

**ВЫСШЕМУ АГРОНОМИЧЕСКОМУ
ОБРАЗОВАНИЮ
В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ – 65 ЛЕТ**

Национальная научно-практическая конференция
23–24 октября 2019 г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

**ВЫСШЕМУ АГРОНОМИЧЕСКОМУ
ОБРАЗОВАНИЮ
В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ – 65 ЛЕТ**

Национальная научно-практическая конференция
23–24 октября 2019 г.

Ижевск
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2019

УДК 378.663+631.5/.9(06)
ББК 74.48+40я43
В 93

В 93 **Высшему** агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 65 лет: материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 65-летию агрономического факультета ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – 215 с.

ISBN 978-5-9620-0351-1

В сборнике представлены материалы конференции, отражающие результаты научных исследований российских ученых в области агрохимии, почвоведения, земледелия и землеустройства, растениеводства, селекции, плодоводства и овощеводства, а также исторические и биографические статьи.

Сборник предназначен для студентов, аспирантов, преподавателей с.-х. вузов и специалистов АПК.

ISBN 978-5-9620-0351-1

УДК 378.663+631.5/.9(06)
ББК 74.48+40я43

© ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019
© Авторы статей, 2019

УДК [378.663.096:631.5/9](091)(470.51–25)

А. В. Дмитриев, и.о. декана агрономического факультета с 2018 г.

А. М. Ленточкин, декан агрономического факультета 1994–2017 гг.
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ

В 2019 году высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике исполнилось 65 лет. Более полувека агрономический факультет Ижевской сельскохозяйственной академии (ранее институт) готовит высококвалифицированных специалистов для аграрного сектора экономики не только Удмуртской Республики, но и других регионов. Трудно переоценить значение агрономического факультета в развитии научной и социальной жизни нашего региона.

Сегодня профессия агронома-организатора научно обоснованного ведения растениеводческой отрасли в сельскохозяйственных предприятиях весьма востребована в крупных сельскохозяйственных комплексах, а также в небольших фермерских хозяйствах, оранжереях, питомниках, теплицах и других научно-исследовательских и образовательных институтах.

В послевоенное время, когда возросло внимание к сельскому хозяйству, стала остро ощущаться нехватка специалистов, способных грамотно организовать и вести растениеводство. История становления агрономического факультета Ижевской сельскохозяйственной академии началась 5 августа 1954 г. с постановления Совета Министров СССР № 1616 «О переводе в г. Ижевск Московского зоотехнического института коневодства и реорганизации его в Ижевский сельскохозяйственный институт» и приказа Министра Высшего образования № 898 от 18 августа 1954 г., в котором предписано провести реорганизацию Московского зоотехнического института коневодства к 1 сентября 1954 г. и установить в составе Ижевского сельскохозяйственного института факультеты агрономический и зоотехнический, произвести в 1954 г. приём на первый курс указанных факультетов в количестве 150 человек, в т. ч. на агрономический факультет 75 человек. Во исполнение приказа начальником Главного управления сельскохозяйственных вузов А. Рубановым 7 сентября 1954 г. был утверждён план приёма специалистов по Ижевскому сельскохозяйственному институту на 1954 г., в т. ч. по специальности «Агрономия» – 100 человек.

В первом семестре 1954–1955 учебного года была проведена большая работа по формированию профессорско-преподавательского и учебно-вспомогательного составов, по перебазированию лабораторного и другого оборудования и материалов, по организации лабораторий, аудиторий и других учебных, бытовых и хозяйственных помещений. Со станции Голицино на станцию Ижевск было отправлено шесть платформ с автомашинами, семь платформ с сельскохозяйственными машинами, два вагона кроватей, 15 вагонов со столами, стульями, партами, табуретами и др., 23 вагона с лабораторным оборудованием, два вагона с бельём. В первое время занятия студентов I курса проходили по сменам в учебных аудиториях Ижевского механического института. Занятия проводила часть преподавателей, переведённых из Московского зоотехнического института коневодства (МЗИК), часть преподавателей Ижевского механического института, Ижевского медицинского института и Удмуртского педагогического института; были привлечены также преподаватели общеобразовательных школ и др.

На 1954–1955 уч. г. по планам МЗИК на родоначальнице выпускающих кафедр агрономического факультета Ижевского сельскохозяйственного института – кафедре земледелия и растениеводства – были закреплены две дисциплины на зоотехническом и две на агрономическом факультетах. На зоофаке это было «кормопроизводство» и «агрономия». Последняя включала в себя два самостоятельных курса: «Общее земледелие с основами почвоведения» и «Растениеводство». Для студентов агрономического факультета были предусмотрены две дисциплины: «Почвоведение с основами геологии» и «Введение в агрономию» (факультатив).



Первая учебная лаборатория по химии, начало 60-х годов XX столетия

В начале семестра часть занятий студентов старших курсов специальности «Зоотехния» проводили в Голицино и вели их профессор В. Н. Степанов и доцент Н. В. Ломакина. В первом учебном году занятия по геологии курса «Почвоведение» и по факультативному курсу «Введение в агрономию» в Ижевском СХИ из-за отсутствия необходимых преподавателей не проводились.



**Основатели кафедры агрохимии и почвоведения,
стоящие у истоков агрономического факультета и Ижевского
сельскохозяйственного института,
доценты В. П. Ковриго и И. П. Дерюгин, 1956 г.**

Но, несмотря на трудности, выполнялась большая и разнообразная работа по организации качественной подготовки специалистов. Так, сотрудниками кафедры земледелия и растениеводства совместно со студентами уже в первый вегетационный период был заложен коллекционный питомник из 45 культур. Коллекционные посева в 1955–1956 уч. г. были представлены уже более широким спектром культур и сортов (всего 225 образцов).

Сотрудниками кафедры ботаники уже в первый учебный год была организована практика по ботанике продолжительностью 1 неделя, во время которой студентам требовалось изучить 100 растений.

Первым деканом Ижевского сельскохозяйственного института (приказ № 81 от 29.11.1954 г.), курировавшим зоотехнический и агро-

номический факультеты, был доцент Сергей Андреевич Гусев, а его заместителем – доцент Фёдор Петрович Богданов.

В 1956 г. в связи с утверждением С. А. Гусева заместителем директора института по научной и учебной работе деканом института был назначен доцент Федор Петрович Богданов, а его заместителем – доцент Владимир Владимирович Варфоломеев (приказ № 68 от 12 марта 1956 г.).

С 1 марта 1957 г. на должность декана уже самостоятельного агрономического факультета была назначена доцент Галина Ивановна Казакова (приказ № 53 от 26 февраля 1957 г.).

По мере работы факультета и увеличения контингента студентов возникали новые задачи, для выполнения которых принимался ряд организационных решений.

С 1 сентября 1956 г. (приказ Министерства высшего образования СССР № 80 от 9 июня 1956 г.) была сформирована кафедра агрохимии, почвоведения и земледелия. В 1958 г. была организована кафедра земледелия и сельскохозяйственной мелиорации. Кафедра ботаники была преобразована в кафедру ботаники, селекции и семеноводства. С 1959 г. была сформирована кафедра плодоводства и физиологии растений.

В результате в 1959 г. в состав агрономического факультета входили следующие кафедры:

- Кафедра марксизма-ленинизма.
- Кафедра ботаники, селекции и семеноводства.
- Кафедра общего земледелия и мелиорации.
- Кафедра растениеводства.
- Кафедра почвоведения и агрохимии.
- Кафедра плодоводства и овощеводства.
- Кафедра химии.
- Кафедра физвоспитания.

Сотрудники и студенты агрономического факультете в те годы проводили большую работу по оказанию помощи сельскохозяйственному производству.

В 1956 и 1957 гг. группы студентов 2–3 курсов дважды выезжали в Атбасарский район Петропавловской области Казахстана в составе сводного комсомольско-молодежного отряда Удмуртии на уборку целинного урожая. Кроме уборки урожая студенты принимали участие в строительстве жилых и хозяйственных объектов. Комсомольская организация ИжСХИ за активную работу на целине была награждена Почётной грамотой ЦК ВЛКСМ, а студентка 2 курса агрономического факультета Аида Дмитриева – медалью «За освоение целинных земель».



Выезд на почвенное обследование студентов агрономического факультета ИжСХИ. 60-е годы XX столетия

Большой вклад сотрудники и студенты агрономического факультета внесли и в народное хозяйство Удмуртии. Так, под руководством доцента В. П. Ковриго и ассистента И. И. Вараксина студенты агрономического факультета провели почвенное обследование 130 тыс. га земель на территории колхозов Удмуртской АССР. Под руководством преподавателей кафедры растениеводства в 1959–1960 учебном году бригада студентов 3 курса вырастила картофель на 25 га, зерновые культуры на 100 га, многолетние травы на 100 га, кукурузу на 30 га, однолетние травы на 4 га, просо на 1 га и др.

В этом же учебном году сотрудники кафедры плодоводства и овощеводства со студентами вырастили в Ижевском огородсовхозе 14 кг семян репчатого лука сорта Мячковский, а в совхозе «Ижевский» методом зелёного черенкования – пять тыс. шт. саженцев 28 сортов чёрной смородины. В учебно-опытном питомнике выращено для колхозов и садоводов-любителей 3 тыс. шт. саженцев чёрной смородины, 50 тыс. шт. укоренившихся усов земляники и 65 тыс. шт. дичков подвоев яблони, груши, вишни и сливы. Кроме того, с плодовых и ягодных культур учебного сада собрали по несколько тонн яблок, ягод смородины и земляники. В 1959 году в институтехозспособом при активном участии студентов был построен спортивный зал, что стало событием для города.



**Почвенное обследование; 60-е годы XX столетия.
Почвенный отряд, состоящий из студентов агрономического факультета.
Руководитель – доцент И. И. Вараксин**

В 1962 г. при кафедрах растениеводства, земледелия и сельскохозяйственной мелиорации, а в 1963 г. при кафедре агрохимии и почвоведения была открыта аспирантура, что создало основу для подготовки своих научно-педагогических работников, расширения научно-исследовательской деятельности. Например, в 1964 г. только сотрудниками кафедры растениеводства было заложено в учхозе 26 опытов на площади более 70 га и 26 опытов в колхозах и совхозах Удмуртской АССР.

В 1965 г. была сформирована ещё одна выпускающая кафедра – защиты растений и сельскохозяйственной микробиологии, а в 1985 г. – кафедра гражданской обороны.

В 1995 г. на факультете началась подготовка инженеров лесного хозяйства по специальности 260400 – «Лесное и лесопарковое хозяйство», а в сентябре 2000 г. после первого выпуска на базе учебных аудиторий и преподавательского состава агрономического факультета был сформирован лесохозяйственный факультет.

В 2002 г. был издан фундаментальный труд учёных агрономического факультета «Научные основы системы ведения сельского хозяйства Удмуртской Республики. Книга 3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия».

В 2005 г. на факультете был сделан первый набор по двум новым специальностям агрономических направлений – 110203 «Защита растений» и 110102 «Агроэкология».

В 2009 г. сделан первый выпуск бакалавров, обучавшихся параллельно с образовательной программой специалитета, по двум направлениям: Девять человек по направлению бакалавриата 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение» и семь человек по направлению бакалавриата 110200.62 «Агрономия».

В 2009 г. впервые осуществлён приём на первый курс по направлению бакалавриата 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение», а также по направлению магистратуры 110200.68 «Агрономия», а в 2010 г. – по направлению бакалавриата 110200.62 «Агрономия». Первый выпуск студентов очной формы обучения направления магистратуры осуществлён в 2011 г., направления бакалавриата 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение» – в 2013 г.

В 2010 г. академией после успешного прохождения государственной комплексной оценки была получена лицензия (серия АА № 003456, регистрационный номер 3452 от 2 июня 2010 г.) на право осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего профессионального образования: направления бакалавриата – 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение», 110200.62 «Агрономия»; специальности – 110102.65 «Агроэкология», 110201.65 «Агрономия», 110203.65 «Защита растений»; направление магистратуры – 110200.68 – «Агрономия»; послевузовское профессиональное образование (аспирантура) – 06.01.01 «Общее земледелие», 06.01.03 «Агрофизика», 06.01.04 «Агрохимия», 06.01.05 «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений», 06.01.07 «Защита растений»; а также по программам профессиональной подготовки – 13319 «Лаборант химико-биологического анализа», 18104 «Садовод», 19524 «Цветовод».

В 2015 г. получена лицензия № 1739 от 06 ноября 2015 г. на осуществление образовательной деятельности ФГБОУ ВО «Ижевская сельскохозяйственная академия» по направлениям подготовки бакалавриата 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» (профили «Агрохимия и агропочвоведение», «Агроэкология», «Оценка и экспертиза сельскохозяйственных объектов») и 35.03.04 «Агрономия» (профиль «Агрономия»), магистратуры 35.04.04 «Агрономия», программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 35.06.01 «Сельское хозяйство» и свидетельство о государственной аккредитации образовательной деятельности № 1529 от 26 ноября 2015 г.

В 2018 г. проведена оценка состояния измерений аналитической лаборатории кафедры агрохимии и почвоведения, позволяющая оказывать платные услуги по агрохимическому обследованию почв на основании нормативных документов.

В настоящее время в состав факультета входит 6 кафедр, четыре из которых выпускающие:

- агрохимии и почвоведения (заведующий – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук Бортник Татьяна Юрьевна),
- земледелия и землеустройства (заведующий – профессор, кандидат сельскохозяйственных наук Строт Татьяна Александровна),
- растениеводства (заведующий – профессор, доктор сельскохозяйственных наук Фатыхов Ильдус Шамильевич),
- плодоводства и овощеводства (заведующий – профессор, доктор сельскохозяйственных наук Ленточкин Александр Михайлович),
- химии (заведующий – доцент, кандидат химических наук Руденок Владимир Афанасьевич),
- физической культуры (заведующий – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук Мануров Ильгиз Минзагитович).

Профессорско-преподавательский состав факультета в 2019–2020 уч. г. представлен 54 сотрудниками, в т. ч. работает 10 профессоров и докторов наук (20 %), 33 доцента, 9 старших преподавателей и 2 ассистента. Остепенённость преподавателей выпускающих кафедр составляет 100 %, в том числе доля профессоров и докторов наук равна 22 %.

За 2015–2019 гг. на факультете было подготовлено и защищено 16 кандидатских диссертаций (Латфуллин Васил Зульфатович, 2015; Корепанова Ксения Владимировна, 2016; Калинина Ольга Леонидовна, 2016; Кадырова Алсу Ильхамовна, 2016; Петрова Полина Петровна, 2016; Гамберова Татьяна Валерьевна, 2016; Маслова Мария Павловна, 2016; Ширококов Петр Евгеньевич, 2017; Мухаметшина Сэмбель Ильясовна, 2017; Никитин Александр Александрович, 2017; Несмелова Любовь Александровна, 2017; Рябова Ирина Анатольевна, 2017; Воротова Мария Сергеевна, 2018; Мухаметшин Ильназ Галиевич, 2018; Зиновьев Аркадий Викторович, 2018; Захаров Кирилл Валерьянович, 2019) и четыре докторских диссертации (Коконев Сергей Иванович, 2016; Бабайцева Татьяна Андреевна, 2018; Бортник Татьяна Юрьевна, 2019; Вафина Эльмира Фатхулловна, 2019). Впервые в истории факультета была защищена докторская работа Бабайцевой Т.А. по специальности 06.01.05 Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений.

Кафедры факультета располагают учебными аудиториями, лабораториями, лекционными залами, в том числе и с мультимедийным оборудованием, где проходят основные виды занятий со студентами. Лаборатории факультета, оснащенные необходимым оборудованием, позволяют преподавателям вести занятия на должном уровне, а также проводить научно-исследовательскую работу

не только студентам, аспирантам, но и научным сотрудникам, преподавателям. Кроме учебных аудиторий факультет располагает аналитической лабораторией, расположенной в учебном корпусе № 2, где проходят учебные занятия по агрохимии и почвоведению, проводятся лабораторные агрохимические, агрофизические и биохимические исследования при подготовке выпускных квалификационных работ, кандидатских и докторских диссертаций.

За время учебы в вузе студенты агрономического факультета овладевают теоретическими знаниями, получают практические навыки. Многие занятия проводятся непосредственно на полях, лугах, в плодовых садах, в теплицах. Студентам предоставляется возможность прохождения заграничной стажировки в ряде стран мира.

Наряду с учёбой студенты активно участвуют в научно-исследовательской работе, занимаются в научных кружках при выпускающих кафедрах, проводят лабораторные и полевые опыты. Для проведения опытных работ в учебном хозяйстве АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» имеется опытное поле с благоустроенными общежитиями, где студенты 2 курса во время четырёхмесячной практики с мая по август живут, выполняя полевые и лабораторные исследования. Опытное поле агрономического факультета имеет пахотные угодья, машинный двор, учебные помещения, агрохимическую лабораторию. Здесь, кроме научно-исследовательской работы, студенты проходят учебные практики по дисциплинам профессионального цикла.



**Технологическая практика студентов I курса
в Ижевском плодпитомнике – освоение технологии
зелёного черенкования ягодных культур**

Многие выпускники агрономического факультета поступили в аспирантуру и защитили кандидатские диссертации. В настоящее время около 100 выпускников факультета имеют учёную степень кандидата наук и 11 человек – учёную степень доктора наук.



Фото – Приемка опытов, 2019 г.

За шестидесятипятилетнюю историю на агрономическом факультете подготовлено и выпущено только по очной форме обучения 3902 человека. Наши выпускники работают во всех районах Удмуртии, во многих областях, краях и республиках России и ближнего зарубежья. Среди выпускников имеются заслуженные агрономы Российской Федерации и Удмуртской Республики, заслуженные работники сельского хозяйства.

Многие выпускники факультета стали известными деятелями в различных сферах народного хозяйства, во многих структурах управления и государственной власти. Министрами сельского хозяйства (и продовольствия) Удмуртской Республики были Сергей Шартдинович Шартдинов (выпускник 1964 г.), Николай Иванович Собин (выпускник 1979 г.); Министром национальной политики Удмуртской Республики – Владимир Николаевич Завалин (выпускник 1979 г.); депутатом Государственной Думы Федерального Собрания России в течение двух созывов была, а сейчас является Председателем Совета Ассамблеи народов России Светлана Константиновна Смирнова (выпускница 1985 г.); председателем постоянной комис-

сии по агропромышленному комплексу Госсовета Удмуртской Республики являлся Николай Фёдорович Чувашов (выпускник 1970 г.); заместителем Председателя Госсовета Удмуртской Республики, председателем постоянной комиссии по бюджету, налогам и финансам Госсовета Удмуртской Республики в течение пяти созывов являлась Софья Эльфатовна Широбокова (выпускница 1984 г.), депутатом Госсовета Удмуртской Республики шестого созыва – В. А. Красильников (выпускник 1979 г.).

Многие выпускники факультета за высокие производственные и экономические показатели, за заслуги перед страной награждены государственными наградами и имеют почётные звания. Награждены Орденом Ленина: В. В. Казаков, А. И. Сенаторова; Орденом Трудового Красного Знамени: Г. Г. Краснопёров, А. И. Кротов, М. Н. Попов, А. И. Сенаторова, Н. Г. Шабалин; Орденом «Знак Почёта»: А. Г. Боков, В. С. Егоров, М. И. Загуляев, В. В. Казаков, П. Г. Корепанов, В. А. Красильников, А. И. Поздеев, Л. П. Смоленцев, Г. Д. Тунгусков; Орденом Дружбы – Н. И. Собин; Орденом «За заслуги перед Отечеством» II степени: Л. П. Смоленцев, В. А. Капеев, С. К. Смирнова, И. Ш. Фатыхов. Многие выпускники награждены медалями, более 100 человек имеют почётные звания.

И сегодня коллектив факультета продолжает активно работать, ставя перед собой новые задачи в учебном процессе, продолжая активно работать по различным прикладным и фундаментальным направлениям научно-исследовательской работы, активно участвуя в подготовке и публикации монографий, учебников и учебных пособий, поддерживая самые тесные контакты с производителями, организуя семинары как в аудиториях академии и опытных полях, так и выезжая в различные районы и хозяйства Удмуртии. Профессорско-преподавательский коллектив факультета представлен как опытными преподавателями, так и молодыми сотрудниками, защитившими диссертации и приступившими к освоению педагогической деятельности. Это удачное сочетание опыта ветеранов и энергии молодых преподавателей является залогом дальнейшей успешной работы факультета, достойного решения новых задач в условиях реформирования системы образования и сельского хозяйства.

Т. Ю. Бортник, заведующая кафедрой агрохимии и почвоведения
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

БЛАГОДАРНОСТЬ УЧИТЕЛЯМ

Представлены воспоминания о работе кафедры агрохимии и почвоведения и агрономического факультета Ижевского СХИ в 80-е годы XX столетия.

Моё знакомство с Ижевским сельскохозяйственным институтом состоялось в ноябре 1981 г. Я окончила факультет агрохимии и почвоведения Пермского сельскохозяйственного института имени академика Д. Н. Прянишникова в январе 1981 г. Надо сказать, что я и мои сокурсники в известной мере гордились, что учимся в таком старинном вузе (его основание относится к 1918 г.), да ещё и на таком интересном факультете – ведь агрохимиков и почвоведов в то время готовили всего несколько вузов. Факультет имел солидную школу агрохимиков (главой был профессор М. П. Петухов, нам посчастливилось слушать его лекции) и почвоведов (у истоков школы стоял выдающийся почвовед Н. К. Коротаяев, которого мы уже не застали), сложившиеся традиции, крепкий и достойный преподавательский коллектив.

Однако в развеселом студенчестве очень немногие из нас умеют отличать главные вещи в жизни от неглавных. И акценты над разными событиями проставляются тоже со временем. Поэтому лишь сейчас я понимаю, что мне дали встречи и общение с самыми разными людьми, и осознаю, что во многих случаях эти встречи были самым настоящим подарком судьбы и школой жизни. Об этих встречах мне и хочется написать, сохранить для себя и близких коллег, друзей, родных эти неуловимые крупинки драгоценного времени, утекающие так быстро...

Сейчас я счастлива, что волею судеб меня забросило в город Ижевск, где у меня до 1981 г. не было ни друзей, ни знакомых, ни родственников. В свои 22 года я была лёгким на подъем человеком и поэтому с большим энтузиазмом согласилась на предложение попробовать свои силы в качестве преподавателя кафедры агрохимии и почвоведения Ижевского сельскохозяйственного института.

Мне сейчас кажется, нет, я уверена в том, что люди поколения И. И. Вараксина, А. С. Башкова, В. П. Култышева, В. М. Холзакова, В. П. Ковриго, М. Г. Концевого и других старших наших коллег были намного значительнее, ярче, многограннее, глубже и в то же

время шире любого из моих ровесников, а тем более следующих поколений. Наверно, это связано с тем, что они ставили перед собой большие цели. Многие из них были коммунистами, и хотя, наверное, понимали, что построение коммунизма – недостижимая цель, но решали большие задачи, старались быть полезными своей стране и не боялись жить. Они не были мелочными, подверженными какой-то мелкой карьерной возне, какой-то делёжке «пирога», по-настоящему любили свою работу, были преданы науке, жили по совести и были для нас примером.



**Кафедра агрохимии и почвоведения, 1965 г. В 1-м ряду: З. Соломенникова, И. П. Дерюгин, В. П. Ковриго, А. Ф. Петрова.
Во 2-м ряду: А. С. Башков, Г. П. Дзюин, З. И. Упшинская, М. Ф. Кузнецов, И. И. Вараксин, Л. И. Беляев**

Игорь Иванович Вараксин, Вячеслав Павлович Ковриго – первые учёные-почвоведы Удмуртии. Под их руководством силами студентов агрономического факультета проведено первое почвенное обследование республики. Их имена входят в число создателей первой почвенной карты Удмуртии и соавторов сборника «Агрохимическая характеристика почв СССР» (1964). Поскольку почвы – национальное богатство любого государства, имена И. И. Вараксина и В. П. Ковриго навечно вписаны в историю и науку Отечества.

На их труды ссылались и будут ссылаться многие поколения учёных. И их имена должны знать сотрудники и студенты Ижевской ГСХА и гордиться ими.

Вениамин Павлович Култышев – доцент кафедры агрохимии и почвоведения, декан агрономического факультета, проработавший в этой должности 15 лет. Этот человек всегда вызывал у меня уважение и восхищение. Мы вместе вели лабораторные занятия по агрохимии, я очень любила этот предмет. В то время на лабораторный практикум времени выделяли достаточно, и шёл он цикловым методом – т.е. студенты занимались в течение двух недель только одной агрохимией каждый день. А в конце цикла мы принимали зачёт. Конечно, времени хватало на то, чтобы досконально разобрать каждую работу, побеседовать с каждым студентом, подробнейшим образом обсудить значение каждого анализа, принцип метода, принять отчёт по каждой работе... Такой порядок, как мне потом сказали, завёл профессор Игорь Павлович Дерюгин, и преподавание лабораторного практикума шло в таком объёме долгие годы. Об этом сейчас, когда самые важные и объёмные дисциплины (агрохимия в том числе) урезаны до предела, можно только мечтать.

А в те времена мы просто наслаждались спокойной работой в лаборатории. Всё у нас было подготовлено на лучшем уровне – все студенты, лаборанты и преподаватели не мыслили работы без халатов, химическая посуда просто сверкала, были выставлены склянки с реактивами, и приборы работали практически безупречно... Вот уж приборы у Вениамина Павловича никогда не ломались, а если что-то и начинало барахлить, то он тут же устранял эту неисправность. Механик он был от Бога и получал удовольствие от работы с приборами, да и с любыми механизмами.

Вениамин Павлович возглавлял агрономический факультет и, как никто другой, очень соответствовал должности декана. Он никогда не раздражался, не повышал голос, но так умел организовать работу, что факультет ежегодно занимал первые места по всем видам соревнования. И в художественной самодеятельности факультет был одним из лучших. А уж про учёбу и говорить не стоит – студенты агрофака учились лучше всех в институте, отличников было больше всех, и очень редко возникал вопрос о неуспеваемости того или иного студента. И то ему помогали всем миром, комсомол тогда был на высоте, не требовалось вмешательства руководства, сами ребята обсуждали проблемы с успеваемостью, сами тянули буквально за уши отстающих, и им было просто стыдно не успевать.



Декан агрофака В. П. Култышев на субботнике. 80-е годы XX века

Надо сказать, что и комсомол был совсем не таким, каким он сейчас видится нынешней молодёжи. Совершенно не было излишней политизированности, заорганизованности, каких-то карьерных устремлений. Все ребята, которые активно работали в комсомоле, впоследствии ехали на село, и были там настоящими представителями культуры и образования, все они, так или иначе, состоялись как руководители и многие из них и сейчас занимают довольно значительные руководящие должности. Многие преподаватели Ижевской ГСХА тоже в юности активно работали в комсомоле (Иванова Татьяна Евгеньевна, Ленточкин Александр Михайлович и другие); эта школа помогает им и сейчас находить общий язык с молодёжью. Контакт с деканом В. П. Култышевым у молодёжи был просто отличным, и многие дела (субботники, выезды в учхоз и т.д.) проходили без особого напряжения.

В прежние времена сотрудникам института довольно часто приходилось ехать на различные работы – на сенокос, на овощебазу и т.д. Вениамину Павловичу практически никогда не приходилось кого-то заставлять, уговаривать, стиль его общения был таким, что всё решалось без проблем – «ну надо, так надо». Организатором он был прекрасным и показал это на деле – ведь ему пришлось трижды заниматься перебазировкой опытного поля, практически от нуля. Вначале опытное поле было в Ярушках, затем там, где сейчас жилые кварталы Старого Аэропорта... и наконец, в учхозе «Июльское», где оно и сейчас находится.



На опытном поле. 1983 г. Слева направо: В. М. Холзаков, И. П. Дерюгин, Л. Ф. Одинцова, В. П. Култышев, А. В. Пьянков, А. П. Колотов, А. С. Башков

Именно в учхозе «Июльское» я и начала свою работу на опытах, и мне очень всё нравилось. Ведь в Пермском СХИ не практиковался выезд студентов на целое лето на опыты. А тут – студенты 3 курса живут на природе, всё делают самостоятельно, закладывают опыты не только с зерновыми, но и с овощными культурами, есть две плёночные теплицы, где растут огурцы и помидоры, выращиваются корнеплоды и кабачки – всё это под руководством Галины Николаевны Берестовой. А самое удивительное – у каждого студента был мини-огородик, где чего только нет – от самых простых овощей до экзотических в то время зеленных – базилика, разных видов луков и др. Студенты учились их сеять, ухаживать за ними... и имели зелёную подкормку к своему столу! Огородики и теплицы никак не охранялись, никто ничего оттуда не крал. А какой сад был на опытном поле! Он был известен во всём Ижевске, туда приезжали за облепихой из города, это была тоже экзотическая в то время культура, которую ввёл Михаил Григорьевич Концевой. Да и не одну облепиху – он ввёл жимолость, актинидию, другие ягодные культуры. Сад процветал под его руководством, облепиха продавалась, зарабатывались средства... В эпоху перестройки, когда царила вседозволенность, теплицы исчезли, огородики и сад безжалостно разворовывались, и территория постепенно заросла бурьяном. Сейчас на этом месте стоят частные коттеджи.

А когда-то царила бурная студенческая жизнь! Никто не рвался, как сейчас, поскорее уехать в город из учхоза, студенты обустроивались надолго, даже крылечки резные себе понастроили, даже фонтан был в центре круглого поля, где обычно проводились общие мероприятия. В начале сезона, после проведения основных полевых работ, был

праздник открытия лагеря, поднимали флаг, проводили много интересных и смешных соревнований; на этот праздник всегда приезжал декан, кураторы и все желающие преподаватели. Это всегда было очень весело, сохранились некоторые чёрно-белые фотографии с тех времен.

В течение сезона с мая по август (а иногда и прихватывали кусочек сентября) студенты дружно трудились на своих опытах, очень существенно помогая друг другу в этой работе. Например, я там впервые начала заниматься льном-долгунцом (до этого я даже не видела эту культуру), опыты были очень большие – 17 вариантов различных сочетаний удобрений в четырехкратной повторности, и всё это изучалось ещё и на трёх сортах. В общем, площадь была большая, это были не микрополевые опыты, а убирали их вручную – теребили лён. Я тоже впервые это попробовала – теребить, ставить бабки из снопов. Так вот, полевой опыт, как известно, надо убирать в один день. Мы вышли утром (кстати, никого не гнали силой, все сами записывались на работы и шли очень дружно), человек 20 вместе со мной... и пришли вечером, часов в 9. Убрали. Никто не ныл и не жаловался – устали, но были очень довольны, что справились.

Я была еще очень молода в то время, поэтому участвовала во всех работах и во всех мероприятиях наравне со студентами. Мы ходили за грибами в лесопосадки, в кино в сельский клуб (который был в церкви, она сейчас восстановлена – очень достойный храм), просто пели и разговаривали на разные жизненные темы и, конечно, трудились на опытах. Очень переживали перед приёмкой опытов. Потом уборка – и постоянный взгляд на небо – ох, лишь бы не было дождя! Потому что лён в бабках должен был просохнуть как следует, чтобы потом его успешно обмолотить на старенькой молотилке.



На опытном поле учхоза «Июльское», 1984 г. (Бортник Т. Ю.)

Вспоминается также наша дружная работа в лаборатории на опытном поле. Вначале лаборатория была в простом бревенчатом здании, где была даже печь, которую топили в холодные весенние дни. Там мы проводили лабораторный практикум по почвоведению и агрохимии. Я вела почвоведение совместно с И. И. Вараксиным.

Я ходила рядом с Игорем Ивановичем в течение всей полевой части практики по почвоведению. Слушала его яркие и темпераментные выступления (иначе не назовёшь) при характеристике почвенных разрезов. Узнала, где в окрестностях города Ижевска можно посмотреть серые лесные почвы, где – дерново-карбонатные, где – пойменные и т.д. А уж разнообразных видов дерново-подзолистых почв мы насмотрелись по всей республике. Просто замечательной возможностью познать мир почв была экскурсия с севера на юг Удмуртской Республики. И в то время не так легко было «выбить» автобус, бензин, конечно, был дешёв, но дороги-то какие плохие!.. Несмотря на это, Игорь Иванович настаивал на обязательном проведении экскурсий. Конечно, важно, что ректор института В. П. Ковриго тоже был почвоведом и не мог не понимать важности таких поездок. Поэтому автобус ежегодно выделяли, а то и заказывали специально, мы со студентами 2 курса садились и ехали под руководством Игоря Ивановича в дальние края!.. И правда, дальние – на север до Глазова (а дороги-то аховые) и на юг – аж до Набережных Челнов доезжали и смотрели там татарские чернозёмы.



И. И. Вараксин на полевой практике. 70-е годы XX века

Я ездила на эти экскурсии каждый год. И ходила на полевую часть практики каждый год, несмотря на то, что в мою нагрузку входила только лабораторная часть. Мне было интересно.

Практика по агрохимии тоже была замечательной. Мы ехали с Александром Степановичем Башковым на агрохимическое обследование полей учхоза «Июльское», который был тогда очень большим. В его состав входили и отделение Банное, которое сейчас принадле-

жит ОАО «Восточный», и Успенка, и те площади, которые сейчас входят – Фомино, Молчаны и пр. Мы ехали и отбирали со студентами образцы почв с пахотного и подпахотного слоев почв – это было важно, так как уже тогда (в восьмидесятые годы) главный агроном учхоза Леонид Петрович Смоленцев внедрял по собственной инициативе так называемые сейчас «энергосберегающие» технологии. Тогда такого термина в ходу не было. Но Леонид Петрович отказывался от пахоты, упорно вносил солому в почву, и мы со своими агрохимическими исследованиями ему помогали доказать правильность такого подхода.

А в 1985 г. студенты агрономического факультета принимали участие в агрохимическом обследовании всех площадей учхоза. Вот это была практика! Мы помогали проектно-изыскательской станции химизации (которая сейчас называется ОАО Агрохимцентр «Удмуртский») в полевой части обследования, то есть занимались отбором образцов. Нами руководил агрохимик-оперативник Николай Павлович Мрыхин, очень колоритный бородатый мужчина. По утрам мы собирались на рекогносцировку – разворачивали карты (кстати, очень хорошо научились ориентироваться на местности), распределяли студенческие бригады на работу. А потом выезжали на автобусе и высаживали десант направо и налево, предварительно договорившись, где будем подбирать студентов с образцами. И вот подъедем с Николаем Павловичем на точку встречи, а студентов нет... Выйдет богатырь Николай на пригорок и смотрит в бинокль – где там наши? Телефонов-то мобильных в то время не было. Так объедем все поля и потихоньку все команды соберем, уставшие, но довольные и с полными рюкзаками образцов. Думаю, что польза от такой работы была и с точки зрения воспитания и обучения, да и для производства эти работы были очень важными.

На кафедре вести занятия тоже было очень интересно. Не было такого количества дисциплин, какое сейчас существует. Вели занятия по агрохимии, почвоведению и... всё. Зато вели капитально, основательно. И можно было с уверенностью сказать, что большая часть студентов прекрасно усваивала материал. Оценки ставили намного жёстче, чем сейчас.

Мне очень нравилась геология. То есть такого предмета не было, было почвоведение с основами геологии, но в течение целого семестра студенты изучали минералы и горные породы. Это перекидывало мостик к изучению почв во втором семестре. Не так легко было запомнить десятка три минералов и десятка два горных пород, знать их свойства, происхождение, применение, месторождения. Студенты зубрили «камни». А для меня мир камней был волшебством. Да и сейчас таковым остался.

Геологический музей. Он в то время был расположен в коридоре четвертого этажа, вдоль окон. Никому эти витрины не мешали, обзор был прекрасный, и довольно часто и студенты, и преподаватели, да и просто посетители, по той или иной причине зашедшие в институт, надолго «застревали» у этих экспонатов. И было на что посмотреть! Коллекции кафедры были очень богатыми! Они пополнялись разными путями: что-то привозили из многочисленных экспедиций и просто поездок по стране преподаватели кафедры, что-то приобреталось, что-то дарили выпускники и просто друзья. Так, один из студентов агрономического факультета, Михаил Орлов, настолько увлекся на 2 курсе минералами и горными породами, что... перевелся в Горный институт г. Свердловска (ныне Екатеринбург)! И из первой же экспедиции привез ряд красивейших экспонатов в дар музею кафедры. Они и сейчас есть в экспозиции музея. И подпись: «Дар М. Орлова».

В 1983 г. А. С. Башков командировал меня в г. Свердловск с целью поиска возможностей пополнения учебных коллекций минералов и горных пород, так как те образцы, которые выдавались студентам на занятиях, постепенно «выветривались» – крошились, терялись. Я смело явилась в Горный институт, познакомилась с преподавателями, мне подарили часть образцов и дали адрес, по которому можно было заказать учебные коллекции. Я вернулась воодушевленная, вместе с Игорем Ивановичем мы составили список образцов, и через некоторое время нам прислали несколько тяжелых ящиков с минералами. Они и до сих пор используются нами на занятиях.



Кафедра агрохимии и почвоведения, 1982 г. В 1-м ряду: Е. М. Ирьянова, В. П. Култышев, В. П. Ковриго, А. С. Башков, Л. В. Чиркова. Во 2-м ряду: Т. Ю. Якубовская, Н. В. Масленникова, И. И. Вараксин, О. А. Перминова. В 3-м ряду: Н. В. Холмогорова, В. В. Кутлубаев, Ф. А. Патракова

В настоящее время не всё так просто. Образцы минералов и горных пород стоят очень дорого. Поэтому коллекции пополняются за счёт даров; так, Вячеславу Павловичу Ковриго были подарены ОАО «Удмуртнефть» прекраснейшие и очень дорогие образцы минералов, а Вячеслав Павлович оставил их на кафедре, где они и красуются до сих пор. Любой студент или посетитель музея может их увидеть и прочесть подпись: «Дар ОАО «Удмуртнефть»». Сотрудники кафедры, влюблённые в эти природные произведения, также приобретают красивые образцы на выставках или просто везут из отпусков из разных концов страны интересные экспонаты. Благодаря энтузиазму А. В. Леднёва, О. А. Страдиной и других, коллекции пополняются и радуют посетителей. А посетителей бывает много – это и школьники из всех уголков Удмуртии, студенты, гости академии из других вузов и научных учреждений – всех принимают наши преподаватели, показывают, рассказывают, гордятся и хранят традиции, сложившиеся на кафедре.

С большой любовью и уважением я вспоминаю сейчас наших преподавателей. С течением времени более ясно понимаешь, что настоящие Учителя – это те люди, что стремятся научить студентов не только своему предмету, но и умению самостоятельно мыслить, а также самой главной науке – умению жить среди людей, уважать окружающих, ценить дружбу, любовь, стойко переносить горе, правильно относиться к неприятностям... и многому другому, из чего, собственно говоря, и складывается жизнь.

УДК 378.663.096(470.51–25)

Т. А. Строт, заведующая кафедрой земледелия и землеустройства
О. В. Эсенкулова, доцент кафедры земледелия и землеустройства
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

КАФЕДРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

В августе 1958 г. в Ижевском сельскохозяйственном институте была сформирована кафедра земледелия и сельскохозяйственной мелиорации, её первым заведующим стал Михаил Данилович Пискунов (1958–1959 гг.).

В 2004 г. кафедру переименовали в кафедру земледелия и защиты растений, а с 2013 г. она стала называться кафедрой земледелия и землеустройства.

В 1959 г. заведующим кафедрой был избран Михаил Николаевич Гуренев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, кавалер орденов Отечественной войны I и II степени, член секции земледелия и проблемного совета ВАСХНИЛ по севооборотам, он занимал эту должность до 1963 г.

В течение 10 лет, с 1963 по 1973 г., кафедру возглавлял доцент, кандидат сельскохозяйственных наук Николай Степанович Нечипоренко, впоследствии заведующий и доцент кафедры растениеводства ИжСХИ.

С 1973 г. по 1983 г. кафедрой руководил кандидат сельскохозяйственных наук Владимир Михайлович Холзаков. Затем, уже будучи доктором сельскохозяйственных наук, профессором, возглавлял кафедру с 1988 г. по 01.09.2008 г. с перерывом на 2003–2004 уч. год.



**Михаил Николаевич
Гуренев**



**Николай Степанович
Нечипоренко**



**Владимир Михайлович
Холзаков**

С 1983 г. по 1988 г. руководила кафедрой кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Евгения Григорьевна Вараксина.

В 2003–2004 учебном году исполняла обязанности заведующей кафедрой кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Людмила Александровна Ленточкина.

С 01.09.2008 г. исполняет обязанности заведующей кафедрой кандидат сельскохозяйственных наук, профессор Татьяна Александровна Строт.



**Евгения Григорьевна
Вараксина**



**Людмила Александровна
Ленточкина**



**Татьяна Александровна
Строт**



**1-й ряд: доцент И. К. Чирков, лаборант (имя неизвестно), доцент Л. И. Беляев, доцент В. М. Холзаков, ассистент Н. Н. Санников;
2-й ряд: старший лаборант И. Г. Пчельникова, доцент Е. Г. Вараксина, завкафедрой, доцент Н. С. Нечипоренко, ассистент А. И. Куклина (1970 г.)**

С начала организации и по настоящее время в качестве преподавателей на кафедре работали и работают: М. Д. Пискунов, М. Н. Гуренев, Н. С. Нечипоренко, Е. Г. Вараксина, И. М. Бекетова, А. М. Бобров, А. С. Кольцов, В. М. Холзаков, А. И. Куклина, Н. Г. Ефимов, Н. Н. Санников, Л. А. Демин, Л. И. Беляев, И. К. Чирков, И. М. Белков, Т. В. Кадашникова, А. И. Золотарев, Н. В. Шмакова, Л. А. Викулина, Л. Г. Комаревцева, О. А. Собенникова, И. В. Соколова, Т. А. Строт, Л. А. Ленточкина, Т. Г. Ветошкина, Ф. И. Пчельникова, А. И. Венчиков, Л. А. Мерзляков, И. В. Ермолаев, С. К. Смирнова, М. В. Ермолаева, А. В. Батулин, А. А. Юскин, О. В. Коробейникова, Е. Л. Семенова, С. Ю. Бердинских, О. В. Эсенкулова, Е. Д. Давыдова, М. П. Маслова, А. А. Никитин.

Большую помощь преподавателям в организации учебного процесса на кафедре оказывали старшие лаборанты: Ф. А. Бобылев, А. С. Петриченко, О. Е. Миндиашвили, И. Г. Пчельникова, Е. А. Суворова, Н. Д. Фатихова, В. В. Мерзлякова, Е. Л. Семенова, А. В. Никитина, О. Л. Калинина, М. А. Савельева. Лаборанты: И. В. Рябова, А. В. Софронова, А. М. Хамидуллина, Л. В. Мерзлякова, Е. А. Панкратова, Ф. В. Петрова, Л. Ф. Хабибуллина, Е. И. Маркелова, Н. В. Вахрушева, Е. В. Костромитина, А. Ю. Федорова, Е. Д. Лопаткина, А. И. Гайнутдинова.

В настоящее время на кафедре работают:

- Татьяна Александровна Строт – заведующая кафедрой, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор;
- Ольга Валентиновна Коробейникова – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук;
- Ольга Владимировна Эсенкулова – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
- Мария Павловна Маслова – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук;
- Александр Александрович Никитин – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук;
- Эдуард Сергеевич Кудрин – ассистент, кандидат сельскохозяйственных наук;
- Васил Зульфатович Латфуллин – ассистент, кандидат сельскохозяйственных наук;
- Мария Анатольевна Савельева – старшим лаборантом.



**1-й ряд: доцент О. В. Эсенкулова, доцент М. П. Маслова, ст. лаборант М. А. Савельева, доцент О. В. Коробейникова;
2-ой ряд: ассистент Э. С. Кудрин, профессор Т. А. Строт, доцент А. А. Никитин (октябрь, 2019 г.)**

На кафедре студенты разных факультетов академии получают знания по следующим дисциплинам. На агрономическом факультете: земледелие, системы земледелия, мелиорация, борьба с эрозией почв, фитопатология, энтомология, интегрированная защиты растений, и др. защита растений по направлению подготовки ТПСХП.

На лесохозяйственном факультете: лесная фитопатология, лесная энтомология, технология лесозащиты. Основы землеустройства, землеустроительное проектирование и др. по направлению «Землеустройство и кадастры».

Учебно-методическая работа. Преподавателями кафедры разработаны по всем дисциплинам рабочие программы в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (2017 г.). Разработаны методические указания для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов, проводится тестирование и рейтинг успеваемости студентов.

Научная работа кафедры. За время работы в Ижевской ГСХА преподавателями, аспирантами и студентами кафедры выполнен большой объем научных исследований, посвященных актуальным вопросам сельскохозяйственного производства. Это разработка и научное обоснование методов воспроизводства плодородия почвы, способов и приемов механической обработки почвы, защита почв от эрозии, разработка мер и методов борьбы с сорной растительностью, разработка севооборотов, защита посевов сельскохозяйственных культур от вредных организмов, программирование урожаев с.-х. культур, разработка технологии возделывания семенного картофеля и др.

Более 30 лет (1960–1992 гг.) отдано научным исследованиям по проблеме эрозии и воспроизводству плодородия эродированных почв Удмуртской Республики кандидатом с.-х. наук, доцентом кафедры Е. Г. Вараксиной. В эти годы она являлась одним из основных разработчиков Генеральной схемы противоэрозионных мероприятий Удмуртской АССР (1974), принимала участие в составлении почвенно-эрозионной карты СССР по территории Удмуртии.

Большая творческая работа по данной проблеме завершилась написанием монографии «Эрозия и воспроизводство плодородия почв Удмуртии» (2008), в которой обобщены результаты многосторонней научно-исследовательской работы и даны соответствующие рекомендации производству по воспроизводству плодородия дерново-подзолистых эродированных почв в Удмуртской Республике. Данный научный труд полезен студентам, преподавателям, аспирантам и особенно производителям.

С 1968 г. по настоящее время на кафедре велись научные исследования по выявлению наиболее эффективных способов и систем обработки дерново-подзолистых почв в сочетании с разными дозами удобрений, по вопросам программирования урожаев с.-х. культур, по реализации модели оптимального плодородия этих почв, по борьбе с сорной растительностью под руководством доктора с.-х. наук, про-

фессора В. М. Холзакова. В данных исследованиях принимали участие члены кафедры: А. И. Куклина, Л. А. Демин, Л. А. Мерзляков, С. М. Концевая, Т. В. Кадошникова, Л. А. Ленточкина, Н. В. Шмакова, Т. Г. Ветошкина и студенты агрономического факультета. Многолетний (21 год) многофакторный стационарный полевой опыт, проведенный в развернутом в пространстве севообороте в течение трех ротаций прямого действия и одной ротации в течение восьми лет в последствии позволил сделать выводы о том, что в условиях Удмуртии на формирование урожая с.-х. культур из макроэлементов первостепенное влияние оказывает азот, на втором месте – фосфор и на третьем – калий. В опыте сформирован окультуренный пахотный слой мощностью до 30 см с устранением подзолистого плотного подпахотного слоя. Изучена дифференциация пахотного слоя по плодородию при разных способах обработки почвы и доказано, что этот процесс идет при любой системе обработки почвы в течение даже одного вегетационного периода с формированием более плодородного верхнего слоя почвы (0–10 см). Показана возможность формирования оптимального плодородия дерново-подзолистых почв с мульчированием измельченной соломой и растительными остатками, а также сокращения смыва почвы на склонах (до 3) до 23 т/га, то есть не более норматива самовосстановления почвы. Итоги исследований по всем этим вопросам обобщены В. М. Холзаковым в монографии (2006 г.) и докторской диссертации.

Вопросам защиты озимой ржи от болезней была посвящена научная работа профессора А. И. Золотарёва.

Золотарёв Анатолий Иванович – профессор, доктор сельскохозяйственных наук, один из тех, кто стоял у истоков агрономического факультета, он достойно прошел путь от ассистента до профессора, защитив кандидатскую, а затем и докторскую диссертации. Он один из тех удмуртов-самородков, которые вышли из сельской глубинки, прошли фронтовыми дорогами Великой Отечественной войны и посвятили свою жизнь обучению студентов. Научные изыскания А. И. Золотарёва были направлены на защиту полевых культур от вредителей и болезней. В своей докторской диссертации Анатолий Иванович впервые выявил основную причину гибели озимой ржи при перезимовке – выпревание. Тем самым он опроверг общепринятую концепцию о стадии закалки озимых зерновых культур и их вымерзании.

За заслуги в области высшего образования и научно-исследовательской работы А. И. Золотарёв был награжден нагрудным значком «За отличные успехи в работе», Почетной грамотой Президиума Верховного совета Удмуртской АССР, а в 1992 г. ему

было присвоено звание «Заслуженный деятель науки Удмуртской Республики».

Большое внимание на кафедре уделяется изучению вопроса регулирования сорного компонента в агрофитоценозах полевых культур (В. М. Холзаков, А. С. Кольцов, Л. А. Ленточкина, Т. А. Строт, А. И. Венчиков, Т. В. Кадошникова, Е. Л. Семенова, О. В. Эсенкулова).

По данному вопросу представлены рекомендации производству по применению эффективных мер борьбы с сорняками: «Сорные растения и борьба с ними» – В. М. Холзаков, А. И. Куклина (1976); «Пырей ползучий (биология и меры борьбы) – Л. А. Ленточкина, А. М. Ленточкин (2007); Книга «Адаптивно-ландшафтная система земледелия» под научной редакцией В. М. Холзакова и др. (2003–2004 гг.), научные статьи; монография «Повышение продуктивности дерново-подзолистых почв в Нечернозёмной зоне» (В. М. Холзаков, 2006) и др.

Многолетние исследования по влиянию систем обработки почв и многолетних бобовых трав на засоренность посевов, плодородие почвы и продуктивность севооборотов ведутся доцентом кафедры А. И. Венчиковым.

По вопросам применения пестицидов в посевах зерновых культур защищены кандидатские диссертации Н. В. Шмаковой, О. В. Коробейниковой, Е. Л. Семеновой. Доценты Л. А. Ленточкина и О. В. Эсенкулова занимались вопросами совершенствования элементов технологии возделывания яровой пшеницы, адаптивных к условиям Удмуртии.

В последние годы кафедра уделяет внимание вопросам по разработке систем земледелия в хозяйствах Удмуртии на адаптивно-ландшафтной основе, а также разработке и обоснованию систем защиты полевых культур от комплекса вредных видов в адаптивно-ландшафтной системе земледелия Среднего Предуралья.

Студенты агрономического и лесохозяйственного факультетов активно участвуют в научной работе. На кафедре работают студенческие кружки «Земледелец» и «Землеустроитель», где студенты выступают с докладами о выполненной научно-исследовательской работе, с отчётами по практикам. Также они выступают на международных и всероссийских научных конференциях, участвуют в конкурсах на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых учёных.

Сотрудники кафедры постоянно ведут работу по воспитанию студентов, являются кураторами студенческих групп, всегда активно участвуют в общественных и спортивных мероприятиях, проводимых на факультете и в академии.

А. М. Ленточкин, заведующий кафедрой плодоводства
и овощеводства
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

КАФЕДРА ПЛОДОВОДСТВА И ОВОЩЕВОДСТВА

Потребность сельскохозяйственного производства и населения Удмуртии в специалистах по вопросам овощеводства и плодоводства привели к созданию с 1 сентября 1959 года на формирующемся агрономическом факультете Ижевского сельскохозяйственного института кафедры плодоводства и овощеводства. Организатором и первым заведующим этой кафедрой был выпускник «тимирязевки» доцент Михаил Григорьевич Концевой. В первый состав кафедры вошли: доцент О. А. Рябова, доцент Т. И. Зыкова, доцент А. В. Кокина, старший лаборант Т. Ф. Гуренева, старший лаборант Г. Ф. Бигбашева, лаборант Н. Ф. Маркова, лаборант В. И. Трегубова.

За кафедрой были закреплены дисциплины: «Плодоводство», «Овощеводство», «Физиология растений и биологическая химия», «Технология хранения и переработки продуктов растениеводства». Кафедра имела две учебные лаборатории, преподавательскую и лаборантскую.

Первая учебная база кафедры была организована на окраине города в совхозе «Ижевский», в котором имелся плодово-ягодный сад на площади 74 га. Силами преподавателей и студентов агрономического факультета в совхозе был организован плодово-ягодный питомник, построены парники. Здесь проходили учебные практики студентов по плодоводству и овощеводству.

Многие поколения студентов помнят также и другие сады, заложенные под руководством Михаила Григорьевича, в том числе в Ярушках (был пригородом Ижевска) и в Июльском, где студенты получали знания и практические навыки по выращиванию плодовых и ягодных культур.

Михаил Григорьевич активно использовал в учебном процессе разнообразные технические средства, в т. ч. демонстрацию собственноручно снятых кинофильмов, цветных фотографий и слайдов. Для кон-



**Профессор
М. Г. Концевой**

троля знаний студентов им применялся специализированный класс «КИСИ-5», обучающие стенды и т. д.



Профессор М. Г. Концевой. Учебная практика по плодоводству

На основании первых научных работ М. Г. Концевого и О. А. Рябовой с овощными и плодовыми культурами были написаны и изданы книги, по которым садоводы-любители Удмуртии осваивали премудрости выращивания садовых и огородных растений, в том числе новых, ранее не выращиваемых в этом регионе.



Состав кафедры, 2019 г.

Слева направо, 1-й ряд: доцент Т. Н. Тугова, заведующий кафедрой
А. М. Ленточкин, доцент Е. В. Соколова;
2-й ряд: профессор А. В. Федоров, доцент Т. Е. Иванова, лаборант
С. С. Бускина, старший лаборант А. В. Никитина, доцент Л. А. Несмелова
Лебедева М. А., доцент Иванова Т. Е., доцент Несмелова

Значительный вклад в развитие кафедры плодоводства и овощеводства внесла выпускница агрономического факультета Ижевского СХИ доцент Галина Николаевна Берестова. На кафедре она начала работать с 1980 года, а с 1991 по 2000 г. возглавляла эту кафедру. До перехода на работу в институт Галина Николаевна длительное время была научным сотрудником Всесоюзного института растениеводства (ВИР), проведя большую экспедиционную и исследовательскую работу по обследованию территории Дальнего Востока и изучению биологии произрастающих там аборигенных растений актинидии и лимонника китайского.

За годы работы Г. Н. Берестовой на кафедре была проведена большая научная работа с овощными культурами. Она изучала вопросы технологии выращивания белокочанной капусты, партенокарпических гибридов огурца в защищённом грунте, моркови, томата, цикорного салата, нескольких видов лука, культур-уплотнителей, а также семеноводство кабачка и огурца. Студенты многих поколений помнят «студенческие огороды» – набор различных овощных культур, которые выращивал каждый студент во время научно-агрономической практики и по которым сдавал зачёт по овощеводству.



**Обсуждение вопросов технологии выращивания томатов
в защищённом грунте (2006 г.)**

Профессор Башкирского ГАУ Р. Р. Исмагилов, главный агроном
ОАО Тепличный комбинат «Завьяловский» Т. А. Фурзикова, заведующий
кафедрой плодоводства и овощеводства Ижевской ГСХА А. В. Фёдоров

В 1999 г. на кафедру плодоводства и овощеводства был принят выпускник агрономического факультета Ижевского СХИ Александр Владимирович Фёдоров, который с 2000 по 2009 гг. заведовал этой кафедрой. В эту пору на кафедре активно разрабатывалась технология выращивания тыквенных культур с применением при-

вивок, проводилась акклиматизация и интродукция ягодных и овощных растений. Александр Владимирович активно занимался популяризацией среди населения садоводства и овощеводства, организуя для этого различные виды учёбы, выступая в телевизионных передачах; поддерживалась активная связь с сельскохозяйственными предприятиями Удмуртской Республики и соседних регионов, с ведущими научными учреждениями России в области овощеводства.

С 2011 по 2018 год возглавлял кафедру выпускник агрономического факультета Ижевской ГСХА доцент Андрей Михайлович Швецов. В эту пору на кафедре продолжали совершенствовать технологию выращивания овощных растений в открытом и защищённом грунте.

В настоящее время на кафедре работают шесть преподавателей – два профессора и четыре доцентов, два лаборанта:

– А. М. Ленточкин – заведующий кафедрой, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, почётный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, заслуженный деятель науки Удмуртской Республики;

– А. В. Федоров – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки Удмуртской Республики;

– Т. Н. Тутова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

– Е. В. Соколова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

– Т. Е. Иванова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

– Л. А. Несмелова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

– А. В. Никитина – старший лаборант;

– С. С. Бускина – лаборант.

Профессорско-преподавательский состав имеет высокую квалификацию – все 100 % имеют учёную степень, в том числе двое (30 %) являются докторами наук.



Доцент Г. Я. Петров на занятиях по ботанике (2011 г.)

Аудиторный фонд кафедры представлен 5 специализированными лабораториями и аудиториями по ботанике, плодоводству и овощеводству, агрометеорологии, генетике, физиологии растений, которые оснащены необходимыми приборами и оборудованием для проведения практических и лабораторных занятий.

Занятия по дисциплинам «Основы научных исследований в агрономии», «Методология научных исследований в агрономии», «Современные технологии оценки экспериментов в агрономии» проводятся в межкафедральном компьютерном классе, а лекции читаются в аудиториях, оснащённых мультимедийными проекторами.

Базой для практической подготовки студентов являются АО «Тепличный комбинат «Завьяловский», БУ УР «Удмуртский ботанический сад», АО УДОД УР «Республиканский эколого-биологический центр», «Свердловская селекционная станция садоводства», ФГБНУ «УрФАНИЦ УРО РАН», ФГБУН УдмФИЦ УРО РАН «Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», овощеводческие хозяйства Удмуртской Республики и соседних регионов.



Производственная практика студентов агрофака ИжГСХА на Свердловской селекционной станции садоводства. Практические советы по окулировке даёт ведущий научный сотрудник Л. А. Котов, автор 43 сортов яблонь и груш (2014 г.)

Коллектив кафедры большое внимание уделяет совершенствованию учебной и методической работы, использованию современных технологий в процессе обучения. За последние годы на кафедре разработано и издано 40 учебных пособий и методических указаний,

17 электронных учебных пособий, из них 7 электронных учебных пособий на платформе Moodle.

Сотрудники кафедры плодоводства и овощеводства проводят научно-исследовательскую работу под общей темой: «Агробиологические основы повышения продуктивности овощных и плодово-ягодных культур в Среднем Предуралье», которая включает следующие направления:

- сортоизучение и совершенствование технологии выращивания овощных и плодово-ягодных культур в открытом и защищённом грунте;
- совершенствование технологии выращивания огурца, томата, перца, зеленных культур методом малообъёмной и проточной гидропоники;
- изучение способов размножения овощных, плодово-ягодных и декоративно-цветочных культур.

Сотрудники кафедры проводят активную работу по консультациям специалистов сельского хозяйства. Регулярно участвуют в телепередаче «Календарь садовода» на □ГТРК «Удмуртия», отвечают на вопросы теле- и радиослушателей на ТРК «Моя Удмуртия» и на страницах местных газет.

На кафедре работает студенческий кружок «Плодоовощевод», где студенты выступают с сообщениями о выполненной научно-исследовательской работе, с отчётами о практике. Кроме кружка студенты выступают на студенческих научных конференциях, участвуют в различных конкурсах научных работ, где ежегодно занимают призовые места.

УДК [378.663.096:633/635](091)(470.51–25)

И. Ш. Фатыхов, заведующий кафедрой растениеводства
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИСТОРИЯ КАФЕДРЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Кафедра растениеводства продолжила свою деятельность на удмуртской земле в 1954 г., прибыв в составе Московского зоотехнического института в г. Ижевск. С 1954 г. на должности заведующего кафедрой работали Е. В. Степанов, В. Ф. Трусаков, Д. И. Домрачев, Н. С. Нечипоренко, А. В. Кокина, И. В. Наговицын, М. А. Павлов [7, 9]. С 1991 г. по настоящее время заведующий кафедрой, по-

четный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, заслуженный деятель науки Удмуртской Республики, трижды лауреат Государственной премии Удмуртской Республики в области науки и технологий, председатель общественного совета Министерства сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики, член диссертационного совета Д 220.003.01 при ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ доктор с.-х. наук, профессор И. Ш. Фатыхов.



С 1999 г. по 1 декабря 2018 г. исполняли обязанности заведующего кафедрой Л. А. Толканова, С. И. Коконев, В. Г. Колесникова. В 2019 – 2020 учебном году на кафедре работают четыре доктора наук (И. Ш. Фатыхов, Т. А. Бабайцева, Е. В. Корепанова, С. И. Коконев), восемь кандидатов с.-х. наук (В. Г. Колесникова, Н. И. Мазунина, В. В. Красильников, Э. Ф. Вафина, В. Н. Гореева, А. В. Мильчакова, Ч. М. Исламова, Т. Н. Рябова), четыре сотрудника – учебно-вспомогательный персонал (Г. Р. Галиева, В. В. Медведев, А. И. Вотинцев, Т. А. Антипова).

С открытием агрономического факультета была организована подготовка научно-педагогических кадров. Под научным руководством В. Ф. Трусакова в аспирантуре института была подготовка аспирантов и защищены кандидатские диссертации. В связи с уходом В. Ф. Трусакова из вуза обучение в аспирантуре было прекращено ввиду отсутствия квалифицированных научных руководителей на кафедре, факультете и в ректорате института. До 1993 г. подготовка научно-педагогических кадров для кафедры и факультета проводилась на кафедре растениеводства Пермского СХИ им. ака-

демика Д. Н. Прянишникова. Обучаясь на кафедре растениеводства Пермского СХИ, аспиранты проходили очень серьёзную подготовку в научной школе, организованной В. Н. Прокошевым. Известные ученые-растениеводы Российской Федерации – А. Н. Корляков, Н. А. Халезов, В. М. Макарова, И. В. Осокин оказали большое влияние на формирование профессорско-преподавательского состава кафедры растениеводства Ижевского СХИ [3, 4].

В 1993 г. на кафедре растениеводства была восстановлена аспирантура. На кафедре проходят обучение 15 аспирантов. Ежегодно аспиранты защищают диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Целенаправленно доценты работают над докторскими диссертациями. За 1993 – 2019 гг. на кафедре было подготовлено и защищено восемь докторских и 50 кандидатских диссертаций, поэтому профессорско-преподавательский состав кафедры имеет 100 % остепенённость.

В результате в Удмуртии были созданы крупные научные школы по растениеводству – И. Ш. Фатыхова, Е. В. Корепановой, С. И. Коконова, Т. А. Бабайцевой. С именами руководителей научных школ кафедры растениеводства связаны современные адаптивные технологии возделывания всех полевых культур в Удмуртской Республике. По публикационной активности коллектив кафедры имеет индекс Хирша 22, который является наибольшим среди других кафедр факультета.

Высокий уровень научных исследований позволил пяти аспирантам кафедры растениеводства победить в ежегодном Республиканском конкурсе инновационных проектов по программе «УМНИК». Все они выиграли гранты по 400 тысяч рублей на проведение НИР – Т. Н. Рябова, Т. В. Гамберова, М. П. Маслова, К. В. Кошкина, А. И. Кубашева.

Селекция овса посевного и озимой тритикале была начата участником Великой Отечественной войны, профессором Е. В. Собенниковым. В 1992 г. был включён в Государственный реестр селекционных достижений и допущенных к использованию по Удмуртской Республике сорт овса посевного Улов, который вывел Е. В. Собенников. Кафедра производит оригинальные семена овса Улов и организовано семеноводство сорта озимой тритикале Ижевская 2, который включен в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию с 2011 г. Озимое тритикале Ижевская 2 начали возделывать не только в Удмуртской Республике, но и в Башкортостане, в Пермском крае и в Кировской области. Впервые в истории культурного земледелия Среднего Предуралья сельским товаропроизводителям селекционерами кафедры

растениеводства Е. В. Собенниковым, Т. А. Бабайцевой, А. П. Емельяновой, И. Ш. Фатыховым предложен сорт озимой тритикале, который выведен в местных условиях. Кафедра ежегодно производит инновационную продукцию – оригинальные семена овса Улов, озимой тритикале Ижевская 2.

Доктором с.-х. наук Т. А. Бабайцевой с 2006 г. была продолжена селекционная работа с озимой тритикале, на разных этапах селекционного процесса изучались 385 образцов. С 2011 г. под научным руководством профессора И. Ш. Фатыхова и профессора Е. В. Корепановой начата селекционная работа со льном масличным и льном-долгунцом, кафедра является одним из семи селекционных центров по льну-долгунцу в России. Под руководством профессора И. Ш. Фатыхова и доцента В. Г. Колесниковой ведётся селекция плёнчатых и голозёрных форм овса посевного.

Одним из основных направлений работы кафедры растениеводства является тесное сотрудничество с сельскими товаропроизводителями, и это является отличительной особенностью научно-педагогического коллектива. С 1984 г. в колхозе (СХПК) им. Мичурина Вавожского района успешно функционирует филиал кафедры растениеводства на производстве. На базе данного хозяйства проводится научно-исследовательская работа и практическая подготовка будущих агрономов [1, 10,]. Председатель колхоза (СХПК) им. Мичурина В. А. Капеев – кандидат с.-х. наук, почетный профессор Ижевской ГСХА, дипломник кафедры. За счёт реализации научно обоснованных адаптивных технологий, разработанных коллективом кафедры растениеводства, постоянного совершенствования организации труда колхоз (СХПК) им. Мичурина является лидером по эффективности отрасли растениеводства в Удмуртии и в Российской Федерации [2, 5, 6, 8]. Это единственный филиал кафедры на производстве в Ижевской ГСХА и среди аграрных вузов страны. По высказыванию многих главных агрономов хозяйств: ежегодно мы приезжаем в колхоз (СХПК) им. Мичурина, чтобы ознакомиться с инновациями, которые реализуют ученые кафедры растениеводства в данном хозяйстве. В течение нескольких лет «День поля» Удмуртской Республики проводился в колхозе (СХПК) им. Мичурина. В 2012 г. «День поля» Приволжского федерального округа был проведен в колхозе (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики.

Ежегодно в Удмуртской Республике проводятся семинары и совещания по совершенствованию технологии возделывания зерновых, кормовых культур и льна-долгунца, в которых активное участие принимают ученые кафедры растениеводства. За активную помощь сельскохозяйственным товаропроизводителям коллектив ка-

федры поощряется благодарственными письмами Правительства, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики. Ученые кафедры за научные исследования и реализацию их в производство трижды удостоивались звания «Лауреат Государственной премии Удмуртской Республики».

Кружок «Растениевод» студенческого научного общества на кафедре был организован в 1954 г. Студенты под руководством преподавателей и аспирантов проводят полевые и лабораторные эксперименты. Тематика научных исследований была и остается разнообразной. Она охватывает практически все полевые культуры, возделываемые в Среднем Предуралье. Членами кружка «Растениевод» являются аспиранты, студенты магистратуры, студенты бакалавриата агрономического факультета и студенты специальности «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» зооинженерного факультета. Всего более 100 человек. Они выступают с докладами на всероссийских студенческих научных конференциях, участвуют в конкурсах на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых. Члены кружка «Растениевод» активно занимаются селекционной работой по голозерному и плёнчатому овсу, озимой тритикале, льну-долгунцу и льну масличному. Участие в кружке «Растениевод» позволяет каждому студенту, аспиранту подготовить выпускную квалификационную работу, сформироваться в полной мере для дальнейшей научной и производственной деятельности.

Список литературы

1. Фатыхов, И. Ш. Филиал кафедры на производстве – база реализации инноваций / И. Ш. Фатыхов, Е. В. Корепанова, В. Н. Гореева // Европейский и отечественный опыт инновационной культуры и отношений интеллектуальной собственности: коммуникативные аспекты: м-лы Всеросс. конф. с международным участием, 2019. – С. 123–129.

2. Капеев, В. А. Производство продукции растениеводства в земледелии колхоза (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики / В. А. Капеев, Б. Б. Борисов, И. Ш. Фатыхов, В. Г. Колесникова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. Отв. за вып. д-р с.-х. наук, профессор И. Ш. Фатыхов, 2019. – С. 226–229.

3. Фатыхов, И. Ш. Вклад профессора В. М. Макаровой в разработку адаптивных технологий возделывания ячменя и овса в Среднем Предуралье / И. Ш. Фатыхов // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж.

деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. Отв. за вып. д-р с.-х. наук, профессор И. Ш. Фатыхов, 2019. – С. 25–33.

4. Фатыхов, И. Ш. Продолжение научных исследований профессора Н. А. Корлякова / И. Ш. Фатыхов // Агротехнологии XXI века: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ им. академика Д. Н. Прянишникова, 2018. – С. 97–102.

5. Фатыхов, И. Ш. Повышение эффективности сельскохозяйственного производства на базе адаптивных технологий / И. Ш. Фатыхов, В. А. Капеев // Актуальные вопросы учета, финансов и контрольно-аналитического обеспечения управления в сельском хозяйстве: м-лы Междунар. науч.-произв. конф., посвящ. 30-летию кафедры бухгалтерского учета, финансов и аудита. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 3–10.

6. Капеев, В. А. Роль филиала кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в интенсификации производства в СХПК им. Мичурина / В. А. Капеев, И. Ш. Фатыхов // Устойчивое развитие территорий: теория и практика: м-лы VII Всеросс. науч.-практ. конф. ГБНУ Академия наук РБ; ГАНУ Институт региональных исследований РБ; Сибайский институт (филиал) ФГБОУ ВО Башкирский ГУ; Зауральский филиал ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ; Администрация городского округа г. Сибай. – 2015. – С. 155–160.

7. Фатыхов, И. Ш. Кафедра растениеводства / И. Ш. Фатыхов, С. И. Коконев // Агротехнологическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: сб. статей. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 21–24.

8. Фатыхов, И. Ш. Земля – мать богатства / И. Ш. Фатыхов, В. А. Капеев // Опыт хозяйствования СХПК им. Мичурина: итоги и перспективы : республиканская научно-практическая конференция (22 марта 1998 г.) Ижевск, 1998. – С. 12–27.

9. Фатыхов, И. Ш. Кафедра растениеводства – 45 лет деятельности в Удмуртской Республике / И. Ш. Фатыхов // Материалы науч.-практ. конф. агрономического факультета Ижевской ГСХА, посвящ. 45-летию его основания. – Ижевск: Ижевская ГСХА. – 1999. – С. 8–12.

10. Фатыхов, И. Ш. Роль филиалов кафедр в практической подготовке студентов / И. Ш. Фатыхов // Новые образовательные технологии и педагогические новации в системе высшего образования: м-лы VIII Науч.-метод. региональной конференции (г. Ижевск, 28–30 мая 1996 г.). – Ижевск: Ижевская ГСХА. – 1996. – С. 64–65.

В. А. Руденок, заведующий кафедрой химии

В. В. Сентемов, профессор кафедры химии

КАФЕДРА ХИМИИ

После организации института в Ижевске обучение студентов различным химическим дисциплинам в 1954–1955 гг. осуществляли сотрудники двух кафедр – органической и биологической химии и неорганической и аналитической химии. Одной из них руководил Сергей Андреевич Гусев, а второй – Семен Павлович Дерендяев. В 1955 году кафедры объединили, создав кафедру химии, первым заведующим которой был кандидат биологических наук, доцент С. А. Гусев (1955–1961 гг.).

Затем в различные годы кафедрой руководили: Владимир Мухарбекович Газдаров (1961–1963 гг.), Николай Никонорович Скородумов (1963–1966 гг.), Валентин Андреевич Русин (1966–1972 гг.), Валентин Васильевич Сентемов (1973–1983), Владимир Григорьевич Чураков (1983–2000 гг.).

В различные годы на кафедре работали специалисты высокой квалификации – доктор биологических наук, профессор Н. А. Канунникова; кандидаты биологических наук, доценты С. А. Гусев (награжден орденами Красной Звезды и Отечественной войны II степени, шестью боевыми медалями и медалью «За трудовую доблесть»); В. М. Газдаров; В. А. Русин; И. М. Матвеев; кандидаты химических наук, доценты С. П. Дерендяев, Н. И. Скородумов (награжден шестью боевыми медалями); И. П. Муканов; Н. П. Стрельченко; Н. И. Чернов; Н. Я. Лаптев; В. Г. Чураков; Т. В. Северюхина; Л. А. Грозина, кандидат педагогических наук, доцент Н. И. Верзакова, кандидат химических наук, старший преподаватель И. В. Постнова; кандидат биологических наук, старший преподаватель С. Р. Трофимова; старшие преподаватели Р. П. Бирюкова, В. В. Жигулев, Е. А. Миклина; ассистенты К. И. Буева, С. П. Герасимова, Т. В. Рябова, Н. С. Орлова и ряд других преподавателей.

В настоящее время на кафедре работают: профессора В. В. Сентемов и О. М. Канунникова, доценты В. А. Руденок, О. С. Тихонова, ст. преподаватель Г. Н. Аристова, старшие лаборанты Т. Р. Голубева, М. Ю. Попкова.

Сотрудники кафедры читают курсы лекций и проводят лабораторные или практические занятия по следующим курсам: неор-

ганическая и аналитическая химия на агрономическом и зооинженерном факультетах, факультете ветеринарной медицины, специальности ТППСХП зооинженерного факультета; химия на факультете электрификации и автоматизации сельского хозяйства, агроинженерном, лесохозяйственном факультетах; органическая и биологическая химия с основами физической и коллоидной химии на факультете ветеринарной медицины и зооинженерном факультете; физическая и коллоидная химия на агрономическом факультете, специальности ТППСХП зооинженерного факультета; специальности ТПО-ОП агроинженерного факультета; органическая химия на агрономическом факультете, специальности ТППСХП зооинженерного факультета и специальности ТПОП агроинженерного факультета; химия на факультетах довузовского образования, непрерывного профессионального образования, в агроэкономическом колледже. Несколько лет на кафедре проводились занятия по химии в животноводстве и химии перерабатывающих производств (зооинженерный факультет).

Кроме того, проводятся занятия по химии в агрошколах и школах выходного дня на курсах химии для подготовки абитуриентов к поступлению в академию (Г. Н. Аристова, Е. А. Чикунова).

Начиная с семидесятых годов прошлого века, сотрудники кафедры химии участвуют в повышении квалификации учителей химии Удмуртии, ведут курсы повышения квалификации, читают лекции, проводят лабораторные занятия, оказывают консультативную помощь по всем разделам химии (Г. Н. Аристова, Н. П. Лупанова, Е. А. Чикунова, В. В. Сентемов, Т. В. Северюхина) участвуют в подготовке методических пособий для учителей химии по проведению химического эксперимента и экскурсий, внеклассных занятий, разработке программ изучения химии с региональным компонентом, учебных пособий для школьников, поступающих в ИжГСХА.

Сотрудники кафедры принимали активное участие в подготовке и проведению Всероссийских зональных, республиканских и сельских химических олимпиад (В. Г. Чураков, Е. А. Чикунова, Н. П. Лупанова, В. В. Сентемов, Н. С. Орлова, Г. Н. Аристова, Т. В. Северюхина, В. А. Руденок).

Основными направлениями научной работы сотрудников кафедры в настоящее время являются изучение механизма металлокомплексного катализа труднодоступных фосфор (V) органических соединений (реакция Арбузова) и внедрение электрохимических процессов и биологически активных координационных соединений в агропромышленное производство. Эти работы проводятся с сотрудниками различных кафедр агрономического, ветеринарно-

го и зооинженерного факультетов Ижевской ГСХА и кафедры органической химии Казанского технологического исследовательского университета. По результатам этой работы разработана и внедрена на Каракулинском молочном заводе технология очистки сточных производственных вод от казеина, внедрена технология утилизации и переработки на корм зерновой барды спиртового брожения на Балезинском спиртовом заводе, на Воткинском машзаводе внедрена технология очистки стоков гальванических цехов. Разработана технология умягчения воды, питающей водогрейные установки для подсобного хозяйства «Июльское». Материалы исследований по использованию координационных соединений переходных металлов в повышении продуктивности различных сельскохозяйственных растений были использованы в подготовке кандидатских диссертаций В. В. Красильникова, Э. Ф. Вафиной, Н. И. Мазуниной.

Сотрудники кафедры принимали участие в разработке наноструктурных композиций для кормосмесей, в разработке технологии утилизации люизита для Камбарского хранилища. Ведется разработка технологии детоксикации организма прямым электрохимическим окислением крови.

УДК [378/663/096:796](091)(470.51–25)

И. М. Мануров, заведующий кафедрой физической культуры

Н. А. Соловьёв, профессор кафедры физической культуры

КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ИЖЕВСКОЙ ГСХА (ИСТОРИЯ, ДОСТИЖЕНИЯ)

Кафедра физической культуры была создана в 1954 г. одновременно с основанием института в Ижевске. Заведующим кафедрой был назначен молодой выпускник УГПИ В. В. Лямин. В числе первых преподавателей кафедры – В. С. Пашкова, прибывшая вместе с институтом из Московской области, и М. М. Кайдалов – специалист по лыжному спорту. В первое время в институте не было никакой спортивной базы, тем не менее кафедра находила возможность для проведения учебных занятий по физической культуре и спортивно-массовой работе. В 1956 г. на должность завкафедрой была избрана В. С. Пашкова. Под её руководством силами преподавателей и студентов за три года был построен хозспособом и от-

крыт в 1959 г. спортивный зал, который считался в то время одним из лучших в городе. Благодаря этому значительно улучшилась работа по физическому воспитанию студентов в институте. На кафедру были приняты новые преподаватели: Ю. К. Альес (спортивные игры), Н. А. Соловьёв (лёгкая атлетика), позднее – М. С. Фатхутдинов (лёгкая атлетика), И. К. Зорин (вольная борьба) и др. Благодаря этому в институте значительно активизировалась спортивно-массовая работа, определились основные виды спорта. Спортсмены академии стали показывать хорошие спортивные результаты. Студентка зоофака Е. Зелепуго в 1966 г., первая в институте стала мастером спорта (лыжные гонки). В 70–80 гг. хорошие результаты показывали другие лыжники: Г. Чупин, Е. Андреев, И. Осинцев, В. Красильников, В. Огнев, Л. Хохрякова, А. Ленточкин. Высокие результаты демонстрировали легкоатлеты. Выполнили норматив мастера спорта студенты Я. Лебедев, Л. Горбушин, Н. Куртеев, А. Карпова и др. Студент В. Бухарин стал первым в Удмуртии мастером спорта по конному спорту. Кроме него это звание было присвоено ещё восьмерым конникам института. По велоспорту выполнили норматив мастера спорта Н. Ярунин, А. Кремлёв, А. Долганов и др. Последние двое в 1983 г. стали чемпионами СССР по велокроссу. Хорошие результаты показали борцы: звание мастера спорта было присвоено тренеру борцов Г. Араеву, позднее – доценту экономфака Г. Я. Остаеву.

Отдельные преподаватели стали заниматься научной работой. В 1980 г. ст. преподаватель Н. А. Соловьёв защитил кандидатскую диссертацию. В 1983 г. он был избран по конкурсу на должность заведующего кафедрой, которую возглавлял до 2012 года. В 2002 г. ему было присвоено учёное звание профессора. В эти годы основные усилия на кафедре были направлены на расширение спортивной базы кафедры, совершенствование учебного процесса, проведению НИР. Как и ранее, большое внимание уделялось спортивно-массовой работе.

2000 гг. явились новым этапом в развитии кафедры физической культуры. Это было связано прежде всего с проведением в Ижевске на базе академии 1-х Всероссийских зимних (2003 г.) и VI Летних сельских спортивных игр (2006 г.). На эти мероприятия академии были выделены значительные средства, благодаря чему много улучшилась материально-спортивная база вуза, и главное – был построен новый спортивный комплекс. Это способствовало повышению эффективности работы кафедры по физическому воспитанию студентов, росту результатов спортсменов.

Они стали успешно выступать в универсиадах сельхозвузов России и на республиканских соревнованиях. Коллектив академии даже стал составлять конкуренцию командам университетов – УдГУ

и ИжГТУ, дважды выиграв у них республиканскую студенческую спартакиаду. В эти годы в академии выросли такие квалифицированные спортсмены, как В. Митрошин, А. Кузьминых, О. Сергеева (лыжные гонки), С. Тухватов (лёгкая атлетика), А. Маркова и А. Банникова (шахматы), Е. Шмыков (гиревой спорт) и др., ставшими чемпионами универсиад сельскохозяйственных вузов России. В 2005 г. команда академии по аэробике стала победителем студенческого первенства России по аэробике. Особенно большого успеха достиг студент ветеринарного факультета Д. Япаров, ставший обладателем серебряной медали в лыжной эстафете на Олимпиаде в Сочи.

В эти годы в академии был проведён ряд крупных спортивных мероприятий: Всероссийская научно-практическая конференция преподавателей кафедр физической культуры с.-х. вузов (2007 г.), всероссийские соревнования по традиционным видам спорта – армспорту, гиревому спорту, перетягиванию каната (2010 г.). Большим событием в академии стало проведение в 2011 г. финальных соревнований V Зимней универсиады сельхозвузов России. Коллектив Ижевской ГСХА занял на этих соревнованиях 4-е место из 58 вузов, а команды лыжников и шахматисты стали победителями универсиады.

В настоящее время хорошие результаты демонстрируют студенты (магистры) – мастера спорта по лыжному спорту Г. Хохлаков (агрофак), по зимнему полиатлону – И. Чухланцев (электрофак), по шахматам А. Макаренко (зооинженерный факультет) и др.

В последние годы на кафедре активизировалась научная и методическая работа: защитили кандидатские диссертации старшие преподаватели И. М. Мануров и М. С. Воротова. Ежегодно на кафедре издаются монографии, учебные пособия, значительное число научных статей. Профессором Н. А. Соловьёвым совместно с соавторами издан целый ряд монографий. Среди них – «История развития физической культуры и спорта в Удмуртии» (2001), «Вклад физкультурных организаций и спортсменов Удмуртии в победу в Великой Отечественной войне» (2005), «Сельские спортивные игры в Удмуртии» (2017) и др. Он был одним из авторов и научным редактором раздела «Физическая культура и спорт» Энциклопедии Удмуртской Республики (2000, 2008 гг.). Эти труды используются в повседневной работе спортивных организаций и учебных заведений Удмуртии, готовящих специалистов по физической культуре.

В развитие кафедры большой вклад внесли преподаватели, которые в разные годы работали на кафедре, среди них В. С. Пашкова, Ю. К. Альес, М. С. Фатхутдинов, С. В. Мерзлякова, Э. А. Чиркова, Н. Б. Зинкова, Ж. П. Микрюкова, И. А. Ильин и др. В настоящее время коллектив кафедры возглавляет доцент, канд. с.-х. наук И. М. Ма-

нуров. С энтузиазмом работают на кафедре преподаватели – доцент, к.п.н. М. С. Воротова, доцент О. Ю. Дружинина, ст. преподаватели Ю. В. Моисеев, А. Н. Яникеев, Л. Н. Мартьянова, Н. Б. Вершинина, Л. В. Рубцова, Р. А. Жуйков, О. В. Касимович. В успешной работе кафедры большая заслуга ст. лаборантов – ветеранов кафедры А. А. Шадрина, С. С. Мубаракшиной, выпускницы магистратуры академии В. В. Бердниковой. На кафедре созданы все необходимые условия для работы по физической культуре и спорту: хорошая материально-спортивная база и квалифицированный состав преподавателей. Это залог успешного решения задач по физическому воспитанию студентов.

Список литературы

1. Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: сб. ст. / А. М. Ленточкин, Т. А. Строт, И. Ш. Фатыхов [и др.]; отв. редактор А. И. Ленточкин. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 140 с.
2. Соловьев, Н. А. Физическая культура и спорт в Ижевской ГСХА (история, достижения) / Н. А. Соловьев. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – 143 с.
3. Соловьев, Н. А. Сельские спортивные игры в Удмуртии / Н. А. Соловьев, В. И. Беляев, И. А. Ильин. – Ижевск: Удмуртия, 2017. – 263 с.

С. А. Бекузарова, В. И. Гасиев, Г. В. Лущенко

Горский ГАУ, ВНИЦ РАН (Владикавказский научный центр РАН)

СЕЛЕКЦИЯ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА ИММУНИТЕТ

Оценке подвергались более 100 селекционных образцов отечественной и зарубежной селекции, а также новые, созданные исходные формы и сорта, сформированные на базе Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства (ВНИЦ РАН).

Введение. Традиционной кормовой культурой для горных и предгорных условий Северного Кавказа является клевер луговой, вегетативная масса которого отличается высоким содержанием протеина, минеральных солей и витаминов. Клевер, как и все бобовые травы, являясь одним из источников полноценного кормового белка и азотонакопителем, играет важную роль в поддержании почвенного плодородия. Выращивание клевера лугового способствует улучшению структуры почвы, обогащению её гумусом, делая её пригодной для выращивания последующих после неё культур в севообороте [1, 3, 6].

Для реализации высоких потенциальных возможностей клевера лугового необходимо создавать новые сорта, сочетающие не только высокую кормовую и семенную продуктивности, экологическую пластичность, но и устойчивость к болезням.

Важной характеристикой сорта является устойчивость к болезням. В селекционном процессе с клевером большое значение имеет создание различными методами исходного материала с повышенной устойчивостью к болезням, особенно к корневым гнилям, антракнозу, аскохитозу, бурой пятнистости, мучнистой росе. Согласно указаниям о порядке составления и подачи заявки на выведенный сорт, требуется оценка его устойчивости на искусственном фоне к основным возбудителям болезней в регионе [2, 4, 5].

Клевер поражает большая группа возбудителей заболеваний. Однако степень вредоносности болезней в различных зонах возделывания клевера неодинакова, что в большой степени зависит от вида заболевания, погодных условий, сортовых особенностей культуры и других причин [6].

С целью отбора болезнеустойчивых форм и создания исходного материала изучали селекционные образцы отечественной и зарубежной селекции, дикорастущие формы, отобранные в горной зоне РСО-Алания.

Методика проведения исследований. Селекционная работа была проведена на базе СКНИИГПСХ (ВНЦ РАН) в течение 2015–2019 гг. В селекционном процессе по выведению новых сортов оценка по устойчивости к болезням была проведена в естественных условиях. Изучено около ста образцов клевера в коллекционных питомниках.

Сортообразцы представлены районированными и перспективными сортами селекции СКНИИГПСХ (Владикавказский, Алан, Нарт, Фарн), дикорастущими формами, собранными в горных условиях (Унал, Урух, Алагир, Даргавс, Дзинага, Горная Саниба и др.), инорайонные сорта России: Родник Сибири, отечественной и зарубежной селекции и новые синтетические популяции (Sun 278-95, ТОС-183, Syn 291-96, Syn 292-96, Syn 290-95).

Степень поражения антракнозом учитывалась по 5-балльной шкале, бурой пятнистостью по 4-балльной шкале, предложенной ВНИИ кормов (1993, 1996, 2012).

Для определения влияния антракноза и бурой пятнистости на продуктивность растений в поле, по возможности вблизи друг от друга, собирали в период цветения по 20 стеблей, не пораженных данными болезнями.

Были изучены болезни: антракноз, бурая пятнистость, аскохитоз, фузариоз, мучнистая роса на растения клевера разных лет жизни. Определены продуктивность и обмен веществ здорового и больного растения.

Все болезни клевера определяли по укусам (1, 2 и 3-го) в фазу максимального развития болезней. Одновременно были определены хозяйственно-биологические признаки изучаемых образцов. Все изучаемые сорта сравнивали со стандартным сортом Дарьял (Методика ВНИИ кормов, 2005, 2012). Математическую обработку данных осуществляли по методу t-Стьюдента (2012).

Результаты исследования. Оценка образцов клевера разных лет показала, что пораженность болезнями надземной части растений увеличивается с возрастом и достигает своего наибольшего развития в фазу цветения 2-го укуса, 3-го года жизни (табл. 1).

Таблица 1 – Пораженность клевера лугового антракнозом в фазу цветения (в баллах)

№	Сортообразец	1 укос, год жизни			2 укос, год жизни		
		1	2	3	1	2	3
	Дарьял-стандарт	0,5	0,8	1,3	–	1,2	1,8
7	Краснодарский	0,4	0,8	1,1	–	1,2	1,6
9	Дзинага	0,3	0,5	1,1	–	0,7	1,3

№	Сортообразец	1 укос, год жизни			2 укос, год жизни		
		1	2	3	1	2	3
16	Алагир	0,2	0,3	1,0	–	0,5	1,2
17	Г. Саниба	0,3	0,4	1,2	–	0	1,3

Заболеваемость аскохитозом имеет ту же закономерность, т.е. максимальная поражаемость отмечена во 2-м укосе 3-го года жизни (табл. 2).

Таблица 2 – Пораженность клевера лугового аскохитозом в фазу цветения (в баллах)

№	Сортообразец	1 укос, год жизни			2 укос, год жизни		
		1	2	3	1	2	3
0	Дарьял-стандарт	0,1	0,3	0,4	–	0,5	0,6
7	Краснодарский	0,07	0,2	0,5	–	0,3	0,7
8	Пензенский	0,1	0,2	0,4	–	0,4	0,6
9	Дзинага	0,04	0,1	0,3	–	0,2	0,4
16	Алагир	0,08	0,1	0,2	–	0,2	0,3
17	Г. Саниба	0,06	0,09	0,3	–	0,3	0,4

Согласно приведенных в таблице 2 данных, пораженность аскохитозом была ниже у интродуцируемых образцов из естественной флоры (Дзинага, Алагир, Горная Саниба) как в первом, так и во втором укосе. Сорты зарубежной селекции поражались аскохитозом больше, чем местные образцы.

Оценка образцов по устойчивости к мучнистой росе показала, что это заболевание особенно проявляется в первый год жизни. В последующие годы наибольшие повреждения этой болезнью отмечаются в первом укосе, и может достигать более 3 % (табл. 3).

Из приведенных в табл. 3 данных видно, что синтетическая популяция Syn-290 более других испытываемых образцов поражается мучнистой росой, достигая в первом году жизни 3,8–4,1 балла. В сравнении со стандартом – сорта Дарьял более устойчив дикорастущий образец из с. Дзинага, который во 2-й и 3-й год жизни не поражен этим заболеванием. В основном мучнистой росой поражаются растения в 1-й год жизни. Во второй год это заболевание снижается. Из общей коллекции образцов более устойчивы к мучнистой росе сорта Фарн, Алан, Иристон-1, ТОС-183.

Таблица 3 – Поражаемость клевера лугового мучнистой росой в фазу бутонизации – цветения (в баллах)

№	Сортообразец	1 укос, год жизни			2 укос, год жизни		
		1	2	3	1	2	3
0	Дарьял	1,3	0,5	–	1,5	0,2	–
3	СНК-21	3,6	0,8	–	3,8	0,5	–
5	Суп-290	3,8	1,1	–	4,1	0,8	–
7	Дзинага	1,3	0,3	–	1,4	–	–

Определено также, что заболеваемость мучнистой росой не влияет на качественные показатели и содержание протеина у исследуемых образцов на уровне стандарта (18–20 %).

Бурой пятнистостью перспективные селекционные образцы поражаются так же, как и остальными болезнями (антракнозом, аскохитозом) на 3-й год жизни в пределах 1,2–3,2 балла (табл. 4).

Таблица 4 – Поражаемость клевера лугового бурой пятнистостью в фазу бутонизации – цветения (в баллах)

№ делянки	Сортообразец	1 укос, год жизни			2 укос, год жизни		
		1	2	3	1	2	3
0	Дарьял-стандарт	0,2	2,2	2,7	0,2	2,5	3,0
7	Краснодарский	0,4	2,5	2,7	0,6	2,8	3,2
9	Дзинага	0,1	1,6	1,8	0,1	1,8	2,0
16	Алагир	0,2	1,8	1,7	0,2	1,7	2,1
17	Г. Саниба	0,1	1,4	1,6	0,1	1,7	1,9
23	Фарн	0,1	0,8	1,2	0,7	0,8	1,2

По результатам данных таблицы 4 бурой пятнистостью ниже стандарта выделены сорта Фарн (на 1,5–1,8 балла) и дикорастущие образцы местного происхождения с. Дзинага, Алагир, Г. Саниба на 0,9–1,1 балла. Выше стандарта оказался сорт Краснодарский (на 0,2 балла в 1-й год жизни, на 0,3 на 2-ой год жизни при первом укосе) Такие же показатели отмечены и во втором укосе.

Оценка образцов по укосам и годам жизни клевера позволила выделить наиболее устойчивые к комплексу болезней сорта. Это местные дикорастущие формы из горных окрестностей в пределах 900–1600 м над уровнем моря: Алагир, Дзинага и Горная Саниба, которые поражались меньше культурных сортов.

Более устойчивыми оказались сорта Фарн и Иристон-1.

Заключение. Дикорастущие образцы клевера лугового: Алагир, Дзинага, Саниба и культурные сорта: Алан, Фарн и Иристон-1 – устойчивы к комплексу заболеваний и могут служить донорами при создании болезнеустойчивых сортов.

Список литературы

1. Бекузарова, С. А. Селекция клевера лугового / С. А. Бекузарова. – Владикавказ, 2006. – 175 с.
2. Каравянский, Н. С. Защита клевера от вредителей и болезней / Н. С. Каравянский. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 126 с.
3. Методика селекции и семеноводства многолетних трав. – ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. – 1993. – 180 с.
4. Методика селекции и первичного семеноводства многолетних трав. – М.: ВНИИ кормов. – 2012. – 87 с.
5. Новоселова, А. С. Клевер России / А. С. Новоселова, М. Ю. Новоселов, А. С. Шпаков и др. – М., 2002. – 248 с.
6. Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового. – М.: ВНИИ кормов, 2012. – С.192–197.

УДК 633.2:631.52:581:549.67

С. А. Бекузарова¹, В. И. Буянкин², И. А. Датиева³

¹ФГБОУ ВО Горский ГАУ, г. Владикавказ

²Нижеволжский НИИСХ- Филиал

ФНЦ АГРОЭКОЛОГИИ РАН, г. Волгоград

³Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства ВНИЦ РАН, РСО-Алания

СНИЖЕНИЕ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В БИОЛОГИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Рассмотрены результаты исследования по экологически чистой и безопасной методике, направленной на снижение сорных растений на опытных сельскохозяйственных угодьях. Методика заключается в посеве культуры с высокими аллелопатическими свойствами: в паровом поле высевали культуру рыжика озимого в смеси с однолетним клевером шабдар в соотношении 2:1, а в фазе цветения надземную массу обеих культур скашивали и запахивали как сидерат. В результате повысилась эффективность борьбы с сорной растительностью без применения химических средств.

Введение и актуальность проблемы. Во все времена в земледелии и семеноводстве в сельском хозяйстве является актуальной проблема вредоносности сорных растений при возделывании культурных посевов.

Большой вред сорные растения причиняют при семеноводстве сельскохозяйственных культур, особенно многолетних и однолетних трав. Наличие в семенах сопутствующих сорняков вызывает необходимость проводить многократные очистки семян на семяочистительных машинах, которые приводят к потере 30 %. Кроме того, установлено, что при наличии в посевах клевера 100 шт/м² сорняков урожайность снижается в 2 раза, а при 200 шт/м² – в 3 раза. На посевах люцерны засоренность малолетними сорняками на уровне 50 шт/м² уменьшала урожайность на 8–12 % [1, 2, 3].

Отрицательная роль сорняков отражается также на производственной и организационной деятельности сельскохозяйственных предприятий. Сорная растительность затрудняет выполнение многих сельскохозяйственных работ: повышается тяговое сопротивление почвообрабатывающих орудий до 30 %, уменьшается на 15–30 % производительность комбайнов. Одной из причин снижения урожайности сельскохозяйственных культур является так называемое почвоутомление, которое тоже должно учитываться при оценке фитосанитарного состояния почвы. Сорные растения выделяют токсические вещества, что приводит к нарушению обмена веществ в почве. На засоренных полях снижается полевая всхожесть семян культурных растений, задерживается рост и развитие из-за корневых выделений сорняков, содержащих физиологически активные вещества [4].

Многие широко распространенные сорняки являются ядовитыми и опасными для человека и животных. Экономический ущерб от отравления животных складывается не только из потерь от их гибели или заболевания, но и из потерь на продуктах животноводства, на воспроизводстве стада.

Формы вредоносности сорных растений разнообразны. Некоторые из них, присасываясь к корням и стеблям культурных растений, вытягивают из них питательные соки и пластические вещества, истощают и убивают их. На участках, пораженных паразитными сорняками, уменьшается урожайность многолетних трав на 20–30 %, семян – на 80–85 %, овощных культур – на 30–50 %. В посевах фуражных и кормовых культур из-за сорняков уменьшается содержание белка в продукции до 1 % [3–5].

Отдельные виды сорняков (марь белая) содержат вирус X в скрытом виде, что приводит к массовому заражению культурных

растений. Такие сорняки, как пастушья сумка, горчица полевая являются резерваторами грибных заболеваний – килы капустной, плесени белой, мучнистой росы. Щетинники, бодяк полевой, марь белая – переносчики корневой гнили, мозаики злаковых культур. Многие вредители сельскохозяйственных культур развиваются и сохраняются на сорных растениях, а затем переходят на культурные [5, 6].

На засоренных посевах ослабляется активность микробиологических процессов из-за затенения почвы и снижения ее температуры на 2–5 градусов. Естественно, в таких условиях рост и развитие культур замедляется, продуктивность их снижается, а часть растений гибнет. Практика сельскохозяйственного производства и многочисленные исследования показывают, что минимальных значений численности сорняков можно достичь при системе мер, включающих биологические методы борьбы с сорняками, как наиболее безопасные, эффективные и экономически выгодные [2].

Цель и задачи. Таким образом, перед нами встала задача поиска наиболее эффективного и безопасного биологического способа снижения опытного сельскохозяйственного участка от сорной растительности, повышение эффективности способа борьбы с сорной растительностью без применения химических средств. Преимуществом биологического метода является длительный эффект воздействия при сравнительно небольших первичных затратах, который может быть использован в системе севооборотов биологического земледелия.

Объекты и методы исследования. Исследования проводились на опытном участке, на базе СКНИИГПСХ ВНЦ РАН. Наша методика заключалась в том, что в паровом поле мы высевали культуру рыжика озимого в смеси с однолетним клевером шабдар в соотношении 2:1, а в фазе цветения зеленую массу скашивали и заделывали в почву как сидерат.

Растения рыжика озимого содержат значительное количество фосфорной кислоты (в золе 3–4 %), достаточное количество серы. В начальный период развития растениям рыжика требуются азотные удобрения. В качестве биологического азота рыжик озимый обогащается за счет клубеньковых бактерий клевера однолетнего шабдар (*Trifolium resupinatum* L.), высеваемого в смеси в один срок (3-я декада августа). Культура клевера способна накопить биологический азот в пределах 120–150 кг/га, что вполне достаточно для нормального развития культуры рыжика озимого.

Сама культура рыжика обладает высокими аллелопатическими свойствами за счет высокого содержания флавоноидов, являющихся ингибиторами роста для многих сорных растений. Аллелопатия – биохимическое взаимодействие растений, ризосферных микро-

организмов и продуктов их распада после гибели посредством сложных физиологически активных веществ. Содержащийся в рыжике рутин – гликозид флавоноидов, подавляет прорастание семян конкурирующих видов сорных растений, находящихся в почве. Эфирные масла, содержащиеся в семенах и в надземной части вегетирующего рыжика, являются дезинфицирующими средствами антимикробного действия, а также оказывают ингибирующее воздействие на растения-конкуренты из других семейств. В семенах рыжика фенольные соединения находятся в форме агликонов и гликозидов, подавляющих отрастание семян многих видов сорных растений.

Семена клевера шабдар также содержат свободные флаваноиды (кверцетин), не являющиеся антагонистом флавоноидов рыжика, а, следовательно, в совместных посевах рыжика и клевера увеличивается воздействие на сорные растения, подавляет их развитие. Продуктивность обеих культур возрастает, что связано с благоприятным взаимным влиянием корневых выделений этих видов растений. Обоснование норм посева (2:1) объясняется преимуществом культуры рыжика как более конкурентоспособной.

Таким образом, в паровом поле мы высевали рыжик озимый в количестве 8 кг/га (500–600 штук семян на 1 м²) и 4 кг/га клевера однолетнего шабдар травяной сеялкой в 3-й декаде августа, кг/га, л/га. В фазу бутонизации-цветения биомассу скашивали, измельчали и запахивали в почву.

Результаты и обсуждение. Результаты опытов сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Снижение количества сорных растений. Наиболее распространенные сорные растения рыжика и клевера (шт. на 1 м²)

Название сорного растения	Количество сорняков в паровом поле без рыжика (контроль)	Количество сорных растений после посева рыжика	Количество сорных растений после смеси рыжика и шабдара	% снижения сорных растений в сравнении с контролем
Однолетние ранние				
Горчица полевая <i>sinapis arvensis</i> L.	23	6	2	86,9 %
Марь белая <i>Chenopodium album</i> L.	8	3	0	100 %
Марь городская <i>Chenopodium urbicum</i> L.	12	6	0	100 %

Название сорного растения	Количество сорняков в паровом поле без рыжика (контроль)	Количество сорных растений после посева рыжика	Количество сорных растений после смеси рыжика и шабдара	% снижения сорных растений в сравнении с контролем
Осот огородный Sonchus oleraceus L.	28	12	2	93,9 %
Однолетние поздние				
Щетинник (мышей) зеленый Setaria viridis L.	36	18	3	92,7 %
Щетинник мутовчатый Setaria verticillata L.	42	19	2	85,3 %
Щетинник сизый Setaria glauca L.	32	12	8	25,0 %
Дурнишник игольчатый Xanthium Spinosum L.	36	14	5	87,3 %
Портулак огородный Portulaca oleracea L.	46	15	5	89,2 %
Конопля сорная Cannabis ruderalis L.	38	17	12	68,8 %
Однолетние озимые				
Костер ржаной Bromus secalinus L.	21	14	7	66,7 %
Однолетние зимующие				
Гулявник высокий Sisymbrium Lotselii L.	16	8	3	81,3 %
Пастушья сумка Capsella bursa – pastoris L.	18	12	4	77,8 %
Ярутка полевая Thlaspi arvense L.	24	9	2	83,3 %

Название сорного растения	Количество сорняков в паровом поле без рыжика (контроль)	Количество сорных растений после посева рыжика	Количество сорных растений после смеси рыжика и шабдара	% снижения сорных растений в сравнении с контролем
Корнеотпрысковые				
Горчак ползучий (розовый) Acroptilon repens L.	12	5	2	83,4 %
Корнестержневые				
Полынь обыкновенная Artemisia vulgaris L.	10	4	4	40,0 %
Цикорий обыкновенный Cichorium inthybus L.	6	2	0	100 %
Бодяк полевой Cirsium arvense L.	22	14	6	72,8 %

Анализируя приведенные в таблице данные, следует заключить, что бинарный посев рыжика и клевера шабдар подавляет сорную растительность. Создаются благоприятные условия для последующей культур в севообороте – кукурузы, озимых зерновых.

Заключение. Таким образом, методика снижения засоренности посевов в биологическом земледелии, включающая посев культур с высокими аллелопатическими свойствами, показала наибольшую эффективность и безопасность и может применяться на опытных сельскохозяйственных угодьях Северной Осетии.

Список литературы

1. Бекузарова С. А., Буянкин В. И., Чернов И. А., Дулаев Т. А. Способ снижения засоренности посевов в биологическом земледелии. Патент 2631330 МПК А01В 79/02 опубликовано: 21.09.2017, бюл № 27.
2. Бекузарова С. А., Калицева Д. Т., Фарниев А. Т., Чихтисова В. В. Способ борьбы с сорной растительностью в биологическом земледелии. Патент № 2233056, МПК А01В79/02.

3. Баздырев, Г. И. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии: учеб. пособ. для вузов / Г. И. Баздырев. – М.: Изд-во МСХА, 1993. – С. 242.
4. Широких, П. С. Сорные растения и методы их подавления / П. С. Широких, В. К. Баснак. – Новосибирск. – 2005. – 61 с.
5. Санникова, Н. В. Вредоносность сорных растений в агрофитоценозах Северного Зауралья, дисс. ... на соиск. канд. с.-х. н. – Тюмень, 2006.
6. Фисюнов, А. В. Справочник по борьбе с сорняками / А. В. Фисюнов. – М.: Колос, 1984.

УДК 631.445.24:631.8

**Т. Ю. Бортник, А. С. Башков, К. В. Клековкин,
И. М. Кудрявцев**
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА ДЕРНОВО-СРЕДНЕПОДЗОЛИСТОЙ СРЕДНЕСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ

Рассмотрены результаты длительного полевого опыта по изучению последствий систем удобрения на агрохимические свойства дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы и урожайность зерна ячменя. Использование систем удобрения в течение 40 лет оказало положительное действие на накопление подвижных форм фосфора и калия в почве; систематическое известкование существенно повысило показатель pH_{KCl} . Прибавки урожайности ячменя, возделываемого по последствию органоминеральной и минеральной систем удобрения на фоне известки, составили 0,56–0,88 т/га относительно контроля без удобрений.

В современных условиях одной из приоритетных задач сельскохозяйственного производства является рациональное использование земельных ресурсов, сохранение плодородия почв и его воспроизводство, от чего зависит благосостояние и продовольственная безопасность страны [7]. В Удмуртской Республике широко распространены дерново-подзолистые почвы различного гранулометрического состава, которые отличаются низким естественным плодородием. Они занимают 65,1 % площади сельскохозяйственных угодий Удмуртской Республики и 76,1 % площади пашни [9]. Под влиянием антропогенного воздействия при интенсив-

ном сельскохозяйственном использовании свойства почв в значительной степени изменяются; одним из наиболее значимых путей воздействия является систематическое применение химических мелиорантов, органических и минеральных удобрений. Особенно ярко проследить изменение показателей плодородия дерново-подзолистых почв под влиянием систем удобрения возможно в длительных опытах [1, 3, 4, 5, 6].

Цель исследований: изучить последствие длительного использования систем удобрения на агрохимические свойства дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы и урожайность ячменя.

Методика и условия проведения исследований. Длительный полевой опыт кафедры агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА был заложен И. П. Дерюгиным и А. С. Башковым в 1979 г. на опытном поле АО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА». Схема опыта включает 17 вариантов различных сочетаний органических и минеральных удобрений на фоне известкования и без него. Рассмотрены результаты по восьми наиболее ярким вариантам. Площадь опытной делянки $20 \times 6 \text{ м} = 120 \text{ м}^2$; учётной – $18,5 \times 4,5 \text{ м} = 83,25 \text{ м}^2$. Опыт заложен в четырёхкратной повторности в четыре яруса с рендомизированным размещением вариантов в повторениях.

Исследования проводятся в севообороте: викоовсяная смесь – озимая тритикале – картофель – ячмень. В настоящее время идёт X ротация севооборота. Дозы внесения минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры определены по зональным рекомендациям. Средние ежегодные одинарные дозы элементов питания за период 2009–2018 гг. (за три последних ротации) составили $N_{56} P_{53} K_{54}$. В таблицах 2 и 3 указаны не дозы, а соотношения элементов питания, которые были выдержаны во все годы исследований. Известкование последний раз проведено в 2009 г. весной перед посевом викоовсяной смеси; дозы определены по полной гидролитической кислотности. Навоз вносили один раз в ротацию последний раз в 2015 г. под картофель в дозе 40 т/га. В 2019 г. на опытном участке возделывался ячмень с подсевом клевера по последствию ранее внесённых удобрений (т.е. удобрения в 2019 г. не вносили).

Учеты, наблюдения и анализы проводили в соответствии с общепринятыми методиками.

Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая на красно-буром опесчаненном суглинке. Исходная агрохимическая характеристика (1979 г.) представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почвы (Апах) опытного участка (УОХ «Июльское», 1979)

Гумус, %	рН _{КС1}	S	N _T	V, %	P ₂ O ₅	K ₂ O
		ммоль/100 г почвы			по Кирсанову, мг/кг почвы	
2,15	5,2	10,8	2,8	78,4	69	91

Почва слабокислая со средней обеспеченностью подвижными соединениями фосфора и калия.

Согласно почвенно-географическому районированию территории России, основная земельная площадь Удмуртии отнесена к Вятско-Камской провинции южно-таёжной подзоны дерново-подзолистых почв. Климат Удмуртской Республики умеренно-континентальный с продолжительной холодной малоснежной зимой и коротким тёплым летом.

Вегетационный период 2019 г. сложился неоднозначно. Наблюдалось сильное переувлажнение в июле-начале августа в сочетании с относительно низкими температурами, что сказалось на формировании урожайности зерна и в то же время способствовало полеганию и затруднило условия уборки.

Результаты исследований. В таблице 2 представлены изменения некоторых показателей плодородия почвы опытного участка под влиянием длительного использования систем удобрения в течение 40 лет.

Наиболее существенным фактором, оказывающим комплексное влияние на свойства дерново-подзолистых почв, является химическая мелиорация – известкование кислых почв [8, 11]. Так, в наших исследованиях под влиянием систематического известкования (вариант 2) показатель рН_{КС1} существенно увеличился относительно контроля на 0,64 единицы; почву в этом варианте следует отнести к близким к нейтральной реакции.

В то же время при использовании минеральных удобрений без известкования (вариант 4) произошло заметное подкисление до 4,84 единицы, что соответствует среднекислым почвам. Такой же уровень кислотности получен и в варианте 8, где половинные дозы элементов питания были внесены на фоне извести. Благоприятная реакция почвы получена при использовании органической системы удобрения в сочетании с известкованием (вариант 7), где показатель рН_{КС1} = 5,50 единицы. Органоминеральные системы на фоне известкования также способствовали поддержанию слабокислой реакции почвы.

Таблица 2 – Изменение агрохимических свойств дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы под влиянием длительного использования систем удобрения (2019 г.)

Варианты	рН _{КСІ}	P ₂ O ₅	K ₂ O
		мг/кг почвы	
Исходные данные перед закладкой (1979 г.)			
	5,25	69	91
2019 г.			
1. Без удобрений	5,15	86	91
2. Известь	5,79	145	93
3. Известь + N ₁ P ₁ K ₁	5,17	188	151
4. N ₁ P ₁ K ₁	4,84	164	135
5. Известь + навоз 40 т/га + N ₁ P ₁ K ₁	5,28	214	122
6. Известь + навоз 40 т/га + N _{1,5} P _{1,5} K _{1,5}	5,23	236	201
7. Известь + навоз 40 т/га	5,50	156	111
8. Известь + N _{0,5} P _{0,5} K _{0,5}	4,93	123	119
НСР ₀₅	0,37	58	49

Стратегически важным в повышении плодородия дерново-подзолистых почв является создание запасов доступного фосфора в них до уровня 110–120 мг/кг (повышенная обеспеченность). В формировании запасов доступных для растений форм минеральных фосфатов значительное положительное влияние оказывает систематическое известкование и внесение фосфора в составе органических и минеральных удобрений [3, 11]. В наших исследованиях содержание подвижного фосфора по Кирсанову резко различается по вариантам опыта и находится в сильной зависимости от использования различных систем удобрения. Так, на контроле без удобрений поддерживается средняя обеспеченность этим элементом. Выражено существенное повышение содержания подвижного фосфора в почве под влиянием систематического известкования до уровня повышенной обеспеченности до 145 мг/кг. При использовании полного минерального удобрения, в том числе в сочетании с навозом и известью, содержание подвижного фосфора соответствует повышенной и высокой обеспеченности, в пределах 123–236 мг/кг.

По содержанию подвижного калия также выражены изменения под влиянием систематического использования удобрений. Так, на контроле и в варианте с известью этот показатель остался на исходном уровне 1979 г. – средняя обеспеченность. Этот же уровень обеспеченности получен при использовании органической системы удобрения (вариант 7) и половинных доз NPK (вариант 8) на фоне извести, однако вы-

ражена тенденция увеличения содержания подвижного калия. Существенное возрастание этого показателя – на 60 и 110 мг/кг произошло при использовании минеральной (вариант 3) и органоминеральной системы удобрения (вариант 6) на фоне извести. Почва этих вариантов соответствует повышенному и высокому содержанию подвижного калия.

Для выявления последствий систем удобрения, используемых в течение 40 лет, на опытном участке в 2019 г. возделывали ячмень с подсевом клевера. Эта культура широко распространена в Вятско-Камской земледельческой провинции и в том числе в Удмуртии; по данным многих исследований, ячмень требователен к почвенным условиям и хорошо отзывается на удобрения [2].

При оценке уровня продуктивности сельскохозяйственных культур следует учитывать агрометеорологические условия вегетационного периода. Так, установлено, что урожайность ячменя в условиях Удмуртии в значительной степени определяется температурным режимом и количеством выпадения осадков. По данным В. И. Макарова, неустойчивое увлажнение является основным фактором, лимитирующим урожайность ячменя [10].

В наших исследованиях в условиях высокого увлажнения и относительно низких температур вегетационного периода 2019 г. без внесения удобрений получен средний уровень урожайности ячменя – в пределах 1,13–2,03 т/га (табл. 3). Однако в этих условиях довольно ярко проявилось последствие ранее внесённых удобрений.

Таблица 3 – Последствие длительного применения систем удобрений на урожайность зерна ячменя, т/га (АО «Учхоз «Июльское» Ижевская ГСХА», 2019 г.)

Вариант	Урожайность	Прибавка всего	В том числе за счет		
			известки	мин. удобрений	орг. удобрений
1. Без удобрений (к)	1,13	–	–	–	–
2. Известь	1,22	0,09	0,09	–	–
3. Известь + N ₁ P ₁ K ₁	1,69	0,56	0,18	0,47	–
4. N ₁ P ₁ K ₁	1,51	0,38	–	0,38	–
5. Известь + навоз 40 т/га + N ₁ P ₁ K ₁	2,01	0,88	–	0,64	0,32
6. Известь + навоз 40 т/га + N _{1,5} P _{1,5} K _{1,5}	2,03	0,90	–	0,66	–
7. Известь + навоз 40 т/га	1,37	0,24	–	–	0,15
8. Известь + N _{0,5} P _{0,5} K _{0,5}	1,25	0,12	–	0,03	–
НСР ₀₅			0,46		

Существенные прибавки урожайности зерна (49,6–79,6 % к урожайности на контроле) получены в вариантах с использованием минеральной и органоминеральной систем удобрения на фоне извести. В остальных вариантах получены прибавки урожайности зерна на уровне положительной тенденции. Последствие извести, внесённой в 2009 г., незначительно. Последствие органической системы удобрения в сочетании с известью также не проявилось. Не выявлено и достоверное повышение урожайности зерна по последствию полного минерального удобрения без известкования. Таким образом, известкование является фактором, наиболее значимым для повышения эффективности систем удобрения.

Выводы:

1. Под влиянием систематического использования удобрений и извести в течение 40 лет произошли значительные изменения агрохимических свойств дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы. Выявлено существенное повышение показателя $pH_{КС1}$ на 0,64 единицы под влиянием извести, а также тенденция подкисления почвы при использовании минеральной системы удобрения без известкования. Органоминеральные и минеральные системы удобрения на фоне извести способствовали существенному накоплению подвижных форм фосфора и калия в почве до уровня повышенной и высокой обеспеченности (при средней обеспеченности на контроле).

2. В условиях 2019 г. проявилось последствие минеральной и органоминеральной систем удобрения на фоне извести; получены достоверные прибавки урожайности зерна ячменя в пределах 0,56–0,88 т/га.

Список литературы

1. Башков, А. С. Изменение плодородия дерново-подзолистой суглинистой почвы и продуктивности полевых культур при длительном применении удобрений / А. С. Башков, Т. Ю. Бортник, М. Н. Загребина, А. Ю. Карпова // Теоретические и технологические основы воспроизводства плодородия почв и урожайность сельскохозяйственных культур: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – М.: РГАУ-МСХА, 2012. – С. 140–149.

2. Башков, А. С. Совершенствование системы удобрений ячменя в современных условиях / А. С. Башков, Т. Ю. Бортник, А. Ю. Карпова, М. Н. Загребина // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 10. – С. 14–18.

3. Башков, А. С. Фосфатное состояние дерново-подзолистых почв Удмуртии и проблема фосфорного питания сельскохозяйственных культур / А. С. Башков, Т. Ю. Бортник, А. Ю. Карпова [и др.] // Вестник Ижевской ГСХА, 2017. – № 1. – С. 11–20.

4. Бортник, Т. Ю. Урожайность сельскохозяйственных культур в зависимости от систем удобрений и показателей плодородия дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы / Т. Ю. Бортник, А. С. Башков, М. Н. Загребина // Почва – национальное богатство. Пути повышения её плодородия и улучшения экологического состояния: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – С. 43–48.
5. Бортник, Т. Ю. Эффективность систем удобрений и перспективы научных исследований в длительном полевом опыте на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве / Т. Ю. Бортник, А. С. Башков // Итоги выполнения программы фундаментальных научных исследований государственных академий на 2013–2020 гг.: м-лы Всеросс. координационного совещания научных учреждений-участников Геосети опытов с удобрениями / Под ред. акад. РАН В. Г. Сычёва. – М.: ВНИИА, 2018. – С. 26–31.
6. Бортник, Т. Ю. Продуктивность севооборота и окупаемость систем удобрения в длительном полевом опыте / Т. Ю. Бортник, А. С. Башков // Приёмы повышения плодородия почв и эффективности удобрения: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти учёных: А. И. Горбылевой, Ю. П. Сиротина и В. И. Тюльпанова; редколл.: Т. Ф. Персикова (отв. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – С. 222–224.
7. Дмитриев, А. В. Анализ состояния и прогноз использования земель сельскохозяйственного назначения Удмуртской Республики / А. В. Дмитриев, О. А. Страдина // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. 12–15 февраля 2019 г., г. Ижевск. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – Т. 1. – С. 124–129.
8. Исупов, А. Н. Эффективность использования сыромолотой извести на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве Удмуртской Республики / А. Н. Исупов, А. С. Башков, Д. В. Белослудцев // Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 4 (24). – С. 52–57.
9. Ковриго, В. П. Почвы Удмуртской Республики: моногр. / В. П. Ковриго. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2004. – 490 с.
10. Макаров, В. И. Агроклиматические ресурсы Удмуртии и их связь с урожайностью зерновых культур (на примере Ижевской ГМС) / В. И. Макаров // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о земле. – 2016. – Т. 26. – вып. 3. – С. 112–121.
11. Минеев, В. Г. Агрохимия, биология и экология почвы / В. Г. Минеев, Е. Х. Ремпе. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 206 с.

А. Ю. Ваулин

Институт Агрэкологии филиал ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

ИНФОРМАЦИОННО-ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ ЦЕНТРЫ КАК МОЩНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ УСКОРЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ПО САДОВЫМ КУЛЬТУРАМ

Проводится анализ возможности значительного ускорения селекционного процесса по садовым культурам за счёт создания информационно-экспедиционных центров.

Введение. Николай Иванович Вавилов, как один из основоположников отечественной селекции, оставил нам большое наследие в вопросах этой области [1, 2, 3]. К сожалению, многими аспектами его учения мы на настоящий момент практически не пользуемся. В частности, экспедициями по поиску ценных в селекционном и хозяйственном плане форм растений. Плановая и систематическая работа по этому направлению прекратилась после ареста Вавилова в 1940 году и больше масштабно не возобновлялась, даже после реабилитации учёного в 1956 году. Парадокс заключается в том, что вся отечественная и мировая наука признаёт, что это была огромнейшая по значимости и полезности работа, на которой базируется вся современная селекция, но серьёзно возобновлением её до сих пор никто не занялся. Пожалуй, наш университет первый пытается хоть частично реанимировать это важное и перспективное направление.

Объект исследований. Как нам известно, процесс появления новых растительных форм в естественной природной среде и на культивируемых человеком плантациях идёт непрерывно. И каждый год появляются новые ценные формы, как в селекционном, так и хозяйственном планах. Причём в садоводстве за счёт огромных площадей промышленных плантаций и большого числа садоводов-опытников процесс идёт особенно интенсивно. В каждом регионе на частных и промышленных садовых участках уже имеются ценные формы самых разных садовых культур. На их создание не нужно тратить десятилетия. Они прошли проверку всеми местными катаклизмами, и есть определённые гарантии, что посадочный материал от них будет обладать такими же свойствами. Но это единичные экземпляры, о которых знает хозяин дачи или хороший агроном, обслуживающий промышленную плантацию и подметивший ценную фор-

му. Со временем, естественно, любая форма состарится и безвозвратно исчезнет, порадовав своей продукцией ограниченный круг людей. Но если мы путем информационно-экспедиционной деятельности её отыщем, проверим и размножим, то она сможет радовать большое число людей своей продукцией и многие десятилетия.

Современные способы коммуникации, нам кажется, позволяют создать систему выявления таких ценных форм. Информационно-экспедиционные садовые центры могут стать в этой работе ключевым звеном. Организованные в каждом регионе и имеющие свой сайт, они могли бы собирать информацию о таких формах, выезжая на место, оценивать их в течение одного или нескольких лет. Особо ценные брать на испытание. Проводить их проверку и при подтверждении их положительных характеристик проводить их размножение и реализацию в регионе. В ценных садовых формах заинтересованы и разнообразные питомниководческие хозяйства регионов, способные ускорить процесс их размножения за счёт своих материальных и финансовых ресурсов.

Информация о результатах работы. В нашем Южно-Уральском государственном аграрном университете начата работа такого информационно-экспедиционного центра садоводства. Собирается информация о корнесобственных растениях и других формах в различных регионах умеренной полосы у садоводов-опытников. Первые результаты от посева косточек от таких растений нас радуют. Получены десятки сеянцев, из которых 30 имеют набор очень ценных хозяйственных признаков. Ни зимние морозы под -40°C , ни заморозок во время цветения в -7°C не помешали им дать богатый урожай. На 4-м плодоношении сеянцев урожай с дерева получился в этом году от 20 до 60 килограммов. Плоды имеют хорошие вкусовые качества и красивый товарный вид (рис. 1 и 2).

В прошлом году косточками корнесобственных растений абрикосов Оренбургской, Челябинской областей, Хакасии, Алтая и других регионов заложен маточник уже на 11 гектарах. Думаю, через 5–6 лет у нас появятся ещё сотни ценнейших форм этой культуры. Считаем, что такие центры целесообразно создавать в каждом регионе и обеспечивать их сотрудничество по взаимнообмену найденными формами, особенно между соседними областями.

Государственные структуры в лице правительства и профильных министерств могли бы в значительной степени интенсифицировать процесс создания и работы таких центров путем государственного финансирования этого направления. Но пока этого не происходит из-за недостатка ресурсов у университета на эти цели, работа идёт не так широко и масштабно, как нам хотелось бы.



Рисунок 1 – Фотография формы 5/1



Рисунок 2 – Фотография формы ЛАЗП

Выводы. Конечно, создание таких информационно-экспедиционных центров садоводства актуально не только для Челябинской области. Считаем, что любой регион РФ, особенно не имеющий промышленного садоводства, остро нуждаются в них. Надеемся, что наш скромный опыт по работе в этом направлении может пригодиться нашим коллегам из других регионов и поможет им значительно ускорить селекционный процесс по важному для страны направлению.

Список литературы

1. Вавилов, Н. И. Центры происхождения культурных растений / Н. И. Вавилов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1984. – Т. XIV. – № 2. – С. 315.
2. Вавилов, Н. И. Дикие родичи плодовых деревьев Азиатской части СССР / Н. И. Вавилов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1931. – Т. 16. – № 3. – С. 2.
3. Вавилов, Н. И. Дикие родичи плодовых деревьев Азиатской части СССР и Кавказа и проблема происхождения плодовых деревьев / Н. И. Вавилов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1931. – Т. 26. – № 3. – С. 85.

УДК 631.151

А. В. Голубев

ФГБОУ ВО Российский ГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева

ВЛИЯНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ НА РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Проанализировано влияние технологических особенностей производства продукции на развитие отраслей российского растениеводства. Технологические особенности во многом обусловлены биологическими характеристиками производства конкретного вида сельскохозяйственной продукции, например, степенью сложности возделывания отдельных сельскохозяйственных культур. Специфические особенности технологий производства играют большую роль в решении бизнеса о вложении капитала в ту или иную отрасль. Рассмотрено влияние факторов экономической привлекательности – капиталоемкости, уровня технологичности и срока окупаемости затрат по трехбалльной оценке на рост производства основных видов продукции растениеводства.

Законы эффективности диктуют необходимость направления ресурсов в окупаемые сектора экономики. Технологические особенности играют большую роль в решении бизнеса о вложении капитала в ту или иную отрасль. Эти особенности, в свою очередь, во многом исходят из биологической специфики производимых продуктов.

Методически важно отметить, что сельское хозяйство в целом проигрывает другим отраслям экономики за счет длительного оборота капитала. Если, например, в банковской сфере и в торговле продолжительность денежного оборота может составлять не-

сколько дней (сегодня купил, завтра продал), то в сельском хозяйстве он в среднем равен одному году – от урожая до урожая. А в молочном и мясном скотоводстве на возврат вложенного капитала можно рассчитывать не раньше, чем через полтора-два года. К тому же в сельском хозяйстве добавляются многочисленные риски засухи, стихийных бедствий, масштабных болезней растений и животных, которые до сих пор надежно не застрахованы.

Поэтому аграрный сектор экономики нуждается в господдержке, которая осуществлялась еще в Древнем Риме во время правления императора Траяна в виде алиментарной системы помощи италийским земледельцам. В настоящее время господдержка оказывается в большинстве развитых стран, которые выделяют многократно больше бюджетных средств своим фермерам, чем в России. Например, в 2017 г. размер государственной погоктарной поддержки во Франции равнялся 274 евро/га, в среднем по стране для всех фермеров. Выделяемые государством средства положительным образом влияют не только на развитие производства, но и социальной инфраструктуры на селе, поддерживают органы местного самоуправления.

В нашей стране оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства (погектарная поддержка) в 2017 г. составила порядка 3 евро/га. Исключением являются страны с очень благоприятными погодными условиями, в частности, Аргентина, где сельское хозяйство выступает в роли донора национальной экономики.

Нужно признать, что, несмотря на относительно небольшую сумму господдержки, российские власти овладели искусством управления развитием сельского хозяйства при помощи разнообразных механизмов и инструментов, свидетельством чему служит рост объемов производства продукции.

Следует подчеркнуть, что в сельском хозяйстве в целом отмечается низкий уровень технологического развития [1]. Россия заметно уступает развитым странам по дозам вносимых на единицу площади пашни минеральных и органических удобрений, количеству тракторов, комбайнов и энергетических мощностей в расчете на 1000 пашни, удельному весу высеваемых высококлассных семян, мелиорируемых земель и по многим другим показателям. Многие применяемые в производстве инновации имеют зарубежное происхождение и остро нуждаются в импортозамещении. Размер вкладываемого в землю капитала не позволяет во многих случаях вести интенсивное сельское хозяйство и обеспечивать его переход на новый технологический уровень развития [2]. Это отрицательно сказывается

ся не только на уровне производства, но и на экологическом состоянии – почвенном плодородии, засоленности сельскохозяйственных земель, их кислотном составе и т.д. [3].

Одним из определяющих условий вложения капиталов в аграрное производство являются доминирующие технологические условия производства [4]. Причем если в животноводстве высокие технологии не являются серьезной помехой для бизнеса, то в растениеводстве не наблюдается столь однозначной тенденции.

Попробуем систематизировать отрасли растениеводства с целью определения ключевых условий их развития: капиталоемкость (размер затрат на организацию производства), уровень технологичности (сложность освоения и ведения производства) и срок окупаемости затрат (время оборота капитала). Для определения уровня капиталоемкости и технологичности, а также сроков окупаемости затрат в отраслях растениеводства проводился опрос экспертов. Данные условия, в основе которых лежат технологические (зачастую биологические) особенности производства того или иного вида сельскохозяйственной продукции, определяют экономическую привлекательность, стимулируя или, напротив, отталкивая аграриев и бизнесменов заниматься развитием той или иной отрасли и возделыванием определенных культур. Эти факторы сопоставлены с ростом объемов производства основных сельскохозяйственных культур в России за 2007–2017 годы.

Следует отметить, что в растениеводстве картина довольно пестрая (табл. 1). Нужно подчеркнуть, что при анализе использована усредненная ситуация в технологическом развитии отраслей, хотя разброс в уровнях производства достаточно велик. Например, при возделывании зерновых культур часть аграриев использует минимальный набор агроприемов, не утруждая себя применением агрохимикатов и проведением культуртехнических мероприятий. Чаще всего причиной низкой технологичности такого уровня производства является сложное финансовое положение многих сельхозтоваропроизводителей, вынужденных тратить скудные средства лишь на самые необходимые агромероприятия. Соответственно и урожай зерна в таком случае весьма невысокий. Но другая часть земледельцев производит зерно на высоком технологическом уровне, выполняя десятки агромероприятий качественно и в срок, вкладывая немалые средства на применение удобрений и средств защиты растений. Получаемый ими урожай многократно превосходит результаты тех, кто выращивает зерновые культуры по примитивным технологиям. Кроме того, объемы производства в растениеводстве, вследствие значительной зависимости от погоды, в гораздо большей сте-

пени подвержены колебаниям, чем в большинстве животноводческих отраслей. Это обстоятельство необходимо учитывать при анализе, поскольку объемные показатели производства, служащие характеристикой эффективности сельского хозяйства, например, валовые сборы зерна, могут колебаться скачкообразно, кардинально меняя представление о выгодности отрасли. Для анализа в растениеводстве при учете капиталоемкости и уровня окупаемости с учетом значительных разбросов в ряде случаев использованы две характеристики, например, низкая и средняя.

Таблица 1 – Экономическая привлекательность и рост производства основных групп сельскохозяйственных культур РФ за 2007–2017 гг.

Культуры	Капиталоемкость	Уровень технологичности	Срок окупаемости	Рост производства
зерновые	низкая, средняя	низкий, средний, высокий	короткий	1,66
кормовые	низкая, средняя	низкий, средний	короткий	0,98
сахарная свекла	высокая	средний	средний	1,79
картофель	средняя	средний	короткий	0,8
овощи защищенного грунта	высокая	высокий	длинный	3,4
овощи открытого грунта	высокая	средний	средний	1,34
плодово-ягодные	высокая	высокий	длинный	1,18
зерно-бобовые	средняя	высокий	средний	3,31

Наивысший рост объемов производства отмечается в овощеводстве защищенного грунта – 3,4 раза за 2007–2017 годы. Это произошло, несмотря на то, что тепличное хозяйство отличается высокими уровнями капиталоемкости и технологичности и длительным сроком окупаемости затрат. Очевидно, здесь сыграла роль целенаправленная господдержка в виде капексов (компенсации части капитальных затрат на строительство теплиц) и других преференций. Росту производства отечественных овощей защищенного грунта способствовала проводимая политика импортозамещения, включая ограничение поставки импортной продукции. Несмотря на аналогичные условия, производство плодово-ягодных культур выросло лишь на 18 %.

Высокие темпы роста продемонстрировало производство зернобобовых культур (3,31 раза), где высокий уровень технологичности компенсировался средней капиталоемкостью и средним сроком

окупаемости вложений. Увеличение объемов производства сахарной свеклы (в 1,79 раза) произошло на фоне его высокой капиталоемкости (дорогая, в основном импортная сельхозтехника, импортные семена и агрохимикаты) и средних уровнях технологичности и окупаемости. Существенный рост зернового хозяйства – на 66 % за последнее десятилетие обусловлен приходом высоких технологий, применяемых прежде всего крупными компаниями, а также благоприятными погодными условиями 2017 г.

Судя по урожаю 2018 г., явно уступающему предшествующему, природно-климатические факторы продолжают играть в растениеводстве весьма существенную роль, которая не столь заметна в животноводстве. Отрицательную динамику показывает производство кормовых культур и картофеля, посевы которого сосредоточены в ЛПХ. Сокращение численности личных подворий повлекло снижение объемов производимой в них продукции, что не было компенсировано сельхозорганизациями.

Применительно к растениеводству не выявлено явно доминирующих факторов, определяющих развитие отрасли. Можно предположить, что преобладающее развитие зернового хозяйства объясняется относительной технологической простотой и традиционностью российских земледельцев, считающих «хлеб» своей первоочередной задачей.

Заключая, следует подчеркнуть, что развитием практически всех отраслей в сельском хозяйстве можно и нужно эффективно управлять, о чем свидетельствует опыт последних лет российской агроэкономики. Ключ к управленческому успеху здесь находится в эффективных механизмах и инструментах господдержки и, разумеется, в величине выделяемых на развитие отрасли средств. При этом наряду с анализом причин интересов вложения частного капитала в тот или иной сектор аграрной экономики необходимо выстраивать действенную систему государственного управления темпами развития приоритетных отраслей.

Список литературы

1. Родионова, О. Методологические подходы к оценке эквивалентности экономических отношений на основе межотраслевых балансов // АПК: экономика, управление. – 2018. – № 10. – С. 66–72.
2. Гайсин, Р. С. Структура производственного капитала земледелия России / Р. С. Гайсин, Г. А. Полуниин // АПК: экономика, управление. – 2016. – № 12. – С. 47–51.
3. Голубев, А. В. Экономико-экологические основы сельскохозяйственного производства / А. В. Голубев. – М.: Колос, 2008. – 296 с.

4. Голубев, А. В. Научные основы инновационного развития АПК / А. В. Голубев // АПК: экономика, управление. – 2010. – № 10. – С. 30–35.

УДК 634.721.631.5 (043.3)

О. В. Даньшина, А. В. Кучумов, А. Е. Ковалёва
ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

Представлены результаты изучения около 140 родительских форм смородины чёрной по основным признакам пригодности к механизированной уборке урожая в условиях Брянской области (2012–2017 гг.). Выделены сорта и отборные формы, которые по комплексу показателей отвечают требованиям, предъявляемым к комбайновой уборке урожая. Это такие сорта, как Багира, Кипиана, Партизанка брянская, Миф, Кудесник, Селеченская-2, Стрелец, Сударушка, Ладушка, Подарок ветеранам, Тамерлан, Дебрянск и отборы 33-27-1, 1-5-2, 18-18-6/05, 4-5-2, 73-03-2, 5-66-5.

Создание сортов ягодных культур, пригодных к машинной уборке урожая, – одно из приоритетных направлений современных селекционных программ. Смородина чёрная считается одним из лучших видов ягодного сырья для замораживания, производства джема, повидла, мармелада, сока и напитков на его основе [7]. Эта культура отличается высокой самоплодностью, адаптированностью и продуктивностью. Урожайность лучших сортов достигает 12,5–13,0 тонн ягод с гектара [1, 6]. Однако её выращивание связано с большими трудовыми и энергетическими затратами. Так, на уход и уборку урожая с 1 га товарной плантации приходится около 1,5 тысячи чел.-часов [9]. В то же время она является первой ягодной культурой, по которой можно решить практически все вопросы механизированного возделывания и главное – машинной уборки урожая [8].

Значительный вклад в создание сортов и технологий возделывания смородины чёрной сделан учёными Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП (Брянская обл.), начатая ещё в конце 90-х годов прошлого века академиком РАСХН И. В. Казаковым [2]. За период исследований (2012–2017 гг.) была проведена селекционная оценка более 140 родительских форм смородины чёрной по основным при-

знакам пригодности к машинной уборке урожая. Основным методом создания исходного материала были гибридизация, инбридинг и свободное опыление ценных генетических источников и доноров сложного межвидового происхождения.

Наши исследования показали, что для машинного сбора наиболее пригодны сорта смородины чёрной с высокой урожайностью, одновременно созревающими и легко отделяющимися при вибрации ягодами. Усилие раздавливания ягод должно быть значительно выше усилия отрыва плодов. При этом растения смородины должны иметь определённые параметры. Так, оптимальная высота растений – 130–160 см, ширина у основания куста не более 30–35 см, одновременность созревания ягод в кисти – 90 %, усилие отрыва плодов 0,5–1,5 Н, усилие раздавливания – более 2 Н, продолжительность съёмной зрелости более 7 дней и др.

Фенотипическая оценка плотности ягод у ряда исходных форм смородины чёрной, а также межвидовых гибридов, включающих геноплазму смородины клейкой, дикуши, гудзонской и др., позволила выявить тесную зависимость проявления этого признака от особенностей генотипа и погодных условий в период созревания [3, 5]. Установлено, что источником повышенной плотности ягод служат сорта Кипиана, Вертикаль, Партизанка брянская, Катюша, Миф, Чародей, Кудесник, Зелёная дымка, Селеченская-2, Сладёна, Сударушка, Литвиновская, Деликатес, Этюд, Исток, Гамаюн, Нара, Ладушка, Багира, Тамерлан, Лентяй, а также отборные формы нашей селекции 1-5-2, 45-2, 8-70-7, 4-1-9, 10-29-1/02, 5-66-5, 8-4-1 и др.

Гибридологический анализ потомства большинства изученных семей позволил установить широкую амплитуду варьирования по прочности плодов. Лучшими семьями по выходу плотнотелых форм стали Кипиана х Глариоза, Дебрянск х Селеченская-2, Нара х Селеченская-2, Исток х Тамерлан, 7-1-57 х Литвиновская, Трилена х Литвиновская, Бармалей х Дебрянск, Ядрёная х Исток, Дебрянск х Дар Смольяниновой и популяции от свободного опыления сортов Нимфа, Зелёная дымка, Стрелец, Лентяй и отбора 27–01–09. В их потомстве доля семян с прочностью плодов более 7 Н составила от 12,5 до 32,2 %.

Обязательное условие пригодности к машинной уборке – хорошее отделение от плодоножки (0,5–1,5 Н), обеспечивающее оптимальный режим работы уборочной машины [3]. Большинство изученных форм с требуемой степенью проявления этого признака хорошо передавали его потомству. Полевая оценка гибридных семян показала, что наиболее высокий выход растений с пригодной для машинной уборки отделяемостью ягод наблюдался в тех комбинациях,

где оба или один из родителей имели соответствующие оптимальные показатели. Так, в семьях Ядреная х Мрия, Ядреная х Исток, Дебрянск х Селеченская-2, 8-4-1 х Литвиновская, 3-68-1 х Литвиновская доля семян с ягодами, хорошо отделяющимися от плодоложа, составила 70–80 %, в комбинациях Бармалей х Дебрянск, Литвиновская х Дар Смольяниновой превышала 90 %.

Ценным технологическим признаком ягод является сухой отрыв от плодоножки [10]. Этим качеством обладают плоды сортов Кипиана, Ладушка, Грация, Монисто, Приморский чемпион, Зоя, Рита, Багира, Зелёная дымка, Память Мичурина, Селеченская-2, Гулливер, Нара, Дегтярёвская, Тамерлан, Лентяй, Гамма, Исток, Дебрянск, Стрелец, Миф, Чародей. Ягоды сортов Сеянец Голубки, Мрия, Бредторп, Трилена имеют мокрый отрыв и часто передают этот нежелательный признак своему потомству.

Многие сорта имеют растянутый период созревания урожая. Подобным примером могут быть сорта Лентяй, Дачница, Венера, Памяти Бредова, Санюта, Петербурженка, Любава и ряд других, где можно одновременно наблюдать полностью созревшие, бурые и незрелые зелёные ягоды. Такие формы непригодны для выращивания в условиях интенсивного промышленного садоводства. Для производственного возделывания востребованы сорта с одновременным созреванием ягод по всей длине плодоносящей древесины, что упрощает машинную уборку урожая. Это сорта Мрия, Воевода, Селеченская-2, Гулливер, Партизанка брянская, Рита, Глариоза, Сладёна, Кипиана, Монисто, Маленький принц, Шалунья, Зелёная дымка, Искусение и формы нашей селекции: Брянский агат, Исток, Дебрянск, Миф, Бармалей, 1-22, 2-64-3, 5-66-5, 6-37-1, 7-49-3, 8-03-15 и др.

Одним из факторов, влияющих на полноту сбора урожая, является ширина основания куста. Конструктивная особенность комбайна такова, что при ширине основания куста более 30 см уборка сопровождается травмированием растений, увеличиваются потери, уменьшается зона захвата транспортера. Растения с узким основанием характерны для сортов Багира, Брянский агат, Кудесник, Вера, Воевода, Дачница, Дегтяревская, Добрыня, Купалинка, Маленький принц, Миф, Стрелец, Кипиана, Минусинская сладкая, Надина, Орловская серенада, Подарок ветеранам, Подарок Калининой, Партизанка брянская, Сударушка, Чернавка, Шалунья, Шаровидная и отборов 4-63-4, 45-2, 9-28-1/02, 21-12-2/03, 33-27-1, 41-03-1, 57-03-1, 21-25-1/05. Растения сортов Деликатес, Бернск-2, Изюмная, Крыничка, Литвиновская, Памяти Равкина, Рита, Славянка, Сенсей, Тритон, Ядрёная имеют широкое основание (4050 см) и будут повреждаться рабочими органами комбайна.

Полученные результаты позволили выделить ряд сортов, которые по отдельным показателям или ряду таких параметров не соответствуют современным требованиям пригодности к машинной уборке урожая. К ним можно отнести сорта Бернск-2, Бредторп, Венера, Гулливер, Дачница, Дегтярёвская, Деликатес, Добрыня, Изюмная, Клуссоновская, Крыничка, Купалинка, Лентяй, Лидия, Литвиновская, Любава, Минусинская сладкая, Мрия, Шалунья, Памяти Бредова, Памяти Равкина, Петербурженка, Пигмей, Рита, Санюта, Сенсей, Сеянец Голубки, Славянка, Софиевская, Трилена, Тритон, Tiben, Черешнева, Ядрёная, Яринка.

Таким образом, в результате проведенных исследований выделены источники отдельных признаков, использование которых в селекции ускорит создание сортов, пригодных к машинной уборке урожая. Установлены сорта и отборы, отвечающие по комплексу хозяйственно-биологических признаков требованиям, предъявляемым к комбайновой уборке урожая. Это Багира, Кипиана, Партизанка брянская, Селеченская-2, Сударушка, Тамерлан, а также сорта и формы нашей селекции Миф, Стрелец, Дебрянск, Кудесник, Подарок ветеранам, 33-27-1, 1-5-2, 18-18-6/05, 4-5-2, 73-03-2, 5-6-5.

Список литературы

1. Астахов, А. И. Самоплодность сортов чёрной смородины / А. И. Астахов, Ф. Ф. Сазонов // Садоводство и виноградарство. – М., 2007. – № 2. – С. 4–6.
2. Данилова, А. А. Морфолого-биологические признаки сортов ягодных культур ФБНУ Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства: метод. рекоменд. / А. А. Данилова, С. Н. Евдокименко, Ф. Ф. Сазонов, Л. А. Марченко, Е. К. Сашко, Н. В. Андропова, В. Л. Кулагина, В. Н. Сорокопудов. – М.: ВСТИСП, 2015. – 144 с.
3. Даньшина, О. В. Селекционная оценка сортов и гибридов смородины чёрной по физико-механическим свойствам ягод / О. В. Даньшина, Ф. Ф. Сазонов // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. трудов ВСТИСП. – М., 2014. – Т. XXXIX. – С. 65–70.
4. Сазонов, Ф. Ф. Оценка смородины чёрной на пригодность к машинной уборке урожая / Ф. Ф. Сазонов // Проблемы развития Аграрного сектора региона: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. – Курск: Курская ГСХА, 2006. – Ч.1. – С. 175–178.
5. Сазонов, Ф. Ф. Селекционная оценка прочности ягод родительских форм смородины чёрной и их потомства / Ф. Ф. Сазонов // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ; ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. – М., 2012. – Т. XXXI. – Ч. 2. – С. 187–195.
6. Сазонов, Ф. Ф. Селекционный потенциал смородины чёрной и возможности его реализации: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05 / Ф. Ф. Сазонов. – Брянск, 2014. – 384 с.

7. Сазонов, Ф. Ф. Оценка технологических качеств плодов исходных форм смородины чёрной и их потомства / Ф. Ф. Сазонов, И. Д. Сазонова // Вестник Брянской ГСХА. – Брянск: Брянский ГАУ, 2015. – № 1 (2015). – С. 29–33.

8. Ториков, В. Е. Перспективы развития садоводства в Брянской области / В. Е. Ториков, С. Н. Евдокименко, Ф. Ф. Сазонов // Вестник Брянской ГСХА. – Брянск: Брянский ГАУ, 2015. – № 5 (2015). – С. 3–8.

9. Якименко, О. Ф. Производство ягод черной смородины на индустриальной основе / О. Ф. Якименко // Садоводство и виноградарство. – М., 2001. – № 3. – С. 21–24.

10. Урамов, И. В. Оценка сортов и форм смородины чёрной по ряду ценных признаков / И. В. Урамов, Ф. Ф. Сазонов // Материалы X Междунар. науч. конф. «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». – Брянск: Брянская ГСХА, 2013. – С. 207–210.

УДК 631.147(470+571)

А. В. Дмитриев

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Рассмотрены результаты экспедиционных обследований залежных земель районов Удмуртской Республики. Определены агрохимические показатели почв угодий, не используемых в сельском хозяйстве. Обоснована возможность применения данных участков в органическом земледелии.

Одно из современных направлений в земледелии – это органическое сельское хозяйство. Понятие закреплено № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», принятым Государственной Думой 25 июля 2018 г. и одобренным Советом Федерации 28 июля 2018 г. Согласно данному законодательному акту, под «органическим сельским хозяйством» понимается совокупность видов экономической деятельности, которые определены Федеральным законом от 29 декабря 2006 года № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» и при осуществлении которых применяются способы, методы и технологии, обеспечивающие благоприятное состояние окружающей среды, укрепление здоровья человека, сохранение и восстановление плодородия почв. Соблюдение данной технологии позво-

ляет получить так называемую «органическую продукцию» – экологически чистую сельскохозяйственную продукцию, сырье и продовольствие [1, 2, 6].

В качестве потребителей экологически чистой продукции могут выступать дети, люди с ослабленным здоровьем, больные, находящиеся на реабилитации, лица, страдающие пищевой аллергией; люди, придерживающиеся здорового питания, другие категории пользователей. Спрос же на органическую продукцию в России удовлетворен лишь на 30 % [3].

Органическое сельское хозяйство получило развитие в Воронежской, Ульяновской, Белгородской областях, Краснодарском крае и в ряде других регионов. В настоящее время разрабатываются российские стандарты, нормы и требования. Один из них ГОСТ 33980–2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации», которые являются первой частью комплекса взаимосвязанных стандартов, разработанных в соответствии с САС/GL 32–1999, и касается органической продукции. Период, непосредственно предшествующий дате начала переходного периода, может быть включен в переходный период в следующих случаях: к земельным участкам применялись меры, разрешенные в органическом производстве и исключающие использование на этих земельных участках средств и веществ, запрещенных в органическом производстве, что подтверждается соответствующими документами; земельные участки не обрабатывались средствами и веществами, запрещенными в органическом производстве, в течение не менее трех лет, что подтверждается соответствующими документами [2].

Поэтому на данном этапе весьма актуальным вопросом является обоснование целесообразности вовлечения для перспективы развития сельского хозяйства, ориентированного на производство органической продукции, в производственный оборот залежных земель.

Нами были проведены исследования [4] возможности использования почв бывшей пашни для получения экологически чистой продукции с помощью экспедиционных обследований территории Удмуртской Республики путем закладки ключевых площадок, агрохимические характеристики почв которых приведены в таблице 1.

КП25. Разрез 54. Расположен на территории землепользования ФИЦ УРОРАН Удмуртский НИИСХ Завьяловского района Удмуртской Республики. Координаты: E 53°35'519"; N 56°46'195". Элемент рельефа – нижняя часть пологого северо-восточного склона увала (крутизна склона – 1–2°). Период зарастания 8 лет. Почва – агродерново-подзолистая языковатая тяжелосуглинистая на покров-

ных глинах и тяжёлых суглинках. КП25. Разрез 55. Заложен на залежи, период заращения 15 лет. Почва – агродерново-подзолистая языковатая тяжелосуглинистая на покровных глинах и тяжёлых суглинках. Кп25. Р56. Заложен в смешанном лесу (5БЗС2Е). Бывшая пашня, период заращения 50 лет. Почва – дерново-подзолистая языковатая постагрогенная тяжелосуглинистая на покровных глинах и тяжёлых суглинках.

КП21. Разрез 42. Расположен на территории землепользования ООО «Мир» Воткинского района Удмуртской Республики. Координаты: E 53°38'160"; N 56°56'457". Элемент рельефа – нижняя часть пологого (1–2°) юго-восточного склона увала. Заложен на залежном участке, период заращения 14 лет. Почва – агродерново-подзолистая языковатая слабосмытая легкосуглинистая на покровных глинах и тяжёлых суглинках.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почв ключевых площадок

Горизонт	Глубина взятия, см	pH _{КСІ}	Нг	S	V, %	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NH ₄	N-NO ₃	ОВ, %
			ммоль/100 г			мг/кг				
КП25. Разрез 54 (залежь, 8 лет)										
Р	6–10	4,83	4,14	15,4	78,8	83	120	30	сл.	2,37
Р	10–27	4,82	4,14	14,9	78,3	70	75	31	сл.	2,16
ВЕL	27–37	4,08	4,61	15,6	77,2	41	85	29	–	1,48
ВТу	70–80	4,16	3,71	20,8	84,9	190	83	–	–	0,30
КП25. Разрез 55 (залежь, 15 лет)										
Р	2–10	4,92	3,19	17,9	84,9	149	105	32	2,4	1,61
Р	10–22	4,83	2,52	19,4	88,5	135	85	28	сл.	0,48
ВЕL	22–32	4,78	2,57	19,8	88,5	154	129	28	–	0,56
ВТу	70–80	4,00	4,42	20,6	82,3	174	72	–	–	0,29
КП25. Разрез 56 (залежь, 50 лет – 5БЗС2Е)										
Р1ра	2–12	4,01	7,59	13,0	63,1	83	101	33	–	2,67
Р2ра	12–27	4,58	6,38	15,9	71,4	72	85	31	–	1,82
ВЕL	27–37	4,50	3,13	18,0	85,2	174	156	30	–	0,69
ВТу	70–80	4,37	2,86	21,0	88,0	302	113	–	–	0,21
КП21. Разрез 42 (залежь, 14 лет)										
Р	6–10	4,56	2,92	7,8	72,8	18	77	27	сл.	1,56
Р	10–25	4,62	2,62	7,8	74,9	13	46	27	–	1,37
ВЕL	26–36	4,51	2,11	10,5	83,3	49	48	26	–	0,42
ВТ	70–80	2,80	2,80	8,0	74,1	88	42	24	–	–

Агрохимическое обследование почв ключевых площадок разного периода заращения залежных угодий показало, что, как правило, данные земельные участки не отличаются высоким плодороди-

ем. Содержание органического вещества в бывшем пахотном слое 1,5–3,0 %, содержание подвижного калия – от очень низкого до среднего, подвижного фосфора – от среднего до повышенного, невысокое содержание аммонийного азота и следы нитратных его форм, что позволяет использовать эти земельные участки для выращивания экологически чистой продукции. По кислотности данные почвы относились к сильно и среднекислым.

Учитывая ограниченность земельных ресурсов, пригодных для ведения органического земледелия, неиспользуемые, ранее заброшенные пахотные земли, могут занять свою нишу на отечественном и мировом рынках органического продовольствия. Использование залежей для производства экологически чистой продукции позволит решить не только важную народнохозяйственную проблему – насыщение отечественного рынка качественными экологически безопасными продуктами отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей, но и возврат неиспользуемых земель в активное сельскохозяйственное использование.

Список литературы

1. Воронкова, О. Ю. Неиспользуемая пашня – важный ресурс производства органического продовольствия / О. Ю. Воронкова // АПК: Экономика, управление. – 2014. – № 10. – С. 51–59.
2. ГОСТ 33980–2016 Продукция органического производства // Правила производства, переработки, маркировки и реализации (CAC/GL 32-1999, NEQ). Издание официальное. – Москва: Стандартимформ, 2016. – 48 с.
3. Кундиус, В. А. Эколого-экономические предпосылки использования залежных земель алтайского края в направлении производства органической продукции / В. А. Кундиус, О. Ю. Воронкова // Вестник алтайской науки. – 2015. – № 3–4 (25–26). – С. 295–302.
4. Леднев, А. В. Изменения агрохимических показателей залежных земель, расположенных на транзитном направлении вещественно-энергетического потока, при разных сроках их зарастания / А. В. Леднев, А. В. Дмитриев // Российская сельскохозяйственная наука. – 2015. – № 5. – С. 39–42.
5. Саменбетова, Д. С. Органическое сельское хозяйство в условиях участия России в ВТО: анализ, проблемы и перспективы / Д. С. Саменбетова, О. Ю. Патласов // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2019. – № 2 (36). – С. 212–222.
6. Холзаков, В. М. Характеристика основных направлений в современных системах земледелия / В. М. Холзаков, О. В. Эсенкулова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – 2019. – С. 99–106.

Н. Н. Захарова, Н. Г. Захаров

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

ВЫСОКОЗИМОСТОЙКИЕ СЕЛЕКЦИОННЫЕ ЛИНИИ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В СОРТОИСПЫТАНИИ УЛЬЯНОВСКОГО ГАУ

Приводится характеристика высокозимостойких селекционных линий озимой мягкой пшеницы. Установлено, что сочетают высокую зимостойкость и высокий продукционный потенциал селекционные перспективные линии 11, 14, 45, 62, 65, 69, 84, 101.

Зимостойкость – один из важнейших показателей для озимых культур. В широком смысле понятие «зимостойкость» увязывают с устойчивостью к неблагоприятным факторам не только зимнего периода, но также осеннего (повреждение шведской мухой, поражение мучнистой росой и др., провоцирующие пониженную зимостойкость, когда растения заведомо уходят в зиму ослабленными) и весеннего (мартовские морозы и др.) [1, 2].

Целью проведенных исследований было изучение высокозимостойких селекционных номеров озимой мягкой пшеницы различных комбинаций скрещиваний по комплексу хозяйственно-ценных показателей в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Материалом для исследований послужили селекционные номера озимой мягкой пшеницы, полученные методом индивидуального отбора из гибридных популяций, созданных на основе скрещиваний Волжская К / Марафон, Светоч / Марафон, Санта / Марафон, Московская 39 / Марафон, Безенчукская 380 / Марафон, Ресурс / Марафон.

Селекционные номера изучались на делянках 4,5 м² в 4-кратной повторности. Предшественник – чистый пар. Посев производился в установленные для исследуемой культуры сроки – с 25 августа по 5 сентября. Оценка зимостойкости, учет урожайности и других показателей озимой мягкой пшеницы проведены по методикам, рекомендованным для сортоиспытаний [3]. Стандартом в сортоиспытании озимой мягкой пшеницы в Ульяновской области в годы проведения исследований был принят сорт Волжская К (качественная).

В 2016 г. условия перезимовки озимых можно определить как оптимальные. Ранее проведенными исследованиями установлено в Среднем Поволжье с вероятностью 40 % лет (в том числе и в 2017,

2018 гг.) оказывает повреждение для озимых выпревание. Выпреванию посевов озимых культур способствует не только повышение среднесуточной температуры в осенне-зимний период, но и достаточно устойчивое увеличение толщины снежного покрова в декабре, январе и феврале (за период с 1961 по 2010 гг. на 7,5 мм в каждый зимний месяц) [4].

Стабильно высокой устойчивостью к выпреванию (выше средних значений по опытам разных лет – 4,0 и 3,9 балла) характеризовались селекционные номера 11, 45, 62, 65, 69, 84.

Одним из важнейших показателей сорта является его урожайность. Считается, что продукционные возможности генотипа и его устойчивость к стрессовым факторам находятся в обратной генетически обусловленной зависимости. В проведенных исследованиях среди высокозимостойких селекционных номеров озимой мягкой пшеницы (4,0–4,5 балла) высокой урожайностью (превысили стандарт Волжская К с урожайностью 47,2 ц/га) характеризовались пшеницы 11, 14, 45, 62, 65, 69, 84, 101 (табл.1).

Таблица 1 – Высокозимостойкие, высокоурожайные селекционные линии озимой мягкой пшеницы

Название	Перезимовка, балл				Урожайность ц/га			
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее
Волжская К,ст.	5,0	3,8	3,8	4,2	48,1	60,5	33,0	47,2
11	5,0	4,0	4,4	4,5	54,8	55,9	38,6	49,8
14	5,0	4,5	3,9	4,5	61,1	55,5	38,1	51,6
45	5,0	4,4	4,3	4,6	70,2	60,0	34,1	54,8
62	5,0	4,3	4,3	4,5	57,9	55,0	40,2	51,0
65	5,0	4,5	4,0	4,5	57,3	59,1	32,1	49,5
69	5,0	4,0	4,9	4,6	61,0	48,9	37,8	49,2
84	5,0	4,0	4,3	4,4	66,3	57,7	35,9	53,3
101	5,0	3,8	4,2	4,3	63,0	56,5	42,3	53,9
Среднее	5,0	4,0	3,9	4,3	61,5	57,1	36,1	51,0

В селекции группу спелости пшениц принято определять по дате колошения. Исследование показало, что высокозимостойкие селекционные номера относятся к различным группам спелости. В группу среднеспелых, наряду со стандартом Волжская К, вошли номера 11, 14, 65, в среднераннюю линии 45 и 62, выколашивающие на 2–3 дня ранее стандарта, в раннеспелую номера пшениц 69, 84, 101, выколашивающие на 4–5 дней раньше стандарта.

Уровень зимостойкости того или иного генотипа озимой мягкой пшеницы часто зависит и от высоты растений. В проведенном исследовании большинство высокозимостойких номеров характеризовалось среднерослостью. Короткостебельными среди них оказались лишь номера 45, 84 (высота растений 104 и 105 см, соответственно).

В 2016, 2017 гг. наблюдалось полегание посевов. Превысили стандарт Волжская К (2,7 балла по 5-балльной шкале) по устойчивости к полеганию все анализируемые селекционные номера, за исключением номеров 62 и 65 (2,0 и 2,4 балла соответственно).

Масса 1000 зерен является одной из характеристик крупности зерна. Все выделившиеся по зимостойкости селекционные номера имеют крупное зерно – масса 1000 зерен более 30 г. Превысили по данному показателю стандарт Волжская К (34,6 г) все изучаемые номера. Наиболее крупное зерно сформировали линии 62, 69 и 101 (масса 1000 зерен 40,4–41,4 г).

Выделившиеся высокозимостойкие высокоурожайные селекционные номера 11, 14, 45, 62, 65, 69, 84, 101 продолжают изучение в конкурсном сортоиспытании.

Список литературы

1. Тупицын, Н. В. Селекция озимой пшеницы на зимостойкость в Ульяновской области / Н. В. Тупицын, О. Г. Зейнетдинова, С. В. Валяйкин, О. Н. Суслов, С. А. Молгачев, Н. Н. Захарова, В. Н. Тупицын // *Зерновое хозяйство*. – 2001. – № 1 (4). – С. 25–27.
2. Захарова, Н. Н. Экологическая адаптивность сортов озимой мягкой пшеницы / Н. Н. Захарова, Н. Г. Захаров // *Вестник Ульяновской ГСХА*. – 2015. – № 1(29). – С. 15–21.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: выпуск 2-й – зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. – М., 1989. – 194 с.
4. Шарипова, Разиде Бариевна. Современные изменения климата и агроклиматических ресурсов на территории Ульяновской области: автореф. дис. ... канд. географических наук: 25.00.30 / Р. Б. Шарипова. – Казань, 2012. – 24 с.

Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ ОЗИМОГО ЧЕСНОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МАССЫ ОДНОЗУБОК

Представлены результаты исследований на сортообразцах озимого чеснока массы однозубок при использовании в качестве посадочного материала. По сортообразцу 4/13 при посадке однозубок массой $>2-3$ г получена прибавка товарной урожайности озимого чеснока.

Продуктивность овощных, цветочно-декоративных культур в значительной степени определяются сортом [1, 2], посевным материалом [3, 4, 5], сроком посева [6, 7, 8], применением удобрений [9, 10, 11]. При выращивании озимого чеснока одним из факторов повышения урожайности является оздоровление посадочного материала [12, 13] за счет выращивания культуры без удаления цветочной стрелки для получения воздушных луковичек. Выращенные из бульбочек однозубки полностью освобождаются от вирусной инфекции.

В 2016–2017 гг. в д. Якшур Завьяловского района были проведены исследования по изучению массы однозубок на сортообразцах озимого чеснока. Схема опыта включала: фактор А – местные сортообразцы (1/09, 2/09, 3/09, 4/13), Антонник (контроль), фактор В – масса однозубок: 1–2, $>2-3$ г (контроль). В опыте размещение вариантов методом расщепленных делянок, в шестикратной повторности. Технология выращивания озимого чеснока общепринятая в условиях Удмуртии.

Опыт закладывали на дерново-среднеподзолистой супесчаной почве. Содержание гумуса среднее (2,01 %). По степени кислотности почва нейтральная. Обеспеченность почвы подвижным фосфором высокая. Содержание обменного калия очень высокое.

Сортообразцы озимого чеснока по посадочному материалу однозубки массой 1–2 г сформировали товарную урожайность практически на одинаковом уровне. При посадке однозубок массой $>2-3$ г по образцу 4/13 выявлена прибавка товарной урожайности на $0,14$ кг/м² и отмечено снижение по образцам 2/09 и 3/09 на $0,09$ и $0,10$ кг/м² (контроль $0,84$ кг/м²) при НСР₀₅ частных различий фактора А $0,09$ кг/м². По сортообразцу 4/13 по массе однозубок $>2-3$ г повышение товарной урожайности получено за счет увеличения массы товарной луковицы на $6,6$ г.

В среднем при посадке мелких однозубок снижение массы товарной луковицы составило 3,3 г.

Посадочный материал не оказал влияния на формирование числа зубков в луковице озимого чеснока. По образцам 2/09 и 4/13 по обоим фракциям однозубок выявлено достоверное увеличение данного показателя.

Закономерность изменений массы зубка от числа зубков в луковице по сортообразцам озимого чеснока обратная. По сортообразцам 2/09, 3/09, 4/13 по обоим фракциям однозубок выявлено достоверное снижение массы зубка озимого чеснока. Независимо от посадочного материала по сортообразцам 2/09, 3/09 и 4/13 данный показатель был меньше на 0,8–3,8 г при $НСР_{05}$ главных эффектов фактора А 0,3 г (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние массы однозубок на товарную урожайность сортообразцов озимого чеснока и ее структуру

Масса однозубок, г (В)	Сортообразец (А)	Товарная урожайность, кг/м ²	Масса товарной луковицы, г	Число зубков, шт.	Масса зубка, г
1–2	Антонник (st)	0,67	32,8	4,1	7,7
	1/09	0,68	31,8	4,2	7,4
	2/09	0,69	31,3	5,2	5,9
	3/09	0,66	30,6	4,2	7,1
	4/13	0,73	32,9	8,4	3,9
>2–3 (к)	Антонник (st)	0,84	35,3	4,1	8,2
	1/09	0,80	35,0	4,2	8,1
	2/09	0,75	32,7	4,9	6,4
	3/09	0,74	31,3	4,2	7,3
	4/13	0,98	41,9	9,2	4,5
НСР ₀₅ частных различий А		0,09	2,0	0,4	0,5
НСР ₀₅ частных различий В		0,08	2,2	$F_{\phi} < F_{05}$	0,6
НСР ₀₅ главных эффектов А		0,06	1,2	0,2	0,3
НСР ₀₅ главных эффектов В		0,03	1,0	$F_{\phi} < F_{05}$	0,2

На показатели качества продукции озимого чеснока посадочный материал влияния не оказал. По сортообразцам 1/09 по обоим фракциям посадочного материала и 2/09 при посадке крупных однозубок отмечено снижение содержания сухого вещества в луковицах озимого чеснока (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние массы однозубок на показатели качества сортообразцов озимого чеснока

Масса однозубок, г (В)	Сортообразец (А)	Сухое вещество, %	Витамин С, мг/100 г	Нитраты, мг/кг
1–2	Антонник (st)	41,4	9,2	88
	1/09	39,4	8,4	75
	2/09	40,1	7,6	85
	3/09	40,3	8,0	78
	4/13	39,8	10,0	101
>2–3 (к)	Антонник (st)	41,6	8,0	71
	1/09	39,6	9,2	73
	2/09	39,4	8,4	105
	3/09	41,0	9,2	84
	4/13	40,3	9,2	105
НСР ₀₅ частных различий А		1,8	1,2	11
НСР ₀₅ частных различий В		$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
НСР ₀₅ главных эффектов А		1,3	0,8	8
НСР ₀₅ главных эффектов В		$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$

По сортообразцам 2/09 и 3/09 при посадке однозубок массой 1–2 г накопление витамина С было меньше на 1,6 и 1,2 мг/100 г при НСР₀₅ частных различий фактора А 1,2 мг/100 г. По изучаемым сортообразцам кроме 2/09 в сравнении с сортом Антонник при массе однозубок >2–3 г получено увеличение содержания витамина С в луковицах озимого чеснока на 1,2 мг/100 г.

По сортообразцам, кроме 1/09, при посадке однозубок массой >2–3 г выявлено повышение нитратов в продукции озимого чеснока на 13–34 мг/кг (контроль 71 мг/кг) при НСР₀₅ частных различий фактора А 11 мг/кг.

Таким образом, сортообразец 4/13 при использовании в качестве посадочного материала однозубок массой >2–3 г обеспечил увеличение товарной урожайности озимого чеснока на 0,14 кг/м² за счет формирования более крупной луковицы. Посадочный материал не оказал существенного влияния на показатели качества продукции озимого чеснока.

Список литературы

1. Иванова, Т. Е. Влияние сорта на урожайность озимого чеснока / Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. в 3 т. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – Т. 1. – С.56–58.

2. Тутова, Т. Н. Изучение сортов свеклы столовой / Т. Н. Тутова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, засл. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 437–440.

3. Иванова, Т. Е. Характеристика количественной изменчивости морфометрических показателей растений озимого чеснока в зависимости от посадочного материала / Т. Е. Иванова // М-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, засл. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 187–190.

4. Лекомцева, Е. В. Характеристика качественной изменчивости посадочного материала сортов тюльпана / Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, засл. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 266–268.

5. Григорьева, Е. А. Влияние доз органического удобрения и посадочного материала на урожайность озимого чеснока / Е. А. Григорьева [и др.] // Аграрному факультету Ижевской ГСХА – 60 лет : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 146–148.

6. Бортник, Т. Ю. Эффективность использования органического удобрения РосПочва под овощные культуры в условиях Удмуртской Республики: моногр. / Т. Ю. Бортник, Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 200 с.

7. Лекомцева, Е. В. Влияние многофункциональных удобрений на получение оздоровленного посадочного материала озимого чеснока / Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова, Е. А. Санникова // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы : м-лы Межд. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – Т. 1. – С. 79–82.

8. Лекомцева, Е. В. Сравнительная оценка применения комплексных минеральных удобрений при выращивании лука шалота / Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова, О. А. Страдина // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 47–52.

9. Иванова, Т. Е. Влияние сорта и срока посадки на урожайность озимого чеснока / Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. в 3 т.– Ижевск : ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – Т.1. – С.23–27.

10. Несмелова, Л. А. Физиологическая роль аскорбиновой кислоты и факторы, влияющие на ее содержание / Л. А. Несмелова, О. В. Любимова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф.,

посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 331–334.

11. Мерзлякова, В. М. Витамины – антиоксиданты в растениях семейства Лилейные (Liliaceae) / В. М. Мерзлякова, Е. В. Соколова, О. В. Коробейникова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 65–70.

12. Башков, А. С. Влияние многофункциональных удобрений на урожайность озимого чеснока и получение оздоровленного посадочного материала в условиях Удмуртской Республики / А. С. Башков, Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 9. – С. 58–60.

13. Иванова, Т. Е. Урожайность луковиц, бульбочек, однозубок озимого чеснока в зависимости от применения многофункциональных удобрений / Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева // Наука, инновации и образование в современном АПК: м-лы Межд. науч.-практ. конф. ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – Т.1. – С. 63–67.

УДК 633/635:631.5(470.51)

**И. Ш. Фатыхов¹, Е. В. Корепанова¹, Ч. М. Исламова¹,
В. А. Капеев², Б. Б. Борисов²**

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

²Колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района
Удмуртской Республики

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИЁМОВ КОРРЕКЦИЙ ТЕХНОЛОГИЙ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ КОЛХОЗА (СХПК) ИМ. МИЧУРИНА ВАВОЖСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Приёмы коррекции технологий в растениеводстве колхоза (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики обеспечили в 2016–2018 гг. выручку от реализации продукции растениеводства 29 945 – 33 274 тыс. рублей, прибыль от реализации продукции растениеводства 8 710 – 11 911 тыс. руб. Среднемесячная зарплата одного среднегодового работника возросла с 33 300 руб. до 35 750 руб.

Актуальность. Технология возделывания сельскохозяйственных культур включает в себя отдельные технологические приёмы, которые проводятся в определённой последовательности и долж-

ны обеспечивать биологические потребности растений. Технология в растениеводстве состоит из приёмов обработки почвы – основная и предпосевная, систем удобрений, приёмов посева – предпосевная обработка семян, сроки, нормы, способы и глубина посева, приёмы ухода и уборки. Немаловажным является в технологии возделывания сельскохозяйственных культур севооборот, а именно предшественники.

На кафедре растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА проводятся исследования по научному обоснованию приёмов коррекций технологий в растениеводстве, которые были внедрены в соответствующей отрасли колхоза (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики [1–7].

Приёмы коррекции технологий в растениеводстве колхоза (СХПК) им. Мичурина включали:

- возделывание сортов и гибридов полевых культур с высокой потенциальной продуктивностью, устойчивостью к стрессовым абиотическим факторам, более полно использующих биоклиматический потенциал зоны;

- адаптация технологий возделывания полевых культур к биологическим особенностям гибридов и сортов;

- обеспечение фитосанитарного состояния фитоценозов полевых культур;

- оптимизация форм организации труда к современным экономическим требованиям для достижения положительной рентабельности производства продукции растениеводства на основе энерго- и ресурсосбережения.

Приёмы коррекции технологий в растениеводстве обязательно должны обеспечить повышение уровня рентабельности возделывания сельскохозяйственных культур и дохода сельских товаропроизводителей. Поэтому **цель исследований** – выявить динамику эффективности приёмов коррекции технологий в растениеводстве колхоза (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. Задача исследований – рассмотреть в динамике за 2016–2018 гг. выручку от реализации продукции растениеводства, прибыль и среднемесячную зарплату одного среднегодового работника.

Результаты исследований. В колхозе (СХПК) им. Мичурина имеется 4 977 га сельскохозяйственных угодий, 4811 га пашни. В хозяйстве выручка от реализации продукции растениеводства в 2016 г. составила 29 945 тыс. руб., прибыль – 11 454 тыс. руб., среднемесячная зарплата одного среднегодового работника – 33 300 руб. (табл. 1).

Таблица 1 – Эффективность приёмов коррекции технологий в растениеводстве колхоза (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее
Выручка от реализации продукции растениеводства, тыс. руб.	29 945	33 274	30 401	31 207
Прибыль от реализации продукции растениеводства, тыс. руб.	11 454	11 911	8 710	10 692
Среднемесячная зарплата одного среднегодового работника, руб.	33 300	35 501	35 750	34 850

В 2017 г. выручка от реализации продукции растениеводства возросла на 3 329 тыс. руб. или 11,1 %, прибыль – на 457 тыс. руб. или на 4,0 %, среднемесячная зарплата одного среднегодового работника – на 2 201 руб. или 6,6 % относительно аналогичных показателей 2016 г. В 2018 г. от реализации продукции растениеводства хозяйство имело выручку 30 401 тыс. руб. или на 456 тыс. руб. больше, чем в 2016 г. Среднемесячная зарплата одного среднегодового работника достигла 35 750 руб. и превысила уровень 2016 г. на 2 450 руб. или на 6,8 %.

Таким образом, приёмы коррекции технологий в растениеводстве колхоза (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики обеспечили в 2016–2018 гг. выручку от реализации продукции растениеводства 29 945 – 33 274 тыс. рублей, прибыль от реализации продукции растениеводства 8 710 – 11 911 тыс. руб. Среднемесячная зарплата одного среднегодового работника возросла с 33 300 руб. до 35 750 руб.

Список литературы

1. Исламова, Ч. М. Экологическая пластичность и стабильность сортов овса посевного на зеленый корм / Ч. М. Исламова, И. Ш. Фатыхов, Ю. П. Рябов // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, засл. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 208–214.
2. Капеев, В. А. Производство продукции растениеводства в земледелии колхоза (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики / В. А. Капеев, Б. Б. Борисов, И. Ш. Фатыхов, В. Г. Колесникова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, засл. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 226–229.
3. Нелюбина, Ж. С. Возделывание многолетних трав как фактор улучшения структуры и водопрочности агрегатов пахотного слоя дерново-подзолистых

почв Удмуртской Республики / Ж. С. Нелюбина, И. Ш. Фатыхов // *Агрехимический вестник*. – 2019. – № 4. – С. 32–34.

4. Фатыхов, И. Ш. Продолжение научных исследований профессора Н. А. Корлякова / И. Ш. Фатыхов // *Агротехнологии XXI века: м-лы Междунар. науч.-практ. конф.* – ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ им. академика Д. Н. Прянишникова. – 2018. – С. 97–102.

5. Фатыхов, И. Ш. Экологическая пластичность и стабильность сортов ячменя на Можгинском ГСУ / И. Ш. Фатыхов, Ч. М. Исламова, Е. Ю. Колесникова // *Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф.*, 2019. – С. 95–99.

6. Фатыхов, И. Ш. Роль кормовых культур в кормопроизводстве СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики / И. Ш. Фатыхов, Е. В. Корепанова, Т. Н. Рябова, Ч. М. Исламова // *Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, засл. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой*. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, – 2019. – С.451–454.

7. Фатыхов, И. Ш. Филиал кафедры на производстве – база реализации инноваций / И. Ш. Фатыхов, Е. В. Корепанова, В. Н. Гореева // *Европейский и отечественный опыт инновационной культуры и отношений интеллектуальной собственности: коммуникативные аспекты: м-лы Всеросс. конференции с международным участием*, 2019. – С. 123–129.

УДК 633.853.494:631.559

Н. И. Касаткина¹, Ж. С. Нелюбина¹, А. А. Исаков²

¹*УдмФИЦ УрО РАН*

²*Филиал ФГБУ «Госсорткомиссия» по Удмуртской Республике*

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ РАПСА ЯРОВОГО

Представлены данные о семенной продуктивности сортов и гибридов рапса ярового. Дано обоснование полученной урожайности ее структурой (густота, высота растений, количество стручков на растении, семян в стручке, масса 1000 семян). Приведены данные по содержанию сырого жира в семенах новых сортов и гибридов рапса.

Рапс яровой – ценная масличная и кормовая культура. Семена рапса высоко ценятся как источник пищевого растительного масла, а также как источник биологического топлива. Отходы переработ-

ки семян – жмых и шрот – высокобелковые концентраты, которые могут быть использованы как в рационах жвачных животных, так и в рационах свиней и птицы [3, 4]. Создание новых высокоурожайных двунулевых сортов (без эруковой кислоты и с низким содержанием гликозинолатов) расширило ареал использования рапса. Повысить урожайность рапса можно путем подбора высокопродуктивных сортов и гибридов, а также за счет использования адаптивных технологий возделывания [1, 2, 7].

Цель исследований – оценить продуктивность сортов рапса ярового при возделывании на семена и выявить наиболее перспективные для условий Удмуртской Республики.

Методика. В 2018 гг. на опытном поле Удмуртского НИИСХ – структурного подразделения УдмФИЦ УрО РАН были проведены исследования по конкурсному изучению сортов и гибридов рапса ярового. В качестве стандарта был взят сорт Таврион и гибрид Люмен. Посев рапса ярового в полевом опыте проведен обычным рядовым способом сеялкой СН-16, норма высева – 2,0 млн шт. всхожих семян на 1 га. Повторность вариантов в опыте четырехкратная, расположение вариантов систематическое в два яруса, во втором ярусе – со смещением. Учетная площадь делянки – 25 м².

Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая со слабокислой реакцией среды. Обеспеченность гумусом – низкая, подвижным фосфором – очень высокая, калием – повышенная. Вегетационный период 2018 г. можно охарактеризовать как относительно теплый и засушливый.

Основные наблюдения и исследования проведены в соответствии с Методикой полевого опыта, 1985 [5]; Методикой государственного ..., 1989 [6].

Результаты. В условиях 2018 г. вегетационный период сортов и гибридов рапса при уборке на семенные цели составил 107–112 дней. Устойчивость к полеганию была на уровне 4,5–5,0 баллов, к осыпанию – 3,5–5,0 баллов (менее устойчивыми оказались сорт Юлдаш и гибриды ДЛЕ18814С11 и ДЛЕ18815С21).

Урожайность семян сортов рапса была на уровне 0,75–1,25 т/га при урожайности у стандарта Таврион – 1,14 т/га (НСР₀₅ – 0,18 т/га). Урожайность на уровне стандарта получена у сортов Бизон, Антарес и Сириус при формировании густоты растений 22–28 шт./м², количества семян в стручке 17–19 шт. с массой 1000 семян 4,52–4,90 г (табл. 1).

Урожайность семян большинства гибридов рапса 0,91–1,59 т/га была несколько выше в сравнении с урожайностью сортов, наибольшая – у стандарта Люмен. Данный гибрид отличился относительно

высоким количеством стручков на растении – 44 шт. и их обсемененностью – 19 шт. Важным показателем семенных посевов рапса является высота растений и высота прикрепления нижних ветвей. Эти показатели у сортов рапса были на уровне 73–83 и 30–39 см, у гибридов – 69–93 и 28–39 см соответственно.

Таблица 1 – Урожайность семян и структура урожайности рапса ярового

Сорт	Урожайность, т/га	Растений, шт./м ²	Высота растений, см	Высота прикрепления нижних ветвей, см	Стручков на растении, шт.	Семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г
Таврион – ст.	1,14	26	83	33	24	18	5,26
Сириус	1,04	22	80	30	31	19	4,52
Антарес	1,06	28	83	36	25	18	4,90
Бизон	1,25	27	78	36	24	17	4,90
Оредеж 6	0,83	20	79	30	29	18	4,84
Юлдаш	0,75	15	73	39	30	21	5,16
НСР ₀₅	0,18	3					
Люмен – ст.	1,59	27	83	34	44	19	5,05
ДЛЕ18813С11	1,21	22	76	36	32	20	4,88
ДЛЕ18814С11	1,24	46	69	34	15	20	5,37
ДЛЕ18815С21	1,26	30	80	35	26	19	4,52
Балалайка	0,94	25	84	31	28	17	5,73
Джексон	1,24	18	93	28	34	21	5,39
ДЛЕ16805С11	1,17	22	78	30	33	18	5,24
ДЛЕ17809С21	1,02	25	89	36	28	17	5,92
ДЛЕ17810С21	0,91	32	90	39	18	17	5,33
Маджонг	0,99	23	87	36	34	15	5,07
Пилани	0,64	20	81	33	29	17	5,56
НСР ₀₅	0,20	4					

Содержание сырого жира в семенах рапса составило 35,4–42,6 %. Наибольшее было отмечено у сортов Таврион (42,0 %), Антарес (40,0 %), гибридов Люмен (40,8 %), ДЛЕ18814С11 (40,8 %), ДЛЕ18815С21 (42,6 %), ДЛЕ17809С21 (40,1 %).

Таким образом, среди сортов рапса ярового относительно высокую семенную продуктивность (1,25 т/га) обеспечил сорт Бизон. Среди гибридов рапса наибольшая урожайность семян была получена у стандарта Люмен – 1,59 т/га. Содержание сырого жира в семенах рапса ярового составило 35,4–42,6 %.

Список литературы

1. Вафина, Э. Ф. Приемы уборки ярового рапса в Среднем Предуралье / Э. Ф. Вафина, С. И. Мухаметшина, И. Ш. Фатыхов; под науч. ред. И. Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – 148 с.
2. Вафина, Э. Ф. Реакция сортов ярового рапса на абиотические условия в Среднем Предуралье формированием урожайности / Э. Ф. Вафина, И. Ш. Фатыхов // Вестник Башкирского ГАУ. – 2018. – № 2 (46). – С. 25–32.
3. Воловик, В. Т. Рапсосеяние в Нечернозёмной зоне и его роль в производстве растительного масла и высокобелковых концентрированных кормов / В. Т. Воловик, Ю. К. Новоселов, Т. В. Прологова // Адаптивное кормопроизводство, 2013. – № 1 (13). – С.14–20.
4. Гареев, Р. Г. Рапс: состояние, тенденции развития, перспективы / Р. Г. Гареев. – Казань: Дом печати, 1998. – 170 с.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, вып. 2. – М., 1989. – 194 с.
7. Курбангалиев, Р. Н. Сравнительная оценка зарубежных гибридов ярового рапса в условиях Среднего Предуралья / Р. Н. Курбангалиев, А. С. Богатырева, Э. Д. Акманаев // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2017. – № 2 (38). – С. 43–46.

УДК 633.11

В. В. Келер

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА НОВОСИБИРСКАЯ 15 В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Изучено влияние различных фонов возделывания на структуру урожая и продуктивность мягкой яровой пшеницы районированного сорта Новосибирская 15 в условиях лесостепи Красноярского края. Установлено, что наибольшим откликом на применение удобрений и средств химической защиты растений из элементов структуры урожая у яровой пшеницы сорта Новосибирская 15 отличаются продуктивная кустистость и количество зерен в колосе. Максимальный средний прирост урожайности отмечен при посеве пшеницы сорта Новосибирская 15 по удобренному фону при использовании полного спектра средств защиты растений, минимальный по зерновому предшественнику без использования средств интенсификации.

Производство зерна во многих странах мира, в том числе и в Российской Федерации, играет стратегическую и системообразующую роль и является наиболее масштабной сферой сельскохозяйственного производства. Оно выступает главным фактором обеспечения национальной и продовольственной безопасности России, является стратегически воспроизводимым продуктом самообеспечения и торговли, основным условием устойчивого развития сельского хозяйства и агропромышленного производства в целом [1].

При довольно высоком производстве пшеницы для продовольственных целей в РФ наблюдается дефицит высококачественного зерна. Снижение качества товарного зерна выражается в уменьшении доли высших классов и увеличении доли 3 и 4 классов. Рост урожайности и валового производства зерна зависят, наряду с совершенствованием технологий возделывания, от обеспеченности посевов семенами высоких репродукций.

Существующие технологии возделывания сельскохозяйственных культур рассчитаны на усредненные показатели природных условий и технико-ресурсного обеспечения. Выход за рамки этих условий ставит земледельца в затруднение с выбором альтернативы в конкретных производственных ситуациях [2]. Поэтому совершенствование технологии возделывания яровой пшеницы с применением новых рекомендуемых и перспективных сортов, новейших средств химизации и оптимальных доз удобрений под планируемую урожайность является, безусловно, необходимым. Для полной реализации потенциала продуктивности сортов яровой пшеницы и повышения качества семян необходимы научные исследования по использованию семян первых репродукций, рациональному применению минеральных удобрений, оптимизации защиты растений и др. [3].

В связи с вышеизложенным, анализ комплексного воздействия предшественника, удобрений и пестицидов на продуктивность яровой пшеницы рекомендуемого товаропроизводителям сорта Новосибирская 15 в условиях лесостепи Красноярского края является, безусловно, актуальными.

Цель исследования была поставлена следующая: установить наиболее эффективные элементы технологии возделывания мягкой яровой пшеницы сорта Новосибирская 15, обеспечивающие получение высоких урожаев в условиях лесостепной зоны Красноярского края.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

– изучить структуру урожая яровой пшеницы сорта Новосибирская 15, полученную в зависимости от фонов питания, предшественника и пестицидов;

– установить роль предшественника, минерального питания и современных средств защиты растений в формировании урожайности яровой пшеницы сорта Новосибирская 15;

– выявить и рекомендовать производству более эффективный фон для получения максимальной урожайности при возделывании яровой пшеницы сорта Новосибирская 15 в лесостепной зоне края.

Экспериментальная часть работы проводилась по результатам полевых исследований кафедры растениеводства, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ в 2016–2017 годах в учебном хозяйстве «Миндерлинское» Сухобузимского района Красноярского края. В качестве предшественников были выбраны наиболее часто используемые сельскохозяйственными товаропроизводителями – зерновой и паровой. Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным среднегумусным. После проведенного предварительного анализа почвы на обеспеченность питательными элементами во II декаде мая был выполнен посев сеялкой ССНП–16 в агрегате с трактором МТЗ–82 на глубину 5 см, способ посева рядовой. Перед посевом все семена яровой пшеницы были обработаны протравителем Оплот, ВСК (0, 5 л/т). Общая площадь делянки 12 м², учетная 10 м², повторность четырехкратная, способ размещения делянок рандомезированный. Почвенный анализ на НРК показал очень высокое и высокое содержание Р и К и низкое содержание N, в связи с этим в качестве удобрения применили аммиачную селитру (34,4 %) в физическом весе 250 кг/га, на программируемую урожайность 50 ц/га. В качестве СЗР применяли фунгициды, гербициды и инсектициды в течение вегетации: Пума Супер 100, КС 0,6 л/га; Прозаро Квантум, КЭ 0,6 л/га; Децис Эксперт, КЭ 0,125 л/га, так же в баковую смесь был добавлен препарат Ультромаг Профи 2 л/га для снижения стресса у растений в ходе обработки пестицидами. Уборка проводилась в первую декаду сентября.

Таблица 1 – Роль СЗР и удобрения в формировании структуры урожая и продуктивности сорта Новосибирская 15, 2016–17 гг.

Статистические показатели	кол-во растений м ²	кол-во продуктивных стеблей, м ²	количество колосков в колосе, шт	кол-во зерен в колосе, шт	масса зерен колоса, г.	масса 1000 зерен, г	урожайность. ц/га
Зерновой предшественник							
\bar{x}	192	282	10,7	21,5	0,68	30	18
lim	88–259	96–392	7,7–14,1	12,1–28,7	0,3–1,1	22–38	5–29
V, %	28	34	22	28	43	19	54

Статистические показатели	кол-во растений м ²	кол-во продуктивных стеблей, м ²	количество колосков в колосе, шт	кол-во зерен в колосе, шт	масса зерен колоса, г.	масса 1000 зерен, г	урожайность, ц/га
Паровой предшественник							
\bar{x}	327	403	11,2	24,3	0,84	35	33
lim	199–429	218–525	10,5–12,1	18,8–31,5	0,6–1,2	32–39	21–40
V, %	23	28	5	16	23	6	20
Оба предшественника							
\bar{x}	260	342	10,9	22,9	0,76	32	26
lim	88–429	96–525	7,7–14,1	12,1–31,5	0,3–1,2	23–39	5–40
V, %	36	35	15	22	33	15	43

Проведя математическую обработку данных за оба года исследований мы определили следующие статистические показатели (табл. 1).

Самыми стабильными элементами структуры урожая показали себя масса 1000 зерен и количество колосков в колосе, варьирование обоих на уровне 15 %. Однако величины этих признаков по факту имеют положительный отклик на интенсификацию, размах изменчивости массы 1000 зерен составил в наших исследованиях 16 граммов. Разница между количеством колосков в колосе также способна варьировать по фонам и предшественникам в два раза, с 7 колосков до 14.

Остальные элементы были подвержены еще большей изменчивости: от 33 % варьировала масса зерна с одного колоса и до 36 % количество выживших растений к уборке на м².

Все это нашло отражение и в изменчивости урожайности культуры по годам, предшественникам и фонам, V составил 43 %, в физическом весе разница между контролем и самым продуктивным вариантом составила 34,5 ц/га. При этом в целом варьирование величины урожая по зерновому предшественнику с интенсификацией больше на 34 %, чем по пару, в связи с чем нами сделан вывод о том, что наиболее прогнозируема урожайность по пару, чем по зерновому предшественнику.

На основании проведенных исследований влияния предшественника, современных средств защиты и удобрений на продуктивность сорта Новосибирская 15 в зоне лесостепи Красноярского края сделаны следующие выводы:

1. Урожайность районированного сорта мягкой яровой пшеницы Новосибирская 15 в среднем на зерновом предшественнике составляла 18 ц/га, отличаясь большей вариабельностью в зависимости от фона, при размахе изменчивости данного показателя от 5,9 до 29,2 ц/га и коэффициенте варьирования в 54 %.

2. Продуктивность изучаемого сорта в лесостепи Красноярского края в среднем на паровом предшественнике составляла 33 ц/га, с большей стабильностью, чем на зерновом предшественнике при размахе изменчивости признака от 20,9, до 39,7 ц/га и коэффициенте варьирования в 20 %.

3. Самыми стабильными за годы исследований стали показатели количества колосков в колосе и массы 1000 зерен при вариации 15 %. Средняя величина первого составила 11 штук, а второго – 33 грамма.

Список литературы

1. Gilden R C, Huffling K and Sattler B 2010 Pesticides and Health Risks *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing* 39 (1) 103–10.

2. Келер, В. В. Экологические и сортовые особенности формирования технологических качеств яровой пшеницы в лесостепи Красноярского края / В. В. Келер / Красноярский гос. аграрный ун-т. Красноярск, 2007. – 123 с.

3. Motavalli P P, Goyne K W and Udawatta R P 2008 Environmental Impacts of Enhanced-Efficiency Nitrogen Fertilizers *Crop Management* 7 doi:10.1094/CM-2008-0730-02-RV

УДК 633.11«321»:631.81.095.337

О. В. Коробейникова, В. В. Красильников, О. В. Эсенкулова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВЛИЯНИЕ ХЕЛАТНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ЙОЛДЫЗ

Изучалось влияние обработки семян яровой пшеницы сорта Йолдыз хелатными формами микроудобрений. Выявлено увеличение пораженности корневой гнилью и септориозом в условиях холодного влажного вегетационного периода 2019 г. В то же время обработка семян способствовала меньшему повреждению всходов стеблевой хлебной блошкой. Урожайность не зависела от применения микроудобрений.

Производство зерна яровой пшеницы высокого качества во многом определяется воздействием многих взаимовлияющих факторов. К их числу относятся макро- и микроэлементы. Микроэлементы вовлечены во все процессы, происходящие в организме растений. Среди них процессы фотосинтеза, транспорт ассимилированных веществ, фиксация азота из атмосферы, восстановление нитратов.

Микроэлементы опосредованно, положительно влияют на урожайность, качественные показатели зерна, на развитие семян и их посевные качества. Растения бывают более устойчивы к неблагоприятным условиям произрастания, атмосферной и почвенной засухе, пониженной и повышенной температуре, поражению вредителями и болезнями [1, 5, 6, 7, 10, 13]. В Удмуртской Республике фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы не всегда бывает благоприятным [8, 9].

В ряде регионов Российской Федерации (в том числе в Удмуртской Республике) почвы имеют небольшие запасы микроэлементов в доступной для растений форме [2, 4], но потребности растений во многих микроэлементах могут быть удовлетворены за счет хелатных соединений.

Характерной особенностью хелатов является образование в их молекулах циклических группировок атомов, включающих атом металла и молекулы или ионы азот- или фосфорсодержащих органических соединений [11].

В начале прорастания растению требуются элементы питания, в первую очередь фосфор и микроэлементы. Поэтому предпосевная обработка семян является эффективным способом, позволяющим уменьшить дозировку микроэлементов и этим значительно повысить коэффициент их использования [3, 12].

Исходя из этого, целью исследований явилось изучение предпосевной обработки семян препаратами, содержащими микроэлементы в хелатной форме и их влияние на урожайность и фитосанитарное состояние яровой пшеницы Йолдыз. Исследования в 2019 г. проводились на опытном поле ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА на дерново-подзолистой слабокислой среднесмытой почве. Содержание подвижного фосфора среднее (100 мг/кг), обменного калия низкое (73 мг/кг почвы).

Вегетационный период 2019 г. характеризовался как очень влажный и холодный. В таких условиях в посевах яровой пшеницы наблюдалась корневая гниль гельминтоспориозно-фузариозной этиологии и септориоз (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние микроэлементов на пораженность яровой пшеницы болезнями

Вариант	Корневая гниль				Септориоз	
	Распространенность		Развитие		Развитие	
	%	откл.	%	откл.	%	откл.
Без обработки семян (контроль)	23,5	–	12,7	–	1,5	–
Обработка семян водой (контроль 2)	26,7	3,2	15,0	2,3	1,4	-0,1
Обработка семян Хелатом меди	48,3	24,8	16,9	4,2	1,5	0
Обработка семян Хелатом железа	32,7	9,3	15,5	2,8	2,2	0,7
Обработка семян Цитовитом	37,8	14,3	12,0	-0,7	1,8	0,3
Обработка семян Силиплантом	46,5	23,0	22,5	9,8	1,8	0,3
Обработка семян Феровитом	41,8	18,3	22,0	9,3	0,4	-1,1
НСР ₀₅	6,3		2,7		0,3	

Одностороннее применение микроэлементов привело к увеличению пораженности растений болезнями. Наблюдалось увеличение количества пораженных корневой гнилью растений при обработке семян всеми исследуемыми препаратами на 9,3–24,8 % (при НСР₀₅ = 6,3 %). Интенсивность болезни также существенно увеличилась на 2,8–9,8 % (НСР₀₅ = 2,7 %). При обработке семян Хелатом железа, Силиплантом и Цитовитом отмечено увеличение пораженности септориозом на 0,3–0,7 балла.

В 2019 г. растения были повреждены стеблевой хлебной блошкой. Выявлено снижение поврежденности при применении Хелата железа, Силипланта и Феровита. Однако применение Хелата меди способствовало более сильному повреждению растений данным вредителем (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние микроэлементов на заселенность яровой пшеницы Йолдыз стеблевой блошкой и фактическую урожайность

Вариант	Заселенных растений		Фактическая урожайность	
	%	откл.	ц/га	откл.
Без обработки семян (контроль)	30,5	–	21,9	–
Обработка семян водой (контроль 2)	34,7	4,2	21,3	-0,6
Обработка семян Хелатом меди	45,5	15,0	22,0	0,1
Обработка семян Хелатом железа	24,8	-5,8	22,3	0,4
Обработка семян Цитовитом	29,5	-1,0	21,0	-1,0

Вариант	Заселенных растений		Фактическая урожайность	
	%	откл.	ц/га	откл.
Обработка семян Силиплантом	16,0	-14,5	21,6	-0,3
Обработка семян Феровитом	18,0	-12,5	20,8	-1,2
НСР ₀₅	4,4		2,6	

Урожайность яровой пшеницы Йолдыз в 2019 г. составила в среднем 21–22 ц/га. Обработка семян микроэлементами в данном году не влияла на урожайность культуры.

Таким образом, одностороннее применение микроэлементов не влияет на урожайность яровой пшеницы Йолдыз. А при неблагоприятных погодных условиях может привести к росту заболеваемости растений.

Список литературы

1. Амиров, М. Ф. Влияние микроэлементов и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / М. Ф. Амиров // Вестник Казанского ГАУ. – 2017. – Т. 12. – № 4–2 (47). – С. 5–8.
2. Бортник, Т. Ю. Применение золы органосодержащих отходов в полевом севообороте / Т. Ю. Бортник, О. Г. Долговых, Е. В. Лекомцева, И. М. Кудрявцев // Плодородие. – 2018. – № 2 – (101). – С. 52–54.
3. Булыгин, С. Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве / С. Ю. Булыгин, Л. Ф. Демишев [и др.] – Д.: Січ, 2007. – 100 с.
4. Власюк, Н. А. Значение микроэлементов для стартово-кустовых механизмов прорастания семян / Н. А. Власюк // Биологическая роль микроэлементов и их применение в с/х и медицине. – М.: Наука, 1974. – С. 41–72.
5. Киргизова, О. Э. Фитосанитарное состояние ячменя сорта Раушан в зависимости от применения медьсодержащих микроудобрений / О. Э. Киргизова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА [Электронный ресурс]; отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 80–82.
6. Координационные соединения микроэлементов в агропромышленном комплексе Удмуртии: монография / В. В. Сентемов, Е. В. Соколова, С. И. Коконов. – Ижевск, 2012.
7. Коробейникова, О. В. Влияние металлуглеродных наноконпозигов на урожайность ячменя сорта Раушан / О. В. Коробейникова, Т. А. Строт, В. М. Мерзлякова, Н. М. Погудина // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конференции. – 2019. – С. 42–47.
8. Коробейникова, О. В. Сравнительное изучение болезнеустойчивости сортов яровой пшеницы / О. В. Коробейникова, В. В. Красильников // Вестник

Ижевской ГСХА. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – № 3 (32) – С. 52–54.

9. Коробейникова, О. В. Сравнительное изучение сортов яровой пшеницы на сортоучастке ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА / О. В. Коробейникова, В. В. Красильников // *Зерновое хозяйство России*. – 2015. – № 2. – С.17–21.

10. Мазунина, Н. И. Эффективность предпосевной обработки семян ячменя Родник Прикамья микроэлементами / Н. И. Мазунина // *Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: м-лы Всероссий. науч.-практ. конф.* – Ижевск: Ижевская ГСХА. – 2016. – С. 57–60.

11. Особенности роста, развития и урожайность томата в условиях Предуралья: моногр. / Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова, В. В. Сентемов, О. В. Коробейникова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – 169 с.

12. Пилавов, Ш. Г. Влияние предпосевной обработки семян пшеницы микроэлементами на рост и развитие проростков / Ш. Г. Пилавов, А. К. Пивовар, М. П. Бабурченкова [и др.] // *Научный вестник Луганского национального аграрного университета*. – 2019. – № 6–2. – С. 221–230.

13. Соколова, Е. В. Микроэлементы с макропользой / Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова, В. В. Сентемов // *Гавриш*. – 2015. – № 2. – С. 34–39.

УДК 631.6.02 (470.51)

О. В. Коробейникова, М. П. Маслова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ В АО «УЧХОЗ «ИЮЛЬСКОЕ» ИЖГСХА» ВОТКИНСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Для реализации адаптивно-ландшафтной системы земледелия необходимо применять противоэрозионные мероприятия. Водная эрозия приводит к смыву почв, что негативно отражается на плодородии почв и урожайности сельскохозяйственных культур. Предложены мероприятия по защите почв от водной эрозии на примере поля, находящегося на территории АО «Учхоз «Июльское» ИжГСХА».

Земля является главным средством производства в сельском хозяйстве и основным источником получения продовольствия. Ее нерациональное использование приводит к сокращению продуктивности, снижению плодородия и уменьшению производства продукции. Нерациональное использование сельскохозяйственных зе-

мель может привести к их деградации, в том числе к смыву и размыву в результате водной эрозии. Основными причинами водной эрозии в условиях Удмуртской Республики являются: вырубка лесов под пашню без учета рельефа, освоение территорий только под пашню, укрупнение полей с распашкой межевых полос, отсутствие севооборотов [2, 5].

Для сохранения и воспроизведения плодородия почвы необходимо применять адаптивно-ландшафтную систему земледелия. Для разработки адаптивно-ландшафтной системы земледелия требуется оценка эрозионной опасности земель [6, 12]. Она проводится путем соответствующих расчетов по определению суммарного смыва почвы. Большое влияние оказывают климат, характер почвы, длина и крутизна склонов, растительность и агротехнические мероприятия, проводимые на полях. Удмуртская Республика входит в зону повышенной эрозионной опасности. Главной причиной деградации почв региона является плоскостной и ручейковый смыв, которым подвержены значительные площади пашни. В целом почвы региона отличаются низкой противозерозионной устойчивостью [9, 10].

На почвах, подверженных водной эрозии в средней и сильной степени, вынужденно проводится припашка подпахотных слоев, что приводит к снижению содержания гумуса и доступных питательных веществ. Происходит подкисление пахотного слоя; снижение количества водопроницаемых агрегатов; заплывание и образование корки; более быстрое уплотнение и снижение водопроницаемости; повышение массы и скорости поверхностного стока талых и ливневых вод; усиление смыва, ухудшение использования растениями влаги; усиление засоренности посевов [3]. Потери урожая при водной эрозии могут достигать 40 %, что составляет в целом по Российской Федерации 1312 тыс. т. Наибольшие потери отмечены в Приволжском и Южном федеральных округах [7, 11].

Территория хозяйства АО «Учхоз «Июльское» ИжГСХА» входит в Нечерноземную зону Предуралья, в третий агроклиматический район Удмуртии с умеренно-континентальным климатом: ГТК=1,0–1,2; годовая сумма осадков составляет 475–500 мм, за вегетационный период – 250–270 мм; высота снежного покрова 45–55 см; глубина промерзания почвы до 65–90 см, на малоснежных участках до 1 м. Почвы дерново-подзолистые среднесуглинистые среднесмытые [6]. Резко выраженный рельеф создает условия для проявления эрозионных процессов. Хозяйство является племенным и элитно-семеноводческим. Площадь сельскохозяйственных угодий составляет 5 728 га, в том числе пашни 5 292 га, сенокосов 388 га, пастбищ 48 га.

В учхозе имеются поля, на которых при спутниковой съемке хорошо заметны линии смыва. Длина линии стока одного из таких полей составляет около 1000 м и в нижней части склона образуется сеть оврагов, которые размывают земли населенного пункта с. Июльское, а также муниципальную асфальтированную дорогу.

Исходя из этого, целью работы явилась разработка системы мероприятий по снижению эрозионных процессов на данном поле.

Поле находится в верхней части склона. Обработка почвы в хозяйстве на протяжении 20–30 лет безотвальная, проводится поперек склона. На данном поле выращиваются яровые зерновые культуры. Но, тем не менее, весной от талых вод и летом после сильных ливней происходит большой смыв почвы, который составляет примерно 12,8 т/га. По данному показателю поле относится к 3 категории (со средней эрозионной опасностью), что соответствует разработке почвозащитного севооборота [1, 4], при котором зерновые культуры возделываются в течение 1–2 лет, а на протяжении последующих 5–10 лет выращиваются многолетние травы (люцерна, козлятник). При выращивании яровых зерновых можно высевать озимые промежуточные культуры (озимую рожь, озимый рапс) для защиты почвы от весенних талых вод.

Учхоз является животноводческим хозяйством, поэтому имеется достаточное количество органических удобрений, которые также должны быть внесены на данном поле. Внесение удобрений способствует лучшему развитию подземной массы полевых культур; при этом снижается коэффициент водопотребления, что обеспечивает получение устойчивых урожаев. Систематическое внесение органических удобрений повышает содержание гумуса в смытых почвах. Источником пополнения органического вещества также является солома. Солома зерновых культур, используемая для мульчирования, служит эффективным почвозащитным средством и приемом дополнительного влагозадержания. Солома положительно влияет на структуру и водный режим почвы [8].

По вершине водораздела можно посадить защитные лесные полосы, а также организовать их вдоль нижней южной границы для защиты жилых кварталов от затопления потоками талых и ливневых вод. В средней части поля можно оставить буферную полосу, состоящую из многолетних трав, для задержания твердых компонентов стока. В местах роста вершин оврага рекомендуется организовать водозадерживающие земляные валы и произвести их облесение. Уже образовавшиеся овраги необходимо укрепить при помощи кустарников (вишня, терн, ирга).

Благодаря лесополосам и буферным полосам можно улучшить фитосанитарное состояние поля, так как в этом случае соз-

даются благоприятные условия для развития полезных животных и микроорганизмов-антагонистов. Кроме того, в этом случае улучшается микроклимат за счет сохранения влаги в воздухе и почве. Хорошо развитые растения дают больший урожай с меньшей площади и лучше противостоят вредным организмам.

Таким образом, противоэрозионные мероприятия способствуют не только снижению смыва почвы, но и улучшают фитосанитарное состояние посевов, способствуют увеличению урожайности сельскохозяйственных культур и сохраняют плодородие почвы.

Список литературы

1. Алиев, Н. Водная эрозия и защита почв от нее / Н. Алиев // КИШОВАРЗ. – С. 43–44.
2. Вараксина, Е. Г. Эрозия и воспроизводство плодородия эродированных почв Удмуртии: моногр. / Е. Г. Вараксина, И. И. Вараксин, Т. И. Захарова; под общ. ред. А. И. Венчикова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – 432 с.
3. Венчиков, А. И. О подходах к организации защиты почв от эрозии в современных системах земледелия / А. И. Венчиков // Вестник ИжГСХА. – № 1 (11). – 2007. – С. 2–5.
4. ГОСТ 17.4.4.03–86 Охрана природы. Почвы. Метод определения потенциальной опасности эрозии под воздействием дождей. Дата введения 1987–07–01. – М.: Стандартиформ, 2008. – 10 с.
5. Давыдова, Е. Д. Состояние и использование земельного фонда Удмуртской Республики / Е. Д. Давыдова, М. П. Маслова, А. А. Никитин // Вестник ИжГСХА, 2018. № 3 (56). – С. 31–37.
6. Ковриго, В. П. Почвенно-климатическая и агроэкологическая характеристика Удмуртской Республики как основа адаптивно-ландшафтного земледелия / В. П. Ковриго, А. И. Безносков // Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике. Книга 3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия. Под науч. ред. В. М. Холзакова [и др.]. – Ижевская ГСХА. – 2002. – С.17–52.
7. Коробейникова, О. В. Потери урожая пшеницы от водной эрозии в Российской Федерации / О. В. Коробейникова. // Землеустройство и экономика АПК: информационно-аналитическое и налоговое обеспечение управления: м-лы I Междунар. науч.-практ. конф. 7 мая 2019 г.; под общ. ред. Н. А. Алексеевой. – Ижевск, 2019. – С. 47–50.
8. Микрюкова, Г. А. Естественные возобновительные процессы на эрозионных почвах в южной агроклиматической зоне Удмуртской Республики / Г. А. Микрюкова, М. П. Маслова // Реализация принципов земледелия в условиях современного сельскохозяйственного производства: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф., посвящённой 85-летию доктора с.-х. наук, профессора кафедры земледелия и землеустройства В. М. Холзакова, 2017. – С. 187–192.

9. Рысин, И. И. О современном тренде овражной эрозии в Удмуртии / И. И. Рысин // Геоморфологи, 1998. – № 3. – С. 92–101.

10. Рысин, И. И. О роли климатических факторов в развитии овражной эрозии в Удмуртии / И. И. Рысин, И. И. Григорьев // 27-е пленарное межвуз. ко-орд. совещ. по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов: доклады и краткие сообщения. – Ижевск, 2012. – С. 50–60.

11. Санжарова, С. И. Статистический анализ влияния эродированности почвы на урожайность сельскохозяйственных культур / С. И. Санжарова, Ю. П. Сухановский, А. В. Прущик // Плодородие. – 2009. – № 5. – С. 39–40.

12. Холзаков, В. М. Характеристика основных направлений в современных системах земледелия / В. М. Холзаков, О. В. Эсенкулова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – 2019. – С. 99–106.

УДК 631.418: 635.82

М. В. Крамаренко

*Институт агроэкологии –
филиал ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИТАМИННОЙ МУКИ В КАЧЕСТВЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ В БЛОЧНЫЙ СУБСТРАТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВЕШЕНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Отражены результаты эксперимента по влиянию добавки в блочный субстрат на основе витаминной муки на развитие и плодоношение вешенки обыкновенной. По итогам экспериментов установлено, что норма внесения добавки 5 % эффективнее, чем норма 10 % (относительно сырой массы блока). Подщелоченная витаминно-травяная мука при добавлении в грибной блок способствует повышению продуктивности блока, но уменьшает величину урожая первой волны.

Витаминная мука, приготовленная из растительной массы высокоурожайных сельскохозяйственных культур [1], является ценной питательной добавкой в грибной блок. Технология производства витаминной муки отработана в сельском хозяйстве для целей кормления животных. Кроме витаминов, мука, приготовленная из бобовых трав [2], богата растительным белком. Поскольку ткань плодовых тел состоит преимущественно из белка, урожайность культурных грибов

напрямую зависит от наличия доступного азота в субстрате. Все виды сырья, необходимые для выращивания вешенки в культуре, производятся в отечественном сельском хозяйстве, в том числе зерно для производства мицелия [3, 4]. Но для устойчивого производства грибов требуется твёрдое соблюдение технологических параметров [5, 6].

Растительные белки усваиваются культурными грибами, являются для них источником азота, поэтому добавление витаминной муки в блочный субстрат иногда используется для повышения урожая плодовых тел. Но избыточное внесение азота в субстрат для вешенки приводит к чрезмерному разогреву блока, что приводит к ослаблению культурного мицелия и преобладанию вредных для вешенки микроорганизмов, поэтому важно знать допустимые нормы внесения в блочный субстрат богатых азотом питательных добавок. Для стабилизации температурного режима в процессе за­растания грибного блока к питательным добавкам можно добавлять вещества, затрудняющие их усвоение микроорганизмами. Но присутствие этого вещества не должно быть устойчивым, оно должно в течение 2–3 недель прекратиться. Этому критерию соответствует кальцинированная сода. Она придаёт питательной добавке щелочные свойства, но через 2 недели за счёт естественного раскисления соломы разлагается до безвредных ионов натрия и углекислоты. Преимущество кальцинированной соды перед известью в том, что известь не проникает внутрь органической ткани питательной добавки, в отличие от раствора соды. Преимущество перед формальдегидом в безопасности для персонала при работе с содой.

Цель исследований. Определить допустимые нормы внесения питательной добавки из витаминной муки к субстрату грибного блока вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*) при инокуляции.

Задачи исследований:

1. Изучить влияние внесения в миниблок питательной добавки на основе ВТМ на динамику за­растания блоков культурным мицелием.

2. Изучить влияние внесения в миниблок питательной добавки на основе ВТМ на динамику плодоношения этих блоков.

Технология подготовки блочного субстрата. Субстрат готовился из соломы пшеницы, которую измельчали до частиц 30–50 мм. Селективность субстрату придавалась методом ферментации в течение 3 суток. Температура в первые сутки доводилась до 60 °С, в последующие дни постепенно понижалась до 50 °С. Температура поддерживалась нагревом воды, находящейся на дне ферментационной емкости, что одновременно насыщало атмосферу камеры паром. Для обеспечения микроорганизмов – термофилов кислородом в ка-

меру непрерывно подавался окружающий воздух. Он пропускаться через горячую воду на дне, при этом подогревался и насыщался парами воды. Для контроля температуры использовался стандартный терморегулятор от бытового водонагревателя. Подогрев воды осуществлялся кабелем из углеволокна.

Методика приготовления питательной добавки. Питательным компонентом для добавки взята витаминно-травяная мука. Для предотвращения излишнего самосогрева блока под воздействием питательной добавки её доступность для микроорганизмов искусственно понижалась путём предварительного замачивания в кальцинированной соде. Кальцинированная сода смещает реакцию среды в щелочную сторону, что препятствует активному развитию микроорганизмов. Постепенно органические кислоты, вырабатываемые при разложении блочного субстрата, раскисляют соду, и она разлагается до безвредных солей натрия и углекислого газа. Этот процесс занимает 2–3 недели, за это время культурный мицелий уже успевает освоить субстрат блока и способен успешно конкурировать с другими микроорганизмами.

Сода вносится в кипяток из расчёта получения концентрации 10 %, размешивается до полного растворения, затем в горячий раствор вносится витаминно-травяная мука для набухания. На следующий день невпитавшийся раствор сливается, витаминно-травяная мука раскладывается тонким слоем в сухом месте до полного высыхания при комнатной температуре, после чего она может храниться и использоваться по мере необходимости.

Схема опыта, учёт и наблюдения. В ходе исследований оценивалась продуктивность блоков с нормой внесения питательной добавки 5 % и 10 %. Для контроля были заложены блоки с нулевым количеством добавки. По каждому варианту закладывались 4 блока массой около 8 кг.

Результаты исследований. Наиболее важные результаты наблюдений и учётов в ходе эксперимента представлены в таблице 1.

Внесение питательной добавки со щелочным компонентом привело к замедлению процесса зарастания блока. Очевидно, кальцинированная сода замедляет развитие не только контаминантной микрофлоры в субстрате, но и культурного мицелия. Однако среди наблюдаемых блоков ни один не подвергся порче, что указывает на высокий уровень защищённости питательных компонентов добавки от порчи.

Сроки наступления плодоношения соответствовали динамике зарастания блоков. При отсутствии добавки первый урожай был собран менее чем через 1 месяц, а при максимальной норме добавки потребовалось почти в 2 раза больше времени.

Таблица 1 – Динамика зарастания и продуктивность плодоношения грибных блоков при разных нормах внесения питательной добавки

Показатель	Доля внесения питательной добавки, %		
	0	5	10
Влияние нормы внесения витаминной травяной муки на интенсивность зарастания блоков:			
через 14 суток после инокуляции	65	50	35
через 28 суток после инокуляции	100	100	85
Период от инкубации до начала плодоношения, сут.	28	38	53
Выход плодовых тел, кг/ кг субстрата (ВСМ)			
в первую волну плодоношения	0,46	0,31	0,28
за весь период плодоношения (3 месяца)	0,98	1,08	0,73

Анализ результатов исследований по продуктивности грибных блоков показывает, что внесение питательной добавки плохо сказывается на продуктивности первой волны, но увеличивает урожай за период 3 месяца.

Выводы. Подщелачивание питательной добавки для грибных блоков из витаминно-травяной муки позволяет избежать излишнего разогрева грибных блоков и последующей их порчи.

Внесение в грибной блок подщелоченной добавки из витаминно-травяной муки снижает скорость зарастания блочного субстрата, а также замедляет начало плодоношения блока.

Подщелоченная витаминно-травяная мука при добавлении в грибной блок способствует повышению продуктивности блока, но уменьшает величину урожая первой волны.

Список литературы

1. Крамаренко, В. Я. Экономическая эффективность возделывания малораспространенных многолетних кормовых культур / В. Я. Крамаренко, А. В. Вражнов, М. В. Крамаренко, Е. В. Бабушкина // АПК России. – 2016. – Т. 23. – № 4. – С. 805–809.
2. Крамаренко, М. В. Влияние схемы раздельнорядового посева на продуктивность многолетней бобово-мятликовой травосмеси и устойчивость бобового компонента / М. В. Крамаренко // Вестник Алтайского ГАУ. – 2010. – № 11 (73). – С. 13–15.
3. Крамаренко, М. В. Особенности зерна голозерного и пленчатого ячменя в качестве субстрата для приготовления зернового мицелия вешенки обыкновенной: Актуальные вопросы агроэкологии: теория и практика: м-лы Национ. науч. конф. Института агроэкологии / М. В. Крамаренко; под ред. М. Ф. Юдина. – 2018. – С. 57–65.

4. Грязнов, А. А. Результаты селекции безостого и фуркатного ячменя в Северном Казахстане и Южном Урале / А. А. Грязнов, О. С. Батраева, С. М. Красножон, О. В. Романова, А. А. Шабунин, Н. А. Теличкина, М. В. Ческидов // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 11. – С. 43–46.

5. Крамаренко, М. В. Влияние параметров закладки соломенного блока на урожайность вешенки обыкновенной / М. В. Крамаренко // Сельскохозяйственные науки – агропромышленному комплексу России: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ. – 2017. – С. 49–54.

6. Крамаренко, М. В. Эффективность подщелачивания субстрата для грибных блоков вешенки обыкновенной при гидротермическом способе его приготовления / М. В. Крамаренко // АПК России. – 2017. – Т. 24. – № 5. – С. 1099–1102.

УДК 632.954:633.11(470.55)

С. М. Красножон

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» Институт агроэкологии – филиал

КОНТРОЛЬ ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Приводится информация о фитосанитарном состоянии посевов яровой пшеницы. Показано влияние средств защиты растений различных классов на развитие и распространение вредных объектов и урожай яровой пшеницы в условиях Северной лесостепи Зауралья.

На современном этапе развития сельского хозяйства использование химических средств защиты растений является одним из направлений в совершенствовании технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Необходимо понимать, что целесообразность применения химических средств защиты растений возникает лишь тогда, когда фитосанитарное состояние посевов может снизить урожай культуры или ухудшить качество получаемой продукции [1]. Стратегия применения химических средств должна базироваться на их высокой биологической и хозяйственной эффективности, высокой селективности, минимального уровня отрицательного действия препаратов на окружающую среду [4].

Защита растений приоритетна в ряду других звеньев земледелия, так как без фитосанитарных мероприятий в посевах, поражаемых вредителями и возбудителями болезней растений, на сорных землях невозможно использование прогрессивных технологий выращивания урожая и в целом экономически обоснованного растениеводства [5].

Основным условием реализации потенциала культур является надежная комплексная система защиты от сорняков, основанная преимущественно на применении гербицидов и обеспечивающая их контроль в течение всего гербакритического периода [2, 4, 6]. В посевах полевых культур в регионе, наряду с корнеотпрысковыми сорняками, повсеместно стал преобладать злаковый тип засорения посевов пшеницы такими сорняками, как куриное просо и щетинники. В сложившихся условиях использование различных гербицидов является одним из направлений в совершенствовании технологий возделывания сельскохозяйственных культур [5].

Кроме высокой засоренности посевов, отрицательно сказывается на производстве зерна распространение болезней и вредителей, наносящих существенный ущерб урожаю [1]. В формировании урожая сельскохозяйственных культур особое место занимают мероприятия по контролю фитосанитарного состояния посевов [2, 4, 5].

Комплексная защита растений от вредителей, болезней и сорняков является обязательным звеном прогрессивных систем земледелия [1]. В формировании устойчивых агроэкосистем, предполагающих выполнение всех биоэкологических требований растений, первостепенное значение имеет изучение эффективности комплексного применения средств химизации. Широкий ассортимент химических средств защиты зерновых культур от сеgetальной растительности, вредителей и болезней ставит вопрос об их обоснованном выборе в конкретной фитосанитарной ситуации.

Цель исследований – обоснование выбора средств защиты растений для контроля фитосанитарного состояния в посевах яровой пшеницы с учетом взаимодействия внешних факторов.

Задачи исследования состояли в следующем: установить влияние средств защиты растений на фитосанитарное состояние посевов и продуктивность яровой пшеницы.

Опыты проводились в 2018 г. на опытном поле Института агроэкологии. В посевах яровой мягкой пшеницы Омская 36. Предшественник пшеница по пару. Обработка почвы включала зяблевую вспашку на 20–22 см, ранневесеннее боронование в 2 следа, после закрытия влаги вносили аммиачную селитру в норме 40 кг д.в. азота на 1 га. Посев проводили сеялкой рядовой, СНП-16 (междуря-

дья 15 см), норма посева 5 млн семян на га. Срок посева пшеницы – 18 мая. Уборку урожая проводили 10 сентября зерноуборочным комбайном Terrion. Учет урожая – сплошной поделочный. Схема опыта, нормы расхода препаратов и сроки обработки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

№	Препараты, баковые смеси	Нормы расхода препарата	Сроки и способы применения
1	Контроль	Без применения пестицидов	
2	Шанстил ультра	0,25 л/т	Перед посевом обработка семян
	Шансти+ Шанстар+ Зимошанс	0,015 кг/га 0,015 кг/га 0,5 л/га	Фаза кущения, опрыскивание
	Шанстил ультра	0,5 л/т	Перед посевом обработка семян
3	Шанс ДКБ+ Зимошанс	0,3 л/га 0,5 л/га	Фаза кущения, опрыскивание
	Шанстил трио	0,5 л/т	Перед посевом обработка семян
4	Пришанс+ Шанстар	0,3 л/га 0,015 кг/га	Фаза кущения, опрыскивание
	Пропишанс	0,5 л/га	Флаговый лист, опрыскивание
	Бункер	0,5 л/т	Перед посевом обработка семян
5	Балерина+ Магнум	0,5 л/га 0,01 кг/га	Фаза кущения, опрыскивание
	Колосаль Про	0,4 л/га	Флаговый лист, опрыскивание

Обработку семян культур осуществляли по типу полусухого протравливания, препараты на посевах вносили штанговым опрыскивателем с плоскоструйными (щелевыми) форсунками [7, 8] при расходе рабочей жидкости 250 л/га. Площадь делянки 84 м², повторность опыта трехкратная, размещение вариантов – рендомизированное по повторениям.

Наблюдения и учеты проводились по общепринятым методикам (ВИЗР, Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [9]; ГОСТ; корневые гнили – по методике В. А. Чулкиной) [10].

Почва опытного поля – чернозем обыкновенный среднemocный среднегумусный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса в пахотном слое 7,2 %, с физико-химическими и водно-физическими свойствами, типичными для региона.

В мае, августе и сентябре температурный фон был близок к среднему многолетнему, в первой половине июня установилась су-

хая, жаркая погода, однако к концу второй декады месяца произошло снижение температуры до многолетней нормы, которое прогрессировало в течение почти всего июля.

Сумма осадков за период вегетации превысила среднюю многолетнюю на 101 мм, в мае почти в три раза. Короткая засуха первой половины июня сменилась обильными осадками до конца июля, что способствовало активному вторичному засорению посевов малолетними сорняками.

Результаты исследований. В наших исследованиях отмечено эффективное подавление болезней, свидетельствующее что препараты обеспечили эффективную защиту от семенной инфекции, достаточно эффективны против корневых (прикорневых) гнилей на начальной фазе роста и развития растений. Полученные данные свидетельствуют, что наиболее эффективными препаратами можно считать Шанстил трио 0,5 л/т. На контрольном варианте без применения протравителей семян установлено появление болезней на фотосинтезирующих листьях в течение всей вегетации: мучнистая роса и септориоз выявлялись, начиная с начала трубкования; пиреноспороз проявлялся позднее – в стадиях молочной спелости; нарастание бурой ржавчины происходило к концу вегетации.

На вариантах с применением протравителей появление листовой инфекции в меньшей степени. Применение по флаговому листу препаратов Пропишанс и Колосаль Про обеспечило эффективную защиту посевов яровой пшеницы от листовой инфекции.

В посевах видовой состав сорняков был типичным для зерновых культур лесостепной зоны. В этот же период заметен активный рост многолетних двудольных сорняков (вьюнка полевого, осота розового), которые в третьей декаде мая составляли 2–4 % массы ценоза, а в первой декаде июня их доля увеличивалась до 8–15 %. По сравнению с группой малолетних сорняков, они в меньшей степени реагировали на изменение гидротермического режима, их количество и масса увеличивались в течение всего периода вегетации.

Обработка посевов гербицидами проводилась 12 июня. Характер действия гербицидов предопределялся динамикой погоды. Третья декада июня и первая декада июля характеризовались отсутствием осадков и повышенными температурами воздуха, что в целом замедляло действие препаратов на сорные растения, хотя уже на 2–3 день после опрыскивания проявилось характерное скручивание листьев и деформация стебля малолетних двудольных, бодяка и осота полевого, пожелтение листьев и угнетение вьюнка полевого.

В дальнейшем отмечено неустойчивое увлажнение на фоне понижения температур до среднемноголетних показателей. На фоне

таких погодных условий после обработки гербицидами жизненный цикл растений еще продолжался, однако вследствие нарушения метаболических процессов они претерпели изменения. Внешне это проявилось в подавлении роста, стебли заметно деформировались, листья начали скручиваться и отмирать, однако следует отметить, что вьюнок полевой поражен в меньшей степени, растения сохраняли жизнеспособность, но отставали по темпам наращивания вегетативной массы и срокам цветения от растений на контроле. Все гербициды и их баковые смеси способствовали снижению уровня засоренности малолетними сорняками.

Влияние пестицидов различных классов и их баковых смесей на фитосанитарное состояние агроценоза сказалось и на урожайности яровой пшеницы. Наименьшая урожайность (13,2 ц/га) получена на контроле. На всех вариантах с применением пестицидов и их баковых смесей получена достоверная прибавка. Различия между 3 и 4 вариантами незначительны. Максимальная урожайность яровой пшеницы (19,3 ц/га) получена при комплексном применении препаратов Шанстил трио; Пришанс+Шанстар; Пропишанс.

Заключение. В условиях 2018 года с количеством осадков в течение периода вегетации меньше среднемноголетнего количества применение всех гербицидов обеспечило достоверную прибавку урожая по сравнению с контролем. На вариантах с применением протравителей появление листовой инфекции в меньшей степени. Применение по флаговому листу препаратов Пропишанс и Колосаль Про обеспечило эффективную защиту посевов яровой пшеницы. Обработка семян всеми изучавшимися препаратами обеспечила хорошую защиту от семенной инфекции, наиболее эффективным препаратом можно считать Шанстил трио 0,5 л/т. При возделывании яровой пшеницы максимальную урожайность (19,3 ц/га) обеспечило комплексное применение препаратов Шанстил трио; Пришанс+Шанстар; Пропишанс.

Список литературы

1. Немченко, В. В. Оптимизация фитосанитарной обстановки посевов зерновых в условиях Зауралья / В. В. Немченко, А. Ю. Кекало, Н. Ю. Заргарян и др. // Аграрный вестник Урала, 2014. – № 8 (126).
2. Доронина, О. М. Исследование связи урожая со степенью засоренности посевов в лесостепной зоне Южного Урала / О. М. Доронина // Проблемы аграрного сектора Южного Урала и пути их решения: сб. науч. тр.; Челябинский ГАИУ; Институт агроэкологии. – Челябинск, 1999. – С. 127–130.
3. Красножон, С. М. Эффективность мероприятий по борьбе с горчаком ползучим в степной зоне Челябинской области / С. М. Красножон, О. М. До-

рони́на, Е. И. Гаращук // Достижения науки – агропромышленному производству: м-лы LIII Междунар. науч.-техн. конф.; под ред. П. Г. Свечникова. – 2014. – С. 145–150.

4. Покатилова, А. Н. Оценка эффективности гербицидов в посевах ярового рапса в условиях северной лесостепи Челябинской области / А. Н. Покатилова // Достижения науки-агропромышленному производству: м-лы LIV Междун. науч.-техн. конф. Сер. Секция 17. Растениеводство, селекция, семеноводство, защита растений; Секция 18. Земледелие, агрохимия, почвоведение, экология. Под ред. П. Г. Свечникова. – 2015. – С.72–77.

5. Красножон, С. М. Эффективность применения гербицидов различных классов при возделывании яровой пшеницы / С. М. Красножон // Проблемы аграрного сектора Южного Урала и пути их решения: сб. науч. тр. Челябинский ГАИУ, Институт агроэкологии. – 2006. – С. 28–34.

6. Саитов, С. Б. Оптимальные сроки применения гербицидов кросс-спектра в посевах кукурузы / С. Б. Саитов, Е. С. Иванова // АПК России. – 2016. – Т. 23. - № 3. – С. 682–686.

7. Красножон, С. М. Штанговый малогабаритный опрыскиватель для обработки почвы и полевых культур. Патент на полезную модель RUS 94414 19.10.2009

8. Красножон, С. М. Использование штангового малогабаритного опрыскивателя для обработки почвы и полевых культур при закладке мелкоделяночных полевых опытов / С. М. Красножон // Достижения науки – агропромышленному производству: м-лы L Междунар. науч.-техн. конф. Под ред. Н. С. Сергеева. – 2011. – С. 142–146.

9. Экологический мониторинг и методы совершенствования защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков : методические рекомендации / под ред. В. И. Танского. – СПб.: ВИЗР, 2002. – 76 с.

10. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем: учебно-практ. пособ. / В. А. Чулкина, Е. Ю. Торопова, Г. Я. Стецов, Е. Ю. Мармулева, А. А. Кириченко, В. М. Гришин; под общ. ред. Е. Ю. Тороповой. – Новосибирск, 2010. – 127 с.

В. В. Красильников, О. В. Коробейникова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

РЕАКЦИЯ ЯЧМЕНЯ НА ОБРАБОТКУ СЕМЯН ХЕЛАТНЫМИ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ

Исследование реакции ячменя сорта Раушан на обработку семян хелатными формами микроудобрений. Выявлено увеличение пораженности корневой гнилью и септориозом в условиях холодного влажного вегетационного периода 2019 г. Существенного влияния на урожайность обработка семян перед посевом микроудобрениями не оказала.

Многими исследователями приводятся доказательства положительного влияния микроэлементов на урожайность, качественные показатели зерна, на развитие семян и их посевные качества. Растения бывают более устойчивы к неблагоприятным условиям произрастания, атмосферной и почвенной засухе, пониженной и повышенной температуре, поражению вредителями и болезнями [4, 5, 7].

В ряде регионов Российской Федерации (в том числе в Удмуртской Республике) почвы имеют небольшие запасы микроэлементов в доступной для растений форме [2, 6], но потребности растений во многих микроэлементах могут быть удовлетворены за счет хелатных соединений. Характерной особенностью хелатов является образование в их молекулах циклических группировок атомов, включающих атом металла и молекулы или ионы азот- или фосфорсодержащих органических соединений. В начале прорастания растению требуются элементы питания, в первую очередь фосфор и микроэлементы. Поэтому, предпосевная обработка семян является эффективным способом, позволяющим уменьшить дозировку микроэлементов и этим значительно повысить коэффициент их использования [1, 3, 8, 9].

Целью наших исследований явилось изучение влияния на урожайность и фитосанитарное состояние посевов ячменя предпосевной обработки семян препаратами, содержащими микроэлементы в хелатной форме. Исследования в 2019 г. проводились на опытном поле ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА на дерново-подзолистой слабкокислой среднесмытой почве. Содержание подвижного фосфора среднее (100 мг/кг), обменного калия низкое (73 мг/кг почвы).

Вегетационный период 2019 г. характеризовался как очень влажный и холодный. В этих условиях в посевах ячменя наблюдалась корневая гниль гельминтоспориозно-фузариозной этиологии (табл. 1).

Применение микроэлементов привело к увеличению пораженности растений этой болезнью. Так, увеличение количества пораженных корневой гнилью растений при обработке семян всеми исследуемыми препаратами составило 22–43 % (при $НСР_{05} = 13$ %). Интенсивность болезни также существенно увеличилась на 13–15 % ($НСР_{05} = 7$ %) в вариантах обработки семян водой, Силиплантом и Феровитом. Обработка семян Хелатом меди, Хелатом железа и Цитовитом достоверного влияния не оказала.

Таблица 1 – Влияние микроэлементов на пораженность посевов корневой гнилью и урожайность ячменя

Вариант	Корневая гниль				Урожайность, ц/га
	Распространенность		Развитие		
	%	откл.	%	откл.	
Без обработки семян (контроль)	27	–	8	–	23,4
Обработка семян водой (контроль 2)	67	40	23	15	19,6
Обработка семян Хелатом меди	36	9	10	2	23,4
Обработка семян Хелатом железа	49	22	11	3	21,3
Обработка семян Цитовитом	27	0	10	2	22,1
Обработка семян Силиплантом	66	39	21	13	24,7
Обработка семян Феровитом	70	43	21	14	23,7
$НСР_{05}$	13		7		$F_{\phi} < F_{\tau}$

Урожайность ячменя Раушан в зависимости от варианта была получена в пределах 19,6–24,7 ц/га. Обработка семян микроэлементами не оказала достоверного влияния на урожайность культуры, что связано с большим развитием корневой гнили на посевах ячменя от применения хелатных форм микроудобрений в сравнении с контролем.

Список литературы

1. Булыгин, С. Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве / С. Ю. Булыгин, Л. Ф. Демишев [и др.] – Д.: Січ, 2007. – 100 с.
2. Веригина, К. В. Роль микроэлементов (Zn, Cu, Co, Mo) в жизни растений и их содержание в почвах и породах // Микроэлементы в некоторых почвах СССР. – М.: Наука, 1964. – С. 5–26.
3. Власюк, Н. А. Значение микроэлементов для стартово-кустовых механизмов прорастания семян / Биологическая роль микроэлементов и их применение в с/х и медицине. – М.: Наука, 1974. – С. 41–72.
4. Ефимов, К. В. Влияние железосодержащих микроудобрений на урожайность и фитосанитарное состояние ячменя / К. В. Ефимов // Научные труды

студентов Ижевской ГСХА [Электронный ресурс]; отв. за вып. Н. М. Итешина. – Электрон. дан. (1 файл). – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 37–40.

5. Каталымов, М. В. Микроэлементы и микроудобрения. – М.: Химия, 1965. – 211 с.

6. Координационные соединения микроэлементов в агропромышленном комплексе Удмуртии: моногр. / В. В. Сентемов, Е. В. Соколова, С. И. Коконов. – Ижевск, 2012.

7. Коробейникова, О. В. Влияние металл/углеродных наноконпози- тов на урожайность ячменя сорта Раушан / О. В. Коробейникова, Т. А. Строт, В. М. Мерзлякова, Н. М. Погудина // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конференции. – 2019. – С. 42–47.

8. Мазунина, Н. И. Эффективность предпосевной обработки семян яч- меня Родник Прикамья микроэлементами / Н. И. Мазунина // Научное и кадро- вое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: м-лы Все- росс. науч.-практ. конф. – Ижевская ГСХА. – 2016. – С. 57–60.

9. Особенности роста, развития и урожайность томата в условиях Пред- уралья: моногр. / Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова, В. В. Сентемов, О. В. Коро- бейникова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – 169 с.

УДК 664.661.022.3:[664.863.813:635.64]

В. В. Красильников

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВЛИЯНИЕ ДОБАВЛЕНИЯ ТОМАТНОГО СОКА НА КАЧЕСТВО ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Учитывая богатый химический состав, ценные вкусовые и биологические свойства продуктов из овощей, плодов и ягод, их можно использовать для обогащения хлебобулочных изделий полезными веществами. В исследованиях выявлено положительное влияние добавления томатного сока на качество пшеничного хлеба.

В пищевой промышленности применяются такие продукты, как соки, пюре, джемы, повидло, порошки, пектин, пасты. Учиты- вая богатый химический состав, ценные вкусовые и биологические свойства продуктов из овощей, плодов и ягод, их можно использовать для обогащения хлебобулочных изделий полезными веществами.

Пищевая ценность овощей определяется в основном содер- жанием в них углеводов, минеральных солей и витаминов. Овощи

улучшают вкусовые качества и усвояемость пищи. Они имеют высокие биологические свойства. Из минеральных веществ в наибольших количествах содержится калий, в меньших – фосфор, кальций, натрий, магний. Из витаминов в овощах наиболее распространены В1, В2, С, Р, РР и др. В моркови, помидорах содержатся каротиноиды (провитамин А), пектиновые вещества [1, 4].

Аскорбиновая кислота, содержащаяся в томатном соке, ингибирует действие фермента протеиназы и активаторов протеолиза на белковый комплекс муки, в результате чего увеличивается сила муки, водопоглотительная способность муки, газодерживающая и формоудерживающая способности теста, что способствует более активному протеканию процесса брожения теста, кроме этого подавляет развитие картофельной палочки в готовых изделиях [2, 3].

Перед нами была поставлена цель исследовать влияние томатного сока на качество пшеничного хлеба при его добавлении в тесто. Были проведены контрольные выпечки хлеба из пшеничной муки высшего сорта с добавлением и без добавления томатного сока в тесто.

Все полученные образцы пшеничного хлеба имели схожие органолептические показатели качества и соответствовали требованиям ГОСТ 27842 по форме поверхности и состоянию мякиша. Однако цвет, запах и вкус имели характерные отклонения, связанные с добавлением томатного сока. С этим также связана более высокая кислотность хлеба на 0,2 град. Пористость хлеба с добавлением томатного сока была выше, но не значительно и составила 80 %, против 77 %, что удовлетворяет требованиям ГОСТ. Повышение пористости готового изделия можно объяснить тем, что повысилась газодерживающая способность теста (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние добавления томатного сока на физико-химические показатели пшеничного хлеба

Показатель	Норматив по ГОСТ 278420-88	Вариант хлеба	
		без томатного сока	с томатным соком
Пористость, %	Не менее 72	77	80
Кислотность, град	Не более 3	0,9	1,1
Общая дегустационная оценка, балл	–	26	28

Исследования на зараженность картофельной палочкой дали отрицательный результат, то есть зараженность ею в течение 36 ч не была выявлена.

Необходимо отметить, что хлеб с добавлением томатного сока имел больший объем, окрашенный мякиш, лучший товарный вид, вкусовые качества и аромат хотя и были специфическими, однако дегустационная оценка была выше на два балла. Таким образом, выявлено положительное влияние добавления томатного сока на органолептические и физико-химические показатели качества пшеничного хлеба.

Список литературы

1. Биологически активные вещества пищевого сырья: справ. / В. В. Петрушевский и др. – К.: Техника, 1985. – 127 с.
2. Инструкция по предупреждению картофельной болезни хлеба [Электронный ресурс] / журнал Bread.su; разработана Всероссийским НИИ хлебопекарной промышленности РАСХН. – Электрон. дан. – М., [1998]. – Режим доступа: <http://bread.su/topic/view/225.html>.
3. Корячкина, С. Я. Влияние морковного пюре на качество хлеба, свойства теста и его компонентов / С. Я. Корячкина и др. // Изв. вузов. Пищ. технология. – 1984. – № 4. – С.31–33
4. Люшинская, И. И. Влияние растительного сырья на качество и пищевую ценность хлеба / И. И. Люшинская и др. // Хлебопек. и кондит. промышл. – 1986. – № 10. – С. 39–41.

УДК 664.641.12.016+664.661

В. В. Красильников

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ НА КОЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО КЛЕЙКОВИНЫ В ПШЕНИЧНОЙ МУКЕ И КАЧЕСТВО ХЛЕБА

Проведены исследования влияния электроактивированной воды на количество и качество сырой клейковины в пшеничной муке и качество печеного хлеба. В результате исследований выявлено, что при использовании электроактивированной воды (католита) улучшаются показатели качества пшеничного хлеба.

Качество печеного хлеба и хлебобулочных изделий в значительной степени зависит от качества муки. Хлебопекарные свойства муки зависят прежде всего от качества зерна, из которого она получена [1], а также от условий ее производства и хранения. Для устранения дефектов хлеба, связанных с качеством муки, используют хи-

мические улучшители. В результате хлеб отличается лучшим внешним видом, ароматом, эластичностью и пористостью. Но такой продукт трудно назвать экологически чистым.

Альтернативой химическим улучшителям может выступить электроактивированная вода. Так, по данным исследований Ниловой Л. (2007), использование католита приводит к увеличению пористости и удельного объема хлебобулочных изделий, что связано с интенсификацией процессов замеса и созревания теста. Это обусловлено приобретением католитом свойств биологически активного стимулятора, снижающих энергетический барьер и толщину гидратных оболочек белковых мицелл, обуславливая ускоренный замес теста. Использование анолита при замесе теста приводит к снижению пористости и удельного объема хлебобулочных изделий. Это связано с тем, что окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) среды находится в диапазоне положительных значений, что затрудняет проникновение воды в молекулы белка и крахмала, а также поступление питательных веществ в дрожжевую клетку.

Исследования влияния электроактивированной воды на количество и качество сырой клейковины в пшеничной муке провели согласно принятой методике по схеме (табл. 1): 1 – контроль (отмывание в водопроводной воде), 2 – отмывание в анолите (рН 5), 3 – отмывание в католите (рН 8), 4 – отмывание в католите (рН 14), 5 – отмывание в растворе анолита и католита (рН 7).

Отмывание клейковины в растворе анолита и католита с рН 7 достоверно увеличило количество клейковины в муке на 5 % ($НСР_{05} = 2\%$) и составило 34 %, остальные варианты существенного влияния на количество клейковины не оказали (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние электроактивированной воды на количество и качество сырой клейковины в муке

Вариант	Сырая клейковина	
	количество, %	качество, ед. ИДК
Контроль	29	76
Анолит, рН 5	26	63
Католит, рН 8	28	79
Католит, рН 14	34	80
Раствор анолита и католита, рН 7	29	71
$НСР_{05}$	2	6

Существенное улучшение качества клейковины на 13 ед. ИДК ($НСР_{05} = 6$ ед. ИДК) обнаружено при ее отмывании в анолите. По ва-

риантам отмывания в католите также отмечены изменения качества клейковины, но в сторону ослабления на 3–4 ед. ИДК, что в пределах ошибки опыта.

Результаты анализа качества пробной выпечки хлеба показали, что пористость образцов, приготовленных на водопроводной воде, была тонкостенная, но не равномерная и составила 73 %. Структура пористости хлеба на анолите была мелкопористой и толстостенной, показатель составил 69 %. Пористость образцов, приготовленных с католитом, увеличилась и составила 77–79 % с тонкостенной и равномерной структурой. Мякиш образцов, приготовленных на католите и водопроводной воде, был эластичный, хорошо восстанавливающийся, в то время как у хлебца, приготовленного на анолите – плотный, плохо восстанавливающийся.

Кислотность хлеба в контрольном варианте составила 2,5 градуса, а в варианте с анолитом произошло повышение кислотности до 2,7 градуса. В целом значения кислотности по вариантам не вышли за пределы требований ГОСТ 27842.

Таким образом, проведенные исследования позволили улучшить показатели качества пшеничного хлеба при использовании электроактивированной воды, а именно католита.

Список литературы

1. Красильников, В. В. Отзывчивость яровой пшеницы на основное удобрение и некорневые подкормки // Воспроизводство плодородия дерново-подзолистых почв в адаптивно-ландшафтной системе земледелия: м-лы Науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию кафедры агрохимии и почвоведения. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2003. – С. 132–137.
2. Нилова, Л. Использование нанотехнологий для повышения качества хлебобулочных изделий // Л. Нилова, Н. Наumenко / Хлебопродукты. – 2007. – № 10. – С.50–51.

Л. А. Кулешова, Е. А. Криштанов, В. А. Ружьев
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ

ВАЛЬЦОВАЯ ДРОБИЛКА ДЛЯ УСЛОВИЙ КОРМОЦЕХА

Представлена конструктивная разработка перспективной вальцовой дробилки для измельчения различных зерновых культур. Данная вальцовая дробилка может применяться как отдельная самостоятельная машина, так и использоваться в технологической линии по приготовлению комбикормов в условиях кормоцеха.

Заготовка высококачественных кормов – главное условие развития продуктивного птицеводства и животноводства. Для его выполнения необходимо внедрение в сельхозпроизводство новейших кормозаготовительных технологий и комплексов технических систем для их осуществления [1].

Приготовление высококачественных кормов возможно лишь при комплексной механизации технологических процессов, осуществляемых в соответствии с хозяйственными условиями [2, 3].

В технологии приготовления кормов для измельчения концентрированных кормов все большее распространение получают зернодробилки. Они обеспечивают измельчение кормового зерна без образования муки с целью сохранения его питательных ценностей и улучшения кормовых качеств для животных и птицы. Дробилка обеспечивает рабочий процесс путем разминания (раздавливания, разлома) зерна между двумя вращающимися вальцами до толщины 0,5–1,2 мм (рис. 1). Использование полученных из дробилки частиц для скота и птицы уменьшает расход зерна в среднем на 25–30 % [4].

Разработанная вальцовая дробилка (рис. 1, табл. 1) предназначена для дробления зерновых культур в поточно-технологической линии приготовления комбинированного корма в рамках кормоцеха.

Вальцовая дробилка состоит из следующих основных узлов и рабочих органов: рама 1; выгрузной лоток 2; загрузочный бункер 3, разделенный на 4 части вместимостью по 2×25 и 2×50 кг каждая; рама бункера 4; привод дробилки 5; шибер 6; защитный кожух привода 7, механизм регулировки зазора между вальцами 8.

С помощью загрузочного оборудования зерновые культуры по отдельности поступают в загрузочный бункер 3, по которому поток материала самотеком через регулирующую шиберную заслонку

(рис. 1), тем самым производится регулировка производительности дробилки, поступает на установленные, на одном уровне вращающиеся рифленые валцы.

Один из валцов неподвижен, а другой перемещается в горизонтальной плоскости. Регулируемый зазор между валцами составляет 0...2,5 мм, толщина дробленого материала зависит от величины зазора между валцами, устанавливаемого механизмом регулирования δ (рис. 2) по щупу [5].

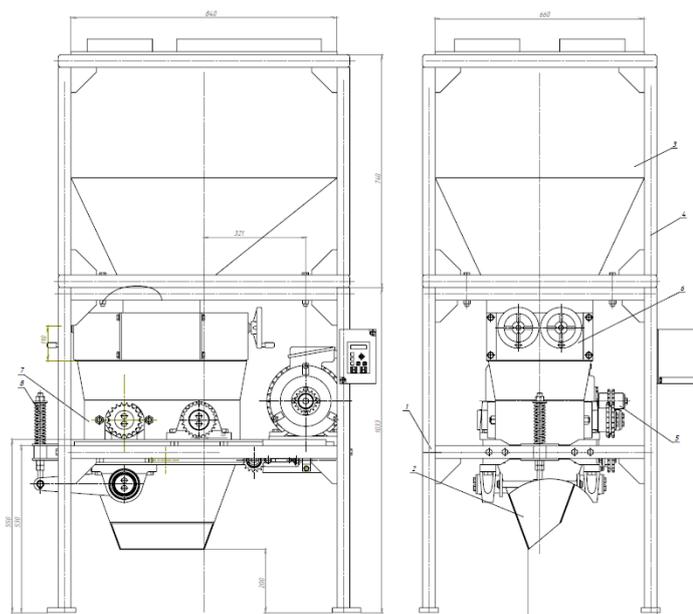


Рисунок 1 – Разработанная валцовая дробилка:

1 – рама; 2 – выгрузной лоток; 3 – бункер; 4 – рама бункера; 5 – привод валцов; 6 – шиберная заслонка; 7 – кожух привода; 8 – механизм регулировки

Таблица 1 – Техническая характеристика разработанной валцовой дробилки

Показатели	Значение
Расчетная производительность, кг/ч	1310
Номинальное напряжение, В	380
Номинальная мощность электродвигателя, кВт	5,50
Вместимость загрузочных бункеров, кг: малых / больших	2×25 / 2×50
Число валцов, шт.	2
Частота вращения валцов, мин ⁻¹	148
Размеры валца, мм: длина / диаметр	250 / 236
Регулируемый зазор между валцами, мм	0...25
Величина открытия регулировочного шибера	0...240
Габаритные размеры, мм: длина / ширина / высота	990 / 756 / 1680
Масса, кг	407

При перемещении по резьбе верхней гайки механизма увеличивается зазор между вальцами путем изменения углового смещения ведомого вальца относительно ведущего вальца.

Форма *П*-образного рычага механизма регулирования зазора между вальцами, соединение ребер *П*-образного рычага с валом ведомого вальца и расположение осей рифленых вальцов на горизонтальной оси позволяет уменьшить усилие пружины механизма регулирования и гайки, прикладываемое к вальцам при появлении различных твердых механических включений, и исключить повреждения узлов устройства.

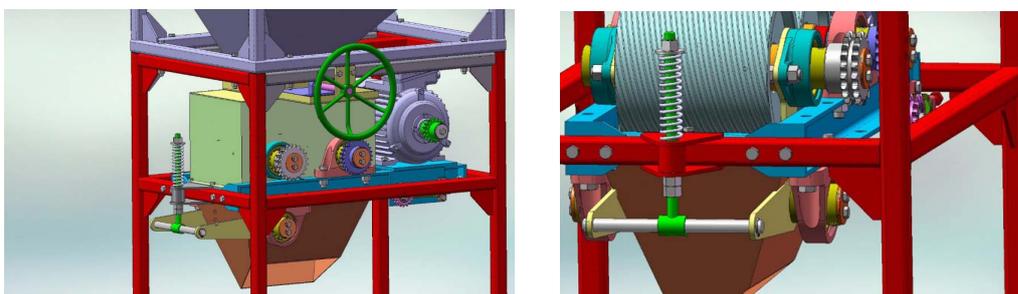


Рисунок 2 – Механизм регулирования зазора между вальцами [5]

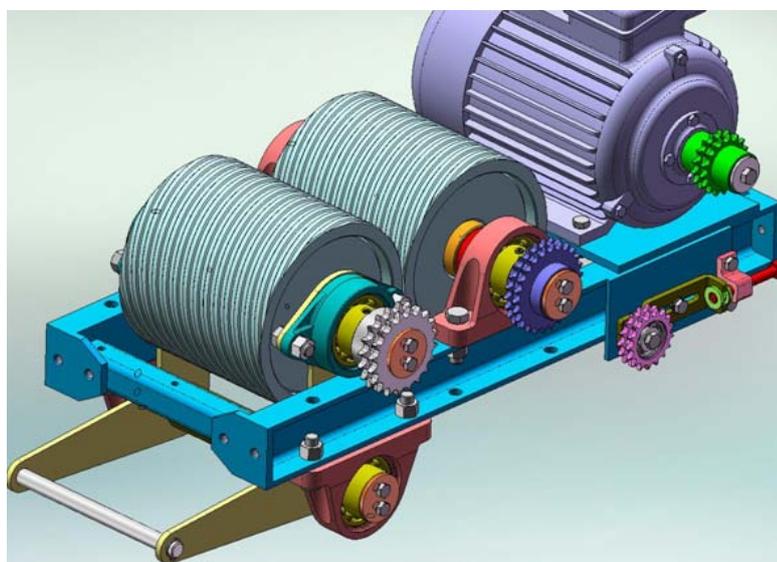


Рисунок 3 – Механизм привода вальцовой дробилки (двухрядная приводная роликовая цепь нормальной серии 2ПР-12, 7-4540 условно не показана) [6]

Каждый валец посажен на два подшипника, закрепленные в подшипниковые опоры.

Крутящий момент вальцам передается цепной передачей. В процессе работы натяжение цепи можно регулировать с помощью натяжника (рис. 3) [6].

После прохождения через вальцы зерновой материал дробится и выходит через выгрузной патрубков 2 на ленту транспортера.

При проектировании [7] принят двигатель 4BP132M8 (производство Украина) – двигатель взрывозащищенный, изготавливается с исполнением по взрывозащите 1ExdellBT4 (окружающая среда – взрывоопасная с содержанием взрывоопасной пыли, газов или паров, категорий IIA или IIB, температурой воспламенения T4 по ГОСТ12.1.011).

Производительность вальцовой дробилки и энергоемкость процесса дробления зависит от влажности измельчаемого зерна. При малых значениях влажности зерна производительность дробилки и энергоемкость процесса дробления выше.

Список литературы

1. Ружьев, В. А. Формирование последовательного рационального применения систем управления точными агротехнологиями: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. с межд. участием (г. Благовещенск, 09 апреля 2014 г.) / В. А. Ружьев, И. С. Дзибук, М. В. Иванов. – Благовещенск: ДальГАУ, 2014. – С. 100–103.
2. Стречень, М. В. Особенности заготовки высококачественных кормов в природно-климатических условиях Северо-Запада России / М. В. Стречень, И. В. Кокунова, В. А. Ружьев // Известия Санкт-Петербургского ГАУ. – 2014. – № 36. – С. 230–236.
3. Кокунова, И. В. Применение экологически безопасных технологий в кормопроизводстве Псковской области / И. В. Кокунова, А. Г. Куренков // Псковский регионологический журнал. – 2007. – № 5. – С. 71–74.
4. Кулешова, Л. А. Федотов С. А. Теоретические основы измельчения зерновых кормов при проектировании вальцовой дробилки: сб. ст. VIII Межд. науч.-практ. конф. / Л. А. Кулешова, С. А. Федотов. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2019. – С. 81–83.
5. Ружьев, В. А. Компьютерное моделирование при проектировании сельскохозяйственных машин / В. А. Ружьев // Известия Санкт-Петербургского ГАУ. – 2012. – № 26. – С. 356–360.
6. Ружьев, В. А. Применение компьютерного моделирования при проектировании сельскохозяйственных машин: м-лы Межд. науч.-техн. конф. / В. А. Ружьев. – СПб.-Пушкин: СПб.ГАУ, 2011. – С. 203–206.
7. Ружьев, В. А. Проектирование сельскохозяйственных машин в программе трехмерного моделирования SolidWorks 2011 / В. А. Ружьев // Сб. науч. тр. Технологии и средства механизации сельского хозяйства. – СПб.-Пушкин: СПб.ГАУ, 2011. – С. 83–88.

П. Л. Лекомцев, Е. В. Дресвянникова, А. М. Ниязов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОАЭРОЗОЛЯ ДЛЯ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ РАСТЕНИЙ

Рассмотрены вопросы защиты растений электроаэрозолями химических препаратов. Раскрыты общие закономерности проникновения электроаэрозольной струи в растительный слой и осадения капель электроаэрозоля на растительных элементах. Приведена оценка глубины проникновения электроаэрозольной струи в растительный слой и интенсивности осадения электроаэрозоля на растениях. Данная статья представляет интерес для широкого круга читателей, занимающихся вопросами электроаэрозольных обработок в сельском хозяйстве.

Эффективность производства продукции растениеводства зависит от многих факторов, но один из основных является качественное питание растений органическими и минеральными веществами. Недостаток веществ при развитии растений вызывает снижение скорости роста, получение продукции низкого качества, и как, правило, снижение прибыли производства. Это несомненно является нежелательным результатом при производстве продукции растениеводства. Чтобы увеличить прибыль от производства стараются применять самые современные и эффективные приемы агротехники. Внекорневые или листовые подкормки в современных агротехнологиях являются очень действенным способом для оперативного обеспечения сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания. Эффективность поглощения питательных веществ зависит от области подачи удобрений, но не только эффективна корневая система растений, но и их надземная часть, в особенности листья [1].

Принцип внекорневого внесения удобрений состоит в том, чтобы вместо традиционного полива питательным раствором почвы использовать его в виде аэрозоля для опрыскивания вегетативных частей растений. Такая технология имеет ряд преимуществ, поскольку позволяет:

- снизить расход удобрений;
- ускорить поступление питательных веществ к органам растений;
- убрать дефицит необходимого элемента в кратчайшие сроки;
- осуществлять подкормку в сложных ситуациях (недостаток влаги, низкие температуры, заморозки и т.п.);

- получить значительную экономию, совмещая внекорневую подкормку и обработку средствами защиты растений;
- обеспечить питание культурам при выращивании их с применением технологий минимальной (mini-till) и нулевой (no-till) обработки почвы, либо же в том случае, когда фаза развития растений ограничивает технологические возможности прикорневого внесения удобрений;
- влиять на рост будущих урожаев в фазе цветения и плодообразования культур.

При попадании мелкодисперсных капель раствора, содержащего питательные вещества, на поверхность стеблей и листьев, доставка и усвоение необходимых элементов питания происходит намного быстрее, чем через корневую систему. В процессе обменной абсорбции поверхностью листьев, стеблей, черешков и других вегетативных органов осуществляется поглощение минеральных компонентов рабочего раствора и немедленное перемещение питательных веществ к точкам их дефицита. Если состав аэрозольной жидкости подобран правильно, то необходимые элементы, поступающие наиболее активно через устьица, расположенные на нижней стороне листка, сразу включаются в состав органических соединений растительных клеток (белков, ферментов, пластид и пр.) и оказывают позитивное влияние на интенсивность физиологических процессов в растительном организме.

В отличие от традиционных методов опрыскивания, распыление растворов химических препаратов с последующей зарядкой в электрическом поле, имеет ряд преимуществ: выравнивается осаждение препаратов на растения, происходит обработка как внешней, так и внутренней стороны листьев, уменьшается время и трудоемкость обработок, сокращается расход препаратов, появляется возможность распыления при более высоких температурах и низкой влажности [2–7].

Эффективность обработки определяется степенью осаждения капель электроаэрозоля на растения и глубиной проникновения электроаэрозоля в растительный слой.

Закономерности рассеяния электроаэрозолей в растительности очень сложны, т.к. структура самой растительности влияет на конфигурацию электрического поля. Кроме того, процесс осаждения электроаэрозольных капель зависит от скорости потока и характера ее движения, начальной концентрации электроаэрозоля, микрошероховатости поверхности растений и т.д.

Количество движения в набегающей струе постоянно:

$$M_o = const \quad (1)$$

В полупроницаемом слое количество движения струи убывает. Принято, что убыль количества движения в малом элементе слоя пропорциональна объему этого элемента и равна $\Delta V \zeta \rho v^2$, где ζ – величина, постоянная для всего слоя и характеризующая степень его проницаемости, м^{-1} .

Убыль количества движения струи на участке протяженностью dx :

$$dM = \zeta M dx. \quad (2)$$

Проинтегрировав (2) при условии $x = x_1$ и $M = M_0$ получим:

$$M(x) = M_0 \exp[-\zeta (x - x_1)], \quad (3)$$

где x_1 – расстояние от генератора до полупроницаемого слоя, м.

Количество движения в набегающей струе найдем по выражению:

$$M_0 = \pi \rho_0 r_0^2 v_0^2, \quad (4)$$

где r_0 – радиус выходного отверстия генератора, м;

Разработаны математические модели распространения электроаэрозоля в растительном слое при двух вариантах расположения генераторов.

Установлено, что убыль количества движения электроаэрозольной струи в растительном при фронтальном расположении генераторов, зависит только от начальной скорости струи и проницаемости растительного слоя. Глубина проникновения, при начальной скорости аэрозоля 120 м/с, составляет 8...10 м.

При одинаковой глубине проникновения в растительный слой радиус струи электроаэрозоля 1,5...1,7 раза больше радиуса струи незаряженного аэрозоля, что обеспечивает ширину охвата обрабатываемого растительного слоя в 1,5...2 раза выше по сравнению с незаряженным аэрозолем.

Список литературы

1. Анкилов А.Н. и др. Эффективность захвата аэрозольных частиц растительными элементами. – Новосибирск: ИТПМ СО АН СССР, 1980. – 13 с.
2. Дунский, В. Ф. Монодисперсные аэрозоли [Текст] / В. Ф. Дунский, Н. В. Никитин, М. С. Соколов. – М.: Наука, 1973. – 191 с.
3. Дунский, В. Ф. Пестицидные аэрозоли / В. Ф. Дунский, Н. В. Никитин, М. С. Соколов. – М.: Наука, 1982. – 288 с.

4. Лекомцев П. Л. Электроаэрозольные технологии в сельском хозяйстве: монография / П. Л. Лекомцев. – Ижевск, ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – 219 с.
5. Лекомцев П. Л. Расчет конвекционного тока механического электроаэрозольного генератора. [Электронный ресурс] / П. Л. Лекомцев, Е. В. Дресвянникова // Инженерный вестник Дона. – 2015. – № 4. – <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2015/3366>.
6. Lekomtsev P. L. Study of aerosol charging in electro-aerosol generator / P. L. Lekomtsev, A. V. Savushkin, E. V. Dresviannikova, A. M. Niyazov // Journal of applied engineering sciences – 2017. – Vol 7 (20). – pp. 69–77.
7. Савушкин А. В. Электроаэрозольное увлажнение воздуха. Особенности подбора параметров работы генератора. [Электронный ресурс] / А. В. Савушкин [и др.] // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 2. – <http://www.ivdon.ru/magazine/latest/n2y2012/857/>
8. Tarasov V. I., Veshchunov M. S. On the theory of bipolar charging of large aerosol particles // Aerosol science and technology. – 2018. – Vol.52. – release 7. – pp. 740–747.
9. Фукс Н. А. Механика аэрозолей. – М.: Изд-во академии наук СССР, 1955. – 351 с.

УДК 664.841(470.51)

А. В. Мильчакова¹, Н. И. Мазунина¹, А. С. Красова²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

²ООО Консервный завод «Можгинский»

ПЕРЕРАБОТКА ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ И ПРОИЗВОДСТВО ОВОЩНЫХ ЗАКУСОЧНЫХ КОНСЕРВОВ В ООО КОНСЕРВНЫЙ ЗАВОД «МОЖГИНСКИЙ» УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Исследовано влияние баклажана, тыквы, кабачка на качество лечо. Показано, что с добавлением кабачка и тыквы происходит улучшение органолептических показателей качества лечо, и его производство является экономически выгодным.

Производство консервов имеет большое значение для населения и народного хозяйства нашей страны. Консервированные пищевые продукты позволяют в значительной степени сократить затраты труда и времени на приготовление пищи в домашних усло-

виях, разнообразить меню, обеспечить круглогодичное питание населения, а также создавать текущие, сезонные и страховые запасы. Плодоовощные консервы, богатые витаминами и минеральными веществами, необходимы для питания населения северных районов страны [1].

Закусочные овощные консервы пользуются достаточно высоким спросом у населения благодаря сохранению в них естественного вкуса и запаха, свойственного свежим овощам, высокой пищевой ценности (особенно витаминов и минеральных солей).

В ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА вопросами введения в рецептуры пищевых продуктов дополнительного сырья или частичной замены основного сырья на более функциональное занимались Вафина Э. Ф. [2, 3], Мазунина Н. И. [5, 6, 7, 8, 9], Мильчакова А. В. [10, 11, 12, 13], Рябова Т. Н. [14].

Важным фактором, обуславливающим качество лечо, являются свойства сырья, используемого в производстве, которые определяют вкус и аромат овощных изделий. Поэтому выбор и правильное введение овощей позволяет улучшить качество овощных закусовых консервов и разнообразить ассортимент.

Целью работы является: совершенствование технологии производства лечо с добавлением огурца, баклажана, тыквы, кабачка для дальнейшего улучшения качества и увеличения ассортимента овощных закусовых консервов.

В 2018 г. в ООО консервный завод «Можгинский» была проведена пробная варка следующих видов лечо: с огурцом, с баклажаном, с тыквой, с кабачком. В качестве исходной рецептуры, по которой проводилась разработка новых образцов, была выбрана рецептура лечо с огурцом. Для производства данного вида лечо использовали следующие виды сырья: перец сладкий, томаты, лук, морковь, масло, соль, сахар. При производстве новых образцов лечо огурцы заменялись на баклажаны, тыкву и кабачки. Остальное сырье осталось неизменным.

Была проведена органолептическая оценка качества изготовленного лечо по следующим показателям ГОСТ 34126–2017: вкусу и запаху, цвету, внешнему виду, консистенции, сочности.

Органолептическая оценка качества лечо. Лечо с баклажаном, тыквой и кабачком по консистенции соответствуют требованиям ГОСТ, а в лечо с огурцом овощи были разваренные, огурцы теряют форму. Лечо с огурцом имеет солёноватый привкус, но приятный запах огурцов, с баклажаном имеет незначительную горечь и кисловатость. В лечо по ГОСТ не допускается наличие постороннего привкуса и запаха. Лечо с тыквой и кабачком име-

ет сладковатый вкус и приятный запах. По цвету – лечо с огурцом имеет светло-коричневую окраску, лечо с баклажаном имеет светло-оранжевую окраску, лечо с тыквой и лечо с кабачком имеет оранжево-красную окраску. Внешний вид всех видов лечо соответствует ГОСТ [4].

Физико-химическую оценку лечо проводили по следующим показателям: массовая доля сладкого перца от массы нетто консервов, указанной на этикетке, массовая доля растворимых сухих веществ в томатной заливке. По полученным результатам было выявлено, что при изменении рецептуры лечо физико-химические показатели изменяются. Массовая доля растворимых сухих веществ в лечо с огурцом (контрольного варианта) не соответствует норме по ГОСТ (не менее 10 %) и составила 8,0 %.

При добавлении баклажана массовая доля растворимых сухих веществ увеличилась на 10 % в сравнении с огурцом и составила 18 %. При добавлении тыквы массовая доля растворимых сухих веществ увеличилась на 5 % и составила 13 %. Массовая доля растворимых сухих веществ с добавлением кабачка составила 22 % соответственно, что выше контрольного варианта (с огурцом) на 14 %. Изделия с добавлением огурца (контрольный вариант) не соответствуют требованиям ГОСТ по массовой доле растворимых сухих веществ. Массовая доля сладкого перца в лечо с огурцом (контрольный вариант) и в лечо с кабачками составила 41,0 %, а в лечо с тыквой и в лечо с кабачком массовая доля сладкого перца составила 42,0 %, что соответствует требованиям ГОСТ (не менее 40,0 %).

После приготовления модификаций лечо с огурцом проводили дегустационную оценку. Дегустационную оценку проводили по следующим показателям: вкус, запах, цвет, консистенция и сочность, а также внешний вид поверхности. Каждый показатель качества оценивали по 5-балльной шкале. Итоговой оценкой является сумма баллов по показателям. Изделие считается отличным с 27–29 баллов, 24–27 балл хорошим, 20–24 удовлетворительным и с 19 и ниже – плохого качества.

Контрольный вариант лечо с огурцом по дегустационной оценке получил наименьший суммарный балл – 24,99 из 27, таким образом, изделие по дегустационной оценке считается хорошим по качеству. Лечо с баклажаном, лечо с кабачком и лечо с тыквой получили 27,43, 27,71 и 29,15 баллов соответственно и имело отличную оценку.

Расчет экономической эффективности производства и реализации нового продукта представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет экономической эффективности производства и реализации нового продукта

Показатель	Лечо с огурцом (контроль)	Лечо с баклажаном	Лечо с тыквой	Лечо с кабачком
Полная себестоимость, руб./ц	4481,07	4546,86	4481,07	4415,19
В т.ч 1 ед 0,5 л, руб.	22,40	22,73	22,40	22,07
Цена реализации, руб./ед.	40,0	40,0	40,0	40,0
Валовая прибыль, руб./ед.	17,6	17,27	17,6	17,93
Чистая прибыль, руб./ед.	15,31	15,02	15,31	15,59
Уровень рентабельности, %	68,3	66,1	68,3	70,6
Годовой объем производства, т	200	200	200	200
Годовая чистая прибыль, тыс. руб.	6124,00	6008,0	6124,0	6236,0

Экономическая эффективность реализации продукта показала, что годовая чистая прибыль максимальная в варианте с заменой огурца на кабачок, при этом уровень рентабельности по сравнению с контрольным вариантом на 2,3 %. Полная себестоимость 1 единицы (0,5 л) лечо с огурцом (контроль) составила 22,40 руб., лечо с баклажаном – 22,73 руб., лечо с тыквой – 22,40 руб., лечо с кабачком – 22,07 руб. Цена реализации 1 единицы (0,5 л) лечо с огурцом составила 40 руб., лечо с баклажаном – 40 руб., лечо с тыквой – 40 руб., лечо с кабачком – 40 руб. Рентабельность производства лечо с огурцом (контроль) составила 68,3 %, лечо с баклажаном составила 66,1 %, лечо с тыквой – 68,3 %, лечо с кабачком – 70,6 %. Годовая прибыль от реализации лечо с кабачком составила 6236,0 тыс. руб., что на 112,0 тыс. руб. больше годовой чистой прибыли контрольного варианта.

Таким образом, с целью улучшения качества лечо, производимого в ООО консервный завод «Можгинский» г. Можга Удмуртской Республики и увеличения ассортимента овощных закусочных консервов, рекомендуется производить лечо с заменой 13 кг огурцов на кабачки или тыкву (на 100 кг продукции необходимо 13 кг кабачков или 13 кг тыквы).

Список литературы

1. Анализ и прогноз рынка овощных консервов: фактор современности [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tebiz.ru/news-marketcannedvegetables-1> (дата обращения: 09.02.2019).

2. Вафина, Э. Ф. Производство булочки «Детская» с добавлением грильяжа / Э. Ф. Вафина, М. П. Столбова // Эффективность адаптивных технологий в сельском хозяйстве: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию СХПК имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 29–31.

3. Вафина, Э. Ф. Использование сиропов и изюма при производстве хлебного кваса / Э. Ф. Вафина, Л. М. Хайретдинов // Эффективность адаптивных технологий в сельском хозяйстве : м-лы Всеросс. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 39–41.

4. ГОСТ 34126–2017 Консервы овощные закусочные. Лечо. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2017. – 12 с.

5. Мазунина, Н. И. Производство булочки «Столичная» с добавлением горчицы / Н. И. Мазунина, А. А. Бутусова // Эффективность адаптивных технологий в сельском хозяйстве: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016 – С. 83–86.

6. Мазунина, Н. И. Производство булочки «Венок» с добавлением семян кунжута, мака, арахиса / Н. И. Мазунина, М. Ю. Евдокимова // Эффективность адаптивных технологий в сельском хозяйстве: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 86–89.

7. Мазунина, Н. И. Использование кунжута и ячменной муки в производстве хлебобулочных изделий / Н. И. Мазунина // Роль филиала кафедры на производстве в инновационном развитии сельскохозяйственного предприятия: м-лы Международ. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 34–36.

8. Мазунина, Н. И. Использование кураги в производстве «Сайки» / Н. И. Мазунина, С. В. Иванова // Эффективность адаптивных технологий в сельском хозяйстве: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 92–95.

9. Мильчакова, А. В. Производство песочного печенья с добавлением гречневой муки / А. В. Мильчакова, О. В. Эсенкулова // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства : м-лы Международ. науч.-практ. конф. в 3 т. – Ижевск: Ижевская ГСХА. 2017. – С. 59–63.

10. Мильчакова, А. В. Производство сдобного печенья с добавлением ржаного солода / А. В. Мильчакова, Н. И. Мазунина // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Международ. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – Т. 2. – С. 172–174.

11. Мильчакова, А. В. Использование ржаного солода при производстве пряников северные / А. В. Мильчакова // Роль филиала кафедры на производстве в инновационном развитии сельскохозяйственного предприятия: м-лы Международ. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию филиала кафедры растениеводства ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА в СХПК – колхоз им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. 2014. – С. 41–45.

12. Мильчакова, А. В. Сравнительная оценка качества хлебного кваса с добавлением облепихового сока с требованиями / А. В. Мильчакова, Н. И. Мазунина // Современному АПК – эффективные технологии : м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию докт. с.-х. н., проф., заслуж. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 244–248.

13. Рябова, Т. Н. Производство пшеничного хлеба на мятном отваре / Т. Н. Рябова, В. С. Шуклина // Эффективность адаптивных технологий в сельском хозяйстве: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 108–111.

УДК 635.621:581.192.6(470.51)

Л. А. Несмелова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОЦЕНКА УРОВНЯ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ПЛОДАХ ТЫКВЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Провели сравнительную оценку биохимических показателей плодов разных видов тыквы при выращивании в условиях открытого грунта Удмуртской Республики. В результате проведенных исследований выявили, что низкое содержание нитратов в плодах тыквы отмечено у видов крупноплодная, мускатная и фиголистная.

Овощеводство относится к числу отраслей народного хозяйства, которым принадлежит важная роль в снабжении населения продуктами питания высокой биологической ценности. Овощи, наряду с фруктами, являются для человеческого организма источником витаминов, микроэлементов, пектинов и органических кислот [1, 2, 3, 4].

Среди овощных культур в решении проблемы питания особое место занимает тыква. Тыква относится к числу ценных овощебахчевых культур, плоды и семена которых имеют важное народнохозяйственное значение как пищевые продукты, так и в лечебно-профилактическом питании, являются сырьем для консервной промышленности, кулинарии. Плоды этих культур способны к длительному хранению в домашних условиях, обеспечивая потребности населения в витаминах продолжительный период времени [5, 6, 7, 8].

Однако тыква, как и другая сельскохозяйственная продукция, без нитратов не бывает, поскольку они являются основным источником азота в питании растений. В растения нитраты поступают через корневую систему и из воздуха через листья. Они могут накапливаться в избыточных количествах в растении, не угнетая его. Под действием ферментов они последовательно превращаются в нитриты, свободный азот и аммиак. Аммиак используется для синтеза белков. Все превращения азота возможны только при наличии тепла, воды, энергии света, микроэлементов. Если хотя бы одно из условий не будет выполнено, растение не сможет полностью усвоить нитраты [2, 7].

В связи с опасностью, которую нитраты могут представлять для нормального функционирования организма человека, разработаны ПДК нитратов в продуктах. ПДК нитратов в плодах тыквы составляет 200 мг/кг сырой массы.

Цель исследований – сравнительная оценка качества плодов тыквы в зависимости от видовых особенностей.

Одной из **задач** исследований явилось изучение биохимического состава плодов разных видов тыквы.

Опыт однофакторный. Размещение вариантом методом полной рендомизации, в пятикратной повторности. Срок посева 30 мая. Площадь учетной делянки – 9,8 м². Схема размещения растений 1,4×1,4 м.

После уборки, в фазе технической спелости, в лаборатории ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА провели качественный анализ плодов тыквы.

Содержание нитратов в плодах тыквы значительно зависело от видовых и сортовых особенностей (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание нитратов в плодах разных видов тыквы, 2017 г., мг/кг

Вариант (вид тыквы)	Среднее	Отклонение от контроля	
		мг/кг	%
крупноплодная (к) (сорт Волжская серая 92)	26,9	–	–
крупноплодная (сорт Улыбка)	25,2	-1,7	-6,2
твердокорая (сорт Дачная)	42,2	15,3	56,9
твердокорая (сорт Голосемянка)	47,4	20,5	76,2
мускатная (сорт Жемчужина)	32,8	5,9	22,1
лагенария	284,0	257,1	955,8
бенинказа	238,6	211,7	787,1
фиголистная	33,5	6,6	24,5
НСР ₀₅ =		13,0	14,2

Существенное увеличение содержания нитратов в плодах тыквы наблюдалось у видов тыквы твердокожая – от 15,3 до 20,5 мг/кг, у лагениарии на 257,1 мг/кг и у бенинказы на 211,7 мг/кг при НСР₀₅=13,0 мг/кг.

В вариантах тыква крупноплодная (сорт Улыбка) и тыква мускатная существенных различий не наблюдалось. Содержание нитратов в плодах данных видов составило 25,2 и 32,8 мг/кг (контроль 26,9 мг/кг).

В связи с тем, что виды тыквы лагениария и бенинказа являются более требовательными к теплу и их вегетационный период составляет более 130 дней, в условиях Удмуртской Республики плоды данных видов тыквы не достигли технической спелости, и в данных вариантах наблюдается превышение ПДК по нитратам.

Список литературы

1. Иванова, Т. Е. Показатели качества овощных культур в зависимости от технологии выращивания / Т. Е. Иванова, О. В. Любимова, Л. А. Несмелова, Т. Н. Тутова, Е. В. Соколова // Вестник Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2019. – 10–23 с.
2. Иванова, Т. Е. Изучение микроклимата почвы в зависимости от мульчирующих материалов // Т. Е. Иванова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, засл. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 185–187.
3. Соколова, Е. В. Влияние освещенности на качественные показатели плодов томата / Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – 78–82 с.
4. Тутова, Т. Н. Реакция огурца на физиологически активные вещества / Т. Н. Тутова, Т. Г. Орехова // Научная жизнь. – 2018 г. – № 12. – С. 182–188.
5. Гончаров, А. В. Тыква в Нечерноземной зоне России: моногр. / А. В. Гончаров. – М.: ФГОУ ВПО РГАЗУ, 2011. – 176 с.
6. Несмелова, Л. А. Физиологическая роль аскорбиновой кислоты и факторы, влияющие на ее содержание в растениях / Л. А. Несмелова, О. В. Любимова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, засл. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 331–334.
7. Федоров, А. В. Результаты изучения совместимости арбуза и дыни на различных видах подвоев / А. В. Федоров, О. А. Ардашева, Т. А. Кочеткова // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского ГАУ, 2015. – № 114. – С. 1080–1089.
8. Ардашева, О. А. Особенности влияния вида подвоя на привитые растения арбуза с различным типом роста / О. А. Ардашева, А. В. Федоров // Аграрный вестник Урала. – Екатеринбург. – 2009. – № 11 (65). – С. 56–57.

Е. А. Носиков, В. И. Макаров

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ УДМУРТИИ (НА ПРИМЕРЕ ООО «ЭКОФЕРМА «ДУБРОВСКОЕ»)

Влажность устойчивого завядания растений в пахотном слое дерново-подзолистых почв варьирует от 1,81 до 9,86 % с изменением гранулометрического состава от «легкосуглинистой» до «тяжелосуглинистой». Дерново-карбонатные почвы содержат недоступной влаги около 5,5 %. Наибольшими запасами продуктивной влаги характеризуются темно-серая лесная (261 мм) и дерново-карбонатная выщелоченная (255 мм) тяжелосуглинистые почвы.

Продуктивность сельскохозяйственных растений в значительной степени определяется атмосферными осадками в течение вегетационного периода [1]. Однако важную роль в урожайности культур играют и запасы продуктивной влаги перед началом вегетации растений. Значение данного показателя зависит не только от атмосферных осадков зимнего периода и геоморфологических условий сельскохозяйственных угодий, но и в значительной степени связано с плотностными свойствами почв [2, 3].

Почвенный покров Удмуртии характеризуется существенной пестротой, что в первую очередь вызвано составом материнских пород. Наряду с дерново-подзолистыми почвами различного гранулометрического состава земельный фонд представлен и более плодородными серыми лесными и дерново-карбонатными [4].

Исследования проводились на территории ООО «Экоферма Дубровское» Киясовского района Удмуртской Республики в 2018 г. В первой декаде мая были отобраны образцы почв на территории хозяйства.

Отбор проводился послойно с метровой глубины на шести ключевых с разными почвами: 1) дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая ($P_2^{\text{дЛ}}$); 2) дерново-слабоподзолистая среднесуглинистая ($P_1^{\text{дС}}$); 3) дерново-слабоподзолистая тяжелосуглинистая ($P_1^{\text{дТ}}$); 4) темно-серая лесная тяжелосуглинистая ($L_3^{\text{Т}}$); 5) дерново-карбонатная выщелоченная тяжелосуглинистая ($ДК_{\text{в}}^{\text{Т}}$); 6) дерново-карбонатная типичная ($ДК_{\text{т}}$). Для определения водно-физических свойств использованы методики, рекомендованные к таким видам исследований в ГОСТ 28268–89 [5].

Нами установлено, что «полевая влажность» пахотных угодий хозяйства в значительной степени отличалась в начале вегетационного периода растений (табл. 1).

В пахотном слое наибольшие значения влагосодержания в почвах тяжелого гранулометрического состава и увеличиваются с возрастанием их гумусированности [6]. В подпахотных слоях «полевая влажность» в различных почвах сильно отличается. Так, влагосодержание в слое 20–100 см дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы находится в пределах 10,3–15,0 %, и повышается в тяжелосуглинистой разновидности до 23,1–23,6 %. Наименьшие значения «полевой влажности» имеют дерново-карбонатные типичные почвы (10,3–15,0 %).

Таблица 1 – Полевая влажность и влажность устойчивого завядания в почвах, % (ООО «Экоферма Дубровское», 2018 г.)

Почва	Полевая влажность (%) на глубине, см					Влажность устойчивого завядания (%) на глубине, см				
	0–20	20–40	40–60	60–80	80–100	0–20	20–40	40–60	60–80	80–100
1. П ₂ ^{дл}	22,7	15,7	15,0	14,7	17,1	1,81	1,70	2,52	13,35	5,31
2. П ₁ ^{дс}	25,7	20,5	22,6	21,3	20,6	4,36	7,26	5,84	6,40	6,55
3. П ₁ ^{дт}	23,0	23,2	23,3	23,6	23,1	9,86	10,13	10,11	9,23	5,72
4. Л ₃ Т	38,1	29,3	25,5	25,4	25,9	9,63	7,03	6,60	4,84	5,23
5. ДК _в Т	29,2	29,0	26,9	25,1	18,7	5,67	9,60	7,55	8,70	7,81
6. ДК _т	23,2	10,3	11,7	13,8	15,0	5,43	1,20	0,18	2,76	2,08

«Влажность устойчивого завядания растений» (ВЗ) определяли расчетным методом по величине «максимальной гигроскопической влажности» образцов. Значения данного водно-физического свойства почв также сильно отличалась по типам и разновидностям.

В пахотном слое дерново-подзолистой легкосуглинистой почв ВЗ составила всего 1,81 %. С повышением количества «физической глины» в составе этого типа почв происходит существенное возрастание и запаса влаги, недоступного для питания растений. В дерново-подзолистой почве тяжелого гранулометрического состава в слое 0–20 см ВЗ достигла 9,86 %. Близкое значение выявлено и темносерой лесной тяжелосуглинистой почвы. Дерново-карбонатные почвы характеризуются меньшими значениями почвенной воды, недоступной для питания растений.

В подпахотных слоях дерново-подзолистых почв ВЗ постепенно увеличивается, достигая максимума на различной глубине (от 20–40 см до 60–80 см), что связано с иллювиальными процессами в этих почвах. Дерново-карбонатная типичная почва обладает

очень низкой величиной ВЗ в подпахотных слоях с высоким содержанием карбонатных пород (0,18–1,20 %).

На ранних стадиях развития растений решающее значение имеют доступные запасы воды в пахотном слое. Установлено, что в изученных дерново-подзолистых почвах количество продуктивного запаса влаги снижается с 54,3 мм в легкосуглинистой разновидности, до 37,1 мм – тяжелосуглинистой (табл. 2).

Во всех изученных почвах значения продуктивной влаги в слое 0–100 см превышают 160 мм, что свидетельствует об очень хорошей обеспеченности растений [7]. Наибольшим запасом характеризуются темно-серая лесная и дерново-карбонатная выщелоченная тяжелосуглинистые почвы (260,8 мм и 254,6 мм соответственно), а наименьшим – дерново-подзолистая легкосуглинистая (174,1 мм) и дерново-карбонатная типичная почвы (182,6 мм).

Таблица 2 – Запас продуктивной влаги на различных почвах, мм (ООО «Экоферма Дубровское», 2018 г.)

Почва	Глубина, см					
	0–20	20–40	40–60	60–80	80–100	0–100
1. П ₂ ^д Л	54,3	39,2	36,2	4,3	40,1	174,1
2. П ₁ ^д С	49,1	36,5	51,0	45,9	43,3	225,7
3. П ₁ ^д Т	37,1	38,7	36,7	42,5	54,9	209,9
4. Л ₃ Т	40,4	49,0	51,0	61,7	58,7	260,8
5. ДК _в Т	56,9	54,7	59,2	50,8	32,9	254,6
6. ДК _т	50,1	26,9	32,0	32,7	40,8	182,6

Таким образом, «влажность устойчивого завядания растений» в пахотном слое дерново-подзолистых почв варьирует с 1,81 до 9,86 % с изменением гранулометрического состава от «легкосуглинистой» до «тяжелосуглинистой». Дерново-карбонатные почвы содержат недоступной влаги около 5,5 %. Наибольшими запасами продуктивной влаги характеризуются высокогумусные темно-серая лесная (261 мм) и дерново-карбонатная выщелоченная (255 мм) тяжелосуглинистые почвы.

Список литературы

1. Макаров, В. И. Агроклиматические ресурсы Удмуртии и их связь с урожайностью зерновых культур (на примере Ижевской ГМС) / В. И. Макаров // Вестник Удмуртского университета. Серия: Биология. Науки о Земле. – 2016. – Т. 26. – № 3. – С. 112–121.
2. Макаров, В. И. Агроэкологическая оценка почв СПК «Дружба» Дебесского района Удмуртской Республики / В. И. Макаров, А. Н. Иванов,

А. А. Юскин // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – Т. 1. – С. 71–75.

3. Леднев, А. В. Изменение агрофизических показателей агродерново-подзолистых почв на склоновых участках залежных земель при разных сроках их зарастания / А. В. Леднев, А. В. Дмитриев // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2015. – № 5 (48). – С. 57–61.

4. Дмитриев, А. В. Земельные ресурсы Удмуртской Республики / А. В. Дмитриев, А. В. Леднев // Наука, инновации и образование в современном АПК: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. в 3 т.– Ижевск, 2014. – Том 1. – С. 110–112.

5. Методики агрономических исследований: учеб.-метод. пособ. / сост. А. М. Ленточкин [и др.]. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – 171 с.

6. Макаров, В. И. Роль гумуса в формировании плодородия пахотных угодий Удмуртии / В. И. Макаров, А. В. Дмитриев, А. Н. Исупов // Агрохимикаты в XXI веке: теория и практика применения: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Нижний Новгород: Нижегородская ГСХА, 2017. – С. 252–255.

7. Макаров, В. И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии: учеб. пос. / В. И. Макаров. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – 144 с.

УДК 631.4

А. А. Околелова¹, Г. С. Егорова², А. С. Мерзлякова³

¹Волгоградский государственный технический университет

²Волгоградский государственный аграрный университет

³ОАО Лукойл Волгограднефтепереработка

ИНФОРМАТИВНОСТЬ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ФЕНОЛАМИ

Рассмотрена возможность определения фенолов с учетом содержания органических соединений в незагрязненных почвах. Разработка рациональных методов снижения содержания в почвах нефтепродуктов и фенолов и предупреждение негативных последствий детоксикации почв не возможны без точного определения концентрации поллютантов органического происхождения.

Разработка рациональных методов снижения содержания фенолов и предупреждение негативных изменений свойств почв невозможно без точного определения их концентрации [5–8].

ОАО Лукойл Волгограднефтепереработка расположен в Красноармейском районе Волгограда. Мы разделили почвы по зонам следующим образом: рекреация, фон – дачный массив, располо-

женный в 2 км от предприятия; жилые массивы (1–2 км, 3 объекта); санитарно-защитная зона (менее 1 км, 11 объектов); территория предприятия, промышленная зона (промзона, 12 объектов); полигоны захоронения твердых и вязких отходов, пруд-накопитель; целина, в 25 км на север от предприятия [2, 7].

Методы исследования. Отбор проб и подготовку почв к анализам проводили согласно ГОСТу 17.4.4.02–84. Массовую долю фенолов в почвах – на фотоэлектроколориметре КФК-2. В нормативных документах приведены различные способы оценки степени накопления поллютантов в почве. В МУ 99 [3] предложены критерии оценки степени химического загрязнения почв органическими веществами (табл. 1).

Критерий «очень сильная» дан в двух категориях: в пределах от 2 до 5 ПДК и выше 5. Это снижает объективность критерия, особенно если учесть, что речь идет об элементах 1-го класса опасности.

Таблица 1 – Критерии оценки степени загрязнения почв органическими веществами

Содержание в почве (мг/кг).	Класс опасности		
	1	2	3
≥ 5 ПДК	Очень сильная	Очень сильная	Сильная
От 2 до 5 ПДК	Очень сильная	Сильная	Средняя
От 1 до 2 ПДК	Слабая	Слабая	Слабая

В п. 2 ГОСТа 17.4.3.06-86 [1] другие оценки загрязнения почв по степени загрязнения почвы подразделяют:

1) сильно загрязненные. Содержание загрязняющих веществ, в которых в несколько раз превышает ПДК. Не указано, во сколько.

2) средне загрязненные. Превышение ПДК без видимых изменений в свойствах почв.

3) слабо загрязненные. Содержание химических веществ, в которых не превышает ПДК, но выше естественного фона. Не оговорено, что принимать за фон.

В этом нормативном документе предложен коэффициент концентрации загрязнения почвы и две формулы его определения, одна с учетом фона, другая – ПДК:

$$H_c = C/C_f; H_C = C/C_{пдк},$$

где C – общее содержание загрязняющих веществ,

C_f – среднее фоновое содержание загрязняющих веществ;

$C_{пдк}$ – содержание предельно-допустимых количеств загрязняющих веществ.

Кроме наличия двух формул, остается неясным следующее:

– Как по этим формулам определять сразу несколько загрязняющих веществ (исходя из текста)?

– Как понимать определение Спдк?

– Что авторы понимают под «среднее фоновое содержание загрязняющих веществ»? За несколько лет? По нескольким объектам?

В связи с выявленными разночтениями мы предлагаем следующие оценки накопления в почвах органических токсикантов.

Для таких компонентов, как фенолы, ПДК, нет, и, скорее всего, не будет установлено, в силу того, что входящие в состав нефти и нефтепродуктов органические соединения одновременно являются и неспецифическими органическими соединениями любой почвы. Фенолы относятся к неспецифическим органическим соединениям почв.

Доля оксibenзолов закономерно снижается в почвах с 2009 по 2012 г. на всех объектах. В 2012 г. по сравнению с фоном их накопление в жилом массиве выше в 1,1 раза, СЗЗ – в 1,4, в промзоне – в 1,8, в полигонах – в 2,3 раз. Диапазон концентраций – от 0,5 до 2,64 мг/кг [7, 8].

В любой почве всегда присутствуют фенолы. Они – один из основных компонентов неспецифических органических соединений почвы. Ранее нами было показано, что структурным элементов ароматической составляющей фульвокислот являются фенолы [4], и определена их концентрация в почвах исследуемых объектов (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание фенолов в почвах, мг/кг

Годы	Рекреация фон	Жилой массив	Сантарно-защитная зона (СЗЗ)	Промышленная зона	Полигоны
2009	0,73	1,07	1,12	1,71	2,64
2010	0,5	1,15	1,01	1,37	2,40
2011	0,5	0,55	1,01	1,12	2,07
2012	0,5	0,57	0,70	0,90	1,15

Их содержание в почве фона за 2012 г. нами принято как доля фенолов естественного происхождения [7, 8, 10].

Для определения доли фенолов антропогенного происхождения ($\Phi_{\text{ант}}$) предлагаем формулу расчета [6, 9]:

$$\Phi_{\text{ант}} = \Phi_{\text{общ}} - \Phi_{\text{фон}}, \text{ мг/кг}$$

где $\Phi_{\text{фон}}$, $\Phi_{\text{общ}}$ – соответственно доля фенолов в фоновой (незагрязненной) и исследуемой загрязненной почвах, мг/кг. Принимаем $\Phi_{\text{фон}}$ равным 0,5 мг/кг.

По предложенной формуле рассчитали $\Phi_{\text{ант}}$, долю фенола антропогенного происхождения (табл. 3).

Таблица 3 – Доля фенолов антропогенного происхождения, мг/кг

Годы	Жилой массив	СЗЗ	Промзона	Полигоны
2009	0,23	0,57	1,21	2,14
2010	0	0,65	0,87	1,90
2011	0	0,05	0,62	1,57
2012	0	0,07	0,40	0,65

Доля фенолов антропогенного происхождения в жилом массиве соответствует фону, за исключением 2009 года, с 2009 к 2012 гг. существенно снижается: в СЗЗ – в 8,1 раза, в промзоне – в 3,03 раза, на полигонах – в 3,29, и максимальна – на территории прудов-накопителей (табл. 3).

«Часто наблюдается несогласованность толкования терминов в словарях и других документах, не говоря уж о научных публикациях. Необходимо учитывать вероятностный характер любых нормативов, следующий из-за ошибок измерения показателей, статистического характера связей почвенных показателей с той или иной прикладной оценкой» [11, с. 498].

Выводы. 1. Для определения токсикации почв фенолами предлагаем: устанавливать долю органического углерода в условно незагрязненной почве и в исследуемой почве.

2. Сравнить концентрацию фенолов в условно незагрязненной почве и в исследуемой почве. В условно незагрязненной почве в качестве фенолов выступают компоненты неспецифических органических соединений самой почвы. Разница в содержании поллютантов в исследуемой почве (Фобщ) и незагрязненной почве (Ффон) является концентрацией НП и фенолов антропогенного происхождения.

Список литературы

1. ГОСТ 17.4.3.06–86. Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ.
2. Кокорина, Н. Г. Детоксикация нефтезагрязненных почв хитозаном / Н. Г. Кокорина, А. А. Околелова, А. Б. Голованчиков. – Волгоград. – 2012. – 204 с.
3. Методические указания «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест». – М., 2003. Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 7.02.1999 № 2.1.7.730-99.
4. Околелова, А. А. Природа и свойства фульвокислот / А. А. Околелова // Почвоведение. – 1995. – № 1. – С.65–68.

5. Околелова, А. А. Нефтепродукты в почвах. Терминология и проблемы учета / А. А. Околелова, О. С. Безуглова, Н. Г. Кастерина // Живые и биокосные системы. – 2013. – Вып. 4.

6. Околелова, А. А. Нефтепродукты в почвах и методы их анализа / А. А. Околелова, В. Ф. Желтобрюхов. – Волгоград: ВолгГТУ. – 2013. – 132 с.

7. Околелова, А. А. Особенности почвенного покрова Волгоградской агломерации / А. А. Околелова, В. Ф. Желтобрюхов, Г. С. Егоров, Н. Г. Кастерина, А. С. Мерзлякова. – Волгоград. – 2014. – 224 с.

8. Околелова, А. А. Фенольная токсикация почвенного покрова в зоне деятельности нефтехимических предприятий / А. А. Околелова, В. Ф. Желтобрюхов, А. С. Мерзлякова // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4 (ч. 2). – С. 384–387.

9. Околелова, А. А. Методы определения и расчёта органических поллютантов в нефтезагрязнённых почвах / А. А. Околелова, А. С. Карасева, И. А. Куницына // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 8 (часть 3). – С. 687–689.

10. Околелова, А. А. Фитотоксичность нефтезагрязнённых почв / А. А. Околелова, А. С. Мерзлякова, Н. В. Герман // Международный журнал естественно-гуманитарных исследований. – 2014. – № 1 (3). – С. 26–31.

11. Фрид, А. С. Экологическое нормирование свойств почв при антропогенных воздействиях / А. С. Фрид // Ресурсный потенциал почв – основа продовольственной и экологической безопасности России: м-лы Межд. научн. конф, посвящ. 150-летию В. В. Докучаева. – СПб. – 2011. – С. 498–499.

УДК 632.954:633.9

А. Н. Покатилова

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» Институт агроэкологии – филиал

ЗАЩИТА ЯРОВОГО РАПСА ОТ СОРНОГО КОМПОНЕНТА

Рынок средств защиты растений ежегодно пополняется новыми препаратами. Это определяет необходимость мониторинга эффективности гербицидов по отношению к различным вредным объектам. В результате исследований по изучению эффективности гербицидов компании МТС «Агро-Альянс» было выявлено, что препараты показали высокую биологическую эффективность по снижению уровня засоренности посевов ярового рапса и оказали влияние на урожайность маслосемян.

Невыполнение основных агротехнических мероприятий, нарушение севооборотов, уменьшение объемов применения гербицидов

вызвало сильное засорение полей. В настоящее время в области около 40–50 % посевов засорены в средней и сильной степени, поэтому проблема борьбы с сорными растениями является одной из первоочередных в земледелии [1–5].

В последние десятилетия появился целый ряд новых препаратов для подавления сорного компонента, а также совершенствуются давно известные гербициды, в частности, за счет изменения формуляций, изготовления различных премиксов. Все это определяет необходимость постоянного мониторинга эффективности гербицидов по отношению к сорнякам, особенно в экстремальных условиях региона. Современному земледельцу необходимы высокоэффективные, экологически безопасные препараты, которые гарантированно подавят имеющийся спектр сорной растительности и обеспечат прибавку урожайности при минимальных затратах труда и материальных ресурсов.

Исследования по изучению эффективности гербицидов компании МТС «Агро-Альянс» были проведены в 2017 и 2018 гг. на опытном поле Института агроэкологии ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ в рамках хоздоговоров № 2–17 и № 2–18. Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов рендомизированное по повторениям, площадь деланки 20 м². Технология возделывания общепринятая для региона. Схемы опытов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Схемы опытов

2017 год	2018 год
Контроль	Контроль
Лерашанс, 0,35 л/га	Лерашанс, 0,35 л/га + Галошанс, 1,0 л/га
Галион, 0,3 л/га	Галион, 0,3 л/га + Миура, 1,0 л/га

В 2017 году групповой и видовой состав сорной растительности на контрольном варианте в значительной степени был представлен малолетними однодольными видами (в основном преобладали просо сорное и ежовник обыкновенный), количественное соотношение составило 69,7 % от общей численности сорняков, в меньшей степени малолетними двудольными сорняками, представленными щирицей запрокинутой, пасленом черным, марью белой, их количество составило 17,1 %. Многолетние двудольные сорняки были представлены бодяком полевым и вьюнком полевым, их доля составила 13,2 %. Многолетние однодольные виды на экспериментальном участке не были выявлены. Вариант с применением препарата Лерашанс в 2017 году показал хорошие результаты, снижение общего

уровня засоренности составило 86 % по сравнению с контрольным вариантом. В варианте Галион – 81 % соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние гербицидов на засоренность посевов рапса (через 45 дней после обработки), 2017 г.

Вариант	Сухая биомасса сорняков, г/м ²	Снижение засоренности, %
Контроль	115,3	–
Лерашанс	15,2	86,82
Галион	21,7	81,18
НСР ₀₅	3,3	–

Таким образом, изучаемые варианты дали достаточно высокий процент снижения сорной растительности в посевах ярового рапса.

Действие гербицидов оказывает влияние и на урожайность масло-семян ярового рапса (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние гербицидов на урожайность маслосемян ярового рапса, 2017 г.

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожая	
		т/га	%
Контроль	1,0	–	–
Лерашанс	1,4	0,4	40,0
Галион	1,3	0,3	30,0
НСР ₀₅	0,11		–

На контрольном варианте урожайность маслосемян рапса составила 1,0 т/га. В вариантах с применением гербицидов урожайность наблюдалась 1,3–1,4 т/га. Таким образом, прибавка урожайности на вариантах с применением гербицидов составила 30 – 40 % по сравнению с контрольным вариантом.

Групповой и видовой состав сорной растительности на контрольном варианте и в целом на всем экспериментальном участке в 2018 году был представлен малолетними видами (в основном преобладали малолетние двудольные сорняки, представленные щирицей запрокинутой, пасленом черным, марью белой, их количество составило 44,7 %, в меньшей степени преобладали малолетние однодольные сорняки, представленные просом сорным и ежовником обыкновенным, количественное соотношение составило 34,2 % от общей численности сорняков). Многолетние двудольные сорняки были представлены бодяком полевым и вьюнком полевым, их доля

составила 21,1 %. Многолетние однодольные виды на экспериментальном участке не были выявлены.

Низкие температуры и повышенная влажность первой половины мая и июня способствовали слабому прорастанию сорной растительности. И лишь во второй декаде июня (при повышении температурного режима) наблюдали резкое развитие сорной растительности, в большей степени малолетних сорняков.

Максимальная сухая биомасса сорной растительности была выявлена в варианте с применением Галион + Миура, где масса сорняков составила 49,2 г/м². При применении баковой смеси гербицидов Лерашанс + Галошанс наблюдается достоверное снижение сухой биомассы до 36,8–38,8 г/м² по сравнению с контрольным вариантом (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние гербицидов на засоренность посевов ярового рапса, 2018 г.

Вариант	Сухая биомасса сорняков, г/м ²	Отклонение от контроля, г/м ²	Снижение засоренности, %
Контроль	65,6	–	–
Лерашанс + Галошанс;	38,8	26,8	40,9
Галион +Миура;	49,2	16,4	25,0
НСР ₀₅	4,3	–	–

Таким образом, все изучаемые варианты дали высокий процент снижения сегетальной растительности. Наибольшая биологическая эффективность от действия гербицидов наблюдалась в вариантах с применением препаратов Лерашанс + Галошанс, где снижение засоренности посевов в 2018 году достигает 42 % по сравнению с контрольным вариантом. На вариантах с применением препаратов Галион +Миура биологическая эффективность составила 25 %.

Урожайность масло-семян ярового рапса находится в тесной зависимости от погодных условий и засоренности посевов (табл. 5).

Таблица 5 – Влияние гербицидов на урожайность маслосемян рапса, 2018 г.

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожая	
		т/га	%
Контроль	0,50	–	–
Лерашанс + Галошанс;	0,82	0,32	64
Галион +Миура;	0,69	0,19	38
НСР ₀₅	0,11		–

Погодные условия вегетационного периода 2018 года способствовали задержке развития ярового рапса (холодная погода мая до 2 декады июня, обильные осадки августа), таким образом, урожайность маслосемян ярового рапса ниже в два-три раза по сравнению с 2015–2017 годами.

На контрольном варианте урожайность маслосемян рапса составила 0,5 т/га. В вариантах с применением гербицидов урожайность наблюдалась от 0,69 до 0,82 т/га.

Максимальная прибавка урожая семян рапса была получена в вариантах с применением препарата Лерашанс+Галошанс и составила в среднем 0,8 т/га, что на 64 % больше по сравнению с контрольным вариантом.

Таким образом, гербициды компании МТС «Агро-Альянс» показали высокую биологическую эффективность в посевах ярового рапса в условиях северной лесостепи Челябинской области, как в баковых смесях, так в чистом виде, и могут быть рекомендованы сельскохозяйственным предприятиям региона для внедрения в производство.

Список литературы

1. Покатилова, А. Н. Эффективность гербицидов в посевах ярового рапса / А. Н. Покатилова // Проблемы аграрного сектора Южного Урала и пути их решения: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. Института агроэкологии; под ред. М. Ф. Юдина. – 2018. – С. 127–132.
2. Лабынцев, А. В. Влияние гербицидов на засоренность посевов и урожайность гороха / А. В. Лабынцев, А. В. Гринько, В. П. Горячев / Известия Оренбургского ГАУ. – 2013. – № 5 (43). – С. 67–70.
3. Иванова, Е. С. Химические средства защиты кукурузы от сеgetальной растительности в Зауралье / Е. С. Иванова // Актуальные вопросы агроэкологии: теория и практика: м-лы Национ. науч. конф. института агроэкологии; под ред. М. Ф. Юдина. – 2018. – С. 49–57.
4. Сайтов, С. Б. Оптимальные сроки применения гербицидов кросс-спектра в посевах кукурузы / С. Б. Сайтов, Е. С. Иванова // АПК России. – 2016. – Т. 23. – № 3. – С. 682–686.
5. Баранов, А. И. Влияние гербицидов на урожайность и засоренность ярового ячменя / А. И. Баранов, А. В. Гринько // Зерновое хозяйство России. – 2014. – Т. 36. – № 6. – С. 22–26.

**И. Н. Романова, С. Е. Терентьев, И. А. Карамулина,
М. И. Перепичай, К. В. Мартынова**
ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА

РОЛЬ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КРАХМАЛОСОДЕРЖАЩИХ КУЛЬТУР НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ

Представлены научные данные, отражающие результаты исследований по влиянию минеральных удобрений на урожайность, качество продукции, выход спирта. Выявлено, что дробное внесение азотных удобрений повышает уровень урожайности зерновых культур на 14–38 %. оптимальными дозами для озимых культур можно считать $N_{120}P_{90}K_{90}$ д.в.; схема N_{30} (предпосевная культивация)+60 (ранневесенняя подкормка) + 30 (фаза выхода в трубку); для ячменя – $N_{90}P_{90}K_{90}$ с дробным внесением азота; для яровой пшеницы – $N_{120}P_{90}K_{90}$ кг /га д.в., с дробным внесением азота по схеме N_{60} (предпосевная культивация) + N_{40} (фаза выхода в трубку) + N_{20} (колошение).

Особое внимание в работе уделено качеству продукции и ее пригодности в технологическом процессе производства спирта. Наименьший расход зерна на 100 дал б.с. получен при дробном внесении азотных удобрений, где содержание крахмала увеличилось на 13 %.

Применение ферментных препаратов, оптимальных условий помола и использование умягченной воды позволяют шире использовать зерно озимой ржи и тритикале как более дешевого сырья при производстве спирта.

Научно обоснованный подход к изучению агротехнических приемов возделывания сельскохозяйственных культур и внедрению современных технологий позволяет значительно увеличить производство, уровень урожайности и качества зерна, пригодного на продовольственные, хлебопекарные и технологические цели [1].

В связи с этим изучение отзывчивости новых сортов картофеля и зерновых культур на минеральные удобрения и их влияние на качество, а также расчет выхода спирта в технологическом процессе при его производстве актуально.

Исследования проводились в шестипольном севообороте кафедры агрономии, землеустройства и экологии ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА в 2016–2018 гг. путем постановки полевых опытов, лабораторных исследований и анализов. Изучались следующие культуры

и сорта: озимая рожь Московская-12; тритикале Консул; ячмень Надежный; озимая пшеница Московская-39; яровая пшеница Воронежская-20; картофель Гранд.

В опыте с минеральными удобрениями изучали их дозы и сроки внесения: контроль – фон ($P_{90} K_{90}$); $N_{90} P_{90} K_{90}$; $N_{120} P_{90} K_{90}$, где фосфорные и калийные вносили под вспашку; азотные – полной дозой или дробно в предпосевную культивацию (0;30;60;120); в период возобновления вегетации под озимые (0;30;60;120); в фазу «выход в трубку» (0; 30; 60 кг/га д.в.). Под картофель минеральное удобрение вносили из расчета $N_{90} P_{120} K_{140}$ кг/га д.в.

Наблюдения, лабораторные анализы, учеты проводились по общепринятым методикам, соответствующим ГОСТам, а также по методике Госсортиспытания (1989 г.) с использованием дисперсионного и корреляционного анализов, статистической обработки результатов.

Урожайность является основным критерием оценки культуры, сорта. В наших исследованиях она была наибольшей в вариантах с дробным внесением азотных удобрений по схемам: для озимых культур – $N_{30+60+30} P_{90} K_{90}$; $N_{0+60+60} P_{90} K_{90}$; для яровой пшеницы Любави – $N_{60+60} P_{90} K_{90}$; $N_{60+30+30} P_{90} K_{90}$; для ячменя Владимир – $N_{60+30} P_{90} K_{90}$ и колебалась от 4,92 до 5,46 т/га.

Разовое внесение азотных удобрений относительно дробного не эффективно.

Качество продовольственного зерна, заготавливаемого и поставляемого в перерабатывающую промышленность, оценивается многими показателями (белок, натура, масса 1000 зерен, крахмал и др.), которые нормируются государственными стандартами [1].

Крахмал является основным показателем в процессе производства спирта. Наиболее высокий выход спирта из 1 тонны крахмала, полученного из картофеля (табл. 1).

Но если учитывать содержание крахмала в зерне (42–56 %) и картофеле (13–18 %), то наиболее высокие показатели выхода спирта при разных способах его производства получено по пшенице. В то же время зерно пшеницы является основным сырьем в хлебопекарной промышленности и в ценовом эквиваленте за тонну зерна дороже ячменя на 2000 рублей, тритикале и озимой ржи – на 3000 рублей.

Приведенные в таблице 1 нормы выхода спирта распространяются на пе-риодический и непрерывный способы производства спирта из мелассы и на любой из зерно-картофельного сырья с учетом надбавок на герметическое закрытие бродильных аппаратов и установку спиртоловушек.

Таблица 1 – Выход спирта из 1 тонны крахмала, дал

Сырье	Способ производства		
	периодический	полунепрерывный	непрерывный
Картофель	64,7	65,0	65,7
Тритикале	63,2	64,0	64,1
Рожь	62,9	63,2	63,9
Пшеница	63,7	64,0	64,7
Ячмень	62,4	62,7	63,4
Овес	61,8	62,1	62,8

На примере озимой ржи Московская-12 лабораторный анализ зерна показал, что содержание крахмала зависит не только от климатических условий, но в большей степени определяется уровнем азотного питания (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние минеральных удобрений на урожайность, содержание крахмала, расход зерна и выход спирта по озимой ржи Московская-12

Уровень минерального питания	Урожайность, т/га	Содержание крахмала, %	Расход зерна на 100 дал, кг	Выход спирта, дал	
				Мичуринская схема	
				Стандарт	усовершенствованная
Контроль – фон P ₉₀ K ₉₀	2,03	42,26	3612,51	27,59	27,87
Фон + N ₃₀₊₆₀₊₃₀	5,13	52,76	3008,40	32,76	33,44
Фон + N ₆₀₊₃₀₊₃₀	4,97	51,83	3085,85	32,19	33,29
Фон + N ₀₊₁₂₀₊₀	3,94	44,51	3514,85	30,91	31,10
Фон + N ₁₂₀₊₀₊₀	3,39	42,45	3534,29	28,99	29,12
Фон + N ₆₀₊₆₀₊₀	4,42	50,75	3110,61	31,96	33,02
Фон + N ₀₊₆₀₊₆₀	4,01	50,97	3017,91	32,17	33,39
Фон + N ₆₀₊₀₊₆₀	4,28	49,86	3361,89	31,21	32,47

Аналогичные расчеты проводились на всех образцах зерна озимой пшеницы Московская-39, яровой пшеницы Воронежская-20, ячменя Надежный, тритикале Консул и картофеля Гранд. Выход спирта «Люкс» зависел главным образом от содержания крахмала в зерне (коэффициент корреляции 0,91).

Усовершенствованная технологическая схема производства спирта класса «Люкс» позволяет получать прибавки относительно стандартной от 0,09 до 0,48 дал б.с. и предприятию практически полностью перейти на переработку зерна тритикале и озимой ржи, ко-

торая по экономическим показателям выгоднее зерна озимой пшеницы.

Наименьший расход зерна на 100 дал б.с. был получен на фонах минерального питания с дробным внесением азотных удобрений по схемам: $N_{60+30+30}P_{90}K_{90}$; $N_{30+60+30}P_{90}K_{90}$ и составил 3008,40–3085,85 кг. На контроле и при разовом внесении азотных удобрений расход зерна на 100 дал увеличивался до 3534,29–3612,51 кг.

Таким образом, учитывая тенденцию в спиртовой промышленности, переработка значительного количества зерна тритикале и ржи, гидролиз некрахмалистых полисахаридов (слизи, гумми, гемицеллюлозы) и белковых веществ, содержащихся в данной культуре, а также выбор оптимальных условий помола зерна приобретает необходимость применения усовершенствованной схемы производства спирта.

В связи с особенностями химического состава ржи для обеспечения протеолитического и цитолитического его расщепления необходимо применение ферментных препаратов, источников протеазы и целлюлазы с подбором индивидуальной схемы переработки зерна в условиях региона.

Разрушение белково-углеводного комплекса, а также использование новых сортов с интенсивной технологией возделывания позволит значительно увеличить коэффициент использования зернового сырья, улучшит её технологичность и снизит вязкость перерабатываемой массы. Помимо этого продукты гидролиза белковых веществ зерна обеспечат дрожжевые клетки дополнительным азотистым питанием, что снизит расходы на применение дополнительных ферментных препаратов и сред.

Список литературы

1. Романова, И. Н. Современные технологии в производстве алкогольных и безалкогольных напитков / И. Н. Романова, С. Е. Терентьев, И. А. Кармулина. – Смоленск, 2009. – 120 с.

В. А. Руденок

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

БЕССТОЧНЫЙ МЕТОД ОЧИСТКИ СТОКОВ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Рассматривается возможность решения вопросов утилизации навоза в животноводческих комплексах нетрадиционными методами.

Увеличение планов выпуска мясной и молочной продукции неизменно связано с обратной стороной этого производства – с ростом количества отходов от животноводческих ферм. Эта повсеместная проблема требует все больших материальных затрат на ее решение. Традиционные способы ее решения уже не обеспечивают гармоничного сочетания желания произвести больше продукции и возможности синхронного сбыта отходов в виде удобрений. Особенно это сказывается в период резкого сокращения посевных площадей, вызванных проблемами в современном сельском хозяйстве. В литературе сегодня немало технологических предложений по переработке навоза, однако эффективного способа переработки навоза пока не найдено. Дополнительные проблемы в этом вопросе появляются при попытках перехода от традиционных методов очистки животноводческих комплексов. Например, в случае внедрения технологии удаления навоза гидросмывом. Прогрессивный для стран с жарким климатом, этот метод в средней полосе усугубляет проблему утилизации. Суммарный объем стоков значительно увеличивается, и заметно ухудшаются потребительские свойства этого продукта. Вывозить на поля избыточно обводненный навоз становится проблематично. Соответственно, в литературе появляются технологические решения по отделению биомассы от излишней воды. Так, известен способ утилизации жидкого навоза (пат. № 2132319) путем предварительного формирования буртов из навоза, заселения в бурты червей и систематического полива буртов жидким навозом. Способ позволяет перерабатывать значительное количество навозной массы, но требует длительного времени на процесс вызревания массы, значительных производственных площадей и больших трудозатрат. Известен также способ утилизации навоза разделением его на твердую и жидкую фракции (пат. № 144083) с последующей отдельной переработкой фракций. Твердая фракция после фильтрации идет на компостиро-

вание, жидкая направляется в отстойник, откуда после отстаивания подается на поля для их удобрения. Однако такая организация процесса работоспособна только в теплое время года, зимой ее реализация невозможна, отстойник замерзает и не будет выполнять функцию накопления и распределения жидкой фракции. Из уровня техники известны эффективные методы разделения фракций, но если переработка твердой фракции входит в рамки привычных технологических решений, то проблема использования фильтрата пока далеко не решена.

Предлагается возможный вариант решения проблемы утилизации обводненного навоза, предполагающий возможность эффективно использовать жидкую фракцию, образующуюся после отделения твердой фракции в любое время года и не требующую расходования дополнительной свежей воды.

Поставленная задача решается путем организации оборотного водоснабжения в процессе утилизации навоза в хозяйствах, использующих гидроудаление навоза из животноводческого комплекса. Навоз, удаляемый из комплекса потоком воды, разделяется с помощью, например, шнекового сепаратора на твердую и жидкую фракции. Твердая фракция утилизируется по отдельной технологии, а жидкая фракция без отстаивания подается вновь на вход системы для смыва следующей порции навоза из животноводческого помещения.

Преимущество предлагаемого способа утилизации заключается в резком снижении расхода жидкой воды в процессе удаления навоза. Исключается также необходимость решения проблемы использования жидкой фракции, поскольку она многократно используется в процессе смыва навоза и не требует ее пополнения и расходования свежей воды. В результате улучшается экологическая обстановка вблизи комплекса, снижается стоимость процесса удаления навоза за счет резкого уменьшения потребления чистой воды и снижения трудоемкости процесса.

Длительная эксплуатация оборотной воды может потребовать ее стерилизации. Решение этого вопроса возможно введением дополнительного блока для физической дезинфекции жидкости в протоке. Переработка твердой фазы также может быть обеспечена применением нетрадиционной технологии, например, путем ее химического обезвоживания.

Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИЗМЕНЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СВОЙСТВ ПЛОДОВ ТОМАТА

Приводятся результаты исследований по изучению динамики содержания нитратов в плодах томата разных гибридов.

Овощи занимают особое место среди лекарственных растений. Они являются источниками витаминов, органических кислот, микроэлементов и т.д. Но помимо полезных соединений в организм человека с овощами поступают и нитраты, это соли азотной кислоты, в небольших количествах они всегда содержатся в растениях. Сами по себе нитраты не страшны, в большей степени их вредное влияние сказывается из-за высоких концентраций. Их количество в растениях зависит от особенностей сорта [1, 2, 3, 4], температуры, влажности почвы и грунта [5], освещенности [6, 7], подкормок [8, 9, 10] и других факторов.

С целью изучения динамики содержания нитратов в плодах томата разных гибридов нами велись наблюдения за их содержанием в 2018 году. Исследования проводили в зимних блочных теплицах АО «Тепличный комбинат «Завьяловский» Завьяловского района Удмуртской Республики. Опыт заложен в четырехкратной повторности, размещение вариантов методом полной рендомизации, площадь учетной деланки составила 4,5 м².

В наших исследованиях количество нитратов в плодах томата варьировалось от 58,8 до 308,3 2 мг/кг и в мае-июне не превышало ПДК (рис. 1).

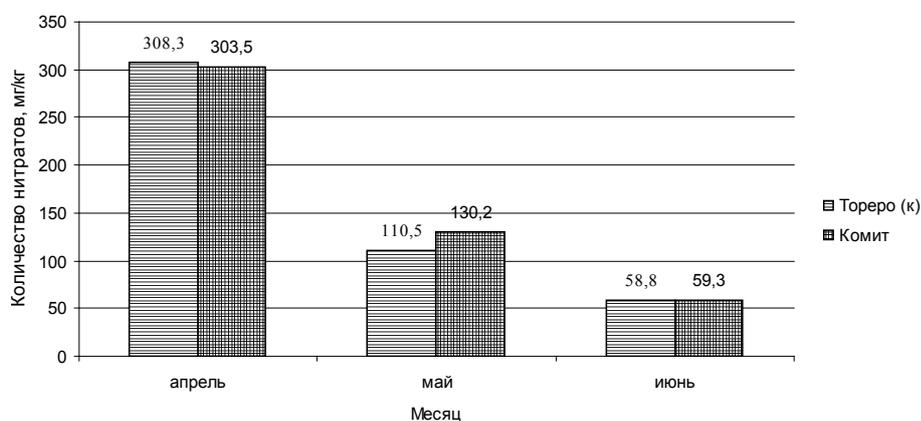


Рисунок 1 – Динамика содержания нитратов по месяцам, мг/кг

При этом можно отметить, что за период наблюдений с апреля по июнь содержание нитратов в плодах томата существенно изменялось. Наименьшее их количество было в июне, что объясняется более высоким уровнем освещенности растений томата. Изучаемые гибриды томата несущественно отличались по данному показателю.

Список литературы

1. Мерзлякова, В. М. Витамины – антиоксиданты в растениях семейства Лилейные (Liliaceae) / В. М. Мерзлякова, Е. В. Соколова, О. В. Коробейникова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 65–70.
2. Несмелова, Л. А. Морфо-биологические особенности редьки индийской (RAPHANUS INDICUS) / Л. А. Несмелова, А. В. Федоров // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, засл. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 334–337.
3. Соколова, Е. В. Особенности роста, развития и урожайность томата в условиях Предуралья: моногр. / Е. В. Соколова и др. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2019. – 250 с.
4. Тутова, Т. Н. Изучение сортов свеклы столовой / Т. Н. Тутова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, засл. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 437–440.
5. Иванова, Т. Е. Распределение осадков за вегетационный период / Т. Е. Иванова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 34–38.
6. Соколова, Е. В. Продуктивность и биометрические показатели плодов томата в зависимости от освещенности / Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова // Картофель и овощи. – 2019. – № 1. – С. 25–26.
7. Соколова, Е. В. Влияние освещенности на качественные показатели плодов томата / Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 78–82.
8. Леконцева, Е. В. Сравнительная оценка применения комплексных минеральных удобрений при выращивании лука шалота / Е. В. Леконцева, Т. Е. Иванова, О. А. Страдина // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 47–52.
9. Несмелова, Л. А. Физиологическая роль аскорбиновой кислоты и факторы, влияющие на ее содержание / Л. А. Несмелова, О. В. Любимова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, засл. деят. науки РФ, почет. раб.

ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 331–334.

10. Тутова, Т. Н. Влияние биологически активных веществ на листовые показатели рассады земляники ремонтантной / Т. Н. Тутова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 91–94.

УДК 547.1' 118:648

О. С. Тихонова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ СОЛЕОТЛОЖЕНИЙ

Ингибирующее действие фосфонатов на рост кристаллов связано с их способностью адсорбироваться на поверхности кристаллов и препятствовать процессу встраивания структурных единиц кристалла в кристаллическую решетку.

Одной из проблем, ограничивающих практическое применение ингибиторов класса органофосфонатов (а следовательно, и эффективность эксплуатации теплотехнического оборудования), в настоящее время является образование в отдельных случаях твердых фаз, содержащих, наряду с солями жесткости, ионы фосфонатов. С эмпирической точки зрения образование таких фаз анализируется в работах [2, 3].

По результатам экспериментального исследования и предложена методика математического моделирования динамики конкурентного образования кристаллической и аморфной фаз из пересыщенных растворов солей щелочноземельных металлов в присутствии органофосфонатов. Считается установленным, что ингибирующее действие фосфонатов на рост кристаллов связано с их способностью адсорбироваться на поверхности кристаллов и препятствовать процессу встраивания структурных единиц кристалла в кристаллическую решетку [4]. В работах [4, 5] установлена критическая степень заполнения поверхности кристалла частицами ингибитора θ_c , при которой рост кристалла прекращается. Например, в присутствии ионов нитрилотриметилфосфоната кальция $N(CH_2PO_3)_3CaH^{3-}$ (НТФК) рост кристаллов карбоната кальция прекращается при $\theta_c \approx 0,1$, а кристаллов сульфата бария – при $\theta_c \approx 0,16$. Образование аморфных фаз в рассматриваемой области значений относительного пересыщения

раствора отмечено в работах [1, 3]. При этом в работе [5] отмечено, что твердая фаза, формирующаяся в области высоких значений относительного пересыщения раствора в присутствии ингибитора, имеет приблизительно постоянный химический состав. Например, в пересыщенных растворах солей кальция в присутствии НТФК образуется аморфная фаза, химический состав которой может быть выражен эмпирической формулой $N(CH_2PO_3)_3Ca_{2,5}H$.

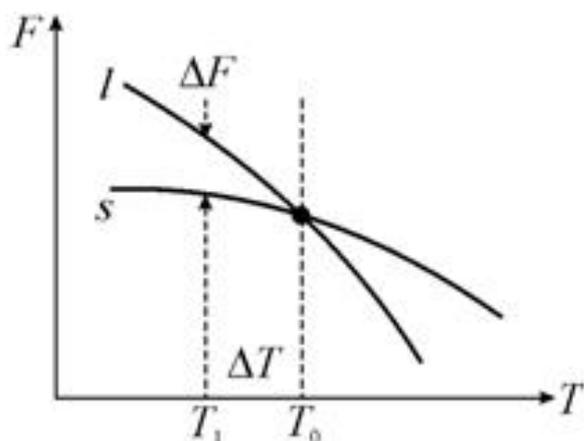


Рисунок 1 – Вид зависимости свободной энергии от температуры для твердой – S и жидкой – l фаз

Кривые солидуса S и ликвидуса l (рис. 1) для свободной энергии твердого тела и жидкой фазы убывают из-за влияния энтропийного члена.

Для жидкой фазы скорость убывания больше, чем для твердой, за счет того, что степень неупорядоченности жидкости больше, чем у твердого тела. Поэтому ниже точки пересечения кривых S и l устойчива твердая фаза, а выше – жидкая. Точка пересечения не является особой точкой, поэтому возможны переохлаждение расплава и перегрев кристалла.

При температуре T_0 в равновесии находятся две фазы: расплав и кристалл. При температуре $T_1 < T_0$ идет фазовое превращение расплава в кристалл. Переохлаждение на величину $\Delta T = T_1 - T_0$ (степень переохлаждения) приводит к тому, что расплав (или фаза β) становится метастабильной по отношению к кристаллу (фаза α). Для начала спонтанного процесса кристаллизации необходимо возникновение центра кристаллизации, или кристаллического зародыша [5].

Пусть ΔF – увеличение свободной энергии при образовании новой фазы (твердой). При этом полное превращение энергии системы определяется двумя факторами: уменьшением свободной энергии при росте объема, занимаемого новой фазой $\Delta F_V = -V\Delta f$

(V – объем новой фазы, Δf – свободная энергия единицы объема), и $\Delta F_{\xi} = \xi\sigma$ – доля, обусловленная ростом поверхности раздела двух фаз (σ – свободная энергия единицы поверхности; ξ – площадь этой поверхности) [15, 34].

$$\Delta F = \Delta F_V + \Delta F_{\xi} = -V\Delta f + \xi\sigma \quad (1)$$

Поверхности и объем вновь образовавшегося кристаллического зародыша соответственно $\xi = 4\pi R^2$ и $V = 4/3\pi R^3$, где R – радиус зародыша. Тогда для зародыша радиусом R находим

$$\Delta F = -\frac{4}{3}\pi R^3\Delta f + 4\pi R^2\sigma \quad (2)$$

Первый член в уравнении (2) равен уменьшению внутренней объемной энергии зародыша за счет выделения теплоты кристаллизации q , приходящейся на один зародыш, второй – обусловлен работой образования поверхности зародыша площадью ξ , совершаемой за счет внутренней энергии системы. Второй член в уравнении (2) пропорционален поверхностному натяжению σ на границе раздела фаз. Объем зародыша v мал по сравнению с объемом всего расплава V . Это позволяет пренебречь изменением объема системы при образовании зародыша. В этом случае процесс кристаллизации является изотермическим и изохорным, и равновесие системы определяется минимумом свободной энергии [6].

Форма кристаллов определяется природой кристаллизующего вещества и зависит также от наличия примесей в растворе. Например, гидроксид бария $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$ кристаллизуется в виде очень тонких круглых дисков. Кристаллы такой формы затем плохо фильтруются и медленно отстаиваются, а также легко дробятся при транспортировке, сушке и т.д. При хранении они легко слеживаются. Гораздо лучшими качествами эти кристаллы обладали бы, если бы они имели форму куба или сферы. Другой пример: хлористый калий из чистого водного раствора кристаллизуется в виде кубов, в присутствии мочевины – в виде кубооктаэдров. Более правильной формы, с хорошо развитыми гранями получают кристаллы при свободном обтекании их раствором (например, при кристаллизации во взвешенном слое). Слишком большая скорость движения суспензии приводит к сглаживанию ребер кристалла и их истиранию за счет энергичных соударений и трения о стенки аппарата и насоса [2, 7].

Крупность кристаллического продукта (размер кристаллов) определяется соотношением скоростей процессов зародышеобразова-

ния и роста кристаллов. Чем больше выделяющегося из раствора вещества расходуется на образование зародышей кристаллов и меньше – на рост уже имеющихся кристаллов, тем ниже средневзвешенный размер кристаллов продукта. Для получения крупнокристаллического продукта необходимо каким-либо способом уменьшить скорость процесса зародышеобразования, а скорость роста кристаллов сохранить неизменной или увеличить. Более крупные кристаллы получают при медленном их росте и наибольших степенях пресыщения раствора. Существенное влияние на размер кристаллов оказывает перемешивание раствора. Интенсивное перемешивание раствора, с одной стороны, облегчает диффузионный перенос вещества к граням кристаллов, способствуя их росту, с другой стороны, вызывает образование зародышей – накопление мелких кристаллов. Нахождение оптимальной скорости движения раствора, определяющей желаемое соотношение между производительностью кристаллизатора и требуемыми размерами кристаллов, является одной из важнейших задач рациональной организации процесса массовой кристаллизации. Для различных веществ эти соотношения определяются экспериментально.

Список литературы

1. Антипин, Ю. В. Предотвращение отложений при добыче обводненной нефти / Ю. В. Антипин, М. Д. Валеев, А. Ш. Сыртланов. – Уфа: Башк. кн. изд-во, 1987.- 168 с.
2. Алферова, Л. А. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов / Л. А. Алферова. – М.: Стройиздат, 1984.
3. Беличенко, Ю. П. Замкнутые системы водообеспечения химических производств / Ю. П. Беличенко, Л. С. Гордеев и др. – М.: Химия, 1996. – 270 с.
4. Рудакова, Г. Я. Некоторые аспекты и практика применения комплексонов для обработки воды / Г. Я. Рудакова, Н. К. Самсонова, В. В. Ларченко // Энергосбережение и водоподготовка. – 2007. – № 2. – С. 32–33.
5. Тебенихин, Е. Ф. Контроль обработки воды магнитным полем / Е. Ф. Тебенихин, А. М. Чуканова, Н. К. Кривова // Труды МЭИ. – 1980. – № 466. – С. 79–88.
6. Тихонова, О. С. Ингибирование осадкообразования солей кальция с использованием фосфоновых комплексонов / О. С. Тихонова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – 2018. – С.121–125.
7. Тихонова, О. С. Применение фосфоновых кислот в продуктах бытовой химии / О. С. Тихонова // Реализация принципов земледелия в условиях современного сельскохозяйственного: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – 2017. – С. 235–237.

Т. Н. Тутова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ КАК ЭЛЕМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АГРОЛАНДШАФТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАССАДЫ ПЕРЦА СЛАДКОГО

Представлены результаты изучения влияния биологически активных веществ на ростовые показатели рассады перца сладкого. Лучшими показателями отличалась рассада перца сладкого Белозерка при обработке семян гуматом калия.

В современных условиях большое значение в сельскохозяйственном производстве имеет экологизация агроландшафтов. С этой целью для обработки семян и посадочного материала, а также растений в период вегетации следует применять различные биологически активные вещества природного происхождения. Они способствуют повышению устойчивости растений к вредным организмам, экологическим факторам и др. [3].

Перец сладкий в условиях Удмуртской Республики выращивается только рассадным способом, поэтому получение качественной рассады имеет большое значение. В технологии возделывания овощных культур важное значение имеют выбор сорта [4, 7–11, 14], подготовка семян к посеву [2], удобрение растений [6, 12] и др. В исследованиях Тутовой Т. Н., Поляковой И. В. (2018) по применению опрыскивания рассады земляники ремонтантной биологически активными растворами на основе нутрисола выявилось улучшение качества рассады. Рассада стала более мощной и имела большее количество листьев, цветоносов и цветков [12]. Изучение биологически активных препаратов при выращивании рассады перца сладкого показало, что лучшими показателями отличались растения Богатырь при обработке семян гуматом калия и BIO FISH [1]. Намачивание семян огурца Эстафета в гумате калия способствовало повышению урожайности огурца [13].

Закладка и проведение опытов, учёт и наблюдения проведены согласно требованиям, предъявляемым к проведению опытов в овощеводстве [5].

В 2018 г. был проведен двухфакторный вегетационный опыт в ООО «Декоративно-цветочные культуры». Для изучения выбрали сорта (фактор Белозерка (контроль), Винни-Пух, Богатырь и нама-

чивание семян перед посевом в биологически активных веществах (фактор В): циркон, гумат К и эпин-экстра.

Проведенные биометрические исследования рассады перед реализацией не выявили существенных различий обоих факторов по количеству листьев (табл. 1). На растениях их было в пределах от 7,3 до 8,8 шт. Однако наблюдалась тенденция увеличения этого показателя при применении намачивания семян в биологически активных веществах перед посевом в среднем на 0,1–0,6 шт. в сравнении с контролем (намачивание семян в воде).

Таблица 1 – Количество листьев рассады перца сладкого, шт.

Фактор В (препарат)	Белозерка (к)	Богатырь	Винни-Пух	Среднее по фактору В ($F_{\phi} < F_{05}$)
Вода (к)	8,3	7,8	7,3	7,8
Циркон	8,0	7,5	8,0	7,8
Гумат К	8,8	7,8	8,3	8,3
Эпин-экстра	8,3	8,3	8,5	8,3
Среднее по фактору А ($F_{\phi} < F_{05}$)	8,3	7,8	8,0	–
НСР ₀₅ част. разл.	($F_{\phi} < F_{05}$)			

Больше листьев имела рассада перца сладкого Белозерка (к) при намачивании семян гуматом калия – 8,8 шт.

Растения перца сладкого Богатырь существенно отставали по высоте стебля (табл. 2).

Таблица 2 – Высота растений рассады перца сладкого, см

Фактор В (препарат)	Белозерка (к)	Богатырь	Винни-Пух	Среднее по фактору В (НСР ₀₅ = 0,9)
Вода (к)	10,5	9,3	10,0	9,9
Циркон	10,3	9,0	10,3	9,8
Гумат К	12,0	10,0	10,8	10,9
Эпин-экстра	10,5	10,0	11,3	10,6
Среднее по фактору А (НСР ₀₅ = 0,8)	10,8	9,6	10,6	–
НСР ₀₅ част. разл.	1,6			

Снижение по этому показателю составило 1,3 см при $НСР_{05}$ фактора $A = 0,8$ см. Намачивание семян в гумате калия привело в среднем к достоверному увеличению этого показателя на 1,0 см. Высота рассады с применением циркона и эпин-экстра при намачивании семян перца сладкого перед посевом оказалась на уровне контроля. По этому показателю наибольшее значение имели растения перца сладкого Белозерка при использовании гумата калия (12,0 см).

Таким образом, в ходе исследований выявилось, что лучшие ростовые показатели имела рассада перца сладкого Белозерка при намачивании семян перед посевом в гумате калия.

Список литературы

1. Булдаков, Д. А. Реакция сортов перца на обработку семян биологически активными веществами при выращивании рассады / Д. А. Булдаков // Научные труды студентов Ижевской ГСХА [Электронный ресурс] – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – № 1 (8). – С. 17–19. – Режим доступа: http://nts-izhgsha.ru/assets/nauchtrudstud_1–2019.pdf.
2. Влияние нанокompозитов на декоративные качества лилий группы восточных гибридов / В. М. Мерзлякова [и др.] // Гавриш. – 2019. – № 1. – С. 25–25.
3. Кирюшин, В. И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов / В. И. Кирюшин. – М.: КолосС, 2013. – 443 с.
4. Лекомцева, Е. В. Характеристика качественной изменчивости посадочного материала сортов тюльпана / Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, засл. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 266–268.
5. Моисейченко, В. Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве: учеб. для с.-х. вузов / В. Ф. Моисейченко, А. Х. Заверюха, М. Ф. Трифонова. – М.: Колос, 1994. – 383 с.
6. Показатели качества овощных культур в зависимости от технологии выращивания / Т. Е. Иванова [и др.] // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 1 (57). – С. 10–23.
7. Тутова, Т. Н. Морфометрические исследования растений *Tagetes erecta* L. разных сортов / Т. Н. Тутова // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о земле. – 2015. – Т. 25. – № 2. – С. 109–114.
8. Тутова, Т. Н. Сортоизучение лука-порея / Т. Н. Тутова // Реализация принципов земледелия в условиях современного сельскохозяйственного производства: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию д-ра с.-х. наук, профессора каф. земледелия и землеустройства В. М. Холзакова – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 238–241.
9. Тутова, Т. Н. Влияние сорта и субстрата на урожайность укропа и петрушки / Т. Н. Тутова, Т. С. Никитина, А. А. Ардашева // Инновационные тех-

нологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. в 3 томах. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – С. 125–127.

10. Тутова, Т. Н. Влияние сорта и срока посева на урожайность свеклы столовой / Т. Н. Тутова // Коняевские чтения: сб. науч. тр. VI Междунар. научно-практической конференции. – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2018. – С. 132–135.

11. Тутова, Т. Н. Светокультура огурца в условиях Удмуртской Республики / Т. Н. Тутова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2018. – № 5 (38). – С. 3–5.

12. Тутова, Т. Н. Морфофизиологические показатели рассады земляники ремонтантной в зависимости от некорневой подкормки / Т. Н. Тутова, И. В. Полякова // Евразийский союз ученых (ЕСУ). 3 часть. – 2018. – № 10 (55). – С. 40–42.

13. Тутова, Т. Н. Реакция огурца на физиологически активные вещества / Т. Н. Тутова, Т. Г. Орехова // Научная жизнь. – 2018. – № 12. – С. 182–188.

14. Тутова, Т. Н. Изучение сортов свеклы столовой / Т. Н. Тутова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, засл. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 437–440.

УДК 664.644.5

О. С. Уткина

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Рассмотрено влияние ферментных препаратов в составе комплексных улучшителей на продолжительность брожения и качества теста, а также на качество готовых хлебобулочных изделий. Были протестированы два улучшителя: «Панифарин» и «Ирексол». Использование данных препаратов повлияло на качество готовых изделий, причем более высокие потребительские свойства имели булочки с улучшителем «Панифарин».

Интенсификация хлебопекарной отрасли и ее рентабельность во многом зависят от грамотной организации производства хлебопечения, интенсивности использования механизированного и автоматизированного оборудования, предоставления разнообразного и ка-

качественного ассортимента продукции и использования различных улучшителей в производстве изделий [3].

Необходимость использования в хлебопекарной промышленности улучшителей обусловлена следующими причинами: нестабильное качество муки; разнообразие видов используемого сырья; расширение ассортимента хлебобулочных изделий; совершенствованием технологии производства; применением нового оборудования с интенсивным механическим воздействием на тесто [2].

На хлебопекарных предприятиях, как правило, для производства определенных хлебобулочных изделий используется какой-то один улучшитель, и нет возможности сравнить результаты применения нескольких улучшителей одновременно.

Целью наших исследований было изучить целесообразность использования улучшителей «Панифарин» и «Ирексол» в изготовлении сдобных булочных изделий.

Оба улучшителя имеют в составе ферменты амилазы и аскорбиновую кислоту. Кроме этого в улучшителе «Ирексол» содержатся эмульгаторы и глюкоза. Данные улучшители предназначены для ускорения технологического процесса производства хлеба и хлебобулочных изделий, повышения потребительских свойств готовых изделий и продления срока их хранения.

Для сравнения улучшителей мы замесили три образца теста в равном количестве: контрольный образец, приготовленный традиционным безопасным способом, опытный образец с улучшителем «Панифарин» и опытный образец, и с улучшителем «Ирексол». Испытуемые препараты добавляли в количестве 1 % от массы теста.

В состав теста входили: мука (пшеничная высшего сорта), соль, сахар, растительное масло и дрожжи. Улучшители вносили вместе с мукой после полного растворения дрожжей. Созревание теста вели при температуре 26 ± 1 °С в течение 1,5 ч. Затем проводили формование тестовых заготовок (в виде булочек диаметром 8–10 см), окончательную расстойку (35 мин. при температуре 30 °С) и выпечку (температура 210 °С, 35 мин.).

В ходе исследований мы оценили влияние улучшителей на скорость созревания теста, а также основные характеристики теста и готовых булочек. Данные представлены в таблицах 1 и 2.

Можно отметить, что процессы созревания теста в исследуемых образцах были различными. Если ориентироваться на такие показатели интенсивности брожения, как кислотность теста и время брожения, то быстрее оно прошло в контрольном образце. В то же время, в образцах с улучшителями повысилась газообразующая способность теста (скорее всего, это связано с наличием в составе пре-

паратов ферментов амилаз), причем степень подъема теста и разрыхленность были выше у теста с улучшителем «Панифарин».

Таблица 1 – Влияние улучшителей на интенсивность брожения и качества теста

Показатель	Образцы		
	Контроль-ные	Опытные № 1 (с улучшителем «Панифарин»)	Опытные № 2 (с улучшителем «Ирексол»)
Кислотность теста после 1,5 ч брожения, град.	4,2	3,2	3,8
Степень подъема теста в течение 1,5 ч. брожения (во сколько раз)	В 2 раза	В 3 раза	В 2,5 раза
Разрыхленность теста после 1,5 ч. брожения	Тесто плотное	Тесто воздушное, мягкое	Тесто воздушное
Время брожения теста до кислотности 4,0 градуса, мин	80	110	100

Таблица 2 – Влияние улучшителей на органолептические показатели сдобных булочек

Показатель	Образцы		
	Контрольные	Опытные № 1 (с улучшителем «Панифарин»)	Опытные № 2 (с улучшителем «Ирексол»)
Цвет и состояние корки	Более темная и плотная	Более светлая и тонкая	Более светлая и тонкая
Цвет мякиша	Светло-желтый	Светло-желтый	Светло-желтый
Пористость	Неравномерная	Равномерная мелкая пористость	Равномерная
Запах и вкус	Свойственные данному виду изделий, более кислый, дрожжевой	Свойственные данному виду изделий, сладковатые	Свойственные данному виду изделий, сладковатые

Все образцы выпеченных изделий отвечали требованиям стандарта [1], но также отличались друг от друга. Контрольные образцы были желто-коричневого цвета, имели светло-желтый мякиш, развитую, без пустот и уплотнений пористость. Образцы с улучшителями, по сравнению с контролем, имели более светлую (из-за наличия в составе препаратов аскорбиновой кислоты) и тонкую корку,

более равномерную пористость, более приятный сладковатый запах и вкус. Более равномерная, мелкая пористость была у опытных образцов с улучшителем «Панифарин» (рис. 1). Более объемными были контрольные образцы булочек.

В процессе хранения (оценивали через 4 дня после выпечки) изделия без улучшителя стали черствыми, приобрели затхлый привкус и запах. Хлебобулочные изделия с испытуемыми препаратами были менее черствые, а также сохранили сладковатый запах и вкус.

Таким образом, использование улучшителей хлеба повлияло на характер брожение теста и качество готовых хлебобулочных изделий. По нашим данным, применение улучшителей не сократило время брожения теста, но повысило его органолептические свойства. Потребительские свойства, а именно внешний вид, запах, вкус и хранимоспособность, были также выше у образцов с улучшителями. Выраженных отличий между опытными образцами не было, но, учитывая, что тесто с улучшителем № 1 было более объемным и воздушным, и у готовых изделий была более равномерная пористость, для изготовления сдобных хлебобулочных изделий можно порекомендовать использовать препарат «Панифарин».



Рисунок 1 – Внешний вид булочек:

1 – контрольный образец, 2 – опытный с улучшителем «Панифарин»,
3 – опытный образец с улучшителем «Ирексол»

Список литературы

1. ГОСТ 31805–2012 Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия. – Введ. 2013–07–01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 16 с.
2. Практикум по технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства: учеб. пособ. / Сост. А. В. Мильчакова, Н. И. Мазурина, В. Н. Огнев. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2011. – 182 с.
3. Шершнева, О. М. Производство хлебобулочных изделий при использовании биологических добавок / О. М. Шершнева, С. Ф. Рюмшина // Вестник Курской ГСХА. – 2017. – № 3.– С. 18–22.

М. С. Воротова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ

Рассматривается актуальная проблема подготовки специалистов-агрономов к будущей трудовой деятельности с помощью средств физической культуры и ППФП. Авторами предложено комплексное развитие профессионально важных качеств.

Данная тема является достаточно актуальной в настоящее время. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов всегда имела место в программах по физической культуре, ведь данная подготовка дает знания, умения и навыки в области будущей трудовой деятельности.

ППФП – это специально направленные и избирательные средства физической культуры для подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности. В Ижевской ГСХА разработана программа занятий по ППФП студентов аграрного профиля с учетом профессиональных компетенций. Она включает организацию занятий в учебное время с уклоном на развитие профессионально важных качеств. Подбор профессионально важных качеств для специалистов аграрного профиля возможен при условии изучения особенностей профессии агронома, характера труда, режима труда и отдыха, профессиональной заболеваемости и др. [1, 2]. В последнее время профессия агронома помимо прямых обязанностей включает и ряд других, рассмотрим подробнее.

С распадом колхозов большую популярность на селе приобрели фермерские хозяйства и ИП. Каждое хозяйство имеет свой профиль – животноводство, растениеводство, рыбное хозяйство, выращивание кормовых культур и т.д. И в каждом хозяйстве главным является уже не агроном, а фермер. Фермер выполняет функции ряда специалистов сельского хозяйства. Для человека, который выбрал себе эту стезю, фермерство – дело жизни. Получив в аренду землю, фермер организует на ней хозяйство – начинает выращивать зерновые, скот или птицу. Чтобы правильно вести дело и сделать его рентабельным, ему, по сути, необходимо владеть несколькими специаль-

ностями – не только уметь выращивать урожай или смотреть за стадом, но и вести бухгалтерский учет, нанимать работников, продавать полученную продукцию. То есть он является и агрономом, и животноводом, и механизатором, и управленцем – универсальным специалистом. Поэтому для фермера важно обладать рядом качеств.

По опросу, проведенному среди специалистов агрономического факультета ИжГСХА, было выявлено, что агроном-фермер должен быть выносливым, сильным, владеть навыками вождения сельхозтранспорта, умением вести хозяйство, делать расчеты, обладать избирательностью внимания, умением удерживать информацию, хорошей памятью и др. Труд агронома относится к труду средней физической тяжести, который является сезонным. Так, весной во время посадки урожая и летом во время уборки урожая и подготовки кормов наиболее напряженное и загруженное время. Профессиональные заболевания агрономов различны, это и сердечно-сосудистые нарушения, и дыхательные, заболевания нервной системы и частые простудные заболевания. Избежать первых признаков появления профессиональных заболеваний возможно при правильной организации ППФП в режиме дня. К формам ППФП относят утреннюю и производственную гимнастику, занятия физической культурой и спортом в учебное и вечернее время, самостоятельные занятия физической культурой и спортом и др.

С помощью проведенных исследований на кафедре физической культуры ИжГСХА были выбраны средства физической культуры, включающие прикладные упражнения и виды спорта, развивающие профессионально важные качества у агрономов. К ним относятся: легкая атлетика (бег на средние и длинные дистанции, кроссовый бег, метание снарядов), лыжные гонки, спортивное ориентирование, спортивные игры, гимнастика, автоспорт, велоспорт, плавание. Все эти виды спорта должны использоваться комплексно, как и развитие качеств должно быть комплексным.

На кафедре физической культуры ИжГСХА была разработана методика комплексного развития качеств специалистов аграрного профиля. Она опробирована и доказана ее эффективность, которая проявилась в улучшении показателей состояния здоровья, улучшении показателей физической подготовленности и др. Экспериментальная методика получила и практическое применение в ИжГСХА [1].

Таким образом, нами выявлены особенности ППФП специалистов аграрного профиля. Рекомендовано применять методику комплексного развития физических качеств на занятиях физической культурой.

Список литературы

1. Воротова, М. С. Методика комплексного развития физических качеств бакалавров сельскохозяйственного вуза с учетом профессиональных компетенций: моногр. / М. С. Воротова, А. Ю. Анисимова. – Ижевск, 2019. – 148 с.
2. Раевский, Р. Т. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов высших учебных заведений: учеб.-метод. пос. / Р. Т. Раевский, С. М. Канишевский. – Одесса, 2010. – 380 с.

УДК 796.015.132:633–057

С. С. Мубаракшина

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВОСПИТАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ПОЛЕВОДОВ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ ИХ ТРУДА (СОДЕРЖАНИЕ, СРЕДСТВА, ОРГАНИЗАЦИЯ)

Рассматривается вопрос физической подготовки полеводов. Предлагаются средства, способствующие развитию профессиональных качеств полеводов.

Данная тема является достаточно актуальной. В последние годы на кафедре физической культуры уделяется большое внимание улучшению физической подготовки студентов, будущих специалистов сельского хозяйства. В этой большой группе специалистов особое место занимают полеводы, к которым относятся работники, выполняющие обширную работу в сельскохозяйственном производстве.

Труд полевода характеризуется выполнением целого ряда работ, – проводить посадки растений, их полив, подкормку, борьбу с вредителями, сбор урожая и его хранение и т.п. – все это необходимо для получения высокого урожая. Как правило, эта работа выполняется в любых метеорологических условиях. В летнее время их труд продолжается до 12 часов в сутки. Полеводам требуется владение профессиональными навыками, умение быстро разрешать сложные ситуации, особенно часто возникающие с погодными условиями, определенные психологические, личностные качества. Тем более, что производственные объекты нередко значительно удалены от главной усадьбы хозяйства, и полевод передвигается пешком или на велосипеде, что предъявляет повышенные требования и развитие выносливости.

Все эти особенности зачастую ведут к различного рода профессиональным заболеваниям: частым простудам, радикулитам, артрозам суставов и т.п. С помощью хорошей физической подготовки и закаливания можно предотвратить появление первых признаков заболеваемости.

Учитывая указанные особенности труда полевода, ему необходимо постоянно совершенствовать свою физическую и профессионально-прикладную подготовку. Более того, специфику своей работы (работа на свежем воздухе, постоянная двигательная активность) при правильном соблюдении труда и отдыха, систематическим занятиям физической культурой нужно использовать для укрепления своего здоровья на долгие годы. Также полеводу необходимо постоянно следить за своим здоровьем, вести здоровый образ жизни, во время проходить медицинский осмотр, при необходимости получать консультации узких специалистов [2].

В связи с этим для полеводов весьма важно подобрать наиболее эффективные средства физической культуры. Практика работы и проводимые исследования показывают, что необходимо использовать, упражнения, которые помогают поддерживать работоспособность сердечно-сосудистой, костно-мышечной, дыхательной и других систем организма. Такими средствами являются прежде всего ходьба, бег, общеукрепляющие упражнения, плавание и другие водные процедуры (обтирание, обливание), спортивные и подвижные игры. Важное значение имеет производственная гимнастика, так называемая «пятиминутка». Ее проделывают для того, чтобы при однотонной работе «не затекали» мышцы.

Полевод зачастую выполняет одну и ту же работу в течение целого дня, а порой – неделями и больше (прополка, копка картофеля и т.п.). В результате работают одни и те же мышцы, суставы и т.п. Полевод быстро устает, появляются склонности к профессиональным заболеваниям, поэтому необходимо на рабочем месте время от времени выполнять соответствующие упражнения. Из видов спорта наиболее важными для полевода являются легкая атлетика, лыжный спорт, велоспорт, конный спорт, мотоспорт, гимнастика (аэробика), а также туризм и ориентирование, другие виды.

Легкая атлетика – самый массовый и наиболее доступный вид спорта. Легкая атлетика способствует всестороннему физическому развитию. Систематические занятия этим видом развивают силу, быстроту, выносливость и другие качества. Наиболее приемлемыми для полевода являются такие виды легкой атлетики, как ходьба, скандинавская ходьба, бег, кроссы, метание гранаты.

Лыжный спорт. Он является основным средством физической подготовки будущих полеводов. Лыжный спорт является одним

из самых распространенных и доступных видов спорта в России, включающий лыжные гонки, прогулки, туристические походы и т.п. Занятия этим видом спорта, проходящее на свежем воздухе, благотворно влияют на общее состояние организма, укрепляют нервную систему, способствуют закаливанию и развитию физической выносливости. Ходьба на лыжах всесторонне воздействует на организм, способствует развитию сердечно-сосудистой и дыхательной систем, повышает силу, выносливость, совершенствует координацию движений, пребывание на свежем воздухе при различных температурных условиях закаляет организм занимающихся. Катаясь на лыжах, полеводы учатся преодолевать трудности, закаляют свой характер [1].

Велосипедный спорт наравне с бегом является наиболее известным средством проявления двигательной активности. Он нужен для передвижения полевода по полям, лугам и т.п. Систематические занятия этим видом способствуют развитию всех основных групп мышц – спины, рук, груди, а также повышается выносливость, происходит совершенствование вестибулярного аппарата, развивается координация движений.

Конный спорт охватывает большую группу мышц. Формируется осанка, развиваются мышцы, быстрота реакции, движения приобретают более четкий характер. Благодаря занятиям можно сформировать сильный дух, крепкое здоровье, развить мышцы. Постоянные прогулки на свежем воздухе повышают иммунитет и закаляют организм, предотвращают появление хронических заболеваний.

Плавание способствует формированию самых разных групп мышц – спины, груди, рук, ног, живота и других, которые остаются незадействованными при занятиях многими другими видами спорта. Оно является отличной кардиотренировкой, развивающей выносливость сердца. А также профилактикой остеохондроза. Оно полезно для физического и психологического здоровья [2].

Гимнастика (аэробика) – это вид спорта, который формирует осанку, координацию движений, гибкость, способствует общему укреплению организма. Одним из видов гимнастики является аэробика, которая оказывает положительное влияние на кардиореспираторную систему.

Туризм и ориентирование. Нередко полеводам приходится работать в разных условиях, поэтому им нужно уметь организовать свой быт и отдых, ночлег, уметь установить палатку, разжечь костер, приготовить пищу.

Также полеводу необходимо знать его место нахождения и ориентироваться в полевых и лесных условиях. С помощью спортивной карты, компаса, нахождения азимута, погодных условий и т.д. Спортивное и оздоровительное ориентирование развивает общую и спе-

циальную выносливость, умение ориентироваться на местности, быстроту реакции, развивает психофизические качества (память, внимание). Общая физическая польза для здоровья – это пребывание на свежем воздухе, закаливание. А также развиваются качества личности, которые пригодятся в будущем: чувство ответственности за свои решения, сила воли, самостоятельность, целеустремленность [2].

Таким образом, нами проведен анализ научно-методической литературы и выявлено воспитание физических качеств в подготовке полевода.

Список литературы

1. Лыжный спорт в аграрном вузе: особенности, методика тренировки, значение в подготовке студентов – будущих специалистов для села: учеб.-метод. пос. / Ю. В. Моисеев – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – 110 с.

2. Физическая культура и спорт. Курс лекций для студентов сельскохозяйственного вуза: учебное пособие / Н. А. Соловьёв. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 149 с.

УДК 796:[378. 663. 096;631.5/9](091)

Н. А. Соловьёв

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ДОСТИЖЕНИЯ СПОРТСМЕНОВ АГРОНОМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА СО ВРЕМЕНИ ЕГО ОРГАНИЗАЦИИ В АКАДЕМИИ

Обобщаются достижения лучших студентов – спортсменов агрономического факультета за период его исторического развития.

Автор представленной статьи за 60 лет работы в ИжСХИ-ИжГСХА знаком практически со всеми студентами агрономического факультета, показавшими хорошие спортивные результаты за всю его историю. В качестве тренера по лёгкой атлетике, которым являлся на протяжении более трёх десятков лет, принимал активное участие в спортивной подготовке студентов-легкоатлетов и вместе с ними радовался их спортивным результатам.

Среди первых спортсменов агрономического факультета, которые во второй половине 50-х годов выступали за сборную команду ин-

ститута, были легкоатлеты Л. Микрюкова, Л. Лукин и В. Захаров, лыжники Г. Шишов и В. Комлев, футболист Ю. Склюев, теннисист А. Долганов и некоторые др. В 60-е и последующие годы особенно высокие результаты среди студентов агрономического факультета показывал Е. Андреев, выполнивший в 1976 г. норматив мастера спорта по лыжным гонкам. По этому же виду спорта хороших результатов добилась целая группа других студентов агрофака: Ю. Марков, В. Красильников, Л. Хохрякова (Ленточкина), В. Огнев, В. Окунев, А. Ленточкин, позднее – А. Трефилов, В. Демидов, С. Тронина, Л. Барышникова. В 1981 г. на первенстве сельхозвузов СССР по лыжным гонкам В. Красильников и В. Огнев в составе сборной команды Ижевского СХИ заняли первое место в эстафете 4×10 км. Не менее успешно выступали на соревнованиях легкоатлеты факультета Л. Зыкина, Н. Урмацких, Н. Морозова, В. Гуменников, Л. Шумихина, Л. Нурглиева, Г. Несмелова, А. Иванов, Г. Бусыгин, М. Обухов, Л. Чирков и др. Студент факультета Н. Владыкин в начале 80-х годов трижды становился чемпионом Удмуртии в беге на 400 м. Интересный случай произошел с другим студентом агрофака – А. Еруслановым. На спартакиаде профсоюзов Удмуртии, зная его как одного из ведущих бегунов, судьи упорно не включали его в забег сильнейших на дистанцию 800 м, ссылаясь на то, что команда ИжСХИ выступала на этих соревнованиях среди коллективов второй группы. А. Ерусланов в полной мере подтвердил свою правоту: он показал лучший результат среди участников всех забегов, в том числе и сильнейшего, в который его не включили. В итоге А. Ерусланов стал чемпионом Спартакиады в беге на 800 м. Ещё один представитель агрофака – И. Перевозчиков занимал лидирующее положение в республике в беге на 3000 м с препятствиями, был рекордсменом Удмуртии на этой дистанции. Студент Н. Широбоков, выступая на Всероссийских соревнованиях сельских спортсменов Чебоксарах (1983 г.) в составе сборной команды института, стал чемпионом в эстафете 4×100 м. Особенно высокие результаты демонстрировала Антонина Карпова. Рекорд Удмуртии в беге на 800 м (2.02,2 сек.), установленный ею в 1979 г., был обновлён только через 30 лет. В канун Олимпийских игр в Москве (1980 г.) она даже была кандидатом на включение в состав сборной команды страны на участие в Олимпиаде.

Хорошие результаты показали студенты агрономического факультета в соревнованиях по вольной борьбе: по этому виду спорта выполнили нормативы КМС В. Наговицин, Ю. Фокин, В. Беляев. Студент А. Чайников три раза становился чемпионом Спартакиады вузов Удмуртии в соревнованиях по гиревому спорту.

Волейболистки агрономического факультета в течение ряда лет были сильнейшими в академии, успешно выступали за сборную

команду вуза. Среди них – С. Ложкина (Смирнова), О. Мелькишева (Миндиашвили), Ф. Пчельникова, Т. Садырева, В. Завалина и др. Среди мужчин наиболее квалифицированными волейболистами в истории агрофака показали себя В. Завалин, А. Юськин и некоторые др.

Хорошие результаты были показаны и в других видах спорта. Так, студент Р. Закиров в 1996 г., выступая за сборную команду России, стал бронзовым призёром Кубка Европы по кикбоксингу.

В последние годы спортсмены агрофака продолжают демонстрировать высокие спортивные результаты. Среди них прежде всего мастера спорта лыжник Г. Хохряков и пловец Д. Кустиков, КМС лыжница К. Кабанова, полиатлонист И. Бердников и др.

Многие из студентов, активно занимавшиеся во время учёбы спортом, после окончания института (академии) добились хороших результатов в трудовой и общественной деятельности, получили известность в республике и Российской Федерации. Доктором сельскохозяйственных наук, профессором стал А. М. Ленточкин. Защитили кандидатские диссертации В. Захаров, В. Красильников, В. Огнев, Н. Урмацких, В. Юськин. Один из них – В. А. Красильников уже более 40 лет успешно возглавляет СХПК «Колос» Вавожского района. Это одно из лучших хозяйств в республике, которое под руководством В. Красильникова постоянно повышает свои производственные показатели. Крепкая экономика позволяет неуклонно улучшать социальную сферу этого хозяйства. В хозяйстве, наряду с Домом культуры, построен добротный спортивный комплекс, стадион, лыжная база, 5-километровая освящённая лыжная трасса. К занятиям лыжным спортом привлечена большая группа школьников. На базе этого хозяйства постоянно проводятся различные соревнования по лыжному спорту, в том числе первенства и чемпионаты Удмуртии. В. Красильников является депутатом Госсовета Удмуртской Республики.



**Евгений Андреев,
мастер спорта
по лыжным гонкам**



**Антонина Карпова,
мастер спорта
по легкой атлетике**



**Ренат Закиров, мастер
спорта по кикбоксингу**

Больших успехов в общественной деятельности добилась бывшая студентка, капитан сборной команды волейболисток агрофака С. К. Смирнова, которая в течение ряда лет была депутатом Государственной Думы Российской Федерации, занимала ряд ответственных постов. Она – доктор политических наук, профессор. Министром национальной политики Удмуртской Республики был один из лучших волейболистов агрономического факультета В. Н. Завалин. В соревнованиях по волейболу, в которых выступала сборная команда Правительства Республики, он в эти годы неизменно надевал повязку капитана.

Хорошая физическая подготовка, большое трудолюбие, коллективизм, приобретение необходимых лидирующих качеств, выработанных за время занятий спортом, позволило выпускникам-спортсменам агрономического факультета ИжСХИ-ИжГСХА достичь высоких результатов в своей последующей деятельности.

Многие из них продолжают заниматься физической культурой, спортом и в настоящее время, рассматривают их как важное средство сохранения и укрепления здоровья, продления высокой работоспособности на долгие годы.

Список литературы

1. Агрономическому факультету Ижевской ГСХА 55 лет. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – 320 с.
2. Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60лет: сборник статей / А. М. Ленточкин, Т. А. Строт, И. Ш. Фатыхов [и др.]; отв. ред. А. М. Ленточкин. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 140 с.
3. Соловьев, Н. А. Физическая культура и спорт в Ижевской ГСХА (история, достижения) / Н. А. Соловьев. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – 143 с.
4. Соловьев, Н. А. Сельские спортивные игры в Удмуртии / Н. А. Соловьев, В. И. Беляев, И. А. Ильин. – Ижевск: Удмуртия, 2017. – 263 с.

А. А. Шабунин, М. М. Джалилов
*ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ,
Институт агроэкологии – филиал*

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ КОМПАНИИ ООО «ОРГАНИК ПАРК» НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ И ЗЕРНОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Тема исследования посвящена изучению влияния биопрепаратов на структуру урожая и зерновую продуктивность яровой пшеницы. В ходе исследований были изучены препараты для предпосевной обработки зерна и последующего ухода за растением яровой пшеницы. Проведенная экономическая оценка использования биопрепаратов показала, что дополнительные затраты, связанные с приобретением препаратов, окупаются за сезон.

Возделывание овощных и зерновых культур является основным направлением сельскохозяйственного производства как на Южном Урале, так и в любом другом регионе Российской Федерации [1]. Это обусловлено высокими потребительскими качествами зерновых колосовых культур, таких, как пшеница, рожь, овес и ячмень.

Зерновое хозяйство занимает ведущее место в растениеводстве: под зерновыми занято более половины пашни, на него приходится более трети стоимости валовой продукции растениеводства и почти треть всех кормов в животноводстве. Отрасль имеет и огромную социальную значимость, так как хлебопродукты формируют 40 % дневной потребности рациона человека в пище. Зерно – основной источник дохода для основной части сельских товаропроизводителей. Данная отрасль формирует значительную часть бюджета страны.

Яровые зерновые хлеба представлены в РФ большим разнообразием видов, и ведущая роль принадлежит яровой пшенице, которая составляет в валовом сборе зерна приблизительно 23 %. Зерно богато белком – 16–24 %, и клейковиной – 28–40 %, отличными хлебопекарными качествами. Наибольшее количество белка содержится в зерне твердой пшеницы, из нее вырабатывают манную крупу, макаронные изделия, лапшу, вермишель, а также муку, которую используют в хлебопечении. Отходы мукомольной промышленности (отруби) – ценный концентрированный корм для животных. Соломой и половой также кормят скот [2, 3]. Данная культура в полной мере обеспечивает население Челябинской области в потребности хлеба,

а фуражная фракция представляет собой хорошую кормовую базу для животных и птицы.

Экологическая безопасность продуктов питания относится к главному критерию при внедрении любых препаратов для защиты от вредных организмов сельскохозяйственной продукции как зернобобовых, так и овощных культур. Поэтому исследования по выявлению эффективности влияния разных средств защиты растений, биологических препаратов на продуктивность, качество и безопасность продукции являются актуальными.

В настоящее время интенсивное сельскохозяйственное производство предполагает, с одной стороны, получение максимального урожая от сельскохозяйственных культур с минимальными затратами, а с другой – сохранение и увеличение почвенного плодородия. Применение биометода в сфере обработки семян и посадочного материала и как направление по защите растений сейчас особенно актуально для сельского хозяйства. Это объясняется многолетним истощением самой биоты почвы за счет интенсификации сельхозпроизводства, применением химических средств защиты. Исследования В. Г. Пожарского свидетельствуют о том, что в почве стали исчезать полезные микроорганизмы и в то же время наблюдается тенденция повышения численности вредных видов, и тем самым вызывает резкое и необратимое падение плодородия [4].

В связи с этим нужно искать и находить альтернативу химическим средствам защиты растений. Использование биопрепаратов поможет снизить химическую нагрузку, так как работает на постепенное улучшение плодородия почвы. Достигается это за счёт замещения агрохимикатов биопрепаратами, гуминовыми веществами, сокращения доз минеральных удобрений и подключения сил самой природы к устранению таких бедствий, как утрата плодородия почвы, её деградация, снижение качества произведенной продукции.

С помощью биологических удобрений можно значительно сократить использование минеральных удобрений и тем самым снизить содержание нитратов в почве, растениях, зерне и плодах [2]. Экологически чистое зерно пшеницы можно будет использовать в качестве альтернативы голозерного ячменя в качестве субстрата для приготовления зернового мицелия вешенки обыкновенной [5]. Кроме того, эффективность применения линейки биопрепаратов ООО «Органик парк» в условиях засушливого 2016 года подтверждена на картофеле [6].

Фенологические наблюдения за яровой пшеницей проводили по методике Госсортсети. Учет густоты растений осуществляли во всех повторениях опытов на всей учетной площади делянок в фазу полных всходов и перед уборкой.

Урожай зерна яровой пшеницы во всех опытах учитывали сплошным поделяночным методом и рассчитывали по результатам структурного анализа колосьев. Статистическую обработку результатов проводили методом дисперсионного анализа. Обработка почвы под яровую пшеницу включала зяблевую вспашку на глубину 20–22 см агрегатом ДТ-75 + ПЛН-4–35, ранневесеннее боронование в два следа. Минеральные удобрения не вносились. Посев проводили агрегатом МТЗ-82 + СЗС-2,1Л, норма посева 5 млн семян на гектар. Сроки и нормы внесения препаратов по годам исследования показаны в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Нормы внесения препаратов и сроки применения на яровой пшенице (Институт агроэкологии, 2016–2017 гг.)

№ п/п	Вариант	Норма расхода препарата, кг (л)/га	Срок применения/ фаза развития растений
1	Контроль	Без обработок	Без обработок
2	Базовый вариант: Протравливание семян	Виал Трио 0,5 л/т против головневых заболеваний, корневых гнилей	27.05.17 до посева
	Гербицидная обработка	Ластик Топ 0,5 л/га + Бале-рина Микс 0,5 л/га против злаковых сорняков	25.06.17 конец фазы кущения
	Фунгицидная обработка против болезней	Ракурс 0,5 л/га против мучнистой росы, бурой ржавчины	19.07.17 по флаговому листу, начало колошения
3	Вариант от ООО «Органик парк»: Протравливание семян	Виал Трио 0,25 л/т + Органика S 0,2 л/т + Органит Р 2 л/т + Органит N 3 л/т + Биодукс 3 мл	27.05.17 до посева
	Гербицидная обработка	Ластик Топ 0,5 л/га + Бале-рина Микс 0,5 л/га + Органика S 0,2 л/т + Органит Р 2 л/га + Органит N 2 л/га + Биодукс 1 мл/га	25.06.17 конец фазы кущения
	Фунгицидная обработка против болезней	Органика S 0,4 л/га + Органит N 2 л/га	19.07.17 по флаговому листу, начало колошения

Таблица 2 – Нормы внесения препаратов и сроки применения на яровой пшенице (Институт агроэкологии, 2018 г.)

№ п/п	Вариант	Норма расхода препарата, кг (л)/га	Срок применения/ фаза развития растений
1	Контроль	Без обработок	Без обработок
2	Базовый вариант: Протравливание семян	Грандсил ультра (75+45+20 г/л) + Калаш (200 г/л) против головневых заболеваний, корневых гнилей	25.05.18 до посева
	Гербицидная обработка	Арбалет (300 г/л+6,25 г/л) + Гран-При (750 г/кг) против злаковых сорняков	19.06.18 конец фазы кущения
	Фунгицидная обработка против болезней	Аваксс (250+80) 0,5 л/га против мучнистой росы, бурой ржавчины	16.07.18 по флаговому листу, начало колошения
3	Вариант от ООО «Органик парк»: 1) Протравливание семян	Виал Трио 0,25 л/т + Оргамика S 0,2 л/т + Органит Р 2 л/т + Органит N 3 л/т + Биодукс 3 мл	24.05.18 до посева
	2) Гербицидная обработка	Ластик Топ 0,5 л/га + Балерина Микс 0,5 л/га + Оргамика S 0,2 л/т + Органит Р 2 л/ га + Органит N 2 л/на + Биодукс 1 мл/га	23.06.18 конец фазы кущения
	3) Фунгицидная обработка против болезней	Оргамика S 0,4 л/га + Органит N 2 л/га	15.07.18 по флаговому листу, начало колошения

Продуктивная кустистость – один из важных показателей густоты продуктивного стеблестоя. На формирование продуктивных стеблей растения влияет множество элементов агротехники. Мероприятия по защите растений снижают засоренность посевов, таким образом уменьшая конкуренцию с сорными растениями, уничтожение вредителей защищает культуру от повреждений.

Результаты исследования на посевах яровой пшенице представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Контроль стимулирующего эффекта за растениями яровой пшеницы по годам исследования (Институт агроэкологии)

Вариант обработки	Коэффициент продуктивной кустистости			Полевая всхожесть, %			Стимулирующий эффект, %		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Контроль	1,10	1,29	1,18	60,31	57,63	58,70	-	-	-
Базовый вариант	1,23	1,31	1,29	71,25	70,45	67,58	10,9	12,82	11,18
Вариант от ООО «Органик парк»	1,30	1,43	1,36	75,44	76,16	72,31	15,1	18,53	17,13
НСР _{0,5}	0,05	0,02	0,03	–	–	–	–	–	–

Как видно из таблицы 3, наибольшим стимулирующим эффектом по отношению к контролю обладает вариант от ООО «Органик парк». Коэффициент продуктивной кустистости в среднем по годам в варианте от ООО «Органик парк» 1,36 1,18 1,29, что выше по отношению к контролю на 1,18.

Таблица 4 – Характеристика урожая яровой пшеницы по годам исследования (Институт агроэкологии)

Вариант обработки	Урожайность, т/га			Прибавка к контролю, т/га		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Контроль	1,05	1,14	1,32	–	–	–
Базовый вариант	1,11	1,24	1,74	0,06	0,10	0,42
Вариант от ООО «Органик парк»	1,52	1,74	1,97	0,47	0,60	0,65
НСР _{0,5}	0,47	0,42	0,21	0,19	0,36	0,17

Полученные результаты показывают, что имеются статистически значимые различия урожайности в зависимости от варианта обработки. При этом в варианте с применением биопрепаратов от ООО «Органик парк» прибавка к контролю составила в среднем по годам 0,55 т/га, тогда как в базовом варианте всего лишь 0,19 ц/га.

Экономическая эффективность применения биопрепаратов при выращивании яровой пшеницы по вариантам приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Экономическая эффективность применения биопрепаратов при выращивании яровой пшеницы

Вариант	Дополнительные затраты, руб./га	Стоимость прибавки урожая, руб. *	Дополнительный чистый доход, руб./га
Базовый вариант: Грандсил ультра; Калаш; Арбалет Гран-При; Аваксс; Табу	4 673,25	4 223,00	-450,25
Вариант от ООО «Органик парк»: Органик S; Органик P; Органик N; Биодукс	5 987,88	24 823,00	18 835,12

* стоимость 1 т пшеницы 3-го класса 10 300 руб./т (цена 2017 года)

Опыты на яровой пшенице показали прибавку стоимости урожая в варианте от ООО «Органик парк» на 24 823 руб., что на 20 600 руб. больше в сравнении с базовым вариантом. Дополнительный чистый доход в данном варианте составил 18 835,12 руб., тогда как в базовом варианте затраты не окупились. На наш взгляд, это объясняется правильным соотношением применяемых препаратов при обработке семян и уходом за посевами.

Список литературы

1. Силаева, Л. П. Специализация размещения сельскохозяйственного производства в Российской Федерации – стране-участницы ЕАЭС / Л. П. Силаева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2017. – № 5. – С. 84–87.
2. Инновационная деятельность в аграрном секторе экономики России / Под ред. И. Г. Ушачева, Е. С. Оглоблина, И. С. Санду, А. И. Трубилина. – М.: Колосс, 2007. – 400 с.
3. Государственная программа развития сельского хозяйства на 2013–2020 годы [режим доступа] <http://mcx.ru/activity/state-support/programs/program-2013-2020/>.
4. Пожарский, В. Г. влияние многоцелевого регулятора роста biodux (биодукс) на урожайность ярового ячменя [режим доступа] : <http://agropost.ru/rastenievodstvo/udobreniya-i-zashita-rasteniy/vliyanie-biodux-na-urozhaynost-yarovogo-yachmenya.html>.
5. Крамаренко, М. В. Особенности зерна голозёрного ячменя для приготовления зернового мицелия вешенки обыкновенной / М. В. Крамаренко // Актуальные вопросы агроэкологии: теория и практика: м-лы национ. науч. конф. Института агроэкологии; под ред. М. Ф. Юдина. – 2018. – С. 57–65.
6. Шабунин, А. А. Влияние стимулирующих биологических препаратов на урожайность и товарные свойства картофеля / А. А. Шабунин, О. С. Ба-

траева, Н. А. Теличкина // Сельскохозяйственные науки – агропромышленному комплексу России: м-лы междунар. науч.-практ. конф. (Миасское, 2017); под ред. д-ра с.-х. наук, проф. М. Ф. Юдина. – Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ. – 2017. – С. 147–152.

УДК 631.6.02+631.582(470.51)

О. В. Эсенкулова, М. П. Маслова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

РОЛЬ СЕВООБОРОТА В БОРЬБЕ С ЭРОЗИЕЙ ПОЧВ

Рассмотрена роль севооборота в борьбе с эрозией почвы в условиях современного земледелия Удмуртской Республики. Отражены коэффициенты эрозионной и дефляционной опасности культур и паров.

Эрозия почв представляет собой процесс разрушения почв, снижения их плодородия под действием временных водных и воздушных потоков [1]. Важнейшие задачи современного земледелия – это поиск мер, направленных на увеличение продуктивности выращиваемых сельскохозяйственных культур, сохранение и повышение плодородия почв, защиту их от эрозии, ресурсосбережение, рациональное использование земель и охрану окружающей среды [6].

Российская Федерация является лидером по площади земель, обладая самым обширным в мире земельным фондом, и в то же время площадь земель сокращаются под воздействием процессов их деградации [5].

Территория Удмуртской Республики в Нечерноземной зоне России относится к группе регионов с самыми развитыми процессами разрушения почвенного покрова и переноса продуктов разрушения потоками талых и ливневых вод, особенно на пашне [2]. Особенности климата и рельефа республики способствуют развитию плоскостной и линейной водной эрозии – это увалистый рельеф, преобладание склонов крутизной 2 – 6°, а местами до 10° и более слабая противоэрозионная устойчивость малогумусных дерново-подзолистых почв, а также высокая распаханность. В районах, где распространены легкие почвы, сформировавшиеся на флювиогляциальных песках и супесях, проявляется и ветровая эрозия [2, 4].

При слабой противоэрозионной устойчивости почвы, особенно земель сельскохозяйственного назначения, возрастает необходи-

мость использования противоэрозионных агротехнических мероприятий, и в первую очередь – введение и освоение научно обоснованных севооборотов, которые являются организационно-экономической основой систем земледелия. Кроме того, севооборот – доступное и эффективное средство повышения продуктивности пашни и уменьшения потерь урожая от сорняков, болезней и вредителей; улучшения физико-химических свойств, водно-воздушного и пищевого режимов почвы, биологическим фактором восстановления и повышения плодородия почвы [3, 6].

При разработке, проектировании и размещении севооборотов подбор культур во все севообороты должен осуществляться с учетом их хозяйственной необходимости, экономической целесообразности возделывания и почвозащитной способности [9]. Скорректировать структуру посевных площадей возможно с эродированности почв, а также с учетом уклонов поверхности (табл. 1) [7].

Таблица 1 – Рекомендуемые соотношения групп культур в зависимости от уклона пахотных земель

Крутизна склона, °	Группы культур, %		
	пропашные культуры	однолетние культуры сплошного сева	многолетние травы
1 и менее	70–80	20–30	–
1–5	40–60	40–60	–
5–8	20–30	40–60	20–30
8–12	–	40–60	40–60
12 и более	–	20–30	70–80

Важно и необходимо учитывать не только требования сельскохозяйственных культур к почвам, но и характер воздействия самих культур на эрозионные процессы и плодородие эродированных земель (табл. 2), в чем заключается главная особенность дифференцированного размещения культур в системе севооборотов [8, 9]. Севообороты с низким суммарным коэффициентом следует размещать на землях с высокой потенциальной опасностью эрозии и дефляции.

Таблица 2 – Коэффициент эрозионной опасности культур и паров

Культуры и пары	Коэффициент эрозионной опасности ($K_э$)	Коэффициент дефляционной опасности ($K_д$)
Чистый пар	1,0	1,0
Сахарная и кормовая свекла	0,90	0,95

Культуры и пары	Коэффициент эрозионной опасности ($K_э$)	Коэффициент дефляционной опасности ($K_д$)
Картофель	0,75	0,85
Яровые зерновые	0,60	0,75
Кукуруза на зеленый корм	0,60	0,70
Однолетние травы	0,50	0,75
Яровые зерновые с подсевом многолетних трав	0,40	0,70
Горох, вико-овсяная смесь	0,35	0,75
Озимые зерновые	0,30	0,30
Поукосные и пожнивные посевы	0,30	0,25
Многолетние травы:		
1-го года	0,08	0,08
2-го года	0,03	0,03
3-го года	0,01	0,01

Среди наиболее действенных приемов повышения противоэрозионной роли посевов на склонах можно выделить контурно-полосную организацию территории. Полосное размещение культур в севообороте предусматривает чередование поперек склона полос многолетних трав и однолетних культур сплошного сева и пропашных [1, 8]. Эффективность полосного размещения растений обусловлена тем, что, разделяя склон на ряд отрезков, мы тем самым сокращаем длину поверхности стока, а смыв почвы гасится на границе с многолетними травами. На каждой полосе создается наибольшая однородность рельефа, почвенного покрова и микроклимата; исключается обработка почвы вдоль склона; проведение полевых работ осуществляется контурно.

В зависимости от крутизны склона и возделываемых культур ширина полос изменяется (табл. 3) [7, 9].

Важно правильно определить ширину полос. Полосы должны обеспечить снижение эрозии и условия для производительной работы почвообрабатывающей, посевной и уборочной техники (учитывается ширина захвата агрегатов) [1, 8, 9].

Таблица 3 – Рекомендуемая ширина полос в зависимости от крутизны склона, м

Крутизна склона, °	Чередование полос многолетних трав и однолетних культур	Чередование полос однолетних культур сплошного сева и пропашных
1–3	100–80	80–60
3–5	80–60	60–40
5–8	60–40	40–20
8–10	40–20	20–10
10–12	20–10	20–10

Таким образом, на основе подбора наиболее подходящих для условий каждого конкретного хозяйства научно обоснованного чередования сельскохозяйственных культур и паров (севооборота) можно не только получить высокую и относительно устойчивую по годам урожайность возделываемых культур и одновременно с этим непременно защищать почву от водной и ветровой эрозии, а также повышать плодородие почвы.

Список литературы

1. Вараксина, Е. Г. Эрозия и воспроизводство плодородия эродированных почв Удмуртии : монография / Е. Г. Вараксина, И. И. Вараксин, Т. И. Захарова; под. ред. А. И. Венчикова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – 432 с.
2. Венчиков, А. И. Состояние вопросов эрозии почв в Удмуртии / А. И. Венчиков. – Вестник Ижевской ГСХА. – 2009. – № 1(18). – С. 22–24.
3. Гаевая, Э. А. Экологическая оценка севооборотов с короткой ротацией на эрозионно опасных склонах Ростовской области // Э. А. Гаевая / Экологический вестник Северного Кавказа. 2017. – Т. 13. – № 4. – С. 91–95.
4. Григорьев, И. И. Техногенные овраги на территории Удмуртии // И. И. Григорьев, И. И. Рысин. – Казань : Ижевск : Изд-во УдГУ, изд-во АН РТ, 2017. – 190 с.
5. Давыдова, Е. Д. Состояние и использование земельного фонда Удмуртской Республики / Е. Д. Давыдова, М. П. Маслова, А. А. Никитин // Вестник Ижевской ГСХА. – 2018. – № 3 (56). – С. 31–37.
6. Дудкина, Т. А. Методологические основы проектирования структуры посевных площадей и систем севооборотов // Т. А. Дудкина. – Вестник Курской ГСХА. – 2018. – № 7. – С. 50–55.
7. Заславский, М. Н. Эрозиоведение. Основы противозерозионного земледелия / М. Н. Заславский. – М.: Высш. шк., 1987. – 376 с.
8. Земледелие: учебн. Пос. / Сост.: О. В. Эсенкулова, Л. А. Ленточкина, В. М. Холзаков. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – 139 с.

9. Почвозащитное земледелие на склонах / Под. ред. А. Н. Каштанова; сост. А. С. Извеков, Ю. А. Никитин. – М.: Колос, 1983. – 527 с.

УДК 631.453

Е. Ю. Матвеева

ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Институт агроэкологии – филиал

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН

Для определения последствий применения гербицидов в посевах ярового рапса был применен метод биотестирования. По показателям прорастания семян дана оценка токсичности чернозема выщелоченного, которая показала, что применяемые в опыте гербициды оказывают токсичный эффект на тест-объект.

Почва определяет устойчивость биосферы и её очищение от загрязняющих веществ.

Показатели экологического состояния почв играют существенную роль в оценке их плодородия. Для определения токсических свойств почв всё чаще используются методы биотестирования.

В настоящее время особое внимание уделяется приёмам токсикологического биотестирования, т.е. использования в контролируемых условиях биологических объектов (тест-объектов) в качестве средства выявления суммарной токсичности.

В качестве тест-объектов рекомендуется использовать семена растений: рожь, овес, ячмень, горчица, рапс, редис и др. (Стандарт ISO 11269–2:2012).

В результате применения химических средств защиты растений наблюдаются изменения биохимических и микробиологических процессов, изменяется ход и интенсивность процессов распада органических веществ почвы [1, 2, 3, 4].

Для оценки токсичности чернозема выщелоченного в вегетационные периоды 2016 и 2017 годов были отобраны почвенные образцы в посевах ярового рапса после внесения гербицидов (табл. 1) с глубины 0–20 см через три месяца после обработки.

Таблица 1 – Исследуемые варианты опыта
(опытное поле Института агроэкологии)

Вариант	Норма, л/га	
	2016	2017
Контроль	–	–
Почвенный гербицид	1,6	2,0
Почвенный гербицид; Галион	1,6; 0,3	2,0; 0,3
Почвенный гербицид; Миура	1,6; 1,0	2,0; 1,0
Почвенный гербицид; Галион+ Миура	1,6; 0,3 + 1,0	2,0; 0,3 + 1,0

Для оценки токсичности использовался общепринятый метод почвенных пластин, который основан на оценке влияния токсичных компонентов на интенсивность прорастания семян. В качестве тест-объекта использовались семена рапса.

В опыте определялись показатели прорастания семян (тест-функции): всхожесть, энергия прорастания, дружность прорастания. По изученным показателям был рассчитан индекс токсичности почв (ИТФ_{ср}) и определен класс токсичности (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели прорастания семян и индекса токсичности
(Институт агроэкологии, 2016–2017 гг.)

Показатели		Вариант				
		Контроль	Почвенный гербицид	Почвенный гербицид; Галион	Почвенный гербицид; Миура	Почвенный гербицид; Галион + Миура
2016	Всхожесть, %	85,0±28,8	70,0±9,4	71,6±19,4	68,3±23,3	78,3±19,4
	Энергия прорастания, %	75,0±24,7	48,3±19,4	53,3±23,4	56,6±14,2	66,6±19,4
	Дружность прорастания, %	16,6±5,7	14,0±1,8	14,3±3,9	13,6±4,7	15,6±3,9
	ИТФ _{ср}	1,00	0,77	0,80	0,79	0,92
	Класс токсичности	V Норма	IV Низкая	IV Низкая	IV Низкая	V Норма
2017	Всхожесть, %	91,7±19,1	83,3±23,1	95,0±15,9	90,0±18,4	100,0±0
	Энергия прорастания, %	88,3±5,3	85,0±18,4	98,3±5,3	85,0±27,5	100,0±0
	Дружность прорастания, %	18,3±3,8	16,7±4,6	19,0±3,2	18,0±3,7	20,0±0
	ИТФ _{ср}	1,00	0,93	1,04	0,97	1,10
	Класс токсичности	V Норма	V Норма	VI Слабая стимуляция	V Норма	VI Слабая стимуляция

В 2016 г. наиболее чувствительной тест-функцией оказалась энергия прорастания семян, в следующем году исследований наиболее чувствительной тест-функции не отмечалось.

Для получения сопоставимых результатов по итогам тестирования в каждом варианте опыта рассчитывался средний индекс токсичности по трем тест-функциям и определялся класс токсичности почв по шкале токсичности в модификации А. Н. Багдасаряна [5].

В первый год исследований во 2, 3 и 4 вариантах отмечалось снижение величин тест-функций в опыте, по сравнению с контролем, что соответствует классу низкой токсичности почв. В 5 варианте величины тест-функций находились на уровне контроля, что соответствовало норме, т.е. фактор не оказывал существенного влияния на развитие тест-объекта.

Во второй год исследований на 2 и 4 вариантах опыта величины тест-функций находились на уровне контроля, т.е. фактор не оказывал существенного влияния на развитие тест-объекта. В 3 и 5 вариантах фактор оказывал стимулирующее действие на тест-объект, все три величины тест-функций в опыте превышали контрольные значения.

Применение почвенного гербицида в посевах ярового рапса оказало наиболее существенное влияние в виде снижения величин тест-функций в 2016–2017 гг.

В варианте с применением почвенного и послевсходовых гербицидов в посевах ярового рапса в 2017 г. отмечен токсичный эффект в виде стимулирующего действия на тест-функции, т.е. такое сочетание гербицидов в целом оказывает наиболее сильное влияние на биологическое состояние чернозема выщелоченного.

Список литературы

1. Матвеева, Е. Ю. Биотестирование водной вытяжки чернозема обыкновенного с помощью тест-объекта лука репчатого (*Allium cepa* L.) / Е. Ю. Матвеева // Труды молодых ученых: сб. науч. статей. – Челябинск : ЧГАА, 2015. – С. 44–50.
2. Матвеева, Е. Ю. Биологическая активность чернозема в связи с применением удобрений / Е. Ю. Матвеева // Наука и образование: векторы развития: материалы III Международной научно-практической конференции. 20 октября 2015 г. – Чебоксары: Экспертно-методический центр, 2015. – С. 415–418.
3. Матвеева, Е. Ю. Актуальная биологическая активность как показатель плодородия почв / Е.Ю. Матвеева // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук : материалы XXIX Международной научно-практ. конф. 29–30 июня 2016 г. – М.: Институт стратегических исследований: Перо, 2016. – С. 71–75.
4. Матвеева, Е. Ю. Оценка целлюлозолитической активности чернозема выщелоченного после применения гербицидов в посевах кукурузы в условиях се-

верной лесостепи Челябинской области / Е.Ю. Матвеева // Теория и практика актуальных исследований : Материалы XIV Международной научно-практ. конф. 25 августа 2016 г. Сборник научных трудов. – Краснодар, 2016. – С. 128–133.

5. Багдасарян, А. С. Биотестирование почв техногенных зон городских территорий с использованием городских организмов : дис. ... канд. биол. наук / А. С. Багдасарян. – Ставрополь, 2005. – 160 с.

УДК 631.115.8:334.734

В. А. Соколов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Развитие сельскохозяйственной производственной кооперации имеет важное значение при организации сельскохозяйственного производства. Одной из форм межхозяйственной кооперации является аутсорсинг. Рассмотрена целесообразность использования аутсорсинга при проведении агротехнических мероприятий.

В сложившихся условиях сельхозпредприятиям для соблюдения технологий производства приходится прибегать к услугам сторонних организаций. Кроме этого, в условиях ограниченных ресурсов и времени выполнения работ, предприятию нужно ориентироваться на ключевые виды деятельности, но обслуживающие производства также необходимы. Они обычно не приносят дохода, но оказывают значительное влияние на успешное производство.

Одним из решений данной проблемы является аутсорсинг. Он как форма межфирменного сотрудничества даёт возможность концентрации усилий на основных видах деятельности без нанесения ущерба вспомогательным процессам.

В общем смысле под аутсорсингом понимают «способ оптимизации деятельности филиалов за счет концентрации усилий на осуществлении основных видов деятельности и передачи выполнения отдельных видов работ (услуг), бизнес-процессов специализированным организациям (индивидуальным предпринимателям) на договорной основе с соответствующим сокращением персонала филиалов» [4].

Аутсорсинг является элементом хозяйственного механизма рыночной экономики. При использовании услуг профессионалов фирмы-аутсорсера основными факторами привлекательности являются: высокий уровень качества услуг при специализации аутсорсера, обеспечение экономии затрат за счет более дешевой рабочей силы или эффекта масштаба, повышения эффективности производства [5].

Аутсорсинг позволяет снижать величину условно-постоянных расходов. Это важно для сельскохозяйственных предприятий, поскольку большинству из них свойственны высокая фондоёмкость производства, и условно-постоянные расходы составляют значительную часть себестоимости. Передача неосновного вида деятельности на аутсорсинг может решить эту задачу. При самостоятельном выполнении такого вида деятельности необходимо содержать штат обслуживающего персонала, численность которого, как правило, слабо зависит от объёмов работ. При этом загруженность подразделения в разные периоды зачастую оказывается различной, а постоянные расходы оказываются неизменными.

В целом все сельскохозяйственные организации, включая сельскохозяйственные производственные кооперативы, предпочитают обрабатывать сельскохозяйственные угодья самостоятельно. Анализ данных свидетельствует, что все организации в среднем примерно на 96 % используют самостоятельно сельскохозяйственные угодья. Причем этот процент выше у сельскохозяйственных производственных кооперативов [1, 2].

Рынок аутсорсинговых услуг в сельском хозяйстве Удмуртской Республики только в отрасли растениеводства оценивается в 100 млн руб.

На территории Удмуртской Республики мы можем наблюдать следующие виды аутсорсинговых услуг:

- обработка средствами защиты растений – 40 млн руб.;
- протравливание семян – 5 млн руб.;
- уборка продукции растениеводства – 50 млн руб.;
- сортировка семян – 5 млн руб.

На сегодняшний день потребность в услугах обеспечена не равномерно. Если протравливание и сортировка семян ограничены спросом и закрываются практически в полном объеме, то услуги по опрыскиванию и уборке урожая ограничены предложением. Существует потребность в уборке урожая в оптимальные (сжатые) сроки. Но ни хозяйство, ни подрядчик не могут в полной мере обеспечить выполнение данных работ. Для выполнения данных работ в установленные сроки сельхозтоваропроизводителям необходимо иметь большой парк техники, что не всегда выгодно при неболь-

ших объемах производства. Подрядчику также не выгодно содержать большой парк техники, это приводит к росту постоянных затрат и, как следствие, к снижению рентабельности.

Как показывает практика, цены подрядчика оказываются ниже, чем собственные затраты. Так, самоходный опрыскиватель «Туман-1» производительностью 500 га в сутки стоит 3 млн руб. Учитывая, что средняя обрабатываемая площадь в хозяйстве 1500 га, сумма постоянных затрат составляет в год на 1 га 2000 рублей.

В то же время подрядчик в течение года может обработать 10 000 га. При этом сумма постоянных расходов на 1 га будет составлять 300 рублей. За счет большего объема обработок и значительно меньшей доли постоянных затрат исполнитель может предложить более выгодные условия и более низкую цену. Кроме того, исполнитель гарантирует качество работ и компенсирует потери.

По данным филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Удмуртской Республике, опрыскивание посевов проводится не более чем на 20 % площади пашни (табл. 1). Увеличение доли обработок в 2018 г. связано в первую очередь с уменьшением площади пашни. Но и эти данные не являются полностью достоверными, так как они учитывают выполненные работы в однократном исчислении, то есть обработка одних и тех же участков может происходить несколько раз в год, что номинально увеличивает площадь обработки.

Таблица 1 – Обработка земель химическими средствами в Удмуртской Республике

№	Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
1	Площадь с.-х. угодий, тыс. га	1844,4	1844,4	1841,1	1693,7
2	в т. ч. площадь пашни, тыс. га	1382,7	1382,4	1382,5	1294,3
3	Обработано средствами защиты растений, тыс. га, из них:	238,17	237,6	238,24	240,73
4	зерновые	161,2	166,37	170,22	162,8
5	зернобобовые	4,3	7,8	6,0	6,4
6	технические	4,8	2,0	0,6	3,96
7	картофель	8,25	9,25	8,85	3,65
8	прочие	59,62	52,18	52,57	63,92
9	Доля обработки пашни, %	17,2	17,2	17,2	18,6

Основные направления развития аутсорсинга мы видим в развитии межхозяйственной кооперации, когда разные собственники организуют бизнес с целью заключения долгосрочных договоров на оказание аутсорсинговых услуг. С одной стороны договора выступает подрядчик, с другой стороны – заказчик. Их отношения скла-

дываются по схеме заказчик-исполнитель. Средневзвешенная цена оказания услуг регулируется рынком и приводит к взаимовыгодному сотрудничеству.

Аутсорсинг может развиваться в двух формах:

– на основе долговременных устойчивых производственно-экономических связей действующих товаропроизводителей с заключением договоров поставки, оказания услуг и других;

– в рамках организационно-производственных систем с созданием новых юридических лиц. Особенно это касается межфермерской кооперации, которая, как известно, на 80 % развивается неформально, без образования юридического лица [3].

Список литературы

1. Алексеева, Н. А. Организационно-правовые проблемы развития сельскохозяйственных производственных кооперативов / Н. А. Алексеева, В. А. Соколов // Землеустройство и экономика АПК: информационно-аналитическое и налоговое обеспечение управления: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. 7 мая 2019 г. под общей редакцией Н. А. Алексеевой. – Ижевск, 2019. – С. 40–44.

2. Алексеева, Н. А. Эффективность деятельности сельскохозяйственных производственных кооперативов / Н. А. Алексеева, В. А. Соколов // Землеустройство и экономика АПК: информационно-аналитическое и налоговое обеспечение управления: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. 7 мая 2019 г. под общей редакцией Н. А. Алексеевой. – Ижевск, 2019. – С. 44–47.

3. Минаков, И. А. Развитие сельскохозяйственной производственной кооперации: тенденции, проблемы и перспективы / И. А. Минаков // Теория и практика мировой науки. – 2017. – № 2. – С. 22–26.

4. Сущность понятия аутсорсинг. Основные виды аутсорсинга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://helpiks.org/6-45449.html> (дата обращения: 29.09.2019 г.

5. Трибушный, И. Ю. Франчайзинг как механизм управления интеграцией крупных предприятий региона, малого и среднего бизнеса / И. Ю. Трибушный // Вестник торгово-технологического института. – 2010. – № 2. – С. 207–215.

Е. С. Иванова, А. Д. Замятин, Н. В. Нежнова
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ
Институт агроэкологии – филиал

ОЦЕНКА АГРОНОМИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

В рамках полевого опыта проведена оценка эффективности применения довсходовых гербицидов для контроля сорняков в посевах зерновой кукурузы в условиях Челябинской области. В ходе исследований определен биологический эффект от применения гербицидов, изучено их влияние на продуктивность и уборочную влажность зерна кукурузы; дана оценка экономической эффективности защитных мероприятий и экологической нагрузки на почву после применения изучаемых гербицидов.

На современном этапе развития сельского хозяйства возделывание большинства сельскохозяйственных культур невозможно без применения средств химизации (пестицидов, удобрений, мелиорантов). Значительного роста урожайности культур (в том числе и кукурузы) и повышения качества сельскохозяйственной продукции можно добиться только за счет соблюдения технологической дисциплины, размещения посевов по лучшим предшественникам, возделывания адаптированных сортов и гибридов, сбалансированного обеспечения растений минеральным питанием, применения системы защиты растений от вредных организмов [1–3].

В рамках интенсивной технологии возделывания кукурузы в Челябинской области основная роль в уходе за культурой сводится к контролю засоренности посевов, который осуществляется с помощью применения почвенных (довсходовых) гербицидов с высокой противозлаковой активностью и широким спектром действия [1, 4]. Оценка эффективности современных довсходовых гербицидов для контроля сорняков в посевах зерновой кукурузы в условиях Челябинской области стала целью исследований, проведенных в Институте агроэкологии – филиале ФГБОУ ВО Южно-Уральского ГАУ.

Полевой опыт был заложен в посевах кукурузы гибрида Обский 140 СВ в 2016–2017 годах. В опыт включены контрольный вариант и варианты с внесением препаратов Пропонит, КЭ (2,5 л/га) до посева и Мерлин, ВДГ (0,15 кг/га) до всходов культуры. Агротехника в опыте – рекомендованная для региона. Повторность опыта трехкратная,

размещение вариантов рендомизированное. Общая площадь делянки – 42 м², учетная – 28 м². Учет засоренности проводили в фазу цветения початка количественно-весовым методом, а учет урожая початков – сплошным поделяночным методом вручную (урожайность зерна рассчитывали по данным структурного анализа) [5].

В период исследований в посевах кукурузы на долю многолетних сорняков приходилось около 5 % сорной биомассы, малолетних злаковых – 55 % и около 40 % массы вкладывали малолетние двудольные. Общий уровень засоренности по годам формировался на фоне различных условий прогревания и увлажнения почвы, так в 2016 году культура и сорняки развивались на фоне умеренных температур и дефицита осадков, а 2017 год характеризовался умеренной температурой и достаточным количеством осадков в мае – июле. В целом за два года исследований уровень засоренности посевов кукурузы составил в среднем 293 г/м².

Эти же условия, а также высокая емкость поглощения почвы и неравномерность прорастания сорняков оказали влияние на эффективность изучаемых гербицидов. В вариантах с внесением Пропонита наблюдались слабые отличия от контроля по засоренности. Отсутствие осадков весной в 2016 г. способствовало задержке прорастания сорняков и заставило оттягивать опрыскивание посевов, что в итоге привело к минимальному биологическому эффекту, который составил 22 %. В 2017 г. ситуация была аналогичной и эффективность препарата не превысила 45 %. Гербицид Мерлин показал более выраженное снижение засоренности по сравнению с контролем – в среднем за период исследований эффективность его достигла 81 %. Возможно, действующее вещество изоксафлютол (Мерлин) в меньшей степени подвержено влиянию погодных условий (особенно дефицита осадков в предпосевной период), чем пропизохлор (Пропонит).

Сорняки значительно угнетают культуру и снижают ее продуктивность, поэтому эти два показателя находятся в тесной обратной зависимости. На протяжении периода исследований низкая урожайности зерна была отмечена в контроле на фоне высокой засоренности посевов (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние гербицидов на урожайность и уборочную влажность зерна кукурузы (Институт агроэкологии, 2016–2017 гг.)

Варианты опыта	2016 г.	2017 г.	В среднем
Урожайность зерна, т/га			
Контроль	0,73	0,46	0,60
Пропонит, КЭ	1,28	3,21	2,25

Варианты опыта	2016 г.	2017 г.	В среднем
Мерлин, ВДГ	5,41	5,11	5,26
НСР ₀₅	0,58	0,58	–
Уборочная влажность зерна, %			
Контроль	35,8	48,7	42,3
Пропонит, КЭ	34,4	41,6	38,0
Мерлин, ВДГ	28,5	35,4	32,0

Подавление сорняков обеспечило достоверную прибавку урожая по сравнению с контролем во всех вариантах с применением гербицидов. Максимальную продуктивность кукурузы обеспечил Мерлин – в этом варианте урожайность зерна была более 5,0 т/га.

Погодные условия и биомасса сорняков также оказали влияние на уборочную влажность зерна, которая определяет технологии уборки зерновой кукурузы. Максимальные значения этого показателя были отмечены в контроле (в среднем 42 %), а минимальные – в варианте с применением гербицида Мерлин. Поскольку этот препарат обеспечил в период исследований максимальную урожайность зерна кукурузы в сочетании с минимальной влажностью, он был выделен также по основным показателям экономической эффективности возделывания кукурузы: в рамках опыта он показал минимальную себестоимость зерна в сочетании с максимумом чистого дохода.

Важное значение при выборе гербицидов отводится требованию минимального их воздействия на окружающую среду, полезные организмы и человека. Одним из обязательных критериев оценки гербицидов по данному требованию является расчет экологической нагрузки на почву агроценоза в условных единицах Е, которая зависит от содержания действующего вещества D, токсичности пестицидов L и их персистентности T50, а также регламентов применения (нормы расхода препарата N, кратности обработки k):

- Пропонит;
- Мерлин.

Так, в ходе исследований было выявлено, что экологическая нагрузка на почву Пропонита составила 50,4 условных единиц, что интерпретируется как малоопасная или терпимая условная экологическая нагрузка. Данный показатель у Мерлина не достиг даже 1 услов-

ной единицы – экологическая нагрузка от препарата считается безопасной.

Таким образом, в условиях Челябинской области выбор гербицидов для контроля сорняков в посевах кукурузы зависит от фитосанитарного состояния посевов, почвенно-климатических условий в период вегетации, препаратов и их токсикологических параметров. Для достижения стабильного биологического эффекта от обработки посевов гербицидами в технологии возделывания зерновой кукурузы по результатам исследований рекомендуется довсходовое применение гербицида Мерлин, ВДГ (0,15 кг/га), который обеспечивает максимальную урожайность, минимальную влажность зерна, высокий экономический эффект, а также минимальное воздействие на окружающую среду.

Список литературы

1. Эффективность выращивания кукурузы на зерно / И. В. Дюрягин, А. Э. Панфилов, Е. Иванова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2010. – № 5. – С. 61–67.
2. Пестрикова, Е. С. Реакция скороспелого гибрида кукурузы Кубанский 101 СВ на состав и дозы минерального удобрения / Е.С. Пестрикова // Достижения науки – агропромышленному производству. Материалы ЛШ международной научно-технической конференции. Под ред. П. Г. Свечникова. - Челябинск, 2014. – С. 232–238.
3. Покатилова, А.Н. Эффективность гербицидов в посевах ярового рапса // Проблемы аграрного сектора Южного Урала и пути их решения. Материалы Международной научно-практической конференции Института агроэкологии. Под редакцией М. Ф. Юдина. – Челябинск : ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018. – С. 127–132.
4. Иванова Е. С. Химические средства защиты кукурузы от сеgetальной растительности в Зауралье // Актуальные вопросы агроэкологии: теория и практика. Материалы национальной научной конференции Института агроэкологии. Под ред. М.Ф. Юдина. – Челябинск : ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018. – С. 49–57.
5. Роговский, Ю.А. Ролев В.С. О методике государственного сортоиспытания / Ю.А. Роговский, В.С. Ролев // Кукуруза и сорго. – 1991. – № 3. – С. 36–40.

Н. Г. Ильминских¹, А. Ю. Жуков²

¹БУ УР Удмуртский ботанический сад,

ФГБОУ ВО Удмуртский государственный университет

²БУ УР Удмуртский ботанический сад

СОРНАЯ ФЛОРА УДМУРТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА: ДИЧАЮЩИЕ ИНТРОДУЦЕНТЫ

Из 602 видов спонтанной флоры Удмуртского ботанического сада 58 видов сосудистых растений являются эргазиофитами, т. е. дичающими интродуцентами. По успешности дичания они подразделены на 9 групп [2].

58 видов растений, культивируемых (или культивировавшихся в прошлом) в Удмуртском ботаническом саду, в разной степени дичают. Все культивируемые растения по общепринятой классификации А. Thellung [1] можно подразделить на три группы:

– эргазиофиты (интродуценты инорайонные, из дальних регионов, посаженные или посеянные, подвергающиеся мерам ухода, не имеющие тенденции к дичанию, т. е. «убеганию из культуры»);

– эргазиолипофиты (интродуценты инорайонные, из дальних регионов, посаженные или посеянные, далее не подвергающиеся мерам ухода, заброшенные. Цепко держатся десятилетиями своих бывших мест посадок, но не имеют тенденции к дичанию, т.е. к «убеганию из культуры», «расползаются» только за счет вегетативного размножения;

– эргазиофитофиты (интродуценты инорайонные, из дальних регионов, изначально посаженные или посеянные и подвергавшиеся мерам ухода, затем «убежавшие из культуры» и произрастающие и возобновляющиеся вне мест их первоначального культивирования).

Эргазиофитофиты, т.е. дичающие семенным путем интродуценты, по успешности дичания можно подразделить на следующие группы:

1. Дающие самосев, однако особи семенного возобновления растут только близ материнских растений, достигая лишь имманентной стадии развития. Для таких дичающих видов предложено название эргазиофитофиты ювенильные [2]. На удалении от материнских особей даже единично не произрастают. Для таких интродуцентов, по-видимому, для успеха семенного возобновления, необходимо фитогенное поле материнских особей, или особей сво-

его вида, по мере ослабления напряженности которого они теряют способность прорасти. Типичные представители: *Acer tataricum* L., *Echinops sphaerocephalus* L.

2. Дающие самосев, но особи семенного размножения держатся хотя и далеко от материнских растений, но за территорию Сада не выходят. Таковы *Genista tinctoria* L., *Phlox paniculata* L., *Inula helenium* L., *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai, *Thladiantha dubia* Bunge, *Armoracia rusticana* P.G. Gaertn., B. Mey. & Scherb., *Parthenocissus inserta* (Kerner) Fritsch, *Elaeagnus commutata* Bernh. ex Rydb.

3. Дающие самосев и далеко расселяющиеся по антропогенным и семинатуральным экотопам (*Larix sibirica* Ledeb., *Aquilegia vulgaris* L., *Berberis vulgaris* L., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Ulmus pumila* L., *Fragaria ananassa* (Duchesne) auct.comb, *Fragaria virginiana* (Duchesne) Mill., *Trifolium sativum* (Schreb.) Crome, *Sambucus racemosa* L.).

4. Дающие самосев и натурализующиеся, т.е. входящие в состав природных сообществ: *Malus prunifolia* (Willd.) Borkh., *Malus domestica* Borkh., *Malus baccata* (L.) Borkh., *Crataegus sanguinea* Pall., *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch, *Cerasus vulgaris* Mill., *Padellus mahaleb* (L.) Vassilcz., *Pyrus ussuriensis* Maxim.

5. Инвазивные виды (= виды «Черной книги»), очень активные, проявляющие выраженные тенденции к экспансии, вторгающиеся в состав природных сообществ и вытесняющие местные (аборигенные) виды. Происхождение их может быть двояким: часть таких видов – это, по сути, растения адвентивные, поскольку они никогда в Саду не культивировались и, если они и «беженцы из культуры», т.е. формально эргазиофитофиты, то «беженцы», во-первых, очень стародавние и уже утратившие с культивированием всякие связи и, во-вторых, во всяком случае инорайонные, самостоятельно проникшие на нашу территорию. Таковы *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A. Gray, *Heraclium sosnowskyi* Manden. Другая часть инвазиофитов раньше культивировалась в Саду, но, хотя культура их давно прекращена, они продолжают злобно расселяться: *Brassica napus* L. f. *oleifera* Metzg., *Galega orientalis* Lam., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Medicago sativa* L., *Solidago canadensis* L., *Hippophae rhamnoides* L.

6. Эргазиофитофиты-эфемерофиты, для них необходим постоянный привнос (ненамеренный, не специальный) семязачатков так же, как и для адвентиков-эфемерофитов. Таковы *Rumex rugosus* Campd., *Alcea rosea* L., *Avena sativa* L., *Secale cereale* L., *Triticum durum* Desf.

7. Эргазиофитогиты, произрастающие и в составе природных сообществ на территории Сада, т.е. аборигенофиты. Культивировались в прошлом в качестве декоративных или лекарственных растений, но грядки были заброшены, растения одичали. Интересны их взаимоотношения, т.е. результаты дрейфа генов между популяциями дикоросов и культурваров одного вида. В их взаимоотношениях одно точно известно: семена для посадок взяты не из местных дикорастущих популяций, а привозные, т.е. это в любом случае не экиофиты. Таковы *Polemonium caeruleum* L., *Lavatera thuringiaca* L., *Ribes nigrum* L. f. hort., *Viburnum opulus* L., *Sorbus aucuparia* L., *Trifolium pratense* L., *Asparagus officinalis* L.

8. Антропогенные гибриды, или индуцированные гибриды – результат спонтанной интрогрессивной гибридизации (т.е. близкородственного скрещивания) местных видов с культивируемыми (*Medicago* × *varia* Martyn, *Sorbus gorodkovii* Pojark., *Sambucus racemosa* L × *Sambucus sibirica* Nakai) и интродуцентов с интродуцентами (*Malus* × *robusta* (Carrière) Rehder).

9. В особую группу включен *Quercus robur* L. Во-первых, в 2-х км южнее территории Сада имеются природные насаждения дуба черешчатого. Во-вторых, дуб посажен в разных местах Сада (десятки еще не плодоносящих деревьев в аллеях). В-третьих, встречается подрост дуба в разных местах Сада явно спонтанного происхождения. Источник расселения неизвестен (сойка?, кедровка?).

Приведенный материал свидетельствует о том, что в явлениях эргазиофитогитизации еще много неизвестного. Следовательно, эти самопроизвольные процессы, входящие заметной струей в процессы спонтанного флорогенеза, требуют углубленного изучения.

Список литературы

1. Thellung A. Zur Terminologie der Adventiv-und Ruderalfloristik // Allg. botan. Zeitschr. für Syst., Floristik, Pflanzengeogr. etc. 1918/1919. 24/25 Jg., N9/12. – S. 36–42.
2. Ильминских, Н.Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды / Н.Г. Ильминских. - Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2014. – 470 с.

Saket Mishra, Sandeep Singh

*Department of Horticulture, Sam Higginbottom University
of Agriculture, Technology & Sciences, Prayagraj 211007*

PUSA HYDROGEL AND PLANT GROWTH REGULATORS ON WATER USE EFFICIENCY OF STRAWBERRY

This study was under taken to examine the influence of pusa hydrogel and plant growth regulators on water use efficiency of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch) cv. Chandler. Strawberry is an attractive, tasty, luscious and nutritious fruit grown in temperate and subtropical climate. Two field experiments were carried out at Central Research Field Department of Horticulture, SHUATS, Prayagraj-211007, U.P. (India) during the year 2015–2016 and 2016–2017 respectively. Plant growth regulators (PGRs) play important role in strawberry productions which regulate plant growth, flowering and increase the yield of crops and also reduce the use of water requirement.

Strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch) belongs to the family Rosaceae. The cultivated strawberry was originated from the hybridization of two American species viz., *Fragaria × chiloensis* Duch. and *Fragaria × virginiana* Duch. Strawberry (*F. ananassa* Duch.) is one of the most popular soft fruit cultivated in plains as well as in the hills up to an elevation of 3000 m in humid or dry regions.

The chromosome no. in strawberry is $2n=2x= 56$. Strawberry belongs to the family Rosaceae. The commercially cultivated strawberry is an octaploid species. It is a short-lived (3–5 yrs.), perennial, vigorous, stoloniferous herb growing to 10–20 cm height with a spread of about 0.3–1.0 m. Leaves are trifoliate, on stalks which grow out from a central crown (a compacted stem, where many leaves are formed very close together; leaflets are oval-egg shaped, deep green with coarse serrations. Flowers are white, 1–2 cm wide, bisexual with approximately 30 stamens and approximately 300 pistils on a swollen, conical, yellowish receptacle.

The first flower opens at the top and centre of the crown and produce the bigger fruits; flowers that open later produce the small fruits. The true fruit of the strawberry is an achene, which is a small, dry seed loosely attached to the swollen ovary wall (receptacle). The flesh of the strawberry is, in fact, the ovary wall with many fruits/seeds on its surface. The roots are shallow so plants need regular moisture but not water logging (Vishal et al. 2016).

Strawberry is relatively a shallow-rooted plant and susceptible to the water stress condition. Water stress may affect the photosynthetic activity and reduce the potential growth of the plant, and Kirnak et al. found that it caused reduction of fruit yield, fruit size, leaf nutrient compositions, and normal plant growth parameters in strawberry except water-soluble dry matter concentrations in fruits. Limited soil moisture affects growth, development, yield, and existence of the strawberry plant in the winter season. Irrigation plays an important role on the total yield, berry weight, runner production, and leaf area of strawberry. So, frequent irrigation is necessary at different stages of strawberry plants. Water unavailability can affect all physiological processes of plant ultimately that has effect on mortality of plant. Yield losses up to 60 to 100% are reported due to long spell of drought stress in different crop species. Some fertilizers and pesticides may be applied through the irrigation system, thus reducing the need and cost to enter the field with equipment. Existing water resources either surface water or groundwater is at risk of near depletion, pollution, and being heavily degraded. (there is also strong evidence for the possibility of decreasing rainfall year by year due to climate change. So, it is the high time to develop efficient irrigation management techniques that can minimize water use or maximize the water use efficiency. Increasing water shortage worldwide has led irrigation scheduling to achieve an optimum water supply for productivity.

To minimize water use, strawberry planting must be mulched in the fall for good winter survival and maximum yields. Mulch plays an important role to regulate soil temperature, conserve moisture, restrict evaporation losses, and suppress weed growth, reducing the number of dirty and diseased berries, enhancing nutrient uptake, and improving water use efficiency and yield but some chemicals are there such as pusa hydrogel which are reducing the use of water in the plants.

Pusa Hydrogel has resulted in significant improvement in the quality of agricultural produce in terms of fruit size and colour, enhancement in yield and increased plant biomass. It has also resulted in reduction in the frequency of irrigation, reduction in the dosage of fertilizers and improvement in hydrophysical environment of soil and high benefit cost ratio. Some researchers report enhanced growth of crop and tree species. Presumably this enhancement is caused by improved soil water conditions, though in some cases salt tolerance is also reported. This latter ability may be due to the ability of cross-linked gels to enhance calcium ion availability, reducing the amount of sodium uptake (Kalhapure et al., 2016).

Triacantanol Increase plant or crop yield, Enhance photosynthesis and plant metabolism, Induce the production of flower buds and flowering,

Allow the production of bigger leaves, and bigger root system, Increase cell growth in roots, and used to produce thicker foliage and flowers, Production of robust plants more resistant to disease and pathogens, Increase basal branching of rosette plants, and allow more basal breaks, Improve establishment and growth of young plants produced from cuttings, seed or plugs and Used to help plants suffering nutrient and growth deficiencies (Vishal et al. 2016).

Cycocel contains 11.8 % chlormequat (2-chlorethyl) tri – methyl ammonium chloride. Common Name is chlormequat. Cycocel enhances the crop's aesthetic appeal and improves durability during post production shipping and handling. Treated crops are more compact with shorter internodes, stronger stems, and greener leaves. Cycocel produces earlier budded plants with multiple buds per shoot. Treated azaleas also have more compact, symmetrical heads. Spray applications rates range from 500, 1000 to 2000 ppm, but may range to 4,000 ppm in some cases. The optimum usage of Cycocel varies depending on the crop, the individual user's production situation and the desired final plant height and appearance. Users should determine the optimum Cycocel rate, timing, and frequency under their individual production situations (Kumar et al. 2012).

The present investigation entitled “effect of pusa hydrogel and plant growth regulator on water use efficiency of strawberry (*Fragaria x ananassadutch*)cv.Chandler” had carried out at Research Farm Department of Horticulture, Sam Higginbottom Institute of Agriculture, Technology and Sciences (Deemed to be University) Allahabad during the year 2015–2016 and 2016–2017.

Materials And Methods. The experiment will be carried out at the Central Research Farm, Department of Horticulture, Sam Higginbottom University of Agriculture, Technology & Science, Prayagraj (U.P.) – 211007 during the year 2015-16 and 2016–2017. The experimental farm situated in the river basin of the Ganga and Yamuna. It is situated at 25^o.57' N latitude 81^o.5' E longitude with an altitude of 98m above the mean sea level. The soil of the experimental area is sandy loam in texture with soil reaction in almost neutral range (pH 7.2) organic carbon is 0.51%, nitrogen is available but phosphorus and potash are in medium to higher range. Average annual rainfall is 1100 mm precipitating mostly in between middle of July to end of September – January is the coldest month when mercury may drop down to an average minimum of 5^o on the other hand May – June are the hottest month recording average high temperature above 46 ^oC.

Experimental Details. The details of the experiment are given below in the table 1.

Table 1 – Experimental details

Crop	Strawberry (<i>Fragaria x ananassa</i> Duch.)
Family	Rosaceae
Design of experiment	Randomized Block Design (RBD)
Name of variety	Chandler
No. of Replication	3
Total number of treatments	27
Total number of plots	81
Spacing	45cm (row to row)×30cm (plant to plant)
Plot size	1m. X 1m.
Number of plants per plot	6
Total number of plants	486
Width of main irrigation channel	1 m.
Width of sub irrigation channel	0.5 m.
Width of bunds	30 cm.
Gross experimental area	211.1 m ²
Net experimental area	81.0 m ²
Total length of area	36.4m
Total width of area	5.8m

Experimental Field Preparation. The experimental plot was well prepared by repeated ploughing followed by planking to obtain a fine tilth. All the weeds, grasses/plant residues and other materials were removed from the field followed by planking. Raised beds of 15 cm in height were prepared for planting the runners.

Organic manure (FYM) was applied one fortnight before planting the runners and it was thoroughly mix during field preparation. Fertilizers Urea, DAP (Diammonium phosphate) and MOP (murate of potash) were used in the experimental field to fulfill the recommended dose of fertilizers in strawberry crop. Fertilizers were applied through basal application and split application. A portion of a recommended dose of nitrogen and entire quantity of phosphatic and potassic fertilizers were applied as basal. The calculated amount of NPK (100:120:80 kg ha⁻¹) in each plot along with was applied in two splits i.e. half dose of nitrogen after one month of transplanting and remaining half dose of nitrogen was applied after two month of transplanting

The Strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch) crop in Rosaceae family with Chandler variety was grown with each comprising of treatments replicated thrice. Source of variables were Pusa hydrogel (25 and 50 gram); Cycocel (500 and 1000 ppm); Triacotanol (100 and 150 ppm) and combination of them with control treatment taken as twenty seven treatments.

Water use efficiency (WUE)

The water use efficiency was determined from the yield data and total depth of water applied. To find out the effectiveness of irrigation levels, the water use efficiency were computed using following equations,

$$WUE = \frac{\text{Yield of fruits (th}^{-1}\text{)}}{\text{Depth of water applied (cm)}}$$

Result. Effect of pusa hydrogel and plant growth regulators on water use efficiency of strawberry

The effect of different plant growth regulators (pusa hydrogel, Cycocel and Triacontanol) was tested with the help of water use efficiency. The water use efficiency is the ratio of yield obtained in a particular treatment to the depth of water applied. From Table 3 it is clearly evident from the table that there are significant differences among the treatments in 1st year, 2nd year and their pooled data. According to their data significantly the maximum water use efficiency 0.446 t ha⁻¹ cm⁻¹, 0.453 t ha⁻¹ cm⁻¹ and 0.450 t ha⁻¹ cm⁻¹ were recorded in treatment with Triacontanol (150 ppm) + Cycocel (500 ppm) + Pusa hydrogel (50g) for the years 2015-16, 2016-17 and pooled data respectively and followed by 0.398 t ha⁻¹ cm⁻¹, 0.443 t ha⁻¹ cm⁻¹ and 0.420 t ha⁻¹ cm⁻¹ in treatment with Triacontanol (150 ppm) + Cycocel (500 ppm) + Pusa hydrogel (25g) for the years 2015-16, 2016-17 and pooled respectively which were at par with each other. However, maximum number of days taken for first flowering 0.219 t ha⁻¹ cm⁻¹, 0.189 t ha⁻¹ cm⁻¹ and 0.204 t ha⁻¹ cm⁻¹ were recorded in T0(Recommended dose of nutrients through chemical fertilizers) for the years 2015-16, 2016-17 and pooled respectively.

Plants receiving treatment with Triacontanol (150 ppm) + Cycocel (500 ppm) + Pusa hydrogel (50g) in combination had taken significantly less number of days for flowering in comparison to other treatment combinations. Pusa Hydrogel has resulted in significant improvement in the quality of agricultural produce in terms of fruit size and colour, enhancement in yield and increased plant biomass. It has also resulted in reduction in the frequency of irrigation, reduction in the dosage of fertilizers and improvement in hydrophysical environment of soil and high benefit cost ratio (Kalhapureet al., 2016). Triacontanolincrease plant or crop yield, Enhance photosynthesis and plant metabolism, Induce the production of flower buds and flowering, Allow the production of bigger leaves, and bigger root system, Increase cell growth in roots, and used to produce thicker foliage and flowers, Production of robust plants more resistant to disease and pathogens, Increase basal branching of rosette

plants, and allow more basal breaks, Improve establishment and growth of young plants produced from cuttings, seed or plugs and Used to help plants suffering nutrient and growth deficiencies (Vishal et al. 2016).Cycocel contains 11.8% chlormequat (2-chlorethyl) tri – methyl ammonium chloride. Common Name is chlormequat. Cycocel enhances the crop’s aesthetic appeal and improves durability during post production shipping and handling. Treated crops are more compact with shorter internodes, stronger stems, and greener leaves. Cycocel produces earlier budded plants with multiple buds per shoot. Treated azaleas also have more compact, symmetrical heads. Spray applications rates range from 500, 1000 to 2000 ppm, but may range to 4,000 ppm in some cases (Kumar et al. 2012).

The beneficially effect of the Pusa Hydrogel, Cycocel and Triaccontanol are clearly shown in treatment with Triaccontanol (150 ppm) + Cycocel (500 ppm) + Pusa hydrogel (50g) and further affected in vegetative growth of plant. Apart from the reasons mentioned earlier, enhanced growth parameter like plant height per plant due to Cycocel and pusa hydrogel may also be attributed to the influence of nitrogen, the chief constituent of protein – essential for formation of protoplasm, which enhances cell division and cell enlargement.

Positive effect of Pusa Hydrogel, Cycocel and Triaccontanol on plant growth has also been reported earlier in strawberry. (Singh et al., 2008, Naziret al., 2006, Yadav et al., 2010, Kumar et al. 2012, Khunte et al., 2014 and Kalhapure et al., 2016).

Table 3 – Effect of pusa hydrogel and plant growth regulators on water use efficiency (t ha⁻¹ cm⁻¹) of strawberry

Treatment	2015–2016	2016–2017	Pooled
T0	0.219	0.189	0.204
T1	0.287	0.236	0.262
T2	0.286	0.229	0.258
T3	0.380	0.255	0.317
T4	0.305	0.238	0.271
T5	0.308	0.240	0.274
T6	0.315	0.225	0.270
T7	0.296	0.231	0.264
T8	0.304	0.237	0.271
T9	0.392	0.228	0.310
T10	0.301	0.218	0.260
T11	0.318	0.234	0.276
T ₁₂	0.327	0.260	0.294

End of table 3

Treatment	2015–2016	2016–2017	Pooled
T ₁₃	0.290	0.239	0.264
T ₁₄	0.373	0.246	0.309
T ₁₅	0.321	0.262	0.292
T ₁₆	0.240	0.236	0.238
T ₁₇	0.381	0.249	0.315
T ₁₈	0.293	0.216	0.255
T ₁₉	0.322	0.267	0.294
T ₂₀	0.287	0.211	0.249
T ₂₁	0.385	0.227	0.306
T ₂₂	0.398	0.443	0.420
T ₂₃	0.446	0.453	0.450
T ₂₄	0.305	0.205	0.255
T ₂₅	0.385	0.271	0.328
T ₂₆	0.253	0.216	0.235
CD value	1.13	1.08	1.10
F Value	3.91**	4.61**	3.96**

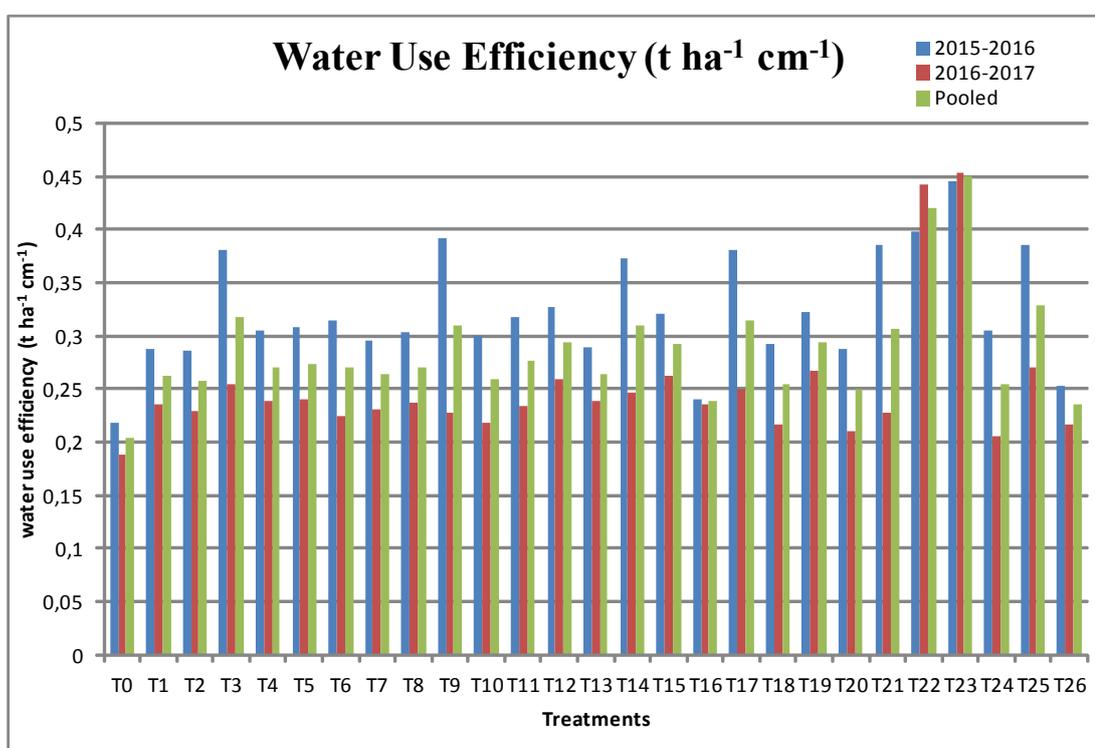


Figure 1 – Effect of pusa hydrogel and plant growth regulators on water use efficiency ($t\ ha^{-1}\ cm^{-1}$) of strawberry

Conclusion. On the basis of present investigation 2015–16 and 2016–17, it is concluded that pusa hydrogel has resulted in reduction in the frequency of irrigation, reduction in the dosage of fertilizers and improvement in hydrophysical environment of soil and high benefit cost ratio. The maximum water use efficiency $0.446 \text{ t ha}^{-1} \text{ cm}^{-1}$, $0.453 \text{ t ha}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ and $0.450 \text{ t ha}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ were recorded in Treatment with Triacantanol (150 ppm) + Cycocel (500 ppm) + Pusa hydrogel (50g) for the years 2015-16, 2016-17 and pooled data respectively and followed by $0.398 \text{ t ha}^{-1} \text{ cm}^{-1}$, $0.443 \text{ t ha}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ and $0.420 \text{ t ha}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ in Treatment with Triacantanol (150 ppm) + Cycocel (500 ppm) + Pusa hydrogel (25g) for the years 2015-16, 2016-17 and pooled respectively which were at par with each other. However, maximum number of days taken for first flowering $0.219 \text{ t ha}^{-1} \text{ cm}^{-1}$, $0.189 \text{ t ha}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ and $0.204 \text{ t ha}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ were recorded in Treatment with recommended dose of nutrients through chemical fertilizers (control) for the years 2015–16, 2016–17 and pooled respectively.

References

1. Sandeep Singh, Saket Mishra, Sudhir Singh Jamwal, and Vijay Bahadur. Effect of Pusa Hydrogel and Plant Growth Regulators on Vegetative Growth, Flowering and Fruiting of Strawberry (*Fragaria X AnanassaDutch*) Cv. Chandler./ Intl. J. Agric. Biol., Vol. 21, No. 6, 2019.
2. AL-Hussaini ZA, Yousif SHA, AL-Ajeely SA. Effect of Different Medium on Callus Induction and Regeneration in Potato Cultivars. Int. J Curr. Microbiol. App. Sci. 2015; 4(5):856-865.
3. AOAC. Official methods of analysis of the association of analytical chemists. Benjamin Franklin Station Washington D C. 1980, 1010.
4. Blaney HF, Criddle WD. Guidelines for predicting crop water requirement. In FAO, irrigation and drainage paper, 24, FAO, Rome. 1950, 3-7.
5. Chauhan N, Chandel JS. Growth, productivity, leaf nutrient contents and water-use efficiency of kiwifruit (*Actinidiadeliciosa*) under drip and basin irrigation system. The Indian J Agric. Sci. 2010; 80(7):584-587.
6. Demir AO, Korukcu A, Arici I. Yield and irrigation water requirement of strawberry irrigated with furrow and drip irrigation methods under Bursa Conditions. In 5th Agricultural National Conference, Kemer-Antalya. 1995, 423-436.
7. Gomez KA, Gomez AA. Statistical procedure for agricultural research (Second ed.) New York. John Willey. 1984, 680.
8. Hoppula RI, Salo TJ. Tensiometer based irrigation scheduling in perennial strawberry cultivation. Irri. Sci. 2007; 25:401-409.
9. Hsiao TC. Plant responses to water stress. Annual Rev. Plant Physiol. 1973; 24:519-570.

10. Kachwaya DS, Chandel JS, Ghumare V, Khachi B. Effect of drip and furrow irrigation on yield and physiological performance of strawberry (*Fragaria × ananassa*Duch.) cv. Chandler. *Indian J Plant Physiol.* 2016; 21(3):341-344.
11. Kachwaya DS, Chandel JS. Effect of fertigation on growth, yield, fruit quality and leaf nutrients content of
12. strawberry (*Fragaria X ananassa*Duch.) cv. Chandler. *Indian J Agric. Sci.* 2015; 85(10):1319-1323.
13. Kumar PS, Chaudhary VK, Bhagawati R. Influence of mulching and irrigation level on water-use efficiency, plant growth and quality of strawberry (*Fragaria x ananassa*). *Indian J Agric. Sci.* 2012; 82(2):127-133.
14. Nijjar GS, Chopra HR. Studies on the irrigation of grapes (*Vitisvinifera*) variety Anab-e-Shahi. *Punjab Hort. J* 1972; 12:218-227.
15. Panigrahi P, Srivastava AK, Huchche AD. Effects of drip irrigation regimes and basin irrigation on Nagpur Mandarin agronomical and physiological performance. *Agric. Water Manage.* 2012; 104:79-88.
16. Ranganna S. Hand book of analysis and quality control for fruits and vegetable products. McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi. 1995, 1-21.
17. Sharma IP, Kumar S, Kumar P. Effect of drip irrigation and mulches on yield, quality and water-use efficiency in strawberry under mid hill conditions. *Acta Hort.* 2005; 696:259-264.
18. Terry LA, Chope GA, Bordonaba JG. Effect of water deficit irrigation and inoculation with *Botrytis cinerea* on strawberry (*Fragaria x ananassa*) fruit quality. *J Agric. Food Chem.* 2007; 55(26):10812-10819.
19. Yuan BZ, Sun J, Nishiyama S. Effect of drip irrigation on strawberry and yield inside a plastic greenhouse. *Biosyst. Eng.* 2004; 87(2):237-245.

СОДЕРЖАНИЕ

А. В. Дмитриев, А. М. Ленточкин Агрономический факультет: прошлое, настоящее, будущее	3
Т. Ю. Бортник Благодарность учителям	14
Т. А. Строт, О. В. Эсенкулова Кафедра земледелия и землеустройства	23
А. М. Ленточкин Кафедра плодоводства и овощеводства	30
И. Ш. Фатыхов История кафедры растениеводства	35
В. А. Руденок, В. В. Сентемов Кафедра химии	41
И. М. Мануров, Н. А. Соловьёв Кафедра физической культуры Ижевской ГСХА (история, достижения)	43
С. А. Бекузарова, В. И. Гасиев, Г. В. Луценко Селекция клевера лугового на иммунитет	47
С. А. Бекузарова, В. И. Буянкин, И. А. Датиева Снижение сорных растений в биологическом земледелии	51
Т. Ю. Бортник, А. С. Башков, К. В. Клековкин, И. М. Кудрявцев Последствие длительного использования систем удобрения на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве	57
А. Ю. Ваулин Информационно-экспедиционные центры как мощные генераторы ускорения селекционного процесса по садовым культурам	64
А. В. Голубев Влияние экономической привлекательности на развитие отраслей растениеводства	67
О. В. Даньшина, А. В. Кучумов, А. Е. Ковалёва Современное состояние и пути повышения продуктивности смородины чёрной в условиях Нечерноземной зоны	72

А. В. Дмитриев Возможность использования залежных земель в органическом земледелии	76
Н. Н. Захарова, Н. Г. Захаров Высокозимостойкие селекционные линии озимой мягкой пшеницы в сортоиспытании Ульяновского ГАУ	80
Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева Сравнительная оценка продуктивности сортообразцов озимого чеснока в зависимости от массы однозубок	83
И. Ш. Фатыхов, Е. В. Корепанова, Ч. М. Исламова, В. А. Капеев, Б. Б. Борисов Эффективность приёмов коррекций технологий в растениеводстве колхоза (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики	87
Н. И. Касаткина, Ж. С. Нелюбина, А. А. Исаков Семенная продуктивность сортов и гибридов рапса ярового	90
В. В. Келер Продуктивность яровой пшеницы сорта Новосибирская 15 в зависимости от основных элементов технологии возделывания в лесостепи Красноярского края	93
О. В. Коробейникова, В. В. Красильников, О. В. Эсенкулова Влияние хелатных микроудобрений на урожайность и фитосанитарное состояние яровой пшеницы Йолдыз	97
О. В. Коробейникова, М. П. Маслова Разработка мероприятий по снижению водной эрозии в АО «Учхоз «Июльское» ИжГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики	101
М. В. Крамаренко Эффективность использования витаминной муки в качестве питательной добавки в блочный субстрат при производстве вешенки обыкновенной	105
С. М. Красножон Контроль фитосанитарного состояния посевов в современных технологиях возделывания зерновых культур	109
В. В. Красильников, О. В. Коробейникова Реакция ячменя на обработку семян хелатными микроудобрениями	115

В. В. Красильников Влияние добавления томатного сока на качество пшеничного хлеба	117
В. В. Красильников Влияние электроактивированной воды на количество и качество клейковины в пшеничной муке и качество хлеба	119
Л. А. Кулешова, Е. А. Криштанов, В. А. Ружьев Вальцовая дробилка для условий кормоцеха	122
П. Л. Лекомцев, Е. В. Дресвянникова, А. М. Ниязов Возможности применения электроаэрозоля для внекорневой подкормки растений	126
А. В. Мильчакова, Н. И. Мазунина, А. С. Красова Переработка плодоовощного сырья и производство овощных закусочных консервов в ООО Консервный завод «Можгинский» Удмуртской Республики	129
Л. А. Несмелова Оценка уровня содержания нитратов в плодах тыквы при выращивании в Удмуртской Республике	134
Е. А. Носиков, В. И. Макаров Сравнительная оценка водно-физических свойств почв Удмуртии (на примере ООО «Экоферма «Дубровское»).	137
А. А. Околелова, Г. С. Егорова, А. С. Мерзлякова Информативность оценки загрязнения почв фенолами	140
А. Н. Покатилова Защита ярового рапса от сорного компонента	144
И. Н. Романова, С. Е. Терентьев, И. А. Карамулина, М. И. Перепичай, К. В. Мартынова Роль удобрений при выращивании крахмалосодержащих культур на технологические цели	149
В. А. Руденок Бессточный метод очистки стоков животноводческих комплексов	153
Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова Изменение лекарственных свойств плодов томата.	155

О. С. Тихонова Механизм образования солеотложений	157
Т. Н. Тутова Применение природных биологически активных веществ как элемент повышения экологической безопасности агроландшафтов при выращивании рассады перца сладкого	161
О. С. Уткина Использование ферментных препаратов в производстве хлебобулочных изделий	164
М. С. Воротова Особенности профессионально-прикладной физической подготовки специалистов аграрного профиля	168
С. С. Мубаракшина Воспитание физических качеств полеводов с учетом специфики их труда (содержание, средства, организация)	170
Н. А. Соловьев Достижения спортсменов агрономического факультета со времени его организации в академии	173
А. А. Шабунин, М. М. Джалилов Влияние биологических препаратов компании ООО «Органик парк» на структуру урожая и зерновую продуктивность яровой пшеницы	177
О. В. Эсенкулова, М. П. Маслова Роль севооборота в борьбе с эрозией почв	183
Е. Ю. Матвеева Оценка токсичности чернозема выщелоченного по показателям прорастания семян	187
В. А. Соколов Развитие сельскохозяйственной производственной кооперации при проведении агротехнических мероприятий	190
Е. С. Иванова, А. Д. Замятин, Н. В. Нежнова Оценка агрономической и экологической эффективности применения гербицидов в посевах кукурузы.	194

Н. Г. Ильминских, А. Ю. Жуков Сорная флора Удмуртского ботанического сада: дичающие интродуценты	198
Saket Mishra, Sandeep Singh Pusa hydrogel and plant growth regulators on water use efficiency of strawberry	201

Научное издание

**ВЫСШЕМУ АГРОНОМИЧЕСКОМУ
ОБРАЗОВАНИЮ
В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ – 65 ЛЕТ**

Национальная научно-практическая конференция
23–24 октября 2019 г.

Редактор И. М. Мерзлякова
Верстка А. А. Волкова

Подписано в печать 30.01.2020 г. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 10,8.
Тираж 300 экз (первый завод 30 экз.). Заказ № 7934.
Отпечатано в ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11.