Л.: Гидрометеиздат, 1981. - 216 с.
5. Пигарева Л.Г. Зависимость качества зерна яровой пшеницы от агрометеорологических факторов/ Сб. науч. тр. Саратовского СХИ. Вып. 62. - Саратов, 1976. - С. 47-57.
6. Итоги испытания сортов сельскохозяйственных культур на госсортоучастках Курганской области за 2000-2004 гг. - Курган. 2000-2004. - 71 с.
7. Волынкина О.В. Технология выращивания высококачественного зерна пшеницы/ Научные основы систем земледелия Курганской области. Рекомендации/ РАСХН. Курганский НИИСХ. - Курган, 2001. - С. 248-276.
8. Итоги испытания сортов сельскохозяйственных культур на госсортоучастках Курганской области за 2004-2010 гг. - Курган. 2004-2010. - 71-90 с.
9. Волынкин В.И., Волынкина О.В. Усовершенствованные приёмы удобрения в адаптивно-ландшафтном земледелии. – Куртамыш, ГУП «Куртамышская типография», 2010. - 298 с.
10. Волынкина О.В., Волынкин В.И. Рекомендации по технологии выращивания высококачественного зерна ценных и сильных сортов мягкой пшеницы в Курганской области и формированию товарных партий ценной пшеницы. - Куртамыш. ООО «Куртамышская типография», 2014. - 88 с.

11. Волынкина О.В., Ионина Н.В. Условия, необходимые для выращивания ценной пшеницы в северо-западной зоне Курганской области/ Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия. - Курск, 2016. - С. 68-72.

12. Волынкина О.В. Качество пшеницы в Курганской области в 2015 году// Аграрный сектор. - 2015. - №4. - С. 34-35.

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПОПУЛЯЦИЙ ОЗИМОЙ РЖИ С РАЗЛИЧНОЙ ВЯЗКОСТЬЮ ВОДНОГО ЭКСТРАКТА

Гончаренко А.А., академик РАН, Осипова А.В., кандидат с.-х. наук, Яшина Н.А., мл.н. сотрудник, Кондратьева О.П., вед.н.сотрудник, Щербакова З.Н., ст.лаборант-исследователь

*ФГБНУ «Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства "Немчиновка", 143026, Московская обл.,
E-mail: yashina-nat@yandex.ru*

Аннотация

С помощью многократного дивергентного отбора в Московском НИИСХ «Немчиновка» получены высоко и низковязкие популяции озимой ржи. По каждой популяции получили три сорта муки: цельносмолотую (выход 100%), обдирную (выход 87%) и сеяную (выход 63%). Существенное влияние оказала вязкость водного экстракта (ВВЭ), которая при высокой экспрессии положительно влияла на число падения, высоту амилограммы, температуру клейстеризации крахмала и качество лабораторной выпечки подового и формового хлеба. Селекция в сторону минус отбора привела к образованию популяции с низкой ВВЭ, что негативно повлияло на все признаки качества. Мука тонкого помола (сеяная) в сравнении с мукой грубого помола (цельносмолотая) обладала лучшей амилограммой, более высоким отношением H/D, объемным выходом и пористостью мякиша формового хлеба.

With the help of multiple divergent selection in the Moscow Scientific Research Institute Of Agriculture "Nemchinovka" populations of winter rye were received with high and low viscosity. On each population we received three grades of a flour: whole meal (output 100 %), peeling meal (output 87 %) and screening meal (output 63%). Essential influence has rendered the viscosity of an water extract (VWE) which at high expression positively influenced on falling number, height amylogram, temperature gelatinization starch and laboratory quality pastries and hearth bread. Breeding toward negative selection resulted, what negative impact on all signs of quality. The flour of thin grinding (screening meal) in comparison with a flour of rough grinding (whole meal) differed the best amylogram , higher relation H/D), volumetric output and porosity of crumb of squar loaf.

Озимая рожь – одна из культур, чей биологический потенциал в сравнении с другими зерновыми на сегодняшний момент в РФ используется меньше всего. Но есть перспективы, что в будущем эта культура в силу своей высокой адаптивности и экономичности возделывания всё таки вернет себе ведущую роль в зерновом балансе нашей страны. Интерес к здоровому питанию людей, увеличение потребления экологически чистой продукции, а также постоянное обострение энергетических проблем в мире дает надеяться на увеличение производства ржи в РФ. Чтобы рожь заняла достойное место в структуре озимых зерновых

культур, государству необходимо установить ценовой паритет на зерно ржи и пшеницы. Весомый вклад в повышение рентабельности ржи и спроса на нее в РФ должна внести селекция, главная задача которой – существенное улучшение возделываемых сортов ржи и расширение сферы хозяйственного использования зерна этой культуры (продовольственное, зернофуражное, для промышленной переработки) [1].

Методом разнонаправленного отбора можно изменить биохимическую структуру некрахмальных полисахаридов в соответствии с задачами селекции. Зернофуражная рожь в отличие от хлебопекарной должна иметь низкое содержание пентозанов, а содержание протеина должно быть высоким. Эти два признака кормовой ржи имеют достаточно высокую генетическую изменчивость. До последнего времени в нашей стране не проводились целенаправленные исследования в этой области. В связи с этим целью нашей работы стала оценка хлебопекарных качеств зерна озимой ржи с контрастной вязкостью водного экстракта (ВВЭ).

Материал и методы. Исследования проводились в Московском НИИСХ «Немчиновка» (Московская область). Была разработана методика массовой оценки признака ВВЭ на базе роторного вискозиметра и проведен 10-кратный дивергентный (разнонаправленный) отбор по признаку ВВЭ на базе сортов ржи Альфа и Московская 12 [2]. В результате получены уникальные субпопуляции ржи, отличающиеся высокой контрастностью по признаку ВВЭ. В зависимости от сорта высоковязкие популяции (обозначенные как ВВ) превышали исходную форму, имеющую среднюю вязкость (СВ) в 3,3- 6,0 раза, а низковязкие популяции (НВ) уступали ей по этому признаку в 2,6-3,5 раза. Изучение этих популяций в 2015-2016 гг. показало, что, изменяя потенциал ВВЭ, можно целенаправленно изменять многие другие признаки качества зерна. Селекционное изучение этих популяций выявило необходимость выяснения ряда других вопросов. Так как высоковязкие популяции содержат много водорастворимых пентозанов (ВРП), а низковязкие - мало, то практически важно знать, как на фоне изменения потенциала ВВЭ будут изменяться физико-биохимические и технологические признаки качества при производстве различных сортов муки, например, цельносомлотой (выход 100%), обойной (выход 95%), обдирной (выход 87%), сеяной (выход 63%).

Помол для получения сеяной и обдирной муки проводили на лабораторной мельнице «Quadrumat Senior» с расстановкой сит по схеме соответствующей нужному выходу муки. Цельносомлотую получили на лабораторной мельнице «Kamas Slogo 120» с ситовым контролем 0,8 мм. Поскольку прямая оценка количественного содержания ВРП в зерне ржи является сложной и трудоемкой, нами были взяты косвенные методы оценки, основанные на измерении вязкости водного экстракта, измеряемую в сантипуазах (сП) на роторном вискозиметре VT5L/R по методике А.С. Тимощенко и др., 2008 [3]. Состояние углеводно-амилазного комплекса определяли с помощью амилографа Брабендера. Автолитическую активность муки измеряли на приборе Хагберга-Пертена по показателю числа падения (ЧП). Оценку хлебопекарных качеств проводили безопарным методом пробной лабораторной выпечки подового и формового хлеба [4] в модификации лаборатории. Оценивали признаки: отношение Н/Д, объемный выход (см³), цвет и пористость мякиша.

Результаты и обсуждения. Установлено, что показатель ВВЭ повышается с увеличением сортности муки (табл.). Это объясняется тем, что в процессе производства сеяной муки вместе с отрубями удаляются почти все пентозаны, находящиеся в наружных слоях зерновки. В результате доля пентозанов, находящихся внутри эндосперма, существенно возрастает. Эти пентозаны относятся к водорастворимой фракции, что подтверждается резким увеличением ВВЭ в сеяной муке по сравнению с цельносомлотой. Данная закономерность наблюдается независимо от сорта ржи и селекционного отбора по признаку ВВЭ.

Важный показатель качества зерна ржи – состояние углеводно – амилазного комплекса. Амилограф Брабендера автоматически регистрирует суммарную деятельность амилаз по изменению вязкости клейстеризованного крахмала при постоянно повышающейся

температуре. С помощью амилографа определяют активность ферментов в муке при условиях, приближенных к тем, которые наблюдаются в процессе выпечки.

Таблица. - Технологические свойства ржаной муки, в среднем 2015-2016 гг.

Сорт	Сорт муки	Вяз- кость, сПуаз	Амилограмма			Формовой хлеб			Подовой хлеб	
			высота, ЕА	t, °С	ЧП, с	объем, см ³	цвет, балл	порист., балл.	H/D	внеш.вид, балл
Альфа НВ	цельносмолотая	1,4	191	63,0	158	314	3,4	3,3	0,12	2,5
	обдирная	1,5	211	63,1	164	363	3,6	3,0	0,10	2,4
	сеяная	1,8	187	63,6	139	367	3,8	3,4	0,09	2,5
Альфа СВ	цельносмолотая	5,0	368	66,0	262	300	4,3	3,9	0,29	4,1
	обдирная	7,8	390	64,5	279	337	4,4	4,4	0,32	4,2
	сеяная	8,2	349	66,0	288	344	4,8	4,9	0,31	4,0
Альфа ВВ	цельносмолотая	11,3	451	65,7	251	273	4,3	3,9	0,39	4,8
	обдирная	23,2	451	64,3	243	323	4,5	4,4	0,39	4,5
	сеяная	17,9	384	64,8	240	320	4,7	4,8	0,44	4,7
Моск.12 НВ	цельносмолотая	3,1	207	57,3	142	304	3,9	3,3	0,29	3,7
	обдирная	3,5	203	59,0	142	317	4,0	4,2	0,28	3,9
	сеяная	3,9	194	57,8	126	365	4,6	4,4	0,27	3,8
Моск.12 СВ	цельносмолотая	5,2	310	61,1	223	320	4,2	3,7	0,32	3,9
	обдирная	8,0	350	61,5	215	340	4,5	4,4	0,35	4,0
	сеяная	8,7	255	61,5	217	330	5,0	4,9	0,40	4,2
Моск.12 ВВ	цельносмолотая	13,6	394	57,9	185	314	4,1	3,3	0,39	4,1
	обдирная	22,9	407	58,5	193	317	4,3	4,3	0,43	4,5
	сеяная	17,9	191	63,0	158	330	4,8	4,7	0,48	4,8

Чем выше ВВЭ муки, тем выше высота амилограммы. В наших опытах признак ВВЭ у обоих сортов (Альфа и Московская 12) положительно и достоверно коррелирует с высотой амилограммы ($r=0,87\pm 0,25$) и формоустойчивостью теста ($r=0,87\pm 0,12$). Хорошая формоустойчивость теста является прямым следствием высокой вязкости теста, образованного из муки ВВ популяций, содержащей много ВРП, которые отличаются высокой водопоглощательной способностью и сильнее поглощают воду, чем белки. Благодаря этому свойству они тормозят процесс клейстеризации крахмала, положительно влияя на высшую точку вязкости на амилографе. НВ популяции содержат относительно мало ВРП и поэтому та стандартная доза воды, которая дается при замесе теста, для них является избыточной и не выдерживает время расстойки. Объемный выход хлеба зависит от водоудерживающей способности пентозанов, а свойства мякиша – от степени активности альфа-амилазы и свойства крахмала.

По мере снижения выхода муки активность альфы амилазы понижалась, о чем свидетельствует возрастающая высота амилограммы. Так, из таблицы видно, что в основном по сортам муки показатели амилограммы у обдирной муки выше, чем у сеяной и цельносмолотой. Это можно объяснить наиболее оптимальным соотношением в обдирной муке основных компонентов набухания – пентозанов, крахмала и белков. Цельносмолотая мука таким оптимумом не обладала и поэтому уступала другим сортам по этому признаку.

Повышенное содержание ВРП обуславливает высокое ЧП. Чем выше величина данного показателя, тем ниже активность амилитических ферментов и выше хлебопекарные качества зерна. Точной зависимости между числом падения и данными амилографа не было, так как время достижения максимальной высоты на амилограмме значительно больше (до 30 мин), чем продолжительность определения ЧП (1-5 мин). Кроме того, при определении ЧП вязкость измеряется при относительно высоких температурах (90-

95 °С), тогда как в амилографе высшая точка регистрируется при более низкой температуре (60-75град.С). ЧП находится в обратно пропорциональной зависимости от активности ферментов, расщепляющих крахмал, и лучше коррелирует с температурой высшей точки амилограммы, чем высотой амилограммы. В нашем опыте по мере увеличения процентного выхода муки пиковая температура клейстеризации оставалась без существенных изменений, хотя высота амилограммы возрастала. Наиболее высокую температуру клейстеризации, имели ВВ популяции, а наиболее низкую – НВ популяции.

Установлено, что популяции с высокой ВВЭ имеют лучшую формоустойчивость и внешний вид подового хлеба по сравнению с НВ, которые сильно расплываются. Коэффициент корреляции между ВВЭ и показателями Н/D и общей оценкой внешнего вида подового хлеба составил соответственно $r = 0,87 \pm 0,12$ и $r = 0,80 \pm 0,15$, что существенно при 1% уровне значимости. Так, в среднем по сортам муки соотношение высоты и диаметра хлеба у ВВ форм составил 0,41 у сорта Альфа и 0,43 - у сорта Московская 12, что на 0,31 и 0,15 выше по сравнению с НВ популяциями. При этом оценка подового хлеба у ВВ образцов составила 4,5-4,6 балла, что по сравнению с НВ популяциями на 2,1 балла выше у сорта Альфа и на 0,7 балла – у сорта Московская 12.

Важно отметить, что по мере увеличения процентного выхода муки улучшались показатели подового хлеба у ВВ и СВ форм ржи независимо от исходного сорта. Формоустойчивость хлеба из сеянной муки этих образцов была наилучшей (Н/D = 0,31 – 0,48).

В наших опытах объемный выход формового хлеба, как правило, увеличивался с понижением ВВЭ и снижением количества отрубей в муке. Так, объемный выход хлеба из 100 г сеянной муки составил в среднем 343 см³, что на 39 см³ выше, чем у хлеба из цельносмолотой муки. Это связано с тем, что ВРП обладают высокой водопоглощительной способностью, что делает их водные растворы вязкими. Высокое водопоглощение ржаной муки положительно влияет на вязкость водно-мучной суспензии, увеличивает выход теста, способствует лучшему его подъему.

Установлена положительная корреляционная зависимость между ВВЭ и внешним видом мякиша формового хлеба: коэффициент корреляции с цветом составил $r=0,60 \pm 0,20$, а с пористостью $r=0,55 \pm 0,21$. У НВ популяций мякиш имел темный цвет и крупные поры, что снижает хлебопекарные достоинства. Также у них наблюдается вогнутая форма корки, что недопустимо в хлебопечении. С увеличением ВВЭ цвет мякиша становится светлее, пористость более мелкой, равномерной и эластичной, а поверхность корки правильной, овальной формы. Процент выхода муки отрицательно влиял на пористость мякиша формового хлеба (рис 1). Пористость была низкой у хлеба из цельносмолотой муки, а лучше - из сеянной. Этого и следовало ожидать, так как для сеянной муки характерно более высокое содержание крахмала, а он лучше набухает, что положительно влияет на развитие структуры мякиша.

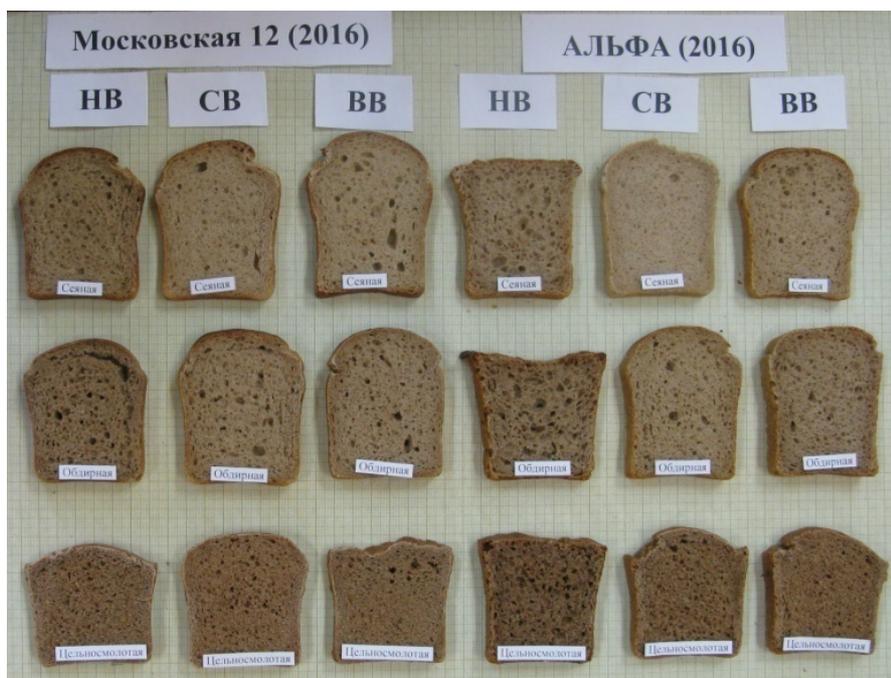


Рис 1. Пробная лабораторная выпечка формового хлеба.

Мука НВ популяций с низкими показателями ВВЭ, амилограммы, и числа падения не имела достаточной силы для сохранения формы хлеба в процессе расстойки, что приводит к растеканию выпечки (рис 2). Хлеб НВ популяций отличался сильно зарумяненной темно-коричневой коркой, высоким объемным выходом хлеба, но с грубой, неравномерной, толстостенной пористостью. Такое зерно непригодно для производства хлеба, но из-за низкой вязкости может представлять интерес для использования на корм животным.



Рис 2 Подовый хлеб популяции Альфа с контрастной ВВЭ.

Таким образом, многократный отбор по ВВЭ коррелятивно повлиял на многие признаки качества зерна. Характерной особенностью НВ-популяций явился четко обозначенный тренд в сторону мелкозерности, низкой природы зерна и пониженного содержания крахмала. ВВ-популяции, наоборот, по большинству этих признаков были на

уровне СВ-популяций. Почти все изученные признаки качества зерна озимой ржи сильно варьировали в зависимости от процентного выхода муки при помоле и от уровня вязкости водного экстракта. При высоком сортовом помоле в муке значительно повышается содержание водорастворимых пентозанов, о чем можно судить по возрастающей ВВЭ. В результате мука тонкого помола (сеяная) в сравнении с мукой грубого помола (цельносмолотая) приобретает не только повышенную белизну, но и более высокую высоту амилограммы, формоустойчивость подового хлеба, объемный выход формового хлеба и пористость мякиша. Существенное влияние оказывала также ВВЭ, которая при экспрессии положительно влияла на белизну муки, число падения, высоту амилограммы, температуру клейстеризации крахмала, формоустойчивость подового хлеба.

Литература

1. Гончаренко А.А. Актуальные вопросы селекции озимой ржи. М.: 2014.- 372 с.
2. Гончаренко А.А., Ермаков С.А., Макаров А.В., Точилин В.Н., Семенова Т.В., Осипова А.В., Крахмалева О.А., Яшина Н.А. Многократный дивергентный отбор по вязкости водного экстракта у озимой ржи// Российская сельскохозяйственная наука.-2016-№4.-с.3-8.
3. Тимощенко А.С., Гончаренко А.А., Лазарева Е.Н. Адаптация роторного вискозиметра VT5L/R к определению относительной ВВЭ зернового шрота озимой ржи// Сельскохозяйственная биология.- 2008.-№5. – С.110-115.
4. Василенко И.И., Комаров В.И. Оценка качества зерна. Справочник. М.: Агропромиздат, 1987- 208 с.

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЙ ЦИФРОВОЙ МЕТОД ОЦЕНКИ СКРЫТОЙ ПОВРЕЖДЕННОСТИ ПАРТИЙ ЗЕРНА

¹Архипов М. В., доктор биологических наук, Лайшев К. А., член-корреспондент РАН, Данилова Т. А., кандидат сельскохозяйственных наук, Тюкалов 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

«... кажущееся однообразие зерен по внешнему виду не может служить ручательством однородности по внутреннему достоинству, которое на самом деле определяется условиями роста и происхождения, большей частью различными для различных зерен.»

А.П. Горячкин

Аннотация

В статье приводится описание метода цифрового рентгеноанализа зерна и семян, позволяющего с высокой степенью достоверностью выявлять основные скрытые дефекты и аномалии, влияющие на технологические и посевные характеристики анализируемого материала.

Для решения задач зернопроизводства, селекции и семеноводства при оценке показателей хозяйственной пригодности индивидуальных семян в селекционных экспериментах, а также для отбора кондиционных партий зерна и семян используются различные методы диагностики их качества. Существующие подходы, обеспечивающие отбор как индивидуальных семян, так и партий зерна и семян в целом не позволяют в полной мере решать вышеуказанные задачи.

С задачей выявления таких дефектов наилучшим образом справляется рентгенографический метод, который позволяет, не разрушая зерновку, визуализировать, в меру разрешающей способности конкретного аппарата визуализировать в рентгенобразах семян, дефекты различной величины, формы, а также оценить плотность различных структур формообразующих органов зерновки [1].

Использование метода рентгенографии для анализа качества зерна и семян основано на том, что различные части зерновки, такие, как семенная кожура, зародыш, эндосперм, а также поврежденные и неповрежденные участки поглощают мягкое рентгеновское излучение по-разному и, следовательно, могут различаться на рентгенограмме. Хорошо

выполненные жизнеспособные зерновки имеют на рентгенограммах светлое изображение, тогда как пустоты, некрозы, микротрещины и другие повреждения ввиду их слабого поглощения проявляются в виде темных участков изображения. Это дает возможность оценивать структуру и степень развития зародыша и эндосперма, определять механические травмы и повреждения, вызываемые насекомыми и патогенами. При этом небольшие дозы облучения, не влияют на жизнеспособность семян. Таким образом, сравнивая результаты автоматизированного анализа изображения зерновки на рентгенограммах с её хозяйственно-ценными, можно оценивать качество зерна и семян [2-4].

1. РЕНТГЕНОВСКИЙ АНАЛИЗ

Рентгенография преследует следующие цели:

— обеспечить быстрый метод определения наличия полных, щуплых, поврежденных насекомыми и травмированных механическими воздействиями, зерна и семян, а также с энзимомикозным истощением (ЭМИС) и поврежденных клопом – вредная черепашка через технологически или морфологические характеристики, проявляющиеся в характерных признаках рентгенообразов;

— получить цифровое изображение, отражающее наличие этих составляющих в пробе.

Информация о возможностях рентгеновского анализа для различных видов семян не сельскохозяйственных культур представлена в Руководстве по анализу семян деревьев и кустарников.

2.МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА

При рентгенографии зерна и семян обычно используется двойное прямое рентгеновское увеличение, для чего карточка с семенами располагается на 1/2 расстояния от фокуса трубки до пленки или приёмной матрицы. Зерна раскладываются на карточки рядами, пинцетом или с помощью специального кондуктора, спинкой к клейкому слою и вниз зародышем — для соблюдения однородности позиции относительно фокуса трубки.

Снимки после сканирования или непосредственного перевода с регистрирующей матрицы на экран компьютера анализируются визуально или автоматически на основе разработанной компьютерной программы распознавания дефектов и их количественной оценки.

3. ВАРИАНТЫ РЕНТГЕНОВСКИХ ПРОЕКЦИЙ НОРМАЛЬНОЙ ЗЕРНОВКИ

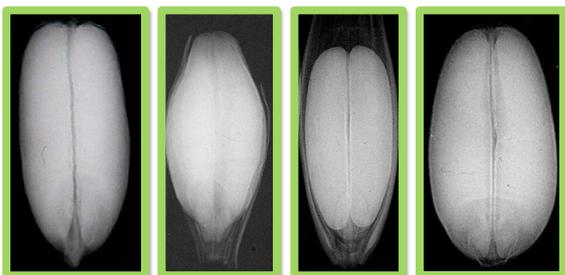


Рисунок 1. Рентгенограммы нормальных зерен: рожь, ячмень, овес, пшеница.

Рентгенографический признак: обе доли эндосперма, выступ семенного шва, область зародыша оболочки — равномерно светлые, без нерегулярных затемнений.

Опорные параметры для компьютерного распознавания и оценки признака: характерный, повторяющийся рисунок образа нормального семени, с имеющимися отклонениями (м.б. с определенными границами) по величине, форме, оптической плотности, диффузной и локальной, — должен быть зафиксирован в компьютере как

эталон, отклонения от которого (далее установленных пределов) будут квалифицироваться программой как дефекты.

4. АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВКИ



Рисунок 2. Рентгенограммы с аномалиями развития зерновки

Рентгенографический признак: нерегулярность распределения оптической плотности по площади рентгеновской проекции, как в сторону её увеличения, так и уменьшения, обусловленные бесформенным развитием эндосперма, его отсутствием или неполным развитием.

Опорные параметры для компьютерного распознавания и оценки признака: резкие оптически-плотностные отклонения от эталона, общие и локальные, квалифицирующие семя как неполноценное.

5. СКРЫТАЯ ТРЕЩИНОВАТОСТЬ

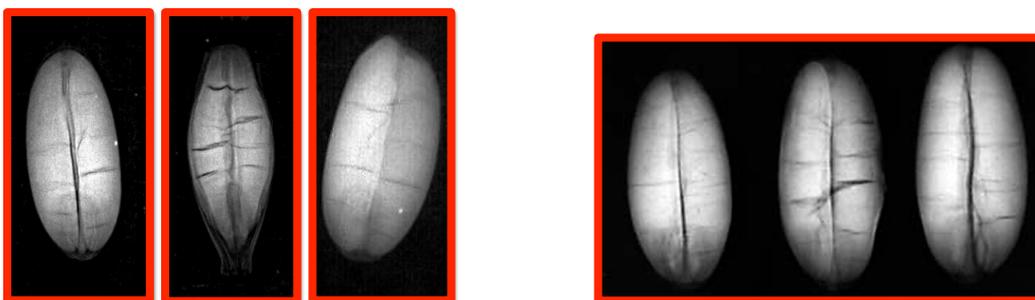


Рисунок 3. Рентгенограммы зерна с трещиноватостью эндосперма

Рентгенографический признак: проекцию зерновки пересекает перпендикулярно продольной оси темные полосы разной длины ширины и степени потемнения

Опорные параметры для компьютерного распознавания и оценки признака: площадь и яркость полос, границы светлых и темных участков проекции.

6. ЗАРАЖЁННОСТЬ НАСЕКОМЬМИ



Рисунок 4. Рентгенограммы семян, зараженных насекомыми

Рентгенографический признак: каналы, выеденные насекомыми, в виде тёмных, слегка извитых, полос на светлом фоне неповреждённой ткани эндосперма. Внутри каналов иногда видны светлые проекции личинок.

Опорные параметры для компьютерного распознавания и оценки признака: потемнения, расположенные в нерегулярных местах проекции, однозначно квалифицируются программой как дефект. В случае необходимости выявления именно заражённости насекомыми в программу вводится характерный образ каналов и личинок в них.

7. ОТСУТСТВИЕ И ПОВРЕЖДЕННОСТЬ ЗАРОДЫША

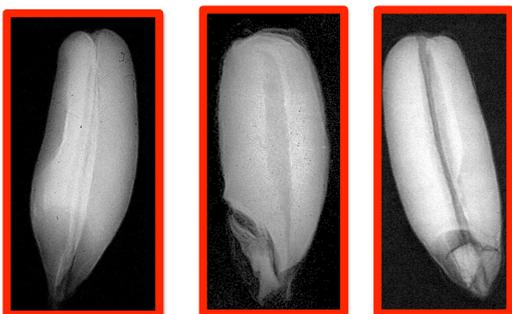


Рисунок 5. Рентгенограммы зерна и семян с отсутствующим или поврежденным зародышем

Рентгенографический признак: затемнения в области зародыша с контрастной границей с эндоспермом.

Опорные параметры для компьютерного распознавания и оценки признака: потемнения, расположенные в нерегулярных местах проекции зародыша, однозначно квалифицируются программой как дефект. В случае необходимости выявления именно дефектов зародыша в программу вводится характерный образ потемнений в этой области.

8. ЭНЗИМОМИКОЗНОЕ ИСТОЩЕНИЕ (ЭМИС)

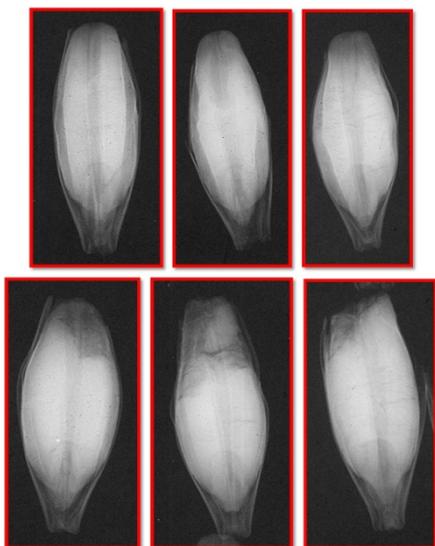


Рисунок 6. Рентгенограммы зерна и семян с энзимомикозным истощением

Рентгенографический признак: темные полосы различной ширины вдоль краев зерновки и вдоль сторон её бороздки.

Опорные параметры для компьютерного распознавания и оценки признака: площадь полос и яркость границы светлых и темных участков проекции.

9. ПОВРЕЖДЕННОСТЬ КЛОПОМ – ВРЕДНАЯ ЧЕРЕПАШКА

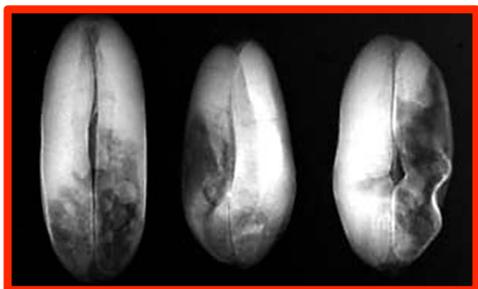


Рисунок 7. Рентгенограммы зерна и семян, поврежденных клопом – вредная черепашка

Рентгенографический признак: зернисто-темные участки проекции эндосперма разной площади.

Опорные параметры для компьютерного распознавания и оценки признака: яркость (чего или какая?), зернистое потемнение на светлом фоне эндосперма, граница светлых и темных участков проекции.

10. СКРЫТОЕ ПРОРАСТАНИЕ



Рисунок 8. Рентгенограммы семян с показателем скрытого прорастания

Рентгенографический признак: проекция зародыша имеет светлые участки разных показателей длины, ширины и степени потемнения.

Опорные параметры для компьютерного распознавания и оценки признака: топографическая характеристика проекции зародыша, показатели её длины ширины и яркости ее светлых участков.

11. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Содержание дефектных зерен и семян X_D по определенным группам или их совокупностям определяется по формуле:

$$X_D = \frac{N_D}{N} 100\%$$

где N_D – количество дефектных зерен и семян;
 N – количество зерен и семян, отобранных для анализа.

Результаты выражаются в процентах от числа проанализированных семян и заносятся в Сертификат ИСТА в графу «Другие определения» в виде «Результаты рентгеновского анализа: % полных, % шуплых, % заселенных насекомыми, % поврежденных насекомыми % механически поврежденных», % «со скрытым прорастанием», % с «ЭМИС», % с «поврежденностью клопом – вредная черепашка».

При этом указывается размер образца, полученные результаты и форма выражения результатов, следует указать стадии развития обнаруженных насекомых, включить также сведения относительно всех условий проведения анализа, не предусмотренных в данном стандарте и всех возможных факторов, которые могли бы повлиять на результаты анализа.

В перспективе цифровой рентгеновский контроль качества зерна позволит решать следующие задачи:

— тестирование и мониторинг качества зерна в процессе его формирования при использовании различных технологий выращивания, уборки и хранения производственных партий зерна;

— коррекция применяемых агротехнологий, обеспечивающая минимально возможный уровень скрытой дефектности партий зерна [5-6].

Все это позволит перевести зернопроизводство на такой уровень технологичности, который соответствует требованиям, предъявляемым к «умному» сельскому хозяйству и обеспечить Российскому зерновому рынку конкурентоспособность на мировом рынке зерна как в настоящий период, так и на длительную перспективу.

Литература

1. Архипов М.В., Потрахов Н.Н. Микрофокусная рентгенография растений. СПб.: Технолит, 2008. - 192 с.
2. Савин В.Н., Архипов М.В., Баденко А.Л. и др. Рентгенография для выявления внутренних повреждений и их влияние на урожайные качества семян. // Весник сельскохозяйственной науки. 1981. №10 (301).-с.99-104.
3. Савин В.Н., Архипов М.В., Баденко А.Л. и др. Метод рентгенографии с прямым рентгеновским увеличением для визуализации внутренних повреждений семенного материала. // Докл. ВАСХНИЛ. 1982. №45.-с. 9-11.
4. Архипова М.В., Алексеева Д.И., Батыгин Н.Ф. и др. Методика рентгенографии в земледелии и растениеводстве. - М.: РАСХН, 2001. -93 с.
5. Demyanchuk A. M., Velikanov L. P., Arkhipov M. V., Grundas S. X-ray method to evaluate grain quality / Encyclopedia of Agrophysics. Springer Sci-ence+Business Media B.V.. 2011. - P. 1005-1009.
6. Архипов М.В., Михайленко И.М., Великанов Л.П. и др. Аппаратно-программный комплекс для автоматизации интроскопической технологии экспресс-контроля запасов зерна длительного хранения. Материалы 9 Междунар. конф. Автоматизация и информационное обеспечение производственных процессов в сельском хозяйстве. М.:2006. с. 12-16.

ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРИ ВНЕДРЕНИИ МЕНЕДЖМЕНТА, ОСНОВАННОГО НА ПРИНЦИПАХ ХАССП

**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

Статья посвящена разработке и внедрению системы ХАССП при производстве зерна. Рассмотрена актуальность проблемы земель сельскохозяйственного назначения, сущность ХАССП, особенности интенсификации земель сельскохозяйственного назначения при использовании ХАССП, методологические подходы.

В условиях современного рынка для обеспечения безопасности пищевой продукции актуальна проблема установления системы менеджмента контроля качества и безопасности продукции.

В настоящее время в России нашел своё применение ХАССП (НАССР) — это сокращение от словосочетания «Hazard Analysis and Critical Control Points», что в переводе означает: «Анализ опасностей и критические контрольные точки». ХАССП - система, в рамках которой осуществляется идентификация, оценка и меры контроля (управления) опасных факторов, имеющих значение для безопасности пищевой продукции. Она позволяет выявлять опасные факторы и определять меры по противодействию им, чтобы обеспечить безопасность пищевых продуктов.

Согласно статьи ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» внедрение принципов ХАССП обязательно для предприятий и организаций осуществляющих производство, переработку, хранение, транспортировку и реализацию пищевой продукции (в том числе продукция сельского хозяйства).

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 главного источника растительного белка в России. Данное решение в сложившейся экономической ситуации возможно, только путем повышения эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения, по средствам интенсификации.

При решении данной проблемы можно использовать селекцию и семеноводство, как наиболее эффективный и относительно дешевый путь интенсификации. Экономическая эффективность внедрения новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур в производство, обеспечивает получение дополнительного чистого дохода с учетом роста урожайности, качественных показателей и себестоимости продукции.

В рамках получения высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур путем применения сортосмены и селекции, применения агротехнологий важную роль играет выстраивание организационного аспекта использования сельскохозяйственных земель на протяжении всего производственного процесса (начиная с момента посева, выращивания, уборки, транспортировки, хранения, переработки и реализации). В целях рационального выстраивания организационного аспекта использования сельскохозяйственных земель возможно применение системы ХАССП — как одного из существенных факторов. ХАССП позволит получить, а в последствии сохранить качество полученных высокоурожайных культур с момента посадки до получения конечного товара самим потребителем.

Основные принципы на которых базируется ХАССП это:

- выявление опасных факторов объекта на всех этапах, подконтрольных данному субъекту. Оценка вероятности таких опасных факторов, выработка общих профилактических мер для их предотвращения и контроля.
- определение точек, процедур, технологических стадий, где осуществление контроля позволит не допустить опасности или свести к разумному значению шансы ее возникновения (критические контрольные точки).
- определение критических пределов — установление лимитов и допусков, которые необходимо соблюдать для того, чтобы ситуация в критических контрольных точках не выходила из-под контроля.
- создание системы мониторинга — система наблюдения и инспекции в критических контрольных точках при помощи испытаний, анализов, других разновидностей производственного контроля и надзора.
- разработка системы корректирующих воздействий в предпринимаемых случаях, когда наблюдение и инспекция свидетельствуют, что в какой-то критической контрольной точке ситуация вышла или выйдет из-под контроля.
- разработка процедуры проверок (валидации и верификации) для подтверждения эффективного действия ХАССП.
- создание системы документации и поддержание в рабочем состоянии набора документации, отражающей все процедуры и действия по внедрению и соблюдению перечисленных выше принципов.

Система предусматривает операции по контролю на несколько этапов. В первую очередь, это входной контроль семенного материала; технологический контроль при посадке, выращивании, уборке, с последующим контролем хранения урожая, транспортировкой, переработкой и контролем готовой продукции.

В условиях современного состояния земледелия с повсеместной деградацией плодородия почв выход состоит в широкомасштабном освоении высоких технологий, направленных на оптимизацию потребностей потенциала продуктивности зерновых, т.е. обеспечении урожая производственными ресурсами.

Краснодарский край является одним из крупнейших производителей зерна в Российской Федерации. Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет 4 974,1 тыс. га, в том числе сельскохозяйственных угодий — 4 439,5 тыс. га, из них: пашня — 3 930,9 тыс. га (88,5%), кормовые угодья — 386,3 тыс. га (8,7%), многолетние насаждения — 122,3 тыс. га (2,8%).

Растениеводство является одной из основных отраслей агропромышленного комплекса Краснодарского края. Доля растениеводческой продукции в общем объеме реализованной сельскохозяйственной продукции составляет около 40%. Посевные площади сельскохозяйственных культур во всех категориях хозяйств ежегодно занимают 3,6 — 3,7 млн гектаров, в том числе зерновые культуры до 2,2 млн гектаров.

Для получения сравнительно одинаковой урожайности на почвах разного плодородия необходимы различные показатели обеспеченности сельскохозяйственной техникой, средней заработной платы работников отрасли растениеводства, качества и количества используемых удобрений. Правильная и наиболее эффективная организация использования сельскохозяйственных земель заключается в том, что каждое хозяйство в разрезе ОПФ должно подходить дифференцировано к каждому полю. В одном хозяйстве на разных полях урожайи бывают от 40 до 80 ц/га. Работа начинается прежде всего с теми, где высокий потенциал. Для каждого поля разрабатывается своего рода производственное задание, то есть определение урожая. Для каждого уровня урожая разрабатывается своя агротехнология. В результате для одного хозяйства потребуется целый пакет агротехнологий.

Лимитирующим фактором, находящимся в первом минимуме, который не управляем, независим, но определяет потенциал урожайности — это природно-климатические ресурсы,

которые везде разные. В Краснодарском крае, таким неуправляемым фактором выступает влага.

Следующим шагом является, необходимость точно знать значение, последовательность и синергетический эффект каждой операции. Для каждого уровня урожая должна быть сконструирована своя агротехнология. Важно грамотно подобрать агротехнические приемы основной и предпосевной подготовки почвы, позволяющие выровнять поверхность поля, правильно сложить почву с целью накопления и сохранения почвенной влаги, уменьшения ее диффузной потери и подтягивания влаги из нижних горизонтов к корнеобитаемому слою. При этом должна достигаться, мобилизация биоресурсов почвы за счет активизации текущей минерализации растительных и пожнивных остатков с накоплением в почве питательных веществ.

Необходимо глубоко внести и внутрпочвенно распределить расчетную норму минеральных удобрений, создать твердое ложе для семян и уложить их, укрыв рыхлым слоем прикатанной мелкокомковатой почвы. Так создаются благоприятные условия для растений, что позволяет усилить интенсивность начального роста, оптимизировать питание и направить корни вглубь...

В процессе выращивания заложенной базовой урожайности ц/га участвуют многие факторов. Задача в том, чтобы анализировать и убирать те из них, которые в достатке, при этом определять те опасные факторы и контрольные (критические) стадии (операции-точки) которые могут привести к потери заложенных базисов, а также к выпуску в обращение опасной сельскохозяйственной продукции. К примеру, солнца в крае хватает на 150 ц, много тепла, да и другие факторы либо в достатке, либо в избытке. Значит, их исключаем. Это те же ресурсы, но природные - бесплатные, они должны быть максимально задействованы. В результате получим существенное снижение себестоимости конечной продукции. Поэтому надо хорошо знать, как использовать эти природные ресурсы. По результатам проведенного анализа будет выделен ряд именно тех факторов (среднее значение 5-10 факторов), на которые необходимы материальные (финансовые) затраты.

Из общего количества факторов более половины касаются земли. Поэтому первоначальная задача – последовательно оптимизировать факторы, связанные с почвенными условиями, и прежде всего с теми из них, которых недостаточно. В настоящее время общепринятое правило рекомендует удобрять землю. На самом деле более эффективно кормить определенный урожай, используя нормообразующие коэффициенты. Если ожидается урожайность из расчета 50 ц/га или 80 ц/га, то именно их питание и надо оптимизировать. Следующим этапом является правильно распределить удобрения в почве. Наиболее распространенный метод удобрения — поверхностный. В результате большая часть удобрений просто улетучивается. Поэтому самым эффективным является внутрпочвенное внесение. При подготовке к этой операции возникает необходимость финансовых затрат, вызванная отсутствием соответствующей техники. Для внутрпочвенного удобрения необходима техника, снабженная стрельчатыми лапами, которыми можно врезать удобрения. Для группы ОПФ, в частности организаций относящихся к субъектам малого и среднего предпринимательства, проведение качественного удобрения будущего урожая сопряжено именно с дополнительными затратами на спецтехнику.

Наиболее эффективным в использовании выступают жидкие удобрения, так как твердые удобрения сложно сбалансировать по составу питательных веществ. В то время как жидкие формы удобрения, которые очень технологичны, легко могут быть сбалансировать по питательным элементам для каждого поля. При этом также нужно думать о плотности почвы, правильно укладывать туки, чтобы влага не уходила. В начальный период роста растениям питание не требуется. Потому надо стараться врезать удобрения глубже.

Необходимо проведение калибровки семян. Крупные семена имеют большую энергию и запас питательных веществ. Поэтому их надо откалибровать, чтобы масса 1000 семян была хотя бы не менее 40 г. Кроме того, при хранении за зимний период на поверхности семян

накапливается много пыли. А пыль – это адсорбент, который поглощает в себя протравитель. При перегрузках семян часть протравителя улетает с пылью, эффект обработки снижается. Чтобы исключить этот фактор, необходимо предусмотреть и организовать аспирацию семян. Поведение воздушно-теплового обогрева - позволяет усилить сосущую силу семени. Немного убирается связанная вода подсушиванием крахмальных зерен. Тогда возрастает напряжение внутри зерновки и усиливается сосущая сила. И после попадания в землю скорость проникновения влаги увеличивается, зернышко ее ускоренно набирает и быстро трогается в рост. Таким образом, повышается интенсивность начального роста семени. В результате возможно уже на третий день появление всходов в фазе «шильцев». Без проведения данного приема, семена могут лежать в почве до 10-12 дней. В этот период, как бы ни «складывали» почву, ни уменьшали диффузное испарение, воздушный обмен идет. Основной задачей во время сева является - быстрое закрытие земли “зеленью”, всходами, чтобы предохранить перегрев почвы. Семена необходимо уложить на глубину оптимальную глубину (в зависимости от культуры и почвы), именно на твердое ложе, чтобы корешки крепче уцепились за него. Тогда не произойдет их выпирание ледяной коркой (озимые) и не будут выбороны (яровые).

Разработка этапов с определением контрольных критических точек при выращивании зерновой культуры пшеницы:

Этап I — Предшественники.

Требование: Необходимость получения заданного уровня урожайности.

Обоснование: Пшеница очень требовательная к предшественникам из-за слабой корневой системы, высокую чувствительность к качеству подготовки и фитосанитарного состояния почвы. Хорошими предшественниками являются культуры ранней уборки, после которых на поле снижается засоренность, уменьшается возможность распространения болезней и вредителей, а в почве накапливаются легкоусвояемые питательные вещества. К таким предшественникам относятся многолетние и одногодичные травы, зернобобовые, кукуруза на зеленый корм, сидератный, кулисный, чистый пар, а также гречка, кукуруза на силос, рапс, ранняя и среднеспелая картофель. Пшеницу можно сеять после овса, поскольку он не поражается корневой гнилью и оставляет более качественные питательные остатки сравнительно с другими зерновыми культурами. Повторно засеять поле озимой пшеницей можно через два года, когда под действием полезной микрофлоры почва очистится от большинства болезней и вредителей. Не следует размещать ее после ячменя через поражение корневой гнилью.

Наименование мероприятий: Должны быть проанализированы предшественники. В частности посевы не должны осуществляться на полях, где возникает возможность поражения корневой гнилью, зараженность болезнями и вредителями зерновых.

Этап II — Обработка почвы.

Требование: Необходимость получения заданного уровня урожайности.

Обоснование: Должна обеспечивать оптимальную плотность, структуру и аэрацию почвы, сохранение влаги, борьбу с сорняками, качественную заделку растительных остатков и удобрений, создания выравненного семенного ложа для размещения семян на заданную глубину. Обработка планируется и проводится исходя из наличия в хозяйстве соответствующего машинно-тракторного парка, климатических условий, предшественника и состояния почвы. Все это обеспечивает хороший контакт семян с почвой и дружные, одновременные всходы.

Наименование мероприятий: Должна быть подготовлена почва под посевы. На земле после непаровых предшественников применяют безотвальную обработку почвы на глубину 8—10, 10—12 см. комбинированными агрегатами. При предпосевной подготовке почвы культиваторы должны быть в агрегате с боронами или котками. Качественно подготовленное к севу поле должно иметь достаточно уплотненный подпосевной пласт с объемной массой 1,1—1,3 г/см. В посевном пласте почвы должны преобладать почвенные частицы диаметром 1—3 мм. Наличие грудки диаметром свыше 8 см не допускается.

Поверхность почвы следует хорошо выровнять. Различие в высоте гребней, образованных рабочими органами культиватора или зубцами борон, должна составлять не более чем 2 см. Выравненность поверхности обеспечит равномерную глубину заделки семян.

Этап III — Подкормка.

Требование: Необходимость получения заданного уровня урожайности, сохранение качественных показателей зерна.

Обоснование: Озимая пшеница привередлива к наличию в почве питательных веществ в подвижной и легкоусвояемой форме, а также к реакции почвенной среды. Наилучший ее рост и развитие наблюдается при Ph 6,5—7. Достаточное обеспечение фосфором и калием оказывает содействие развитию растений, повышает морозостойкость, стойкость к полеганию, снижает заболеваемость растений, улучшает качество зерна. Полную норму калийных и основное количество фосфорных удобрений вносят под основное возделывание почвы. В особенности влияют на урожай азотные удобрения, которые вносят в 3—4 приемы.

Наименование мероприятий: Норму удобрений рассчитывают с учетом предшественника, механического состава почвы, обеспеченности его питательными веществами и запланированного урожая. Определяется эффективная норма использования органических удобрений под озимую пшеницу по занятому пару из расчета т/га. Во время посева в строки следует вносить 10—20 кг фосфорных удобрений по действующему веществу. Осенью на бедных почвах и после стерневых предшественников вносят не более чем N30. Первую ранневесеннюю подкормку желательнее проводить прикорневым способом. На сжиженных посевах дозу азота для первой подкормки увеличивают к N60-80. Вторую подкормку проводят в начале выхода растений в трубку для формирования продуктивного стеблостоя в количествах до 50%, или N60-90. Остаток азота (N30-60) используют для третьей подкормки в период от начала фазы колошения к наливанью зерна для повышения качества продукции. Чем позднее проводят эту подкормку, тем меньше азот влияет на урожайность и больше на качество.

Этап IV — Сорты для посева.

Требование: Необходимость получения заданного уровня урожайности, получение безопасного зерна.

Обоснование: Эффективность устойчивого семеноводства за счет реализации генетического потенциала новых сортов, агроэкологической специализации, повышения качества семян, снижение нормы высева, увеличение коэффициента размножения, урожайности и, как следствие, сокращение семеноводческих посевов оценивается как один из главных факторов повышения эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения.

Наименование мероприятий: Следует высевать 2-3 сорта, разные по биологическим и хозяйственным свойствам.

Этап V — Сроки посева.

Требование: Необходимость получения заданного уровня урожайности.

Обоснование: Изменяются в зависимости от биологических особенностей сорта, но оптимальными являются 10—20 сентября.

Наименование мероприятий: Определение предшественников, в целях установления срока высева. После непаровых предшественников и на бедных почвах необходимо сеять в начале оптимального периода, а после паровых и на плодородных — позднее, чтобы к зиме растения не переросли и меньше повреждались злаковыми мухами. К зимовке растения должны вегетатировать на протяжении 55—60 дней и образовать 2—4 развитых ростки.

Этап VI — Посев.

Требование: Необходимость получения заданного уровня урожайности.

Обоснование: Правильность проведения посевов позволяет получить наибольшее количество репродуктивных стеблей.

Наименование мероприятий: Определение: нормы высева семян с учетом получения наибольших репродуктивных стеблей (при расчете учитывается изменение нормы 400—500 всхожих зерен на 1 м², что должно обеспечивать на период сбора 550—700 продуктивных стеблей на 1 м². На поздних посевах для создания оптимального числа продуктивных стеблей на единицу площади норму высева надо увеличить на 10—15%); глубины заделки с расчетом оптимальной (оптимальная 3—5 см с обязательным прикатыванием поля после высева. В поздние сроки сева семена надо заделать на меньшую глубину, чем в ранние); способа посева (обычный рядковый с междурядьями шириной 15 см и с технологической колеей (в случае использования интенсивной технологии выращивания)).

Этап VII - Уход за посевами.

Требование: Необходимость получения заданного уровня урожайности, сохранение качественных показателей зерна, предупреждение зараженности.

Обоснование: Для получения хороших результатов при выращивании зерна, необходимо производить правильный и своевременный уход, который включает в себя: послепосевное прикатывание, борьбу с сорняками, борьбу с болезнями и вредителями.

Наименование мероприятий: Мероприятия по подкормке всходов азотными удобрениями, защита от вредителей, болезней и сорняков.

Этап VIII — Уборка урожая.

Требование: Необходимость получения заданного уровня урожайности, сохранение качественных показателей зерна, предупреждение зараженности.

Обоснование: Сбор полученного урожая зерна проводится в одну фазу. Проводят при полной зрелости зерна и влажности 14—17% (в порядке исключения 20%) преимущественно прямым комбайнированием с минимальными потерями.

Наименование мероприятий: Мероприятия по контролю спелости зерна на полях, контроль показателя влажности.

Этап IX — Транспортировка урожая, хранение и складирование.

Требование: Необходимость сохранения полученного урожая, качественных характеристик зерна, предупреждение заражения.

Обоснование: Безопасность - важнейшее свойство, которым должны обладать товарные партии зерна, являющиеся сырьем для многих продуктов питания ежедневного спроса. Данная безопасность продукции означает отсутствие токсического, канцерогенного, мутагенного или иного неблагоприятного воздействия на организм человека при употреблении ее в регламентируемых количествах.

Наименование мероприятий: Мероприятия по контролю загрязнения из воздуха, почвы, воды, включая естественные удобрения, пестициды и любые другие вещества, используемые в процессе основного производства и при транспортировке партий зерна. Внедрение системы управления отходами и хранением вредных веществ. Практика отделения несоответствующего качества зерна, защита от химических, физических или микробиологических загрязнителей, а также других нежелательных веществ вовремя обработки, хранения, проведения погрузочно-разгрузочных мероприятий, транспортирования партий зерна. Защита зерна по предотвращению, насколько разумно, ухудшение и порчу через выполнение мероприятий по контролю температуры, влажности, органолептических и биологических показателей и/или другие меры контроля.

Этап X — Переработка, хранение готовой продукции и ее реализация.

Требование: Необходимость получения высококачественного и безопасного продукта.

Обоснование: Безопасность пищевых продуктов, и в частности получаемых на зерновой основе, означает отсутствие токсического, канцерогенного, мутагенного или иного неблагоприятного воздействия на организм человека при употреблении их в регламентируемых количествах.

Превышение допустимого уровня показателей безопасности переводит продукцию в категорию опасной: она должна быть использована на другие цели или уничтожена.

Наименование мероприятий: Входной контроль сырья путем определения опасных факторы (микробиологических, химических, физических) — контроль сопроводительной документации; контроль содержания массовой доли влаги; забраковка и возврат сырья поставщику в случае неудовлетворительных результатов. Хранение — контроль температурно-влажностного режима. Переработка (определение и предупреждение опасных факторов: камни, песок, дерево, загрязнения среды предприятия (пыль, семена), птицы, грызуны, насекомые и отходы их жизнедеятельности)— технический осмотр оборудования, устранение посторонних предметов и замена неработоспособных, проведение дезинсекции, дезинфекции, соблюдение личной гигиены и санитарной одежды персонала. Упаковка, маркировка — упаковочный материал, контроль температурно-влажностного режима.

При условии последовательного соблюдения всех перечисленных этапов, возможно получение высокого урожая пшеницы (согласно заданного уровня урожайности), возможность сохранения полученного объема урожая, сохранение качественных характеристик партионного зерна, предупреждение заражения, а также общая безопасность продукции, в частности получаемой на зерновой основе.

Литература:

1 Иванов, В.А. Интенсификация сельскохозяйственного производства: проблемы развития и эффективности / В.А.Иванов: отв. ред. д-р экон. наук И.В. Русинов. М.: Наука, 1990. 198 с.

2. Ковалева, М.Ф. К интенсификации сельскохозяйственного производства/ Ф.М.Ковалева. М., 1968.

3. Недилько, Л.А. Эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения: понятие, содержание, показатели / Л.А. Недилько, Е.Г. Мещанинова // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Серия: Социально-экономические науки. 2015. № 5. С. 55-61.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УПАКОВКИ СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ КАК ЗАЛОГ СПРОСА И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Соловьева Е.В., кандидат технических наук, доцент;

Сиденко В.С.

ФГБОУ ВО «Кубанский Государственный Технологический Университет»

e-mail: kaf.pivt@mail.ru

Аннотация

Развитие фасовочно-упаковочной техники, как и проблема маркетинговой реализации готового продукта, является комплексной проблемой, связанной с оснащением предприятий высокопроизводительным оборудованием, производством современных упаковочных материалов, развитием техники печати на полимерных материалах, производством качественных клеев, красок и других химических материалов.

На зерноперерабатывающих предприятиях вырабатывается широкий ассортимент различных сортов круп, которые по свойствам относятся к категории сыпучих продуктов. Мука, так же как и сыпучие пищевые концентраты, смеси для выпечки теста, крахмал, относится к категории порошкообразных трудносыпучих продуктов.

Все вышеперечисленные продукты относятся к товарам первой необходимости и, казалось бы, можно обойтись и имеющейся упаковкой. Однако в последнее время в условиях усиливающейся конкуренции при схожих вкусовых качествах фасовка и упаковка продуктов может привести к росту продаж. Покупатель будет оценивать внешний вид упаковки, цену и предполагать о качестве содержимого, и может сделать выбор именно благодаря упаковке.

На сегодняшний день в борьбе за потребителя упаковке отводится одно из ведущих мест. Также как цена и название она играет огромную коммуникативную роль и значительно влияет на его продвижение: облегчает узнавание, формирует и подкрепляет отличительные черты. В условиях современного, перенасыщенного информацией рынка покупатель оказывается под непрерывным давлением рекламы. Именно упаковка оказывается последним аргументом при выборе того, или иного товара. Таким образом, наличие «правильной» упаковки у товара напрямую влияет на продажи.

С учетом всех позиций, прежде чем выходить на рынок с новым товаром необходимо просчитать все варианты его продвижения. Необходимо не только привлечь внимание к новому товару, но и представить его целевой аудитории в соответствии с целями компании. В частности, игроки продовольственного рынка проводят зависимость между типом упаковки и ценовым сегментом данного товара. Дешевая упаковка автоматически переносит даже самый дорогой и качественный продукт к более дешевому сегменту. В себестоимости же премиальных продуктов доля упаковки может достигать от 50% и выше.

Рассмотрев маркетинговый вопрос, касающийся упаковки, нельзя не упомянуть и о необходимости покупки высокопроизводительного и качественного оборудования, а также подбору правильных клеевых составов и красок.

В оборудовании для фасовки и упаковки сыпучих продуктов (таких как мука, крупы, хлопья и т.д.) применяются объемные шнековые дозаторы и специальные устройства для утряски продуктов в пакет. Для такого оборудования весьма необходимы эффективные пылеулавливающие устройства. Особые требования к фасовке и упаковке предъявляются из-за их сохранности при дозировании, транспортировании и хранения.

Фасовочно-упаковочное оборудование для сыпучих продуктов оснащено различными дозаторами, как правило, обладающими небольшой производительностью (30-40 отвесов в минуту). Возникает необходимость установки нескольких дозаторов (иногда трех или четырех) на одном высокопроизводительном фасовочно-упаковочном автомате.

Еще одну немаловажную роль играют клеевые составы и краски используемые при изготовлении упаковки. Клеевые технологии применяются для наклеивания этикеток, кольереток, контр-этикеток на стеклотару в пищевой, ликеро-водочной и консервной промышленности; также для наклеивания этикеток на ПЭТ бутылки и акцизных марок на стекло, жест, полипропилен. Клеевые решения применяются для склеивания этикеток из бумаги и картона, а также бумаги с жестью, стеклом, деревом, приклеивания трубочек на упаковку и прочего. Согласно ГОСТ 26791-89 «Продукты переработки зерна. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение», в зерноперерабатывающей промышленности применяется клей из декстрина по ГОСТ 6034, крахмала по ГОСТ 7699, поливинилацетатной дисперсии по ГОСТ 18992, или клеевая лента по ГОСТ 24831. Однако наиболее распространено применение поливинилацетатной дисперсии.

Что же касается красок, то нельзя не упомянуть о том, что ее выборе нужно помнить, что положения защиты прав потребителя требуют, чтобы компоненты упаковки не попадали на содержащиеся в ней пищевые продукты. Следовательно, из материалов, используемых при изготовлении упаковки, таких как бумага, картон, пластики, краски, лаки, пленка для ламинирования, клеи, не должны переходить вещества на упакованные пищевые продукты в количестве, превышающем установленное законодательством.

Для фасовки продуктов применяют несколько видов бумаги: массой 250 г/м² для изготовления жестких пачек под сыпучие продукты; оберточную, изготовленную из небеленой сульфитной целлюлозы массой до 110 г/м²; мешочную. Из полимерных материалов наибольшее распространение получили полиэтилен и полиэтиленцеллофан.

В качестве упаковочных материалов для сыпучих продуктов в основном используют бумагу, полимерные и дублированные материалы, а для хлопьев и смесей – картонные пачки. Для муки же наиболее широкое распространение получила бумага, что обеспечивается рядом ценных свойств ее как упаковочного материала: непрозрачность, достаточная прочность, хорошие печатные свойства, широкий диапазон по жёсткостной характеристике, хорошее восприятие различных видов обработки (поверхностное покрытие, ламинирование и т.п.), невысокая стоимость.

Таким образом, развитие фасовочно-упаковочной техники, как и проблема маркетинговой реализации готового продукта, является комплексной проблемой, связанной с оснащением предприятий высокопроизводительным оборудованием, производством современных упаковочных материалов, развитием техники печати на полимерных материалах, производством качественных клеев, красок и других химических материалов.

Литература

1. Фокина Е. Оригинальная упаковка-плюс к продажам // Пищевая индустрия, 2011, №3. с. 60-61.
2. Демский А. Б., Веденьев В. Ф. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов. Справочник.- М.: ДеЛи принт, 2005. с. 608.