

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет

Материалы всероссийской
научно-практической конференции

Ижевск
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА
2014

УДК 63(06)
ББК 4я43
А 26

А 26 **Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: материалы всероссийской научно-практической конференции: сборник статей / отв. за выпуск А.М. Ленточкин. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 174 с.**

ISBN 978-5-9620-0264-4

В сборнике представлены материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию агрономического факультета Ижевской ГСХА. Участниками конференции являлись ученые агрономического факультета Ижевской ГСХА, других образовательных и научно-исследовательских учреждений Приволжского федерального округа.

Издание предназначено для научных работников, практиков сельскохозяйственного производства и студентов высших учебных заведений сельскохозяйственного профиля.

УДК 63(06)
ББК 4я43

ISBN 978-5-9620-0264-4

© ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014
© Авторы постатейно, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Секция агрохимии и агропочвоведения

<i>Страдина О.А., Ковриго В.П., Бортник Т.Ю.</i> История создания почвенно-геологического музея кафедры агрохимии и почвоведения и его роль в учебном процессе.....	6
<i>Бортник Т.Ю., Кузнецов Д.А., Клековкин К.С.</i> Влияние систем удобрений на содержание органического вещества дерново-подзолистой почвы и урожайность озимой тритикале.....	9
<i>Акбиров Р.А., Рафиков Б.В., Хасанов А.Н.</i> Агрохимическая характеристика и агроэкологическая оценка пахотных почв СПК «Искра» Куюргазинского района Республики Башкортостан.....	13
<i>Гайсин В.Ф., Акбиров Р.А., Хасанов А.Н., Анохина Н.С.</i> Последствие длительного применения минеральных и известковых удобрений на свойства чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур.....	17
<i>Двоеглазова А.А.</i> Интенсивность выделения углекислого газа из почв в городских условиях	21
<i>Исупов А.Н.</i> Влияние прямого действия известковых и минеральных удобрений на физико-химические свойства дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы.....	27
<i>Ленточкин А.М., Тарасова В.В.</i> Влияние известкования и фона питания на формирование урожайности яровой пшеницы.....	29
<i>Макаров В.И., Тукаева Л.Н., Злобина Т.В.</i> Эффективность использования торфо-костровых грунтов при выращивании рассады бархатцев.....	35
<i>Пермякова Н.В., Багаутдинов Ф.Я., Иванова Т.Н.</i> Влияние минеральных удобрений на агрохимические показатели чернозема выщелоченного.....	38
<i>Сергеев В.С., Дмитриев А.М., Яхутова Р.М.</i> Влияние органоминерального удобрения «Известь-Гуми» на свойства почвы и урожайность вишни.....	42
<i>Яковлев Д.В., Бортник Т.Ю., Саламатов А.А., Сыроева Е.А.</i> Влияние золы биологических отходов на урожайность соломы льна-долгунца.....	44

Секция земледелия, защиты растений и мелиорации

<i>Баутина С.В., Эсенкулова О.В., Давыдова Е.Д.</i> Сравнительная урожайность звена севооборота «вико-овсяная смесь – поукосная культура».....	47
<i>Широбоков П.Е., Ленточкин А.М., Ухов П.А.</i> Изменение структуры фитоценозов в течение вегетационного периода в зависимости от применения гербицидов и систем обработки почвы.....	50
<i>Коробейникова О.В.</i> Эффективность применения фиторегуляторов в посевах яровой пшеницы и ячменя.....	56
<i>Третьякова Ю.И., Перевозчиков А.Н., Холзаков В.М., Шмакова Н.В.</i> Влияние агроприемов на пораженность озимой ржи болезнями при совместном весеннем посеве с ячменем.....	60
<i>Широбоков П.Е., Ленточкин А.М., Ленточкина Л.А.</i> Влияние систем обработки почвы на урожайность яровой пшеницы.....	64
<i>Машковцева А.В., Семенова Е.Л.</i> Формирование «зелено-белого ковра» в адаптивно-ландшафтном земледелии в условиях Среднего Предуралья.....	69
<i>Калинина О.Л., Холзаков В.М., Семенова Е.Л.</i> Эффективность норм посева ячменя с озимой рожью при их совместном посеве весной.....	72

Секция растениеводства и кормопроизводства

<i>Вафина Э.Ф., Муртазина С.И., Борисов Б.Б.</i> Урожайность сортов и гибрида ярового рапса в СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики.....	76
--	----

Вахитова Р.К. Формирование урожайности зерна гороха в зависимости от инсектицидов и сроков их применения.....	78
Гореева В.Н., Печников Д.Н., Корепанова Е.В. Засоренность посевов льна масличного ВНИИМК 620 в зависимости от предпосевной и послепосевной обработки почвы.....	82
Гореева В.Н., Корепанова К.В., Суицов А.В., Кожевникова Е.В. Структура урожайности льна масличного ВНИИМК 620 в СПК им. Калинина Дебесского района.....	88
Захаров К.В., Колесникова В.Г. Влияние предпосевной обработки семян и норм высева на урожайность овса Яков в Среднем Предуралье.....	92
Мазунина Н.И., Богданова Н.В. Урожайность ячменя Родник Прикамья при предпосевной обработке семян микроэлементами.....	96
Маслова М.П., Корепанова Е.В., Гореева В.Н. Качество семян коллекционных образцов льна-долгунца	99
Фатыхов И.Ш., Мухаметшин И.Г. Реакция сортов картофеля на предпосадочную обработку клубней	102
Никитин А.А., Коконов С.И., Гусева А.И., Назаров А.Р. Реакция суданской травы на приемы ухода за посевами.....	106
Огнев В.Н., Корепанова Л.В. Влияние эколого-биологических способов предпосевной обработки семян и сроков посева на распространенность корневой гнили ярового ячменя.....	109
Гореева В.Н., Самаров В.С., Фатыхов И.И. Влажность соломы и вороха льна масличного ВНИИМК 620 при разных сроках десикации и уборки в условиях Среднего Предуралья.....	113
Сутыгин П.Ф. Региональные особенности развития картофелеводства.....	116
Фатыхов И.Ш., Колесникова В.Г., Кубашева А.И. Предпосевная обработка семян и продуктивность соцветия сортов овса	121
Фатыхов И.Ш., Нелюбина Ж.С., Каримов А.Ф. Фотосинтетическая деятельность растений лядвенца рогатого 2 года пользования в зависимости от приемов посева.....	125
Хайруллин А.М., Гайфуллин Р.Р. Урожайность семян ярового рапса в зависимости от срока и нормы внекорневой подкормки микроудобрениями.....	129

Секция селекции, семеноводства и биотехнологии

Бабайцева Т.А., Петрова П.П. Влияние некорневых подкормок и регуляторов роста на архитектуру растений озимой тритикале Ижевская 2.....	133
Булдакова М.С., Дудин Г.П. Влияние воды открытых водоемов на частоту и спектр хлорофильных мутаций и морфофизиологических изменений растений ячменя во втором поколении.....	137
Бабайцева Т.А., Гамберова Т.В. Анализ корреляционных связей урожайности и зимостойкости сортов озимой тритикале.....	141

Секция плодоводства и овощеводства

Григорьева Е.А., Иванова Т.Е., Лекомцева Е.В., Каменщикова А.В. Влияние доз органического удобрения и посадочного материала на урожайность озимого чеснока.....	146
Иванова Т.Е., Лекомцева Е.В. Урожайность сортообразцов ярового чеснока в зависимости от посадочного материала.....	148
Несмелова Л.А., Федоров А.В. Интродукция листовых форм редьки в условиях Средней полосы России.....	152
Соколова Е.В., Мерзлякова В.М., Сентемов В.В. Влияние концентрации соединений микроэлементов на урожайность томата.....	155

<i>Тугова Т.Н.</i> Влияние сорта на урожайность и качество плодов томата.....	157
<i>Швецов А.М., Киреева Т.Б., Артемьева О.Ф., Бускина С.С.</i> Влияние срока посадки севка на рост, развитие и урожайность сортов лука репчатого.....	158
<i>Швецов А.М., Киреева Т.Б., Шкляева А.В.</i> Влияние сорта и срока посева на урожайность севка лука репчатого.....	162

Секция гуманитарных и естественных наук

<i>Зинкова Н.В., Вершинина Н.Б.</i> Страницы истории развития фитнес-аэробики в Ижевской ГСХА.....	165
<i>Куликов А.Н., Руденок В.А., Аристова Г.Н., Копысова Е.В., Иванов И.С.</i> Электрохимический стимулятор организма.....	167
<i>Моисеев Ю.В.</i> Лыжный спорт в Ижевской ГСХА (история, достижения).....	168
<i>Руденок В.А.</i> Избирательный синтез водорода или гипохлорита при электролизе крови <i>in vivo</i>	170
<i>Руденок В.А., Аристова Г.Н., Копысова Е.В., Кислякова Е.М.</i> Синтез добавки микроэлемента хрома в органической форме.....	171
<i>Сентемов В.В., Красильникова Е.А., Гаврилова Е.Л.</i> Взаимодействие гексаэтилтриамидофосфита с ацеталем бромуксусного альдегида.....	172

СЕКЦИЯ АГРОХИМИИ И АГРОПОЧВОВЕДЕНИЯ

УДК [069:631.4]:378.663(470.51-25)(091)

О.А. Страдина, В.П. Ковриго, Т.Ю. Бортник

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

История создания почвенно-геологического музея кафедры агрохимии и почвоведения и его роль в учебном процессе

Изложена история формирования почвенно-геологического музея кафедры агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, дана характеристика основных экспонатов, показана роль музея в учебном процессе и в воспитательной работе.

Почвенно-геологический музей кафедры агрохимии и почвоведения является визитной карточкой агрономического факультета ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. Знакомство выпускников средних школ с агрономическим факультетом академии в традиционный «День открытых дверей» начинается с посещения музея. Ознакомительные экскурсии проводятся для школьников разных классов, студентов академии и других учебных заведений Удмуртии. Сотрудники кафедры по праву гордятся богатыми коллекциями и уникальными экспонатами почв, минералов и горных пород.

Почвенно-геологический музей в Ижевском СХИ был создан в 1955 г. Организатором и вдохновителем его создания был Вячеслав Павлович Ковриго, выпускник Тимирязевки, в то время еще совсем молодой кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения. Формирование музея началось с монолитов, подаренных В.П. Ковриго организаторами почвенного музея им. В.Р. Вильямса (РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва), за его помощь в создании этого музея. В основу собрания музея легли уникальные коллекции почв разных географических зон, собранные в Северо-Кавказской землеустроительной экспедиции (1949 г.), Сталинградской агролесомелиоративной (1950 г.), экспедиции почвенного института им. В.В. Докучаева по Московской и Курганской областям (1951-1953 гг.) с непосредственным участием В.П. Ковриго.

Экспозиция музея основана на зональном почвенно-географическом принципе, который отражает современные научные представления о сущности почвообразования и закономерностях развития и пространственной изменчивости почв. Представлены разные природные зоны – зона тундры, таежно-лесная, лесостепная, лугово-степная, зоны сухих степей и пустынь и горный район г. Сочи. В про-

цессе создания музей пополнялся монолитами почв, типичных для Удмуртской Республики. Материал для этого был собран студентами агрономического факультета, которые входили в состав почвенных отрядов, проводивших обследование почв Удмуртской УАССР (1960-1962 гг.). Возглавляли эту почвенную экспедицию Вячеслав Павлович Ковриго и Игорь Иванович Вараксин.

Изучение почв нельзя начинать без знания минералогии и петрографии. Формирование геологического отдела музея также началось в прошлом столетии, многие его экспонаты имеют особую ценность, так как представляют собой уже обработанные природные объекты. В формировании коллекции минералов и горных пород активное участие приняли профессор В.П. Ковриго, доцент И.И. Вараксин, лаборант З.П. Упшинская; редкие и интересные образцы минералов были привезены бывшим студентом М. Орловым, часть экспонатов подарены коллегами из других вузов, ОАО «Удмуртнефть», а также были приобретены по заказу в организациях, занимающихся подготовкой учебных коллекций, и на выставках.

До 2007 г. почвенно-геологический музей был расположен на четвертом этаже корпуса № 2 (Кирова, 16) и занимал площадь около 200 м². Часть экспонатов (минералы и горные породы, а также почвы Удмуртской Республики, в т.ч. подверженные эрозии) располагались в коридорах и рекреации. За время работы музея его заведующими были Одинцова Л.Ф., Ирьянова Е.М., Рябова Л.И., Ленточкина Л.А.

В период 1960-2007 гг. экспозиции музея включали стенды, на которых были указаны климатические условия, схемы геологического строения каждой природно-географической зоны. Сведения об общих физических, химических, физико-химических свойствах почв, о составе минеральной части почв и другая информация, связанная с их плодородием – все это было представлено на стендах в табличной и графической форме. После ремонта в 2009 г. не все удалось восстановить в полной мере. Однако, как и ранее, центральным экспонатом каждой зоны является профиль почвы, представленный натурным монолитом. Монолит – это образец почв, взятый единой глыбой в форме призмы без нарушения природной структуры и сложения. Обычный метровый монолит имеет ширину 20 см с толщиной в 5 см, что обеспечивает достаточную прочность. Демонстрируются они с небольшим наклоном, чтобы не осыпались их стенки. Монолиты позволяют проследить изменение по зонам морфологических признаков почв: структуру, окраску, состав, характер органических и минеральных почвенных новообразований и т.д. Коллекция почвенных монолитов представлена экспонатами из различных областей и республик бывшего СССР: Узбекской ССР, Краснодарского края, Владимирской, Волгоградской, Воронежской, Куйбышевской, Московской, Тамбовской, Ростовской, Одесской и других областей России.

Музей гордится и картинами, выполненными в технике живописи маслом, на которых изображены природные ландшафты. Все картины представляют большую ценность и написаны известным художником Удмуртской Республики А.М. Сениловым. Стены украшают живописные портреты основоположников почвоведения В.В. Докучаева и П.А. Костычева. Здесь же и фотография основателя почвенно-геологического музея кафедры – профессора В.П. Ковриго.

В настоящее время основными направлениями деятельности почвенно-геологического музея являются пропаганда и популяризация научных знаний, научно-экспозиционная, а также образовательная деятельность. Учебная работа со студентами и школьниками остается по-прежнему одним из главных направлений деятельности музея. Наиболее полно коллекции музея используются студентами агрономического и лесохозяйственного факультетов на лабораторно-практических занятиях по общему почвоведению, географии почв, агропочвоведению, почвоведению с основами геологии и других предметах. С использованием специально подобранных коллекций монолитов обсуждаются такие темы, как факторы почвообразования, формирование почвенного профиля, морфологические признаки почв и др. В музее хранится и интенсивно используется наглядный материал по структуре, гранулометрическому составу, новообразованиям и цвету почв.

Музейные экспонаты в силу своей специфики обладают огромными возможностями для организации обучения и образования учащейся молодежи. Главное преимущество музеев, особенно природоведческих, состоит в том, что они совмещают в себе функции хранилищ объектов природы и хранилищ природоведческой научной информации. Немаловажная особенность наглядных пособий в том, что они основываются на образном показе материала и апеллируют не только к логическому мышлению, но и к чувственному восприятию студентов. Это повышает эффективность усвоения изучаемого предмета.

Почвенно-геологический музей неоднократно делился своими экспонатами со школьными музеями, часть образцов минералов и горных пород, а также почвенных монолитов была передана в дар Дому природы Удмуртской Республики.

Восстановление почвенно-геологического музея после капитального ремонта было осуществлено благодаря энтузиазму сотрудников кафедры. В свободное от работы время профессор В.П. Ковриго, профессор А.В. Леднев, доцент Т.Ю. Бортник, ассистент А.Ю. Карпова перенесли, привели в порядок этикетки и экспонаты минералов и горных пород и подготовили девять витрин, где представлены уникальные коллекции. В подготовке экспозиции почвенных монолитов приняли активное участие профессор А.В. Леднев, доценты А.В. Дмитриев, А.Н. Исупов. Большую помощь осуществляли лаборанты кафедры.

В настоящее время в фонде музея хранится более 100 почвенных монолитов. Площадь, которую занимает отдел минералогии и горных пород составляет 42 м² и отдел с почвами – 52 м². Много монолитов находится в запасниках. В том числе коллекция почв, типичных для Удмуртской Республики, почвенные монолиты с разной степенью смывости, которые в настоящее время невозможно представить из-за отсутствия площадей.

В последние годы в связи с финансовыми трудностями новые поступления в геологические коллекции сократились. Однако сотрудники кафедры – энтузиасты своего дела профессор А.В. Леднев, доценты А.В. Дмитриев, О.А. Страдина периодически пополняют собрание минералов и горных пород. Так, в музее имеется отличная коллекция разноцветных песков различного состава и происхождения – кварцевого, полимиктовых, золотых, морских и др. Из разнообразных поездок, путешествий и экскурсий сотрудники привозят новые образцы и фотографии, обсуждают их особенности и восхищаются красотой природных образований. В планах кафедры восстановить и подготовить заново стенды, на которых будет представлено строение Земли, чередование геологических эпох и их характеристика, агрохимические и физико-химические свойства почв, а также экспозицию почв, подверженных эрозионным процессам. Все это позволит повысить интерес у будущих специалистов сельскохозяйственного производства к фундаментальным наукам – географии, геологии, почвоведению. И можно надеяться, что в дальнейшей жизни наши выпускники будут бережно относиться к таким уникальным природным объектам, какими являются почвы, сохранять и приумножать их плодородие, и продолжат, таким образом, благородное дело своих учителей.

УДК 633.112.9"324".631.8

Т.Ю. Бортник, Д.А. Кузнецов, К.С. Клековкин

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Влияние систем удобрений на содержание органического вещества дерново-подзолистой почвы и урожайность озимой тритикале

На основании исследований, проведенных в длительном полевом опыте кафедрой агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в 2014 г., показано положительное влияние систематического использования органоминеральной системы удобрения на урожайность озимой тритикале; прибавки урожайности составили 3,63-4,61 т/га. Выявлено положительное действие систематического внесения удобрений на накопление гумуса и лабильной его части.

В последние годы в Удмуртской Республике возрастает площадь возделывания относительно новой культуры для условий Среднего Предуралья – озимой тритикале. Эта культура по устойчивости к неблагоприят-

ятым почвенно-климатическим условиям превосходит пшеницу и не уступает ржи, а по урожайности превосходит обе культуры. В Удмуртской Республике создан сорт Ижевская 2 кормового назначения, который отличается высокой зимостойкостью. Выявлено, что этот сорт показал высокую отзывчивость на некорневые подкормки комплексными удобрениями [1]. Вопросы системного применения удобрений под озимую тритикале изучались в условиях Пермского края [2], однако в Удмуртской Республике подобные исследования не проводились.

В 2014 г. в длительном полевом опыте кафедры агрохимии и почвоведения по изучению влияния систем удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур и свойства дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы возделывалась озимая тритикале Ижевская 2. Почва опытного участка перед закладкой длительного опыта (1979 г.) была слабокислая, имела среднюю обеспеченность подвижным фосфором и обменным калием, содержание гумуса 2,15%.

В опыте 17 вариантов различных систем удобрений; в таблице 1 представлены варианты, наиболее ярко показывающие отзывчивость озимой тритикале на удобрения.

Как видно из представленных данных, урожайность культуры колеблется в широких пределах – 1,91-6,12 т/га и в значительной степени зависит от систем удобрений. При этом наиболее важную роль сыграли минеральные удобрения, существенные прибавки урожайности зерна от их действия составили 1,59-4,13 т/га.

Следует отметить, что применение удобрений в половинных дозах $N_{30}P_{30}K_{30}$ способствовало получению прибавки 1,59-1,68 т/га; увеличение дозы до $N_{60}P_{60}K_{60}$ достоверно повысило урожайность; прибавка составила 3,02 т/га. Внесение полуторных доз $N_{90}P_{90}K_{90}$ способствовало получению прибавки 4,06 т/га, однако относительно варианта $N_{60}P_{60}K_{60}$ это увеличение недостоверно. Таким образом, наиболее оправдано применение полного минерального удобрения в дозах $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Если сравнить между собой действие систем удобрений, то наибольшая прибавка урожайности зерна получена при использовании органоминеральной (варианты 8 и 9) и минеральной систем удобрения (вариант 11) на фоне систематического известкования.

В длительных полевых опытах с использованием различных систем удобрений представляет интерес проследить изменение содержания органического вещества в почве. Причем важно не только оценить накопление валового органического углерода, но и рассмотреть формы гумусовых веществ почвы.

Большая работа в этом направлении в рамках рассматриваемого длительного полевого опыта была проделана А.А. Юскиным (2009), которым показано накопление общего гумуса и его фракций при использовании органоминеральной системы; при этом урожайность

культур в значительной степени зависела от содержания гумуса ($r=0,75-0,85$) [3].

Таблица 1 – Влияние длительного применения систем удобрений на урожайность озимой тритикале, т/га (ОАО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА», 2014 г.)

Вариант	Урожайность	Прибавка всего	В том числе за счет		
			известки	мин. уд.	орг. уд.
1 Без удобрений	1,91	-	-	-	-
2 Известь	1,95	0,04	0,04	-	-
3 Известь + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,38	2,47	0,37	2,43	-
4N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,01	2,10	-	2,10	-
5 Известь + навоз 40 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	5,01	3,10	-	3,02	0,63
6 Известь + навоз 40 т/га + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	6,05	4,14	-	4,06	-
7 Известь + навоз 40 т/га	1,99	0,08	-	-	0,04
8 Известь + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + НПК экв.навозу 40 т/га	5,54	3,63	-	3,59	-
9 Известь + навоз 40 т/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	6,12	4,21	-	4,13	-
10 Известь + навоз 40 т/га + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,67	1,76	-	1,68	0,13
11 Известь + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,54	1,63	-	1,59	-
НСР ₀₅		1,27			

В таблице 2 показано содержание углерода гумуса и гумусовых веществ в зависимости от применяемых систем удобрений в 2014 г.

Как видно, длительное применение систем удобрений привело к различиям по содержанию гумуса. В варианте без удобрений и при использовании только минеральной системы без известкования получено снижение содержания гумуса относительно исходного (1,20 и 1,48% против 2,15%).

Очевидно, в этих вариантах интенсивно шла минерализация гумуса. Применение органической и органоминеральной систем удобрений способствовало увеличению содержания гумуса до 2,06-2,56% относительно контрольного варианта, но эти показатели незначительно изменились относительно исходного содержания.

Лабильный углерод почвы определен методом Дьяконовой; изменения по вариантам показали, что системы удобрений влияют на его содержание, по отношению к контролю этот показатель увеличился на 0,02-0,11%.

Не выявлено особых закономерностей при определении фракции гумусовых кислот в щелочной вытяжке. Кроме того, анализ показал, что в почве практически отсутствуют бурые гуминовые кислоты, а преобладают фульвокислоты.

Таблица 2 – Влияние длительного применения систем удобрений на содержание и формы органического вещества в дерново-подзолистой почве (ОАО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА», 2014 г.)

Варианты	Гумус, %	Углерод гумуса, %	Лабильный углерод, %	Углерод щелочн. выт., %	Углерод бурых гуминовых кислот, %	Углерод фульвокислот, %
1 Без удобрений	1,20	0,70	0,12	0,13	0,01	0,12
2 Известь	1,79	1,04	0,11	0,13	следы	0,13
3 Известь + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,01	1,17	0,15	0,10	следы	0,10
4N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,48	0,86	0,14	0,17	0,02	0,15
5 Известь + навоз 40 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,35	1,36	0,19	0,16	0,02	0,14
6 Известь + навоз 40 т/га + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	2,06	1,20	0,18	0,16	0,02	0,14
7 Известь + навоз 40 т/га	2,10	1,22	0,17	0,13	0,01	0,12
8 Известь + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + NPK экв.навозу 40 т/га	2,40	1,39	0,20	0,15	0,02	0,13
9 Известь + навоз 40 т/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	1,93	1,12	0,11	0,13	0,01	0,12
10 Известь + навоз 40 т/га + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,56	1,48	0,15	0,15	0,01	0,14
11 Известь + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,26	1,31	0,23	0,16	0,01	0,15

Согласно проведенным расчетам, урожайность зерна озимой тритикале находится в средней прямой корреляционной зависимости от содержания гумуса в почве, коэффициент корреляции составил 0,46.

Список литературы

1. Бабайцева, Т.А. Семенная продуктивность и качество семян озимой тритикале Ижевская 2 в зависимости от приемов ухода за посевами / Т.А. Бабайцева, А.М. Ленточкин, П.П. Петрова // Достижения науки и техники АПК. – 2014. - №8. – С. 29-31.
2. Неволлина, К.Н. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимых зерновых культур в Предуралье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / К.Н. Неволлина. – Пермь, 2012. – 20 с.
3. Юскин, А.А. Влияние систем удобрений на гумусовое состояние дерново-подзолистых суглинистых почв Среднего Предуралья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.А. Юскин. – Ижевск, 2009. – 20 с.

Р.А. Акбиров, Б.В. Рафиков, А.Н. Хасанов

ФГБОУ ВПО «Башкирский аграрный государственный университет»

Агрохимическая характеристика и агроэкологическая оценка пахотных почв СПК «Искра» Куюргазинского района Республики Башкортостан

Установлены критерии для агроэкологической оценки пахотных почв хозяйства по следующим природным свойствам: 1) содержание гумуса,%; 2) содержание подвижного фосфора, мг/кг почвы; 3) содержание обменного калия, мг/кг почвы. 4) реакция среды почв. Результаты исследований рекомендуются использовать при составлении и ведении государственного земельного кадастра и как основу для кадастровой оценки пахотных земель.

Пахотные почвы необходимо рассматривать как самостоятельную природную систему, развивающуюся под воздействием не только климата, рельефа, гидрографии, почвообразующих пород, животного и растительного мира, но и антропогенного фактора, обуславливающего изменение биотических и, в какой-то мере, абиотических процессов. Это их главное отличие от почв, развивающихся в естественных условиях. Безусловно, пахотные почвы, также как и почвы естественных формаций, являются индивидуумом или педоном, или единичной элементарной почвой [2], или элементарным почвенным ареалом, которые, как правило, подвержены деградиционным процессам и нуждаются в системном агроэкологическом подходе их использования.

Важнейшей задачей на ближайшие годы является введение в стране государственного земельного кадастра как единой системы количественного учета земель и оценки плодородия почв по их природным свойствам.

Методика исследований. Для разработки уровней агрохимического состояния и проведения агроэкологической оценки пахотных почв в качестве объектов исследований использовали пахотные почвы СПК «Искра» Куюргазинского района, черноземы выщелоченные и типичные. Основным картографическим материалом для разработки уровней агроэкологического состояния пахотных почв хозяйства послужили почвенные, почвенно-бонитировочные карты, картограммы крутизны склонов эродированности, плотности сложения, обеспеченности пахотных почв подвижными элементами питания.

В качестве эталона для условий хозяйства нами был принят чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый со следующими показателями: содержание гумуса – 9,0%, содержание подвижного фосфора – 180 мг/кг почвы, содержание обменного калия – 250 мг/кг почвы и реакция среды 6,5.

СПК «Искра» находится в юго-восточной части Куюргазинского района Республики Башкортостан. Административно-хозяйственным центром является деревня Якшамбетова. В хозяйстве имеется пять бригад, между которыми распределены всего – 21238 га земель, в том числе 18960 га сельскохозяйственных угодий, из них 17388 га пашни.

В структуре почвенного покрова пахотных почв хозяйства доминирующим фоном служат черноземы: выщелоченные 11824 га (68,0%) и типичные 5564 га (32,0%) [4].

Одной из отличительных особенностей предуральных черноземов является сравнительно небольшая мощность их гумусовых горизонтов. В значительной мере это связано с особенностями климата и растительности. Небольшое количество осадков, высокая температура летом, часто дующие ветры – все это вместе взятое не способствует глубокому промачиванию почв. Поэтому и корневая система растений сосредоточена, главным образом, в поверхностных горизонтах. Отсюда следует, что поступление в почву органических остатков и накопление гумусовых веществ незначительное. Второй отличительной чертой предуральных черноземов является их языковатость, т. е. неравномерность окраски гумусового горизонта [3].

Содержание гумуса в относительных величинах или абсолютных показателях является важнейшим диагностическим признаком агроэкологической оценки почв. Гумус – важнейший показатель почвенного плодородия.

Полученные результаты по содержанию гумуса в почвах хозяйства приведены в таблице 1.

Данные показывают, что 6585 га площади пашни имеют очень низкое, 5539 га – низкое, 3822 га – среднее, 1366 га – повышенное и 76 га – высокое содержание гумуса.

Почвенный перегной многосторонне влияет на процессы почвообразования, накопление питательных веществ, создание водопрочной структуры и в значительной мере определяет уровень потенциального плодородия почв. Поэтому содержание гумуса является важным и устойчивым качественным признаком при оценке почв.

Таблица 1 – Группировка почв по содержанию гумуса

Классы	Содержание гумуса, %		IX цикл						
			площади по бригадам					общая площадь	
	ЧВ	ЧТ	№1	№2	№3	№4	№5	га	%
1	< 6,0	<7,0	3692	-	259	1359	1275	6585	37,9
2	6,1-7,0	7,1-8,0	3402	100	742	635	660	5539	31,9
3	7,1-8,0	8,1-9,0	1709	170	1095	646	202	3822	22,0
4	8,1-9,0	9,1-10	156	120	907	-	183	1366	7,8
5	<9,0	<10,0	-	-	-	-	76	76	0,4
Итого			8959	390	3003	2640	2396	17388	100

За прошедший период между циклами обследования уменьшились площади пашни с низким (на 7,3%), высоким (на 2,0%) и очень высоким (на 0,6) содержанием подвижного фосфора (таблица 2). Увеличились площади пашни с очень низким (на 01%), средним (7,3%) и повышенным (на 2,4%) содержанием подвижного фосфора [4].

Таблица 2 – Динамика содержания подвижного фосфора

Классы	Содержание P ₂ O ₅ мг/кг почвы по методу Чирикова		IX цикл						
			площади по бригадам					общая площадь	
			№1	№2	№3	№4	№5	га	%
1	Менее 20	Очень Низкое	296	-	96	143	418	953	5,5
2	21-50	Низкое	350	-	424	323	347	1444	8,3
3	51-100	Среднее	4901	260	2182	1789	1194	10326	59,4
4	101-150	Повышенное	2643	130	301	251	337	3662	21,1
5	151-200	Высокое	769	-	-	134	39	942	5,4
6	Более 200	Очень высокое	-	-	-	-	61	61	0,3
Итого			8959	390	3003	2640	2396	17388	100,0

По методике кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия БашГАУ оптимальные параметры подвижного фосфора находятся в пределах 180-200 мг/кг почвы, которые оцениваются 100 баллами при составлении бонитировочной шкалы [1].

Калий – один из важнейших элементов питания растений и показатель почвенного плодородия. Учитывая, что почвы обладают низкой степенью подвижности, проблема дисбаланса калия является весьма актуальной, тем более, что он не перекрывается внесением удобрений. В таблице 3 приводятся данные исследований по содержанию обменного калия [4].

Таблица 3 – Динамика содержания обменного калия

Классы	Содержание K ₂ мг/кг почвы по методу Чирикова		IX цикл						
			площади по бригадам					общая площадь	
			№1	№2	№3	№4	№5	га	%
1	Менее 20	Очень низкое	-	-	-	-	-	-	-
2	21-50	Низкое	504	-	18	-	-	522	3,0
3	51-100	Среднее	1677	40	90	176	542	2525	14,5
4	101- 150	Повышенное	2049	60	599	645	934	4287	24,7
5	151- 200	Высокое	3867	230	2127	1564	720	8508	48,9
6	Более 200	Очень высокое	862	60	169	255	200	1546	8,9
Итого			8959	390	3003	2640	2396	17388	100,0

Результаты показывают, что пахотные почвы хозяйства характеризуются высоким содержанием обменного калия, так как преобладающими являются почвы повышенным (22,0%) и высоким (78,0%) содержанием этого элемента.

Химическими данными установлено, что 19 га площади пашни имеют среднекислую и 3685 га слабокислую реакцию среды, которые необходимо известковать (таблица 4). Остальные площади пашни имеют близкую к нейтральной реакцию среды и в известковании не нуждаются [4].

Таблица 4 – Динамика кислотности почв

Классы	рН _{КС1}	IX цикл						
		площади по бригадам					общая площадь	
		№1	№2	№3	№4	№5	га	%
1	Очень сильнокислые	-	-	-	-	-	-	-
2	Сильнокислые	-	-	-	-	-	-	-
3	Среднекислые	-	-	19	-	-	19	0,1
4	Слабокислые	1009	-	1922	471	283	3685	21,2
5	Близкие к нейтральным	2090	320	598	725	213	3946	22,7
6	Нейтральные	5860	70	464	1444	1900	9738	56,0
Итого		8959	390	3003	2640	2396	17388	100,0

Зона, где расположены черноземные почвы величину рН, равную 6,5, мы оцениваем 100 баллами. Агроэкологическая оценка почвенного пахотных почв «Искра» была проведена на основе бонитировочной шкалы и подробных сведений о состоянии почв.

Почвы хозяйства СПК «Искра» Куюргазинского района укладываются в пределах III–IV классов. Средний балл по севооборотным полям выражается следующими показателями: севооборот № 1 (8959 га) 65 баллов, севооборот № 2 (390 га) 71 балла, севооборот № 3 (3003 га) 60 баллов, севооборот № 4 (2640 га) 62 балла и севооборот №5 (2396 га) 62 балла (таблица 5).

Таблица 5 – Бонитет почвенного покрова севооборотных полей в СПК «Искра» Куюргазинского района РБ

Номер севооборота, поля	Площадь, га	Балл бонитета	Класс бонитета
I (1-77)	8959	65	IV
II(1-4)	390	71	III
III(1-28)	3003	60	V
IV (1-26)	2640	62	IV
V (1-23)	2396	62	IV
Ср. взвешенный балл по хозяйству	17388	64	IV

Средневзвешенный балл составляет 64, или соответствует IV классу бонитета.

Вывод. Путем проведения корреляционно-регрессионного анализа тесноты взаимосвязи между отдельными параметрами плодородия почв и многолетней средней урожайностью зерновых культур в качестве критериев для агроэкологической оценки пахотных почв хозяйства были отобраны следующие природные свойства: 1) содержание гумуса, %; 2) содержание подвижного фосфора, мг/кг почвы; 3) содержание обменного калия, мг/кг почвы. 4) реакция среды почв. Результаты исследований агроэкологической оценки пахотных почв хозяйства рекомендуются использовать при составлении и ведении государственного земельного кадастра и как основу для кадастровой оценки пахотных земель Куюргазинского района Республики Башкортостан.

Список литературы

1. Акбиров, Р.А. Зонально-экологические особенности, оценка и воспроизводство плодородия почв лесостепной зоны Республики Башкортостан / Р. А. Акбиров, Ф.Ш. Гарифуллин. – Уфа, БГАУ. 2005. – 22 с.
2. Дмитриев, Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев – М.: МГУ, 1995. – 319 с.
3. Почвы Башкортостана. Т. 1. / Ф.Х. Хазиев [и др.]. – Уфа: Гилем, 1995. – 383 с.
4. Система земледелия и землеустройство СПК «Искра» Куюргазинского района Башкирской АССР. – Уфа, 1986. – 113 с.

УДК 631.422

В.Ф. Гайсин, Р.А. Акбиров, А.Н. Хасанов, Н.С. Анохина
ФГБОУ ВПО «Башкирский аграрный государственный университет»

Последствие длительного применения минеральных и известковых удобрений на свойства чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур

Даны рекомендации по известкованию и применению минеральных удобрений на черноземах.

В результате широкой индустриализации промышленных предприятий происходит колоссальная эмиссия окислов серы, азота, углерода и хлора в атмосферу. Эти окислы, реагируя с парами воды, превращаются в различного рода минеральные и органические соединения, которые выпадают в виде «кислотных дождей» на сушу и взаимодействуют, в первую очередь с почвой, изменяя реакцию среды в интервал кислой.

Отмеченное явление имеет отношение и к экологической обстановке Башкортостана, ведущей республике нефтегазодобывающей промышленности, где наблюдается ежегодное увеличение площадей кислых почв.

С другой стороны, применение физиологически кислых минеральных удобрений еще больше усугубляет изменение физико-химических свойств почв. Это положение относится и к черноземам, которые, обладая огромным потенциальным плодородием и высокой буферностью, в настоящее время подвергаются процессам деградации, также повышается концентрация ионов водорода и снижаются в составе почвенного поглощающего комплекса (ППК) катионы кальция и магния.

Присутствие ионов водорода в ППК этих почв обуславливает ряд отрицательных свойств: повышенная концентрация ионов водорода угнетает рост и развитие сельскохозяйственных культур и микроорганизмов; снижается доступность микро- и макроэлементов питания для растений при применении удобрений; наблюдается ухудшение ряда агрофизических свойств и переуплотнение почв с образованием корки в связи с утратой водопрочной структуры; возрастает доля воднорастворимых и подвижных форм гумусовых веществ. Поэтому деградированные черноземы обладают меньшей производительностью (плодородием) по сравнению с черноземами, ППК которых насыщен такими катионами как кальций и магний. В связи с этим вопрос об изменении состава ППК и эффективного плодородия деградированных черноземов выщелоченных Южной лесостепи РБ имеет исключительно большое экологическое и практическое значение, так как климатические условия зоны позволяют возделывать такие ценные сельскохозяйственные культуры, как яровая пшеница, сахарная свекла, многолетние бобовые кормовые культуры, кукуруза, подсолнечник. Эти культуры очень чувствительны к реакции почвенной среды и более требовательны к содержанию кальция в почве.

Одним из радикальных приемов снижения концентрации ионов водорода, а также алюминия и увеличения доли кальция, магния в почвенно-поглощающем комплексе в этой ситуации является применение кальцийсодержащих химических мелиорантов (удобрений). Наиболее надежным средством улучшения физико-химических свойств является известкование почв. Поэтому практическая оценка последствий длительного применения минеральных удобрений, сочетание применения минеральных удобрений на фоне известки имеет большое практическое и производственное значение.

Исследования по изучению влияния минеральных удобрений и известки на свойства чернозема выщелоченного проводились на многолетних стационарных опытах кафедры земледелия и почвоведения. Первые известки были внесены в почву в 1982 г., повторно – в 1991 г., в третий раз – 2001 г., последний раз – 2008 г. Схема опыта: 1 вариант – контроль; 2 вариант – известка 10 т/га; 3 вариант – $N_{60}P_{80}K_{70}$; 4 вариант – $N_{60}P_{80}K_{70}$ + известка 10 т/га.

Полная норма известки была рассчитана с учетом гидролитической кислотности, плотности почвы, мощности пахотного горизонта, содержания действующего вещества и влаги в известковом удобрении. По-

вторность опыта трехкратная. Исследуемая почва характеризуется высоким содержанием гумуса (8,9-9,5%) с мощностью гумусового горизонта 45-55 см. Реакция среды слабокислая (pH_{KCl} 5,12). В составе ППК отмечено содержание поглощенного алюминия и водорода, которые обуславливают относительно большое значение гидролитической кислотности (7,8-8,4 мг-экв./100 г почвы) и указывают в свою очередь на процессы деградации чернозема выщелоченного. Сумма поглощенных оснований колеблется в пределах 39,2-42,3 мг-экв./ 100 г почвы, что подтверждает данные о генезисе чернозема и довольно высокой буферности почв. Количество «физической глины» в пахотном слое составляет 65,6-66,3%. Почвы опытного участка средне обеспечены подвижными формами азота и калия, недостаточно-подвижными формами фосфора на неудобренном фоне (контроль).

Обобщая полученные результаты стационарного опыта, можно отметить, что систематическое и длительное применение минеральных удобрений подкисляло почвенный раствор на 0,28-0,31 единиц pH_{KCl} по сравнению с контрольным вариантом, т. е. происходили процессы подкисления почвы. Значение обменной кислотности (pH_{KCl}) в варианте $N_{60}P_{80}K_{70}$ колебалось в среднем за многолетний период применения удобрений пределах 4,92-4,95. На вариантах с известью реакция среды почв изменилась в сторону близкой к нейтральной.

При этом следует отметить, что в варианте совместного применения извести с минеральными удобрениями показатель pH_{KCl} увеличился по сравнению с контролем на 0,35-0,39 единиц и составило 5,57-5,61. В варианте отдельного применения извести произошел максимальный сдвиг pH (в пределах 0,48-0,63 единиц) единиц в зависимости от длительности последующего действия извести. В контрольном варианте в течение исследований обменная кислотность оставалась почти на одном уровне (5,18-5,30). Эти данные подтверждают подкисляющее действие на почву минеральных удобрений при их длительном применении.

Результаты исследований показывают, что известкование чернозема выщелоченного позволило уменьшить гидролитическую кислотность (Нг) по сравнению с контролем на 4,06 мг-экв./100 г почвы (в среднем за 5 лет), а отдельное применение удобрений наоборот способствовало увеличению гидролитической кислотности в среднем на 0,57 мг-экв./100 г почвы.

При совместном применении извести и удобрений значение Нг уменьшилось на 3,36 мг-экв./100 г почвы, т.е. известкование нивелировало подкисляющее действие минеральных удобрений в результате изменения почвенно-поглощающего комплекса почвы. Ввиду обменных реакций между известью и ППК почвы в вариантах с известью увеличилась сумма обменных оснований. Минимальные значения суммы поглощенных оснований характерно для контроля и варианта отдельного применения удобрений, а максимальные – в варианте с известью. Обоб-

шение результатов стационарного опыта позволяет отметить, что применение извести как отдельно, так и совместно с минеральными удобрениями способствовало уменьшению обменной, гидролитической кислотности и увеличению суммы поглощенных оснований.

Во всех 4 турах известкования отмечалась определенная закономерность: максимальные изменения физико-химических свойств выявлены после 3-4 лет внесения извести; затухающий эффект извести наблюдался к 5-7 годам в зависимости от периода (тура) известкования – наиболее продолжительнее в первые 2 тура, менее – в 4 туре. Все это позволяет нам сделать вывод о том, что приемы известкования выщелоченных черноземов имеют существенное производственное и агроэкологическое значение в противостоянии действию антропогенного фактора, т.е. деградации почв.

Анализ данных опыта на примере урожайности яровой пшеницы показывает, что на варианте раздельного применения извести 10т/га прибавки урожая по годам исследований колебались в пределах 1,75-3,65 ц/га; в варианте $N_{60}P_{80}K_{70}$ – 4,86-6,6 ц/га; а при совместном применении минеральных и известковых удобрений – 5,65-8,92 ц/га, что указывает на высокую эффективность применения минеральных удобрений на фоне извести и окупаемости затрат.

Обобщая полученный информационный материал длительных исследований о влиянии применения извести, минеральных, органических удобрений на свойства чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур можно сделать следующие **выводы** рекомендательного характера:

1. Известкованию подлежат черноземы, у которых гидролитическая кислотность превышает 2,65 мг-экв./100 г почвы. Полную норму извести необходимо рассчитать с учетом значений гидролитической кислотности, плотности почвы, мощности пахотного слоя и содержания $CaCO_3$.

2. Максимальный эффект известкования проявляется на втором и третьем году после внесения, что необходимо учесть при размещении культур-кальциефилов (сахарная свекла, подсолнечник, бобовые многолетние травы). Последствие извести проявилось в течение 6-8, а на фоне минеральных удобрений 5-6 лет. При повторном и последующем известковании последствие извести сокращается на 1-2 года.

3. Для предупреждения процессов деградации почв, максимального использования растениями питательных элементов из удобрений наиболее оптимальным и рациональным приемом считается совместное применение минеральных удобрений на фоне извести. Этот прием имеет наибольшее практическое и экологическое значение в современных условиях в связи с нарастающей агрессивностью факторов антропогенного и техногенного происхождения.

А.А. Двоеглазова

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Интенсивность выделения углекислого газа из почв в городских условиях

Рассматривается вопрос интенсивности выделения углекислого газа из почв в городских условиях (на примере г. Ижевска). Интенсивность выделения углекислого газа в почвах насаждений санитарно-защитной зоны промышленного предприятия и в магистральных посадках существенно выше, по сравнению с почвами насаждений зоны условного контроля.

В результате биологических процессов в почве происходит поглощение кислорода и выделение углекислого газа. Выделение углекислого газа из почвы характеризует интенсивность биологических процессов в ней [14]. Следует отметить, что биологические методы оценки состояния почв, по сравнению с химическими, наиболее полно отражают процессы, происходящие в загрязненных почвах, их влияние на живые организмы [15].

Микробное дыхание антропогеннопреобразованной почвы (газон, промышленная зона) изучали на примере Южного Подмосковья [3]. Авторы отметили, что данный показатель целесообразно применять в мониторинге при биологической оценке почв, так как он четко дифференцирует почвы в зависимости от их видовой принадлежности и уровня загрязнения. Изучение дыхания в темно-серых лесных почвах опытных участков культур лиственницы сибирской при химическом загрязнении почв [13] показало, что фтористые и сернистые соединения привели к увеличению дыхательной деятельности микроорганизмов.

Целью наших исследований являлось изучение интенсивности выделения углекислого газа из почвы в городских насаждениях.

Исследования проводились в г. Ижевске – крупном промышленном центре Уральского региона, с населением свыше 630 тыс. человек и хорошо развитой транспортной инфраструктурой. Основными отраслями промышленности города являются черная металлургия, машиностроение, теплоэнергетика. Большинство промышленных предприятий располагается в черте города, поэтому экологическая ситуация в городе достаточно непростая. Климат Ижевска умеренно континентальный; средняя годовая температура воздуха 2,4°С; температура почвы в июле 21,5°С; безморозный период длится в среднем 128 сут.; продолжительность солнечного сияния – 1839 ч. в год; годовое количество осадков неравномерно распределено по месяцам, а среднегодовое – составляет 508 мм.

В качестве объектов изучения выбраны почвы в насаждениях санитарно-защитной зоны (СЗЗ) промышленного предприятия ОАО «Ижсталь»

(основной загрязнитель города) и в примыкающей посадке вдоль крупнейшей магистральной улицы Удмуртская. В качестве зоны условного контроля (ЗУК) выбрана территория городского парка ландшафтного типа (Центральный парк культуры и отдыха им. С.М. Кирова, ландшафтного типа, площадью 103 га). Выбор зоны условного контроля проведен согласно методическим подходам [7, 8]. В насаждениях были заложены не менее 10 пробных площадей площадью 0,25 га, на которых производился отбор почвенных образцов. В связи с тем, что в верхнем слое (0-20 см) почвы показатели биологической активности наиболее выражены и интенсивно происходит накопление солей тяжелых металлов [2, 6], нами был проведен отбор почвенных образцов с этого горизонта (смешанная проба, составленная из индивидуально взятых проб по способу конверта) [4, 10, 11].

В лабораторных условиях определяли агрохимические и физические свойства почвы: pH_{KCl} , pH_{H_2O} [5], органическое вещество (гумус, %) – по методу Тюрина И.В. в модификации Симакова, аммонийный азот – фотокolorиметрически, нитраты – ионометрическим методом, обменный калий и подвижные формы фосфора – по методу Кирсанова в модификации ЦИ-НАО, плотность сложения и полевая влажность почв – по общепринятым методикам [1, 9, 12].

Интенсивность выделения углекислого газа из почвы определяли методом А.Ш. Галстяна [14], основанном на учете количественных изменений содержания углекислого газа в определенном замкнутом пространстве. В 2010 г. использовали метод абсорбции: под изолятор над почвой помещался сосуд со щелочью для непрерывной адсорбции CO_2 . В 2013 г. отбор почвенных образцов проводился в динамике: в мае, июле и сентябре, в каждой зоне образцы отбирались на газонной территории с хорошо развитым травянистым покровом и в насаждениях. Доминирующими видами в древесных насаждениях и травянистом покрове во всех изучаемых зонах была береза повислая (*Betula pendula Roth.*), ежеборная (*Dactylis glomerata L.*) и кострец безостый (*Bromopsis inermis (Leys (Holub))*).

Математическая обработка результатов исследования проведена с помощью статистического пакета «Statistica 5.5». Для интерпретации полученных результатов использовали кластерный, корреляционный и дисперсионный многофакторный анализы (при последующей оценке различий методом множественного сравнения LSD-test).

Результаты исследований показали, что почвы насаждений парковой зоны относятся к слабодерново-среднеподзолистым супесчаным на водно-ледниковых песках и супесях подстилаемых на глубине до 1 м покровными глинами и тяжелыми суглинками. Содержание органического вещества в данных почвах повышенное и составляло 2,8%, реакция почвенного раствора – близка к нейтральной (pH_{KCl} 6,1). Содержание подвижного фосфора, обменного калия и аммонийного азота повышенное и соответственно составляло 148,2 и 20,8 мг kg^{-1} почвы, нитратного

азота – 6,5 мг кг⁻¹ почвы. Почвы характеризовались средней уплотненностью и низкой влажностью (5,5%).

В насаждениях санитарно-защитной зоны (СЗЗ) ОАО «Ижсталь» преобладают антропогенные почвы – урбо-стратифицированные пойменные слоистые оглеенные легкосуглинистые на аллювиальных отложениях. Содержание органического вещества высокое – 7,3%. Реакция почвенного раствора – нейтральная (рН_{KCl} 6,95). Почвы характеризовались высоким содержанием обменного калия (247) и очень высоким – подвижного фосфора (318,0 мг кг⁻¹ почвы). Содержание аммонийного азота также повышенное – 19,5, нитратного азота – 5,1 мг кг⁻¹ почвы. Почвы были среднеуплотненными, полевая влажность варьировала от 7,6 до 22,6%.

В магистральной посадке характерными почвами являются стратозем серогумусовый урбо-стратифицированный четырехслойный. Почва в местах взятия растительных образцов имела значение рН_{KCl} равное 7,1. Содержание органического вещества в почве высокое – 4,5%. Основные элементы минерального питания характеризовались очень высоким и высоким содержанием (К₂O – 321 и Р₂O₅ – 244,6 мг кг⁻¹ почвы). Содержание аммонийного азота повышенное – 16,1 мг кг⁻¹ почвы, а концентрация нитратного азота в почвах составляла 5,4 мг кг⁻¹ почвы. В целом почвы характеризовались средней уплотненностью и полевой влажностью 5,4–10,7%.

Следует отметить, что годы наблюдений (2010–2013 гг.) существенно отличались по метеорологическим условиям. Год 2010 был засушливым, отклонение от нормы по выпадению осадков составило в мае, в июне и в июле 46, 43 и 29% соответственно. Отклонение от нормы по температуре атмосферного воздуха составило в мае – +3,8; июне – +1,8, июле – +3,7°C. В 2011 г. отклонения от нормы по выпавшим осадкам в мае и июле находилось на уровне 46 и 147% соответственно.

Отклонение от нормы по среднемесячной температуре воздуха было в интервале от –0,4 до +2,1°C. 2012 г. отличался от предыдущих лет высоким уровнем выпавших осадков: в мае – 88, июне – 166 и июле – 132% от нормы. Отклонение от нормы по среднемесячной температуре воздуха находилось в интервале от +1,1 до +2,2°C. В 2013 г. отклонение от нормы по выпадению осадков составило в мае, июле и сентябре соответственно 52, 108 и 135% соответственно. Отклонение от нормы по среднемесячной температуре воздуха было в интервале от +1,9 до +1,1°C.

При изучении процессов выделения СО₂ из почвы полевым методом (рисунок 1) установлено, что максимальным и достоверно отличным от парковой зоны (145,4 мг СО₂ м²⁻¹ ч⁻¹) этот показатель был в почвах магистральной посадки (205,6 мг СО₂ м²⁻¹ ч⁻¹, при НСР₀₅ = 17,45 мг СО₂ м²⁻¹ ч⁻¹), а почвы насаждений промышленной зоны достоверных отличий от зоны условного контроля не имели.

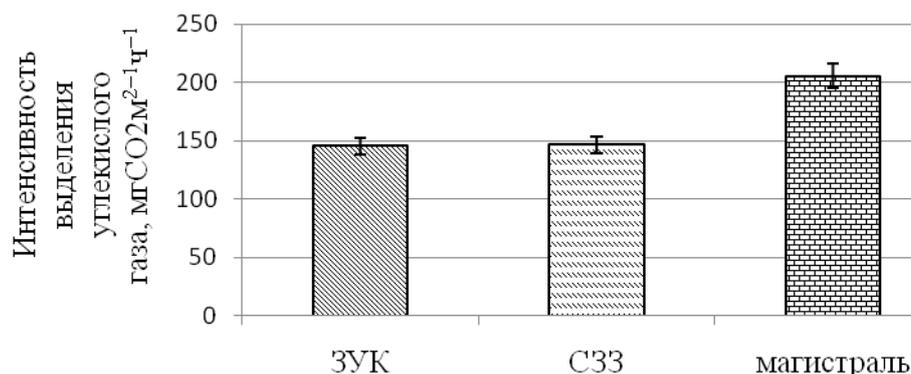


Рисунок 1 – Интенсивность выделения углекислого газа из почвы в насаждениях города (г. Ижевск, 2010г.), мг СО₂ м²-¹ч⁻¹ (полевой метод): ЗУК – зона условного контроля ЦПКиО им. С.М. Кирова; СЗЗ – санитарно – защитная зона промышленного предприятия ОАО «Ижсталь»; Магистраль – магистральная посадка ул. Удмуртская

Аналогичные результаты были получены при изучении этого показателя лабораторным методом (рисунок 2).

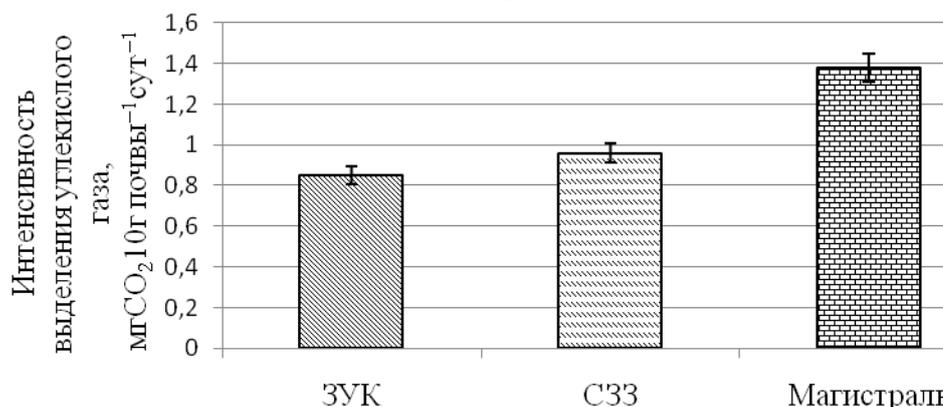


Рисунок 2 – Интенсивность выделения углекислого газа из почвы в городских насаждениях (г. Ижевск, 2011г.), мг СО₂ 10 г почвы⁻¹сут⁻¹ (лабораторный метод): ЗУК – зона условного контроля ЦПКиО им. С.М. Кирова; СЗЗ – санитарно – защитная зона промышленного предприятия ОАО «Ижсталь»; Магистраль – магистральная посадка ул. Удмуртская

В 2012 г. показатель выделения СО₂ из почвы изучался в динамике: июнь – июль (рисунок 3). Использовался лабораторный метод. Результаты показали, что в оба месяца наблюдений и почвы насаждений СЗЗ, и почвы магистральской посадки имели достоверно более высокие значения показателя выделения углекислого газа, по сравнению с насаждениями ЗУК (на 1,14 и 0,44 мг СО₂10г почвы⁻¹сут⁻¹ соответственно), аналогичные данные получены в июле (на 3,74 и 1,01 мг СО₂ 10 г почвы⁻¹ сут⁻¹ соответственно, при НСР₀₅= 0,15 мг СО₂ 10 г почвы⁻¹ сут⁻¹).

Аналогичные результаты получены на примере индустриземов в Ростовской области [3].

Максимальное значение интенсивности выделения СО₂ (рисунок 4) отмечается в мае в магистральской посадке под насаждениями и

газонным покровом и составляет 3,25 и 3,5 мл $\text{CO}_2/100$ г почвы/сут соответственно.

Минимальное значение показателя приходится на июль (0,23 мл $\text{CO}_2/100$ г почвы/сут) в почвах промзоны под древесными насаждениями. Возможно, на интенсивность дыхания влияет содержание в почве органического вещества, влажность количество доступных элементов питания (оптимальное количество доступного углерода, азота и фосфора оказывают влияние на скорость дыхания почвенного микробного сообщества). Интенсивность выделения углекислого газа в почвах насаждений СЗЗ промышленного предприятия и в магистральных посадках существенно выше, по сравнению с почвами насаждений зоны условного контроля. В целом почвы имели слабую и невысокую активность.

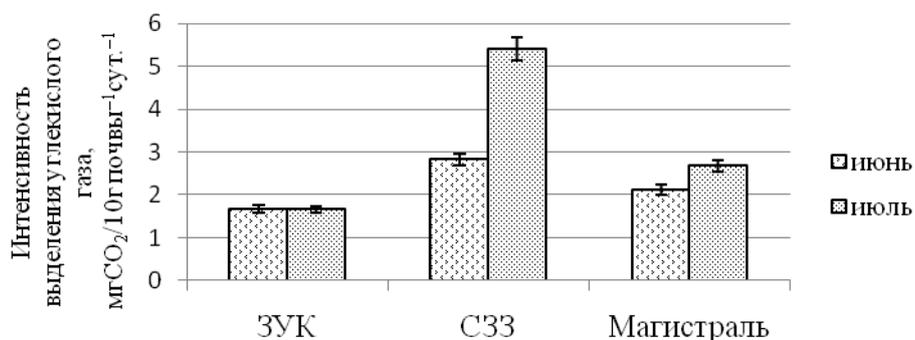


Рисунок 3 – Динамика выделения углекислого газа из почвы в насаждениях различных функциональных зон (г. Ижевск, 2012 г.), $\text{мг CO}_2/100$ г почвы \cdot сут. $^{-1}$ (лабораторный метод): ЗУК – зона условного контроля ЦПКиО им. С.М. Кирова; СЗЗ – санитарно – защитная зона промышленного предприятия ОАО «Ижсталь»; Магистраль – магистральная посадка ул. Удмуртская

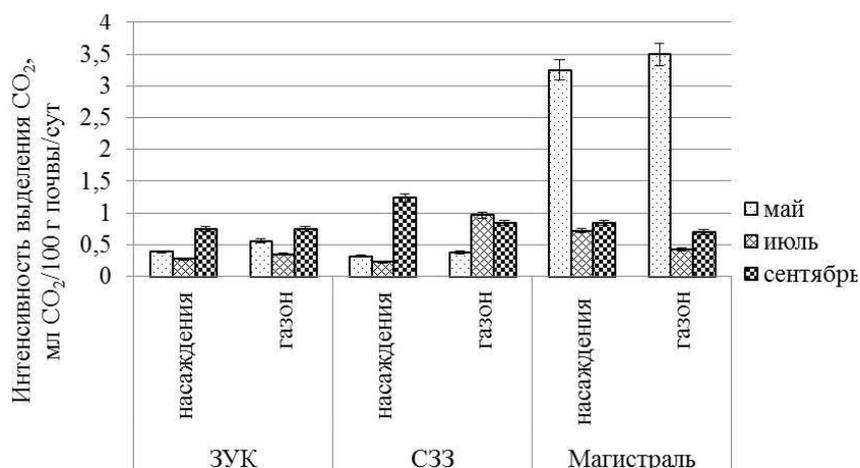


Рисунок 4 – Интенсивность выделения углекислого газа почвы в насаждениях разных экологических категорий (г. Ижевск, 2013): ЗУК – зона условного контроля парк им. Кирова; СЗЗ – санитарно-защитная зона промышленного предприятия ОАО «Ижсталь»; Магистраль – магистральная посадка ул. Удмуртская

Во всех почвах насаждений разных экологических категорий отмечена следующая закономерность интенсивности выделения углекислого газа из почвы: в мае – увеличение, в июле – понижение, в сентябре – снова увеличение. Существенное снижение дыхания почв в июле можно объяснить не только повышением температуры и снижением влажности почвы, но и фактом, что на протяжении с мая по июль происходит активное размножение микроорганизмов и накопление продуктов их метаболизма, которые могут подавлять их рост и развитие.

Список литературы

1. Аринушкина, Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. - М.: МГУ, 1961. - 491 с.
2. Баранова, Е.В. Изменение ферментативной активности почв в условиях города / Баранова Е.В., Илюшкина Л.Н., Полякова А.В. // Антропогенная трансформация природной среды. - Пермь, 2010. - Т. 1. - Ч. 1. - С. 144–148.
3. Пространственное варьирование содержания углерода микробной биомассы и микробного дыхания почв Южного Подмосковья / Гавриленко Е.Г., Сусьян Е.А., Ананьева Н.Д. [и др.] // Почвоведение. - 2011. - № 10. - С. 1231–1245.
4. ГОСТ 17.4.3.01.-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. - М.: Изд-во стандартов, 1983.
5. ГОСТ 17.5.4.01-84. Охрана природы. Рекультивация земель. Метод определения рН водной вытяжки вскрышных и вмещающих пород. - М.: Изд-во стандартов, 1984.
6. Ковриго, В.П. Почвы Удмуртской Республики / Ковриго В.П. - Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2004. - 490 с.
7. Краснощекова, Н.С. Оздоровление внешней среды Москвы средствами озеленения / Н.С. Краснощекова // Оздоровление окружающей среды. - М., 1973. - С. 60–70.
8. Краснощекова, Н.С. Эколого-экономическая эффективность зеленых насаждений: Обзорная информация / Краснощекова Н.С. - М.: ЦЕНТИ Минжилкомхоза РСФСР, 1987. - 44 с.
9. Кузнецов, М.Ф. Химический анализ почв и растений в экологических исследованиях / Кузнецов М.Ф. - Ижевск: УдГУ, 1997. - 102 с.
10. Методические указания по оценке городских почв при разработке градостроительной и архитектурно-строительной документации / Коллектив авторов. - М.: Научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт экологии города, 1996. - 36 с.
11. Методические рекомендации по оценке загрязненности городских почв и снежного покрова тяжелыми металлами / сост. В.А. Большаков, Ю.Н. Водяницкий, Т.И. Борисочкина [и др.]. - М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 1999. - 31 с.
12. Практикум по агрохимии / сост. Б.А. Ягодин, И.П. Дерюгин, Ю.П. Жуков [и др.]; под ред. Б.А. Ягодина. - М.: Агропромиздат, 1987. - 512 с.
13. Экспериментальная оценка устойчивости почвенного микробного сообщества при химическом загрязнении / Сорокин Н.Д., Гродницкая И.Д., Шапченкова О.А. [и др.] // Почвоведение. - 2009. - № 6. - С. 701–707.
14. Титова В.И. Практикум по агроэкологии / Титова В.И., Дабахова Е.В., Дабахов М.В. - Нижний Новгород: Волго-Вятская академия гос. службы, 2005. - 138 с.
15. Smejkalova, M. Effects of heavy metal concentrations on biological activity of soil microorganisms / Smejkalova M., Mikanova O., Boruvka L. // Plant soil Environ. - 2003. - V. 49. - № 7. - P. 321–326.

А.Н. Исупов

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Влияние прямого действия известковых и минеральных удобрений на физико-химические свойства дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы

Известкование дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы способствовало длительному удержанию форм кислотности почвы на достигнутом уровне и повышению продуктивности культур.

Известкование кислых почв – обязательный прием при использовании интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Направленное на снижение почвенной кислотности известкование создает оптимальную среду для развития растений, химических, физико-химических и биологических процессов в почве, способствующих повышению ее плодородия и устранению влияния неблагоприятных антропогенных факторов. По действию на урожай сельскохозяйственных культур и свойства почвы известкованию дана высокая агроэкологическая оценка.

В настоящее время в Нечерноземной зоне страны почти половина пахотных земель приходится на долю кислых почв [1]. В Удмуртской Республике кислые почвы составляют примерно 42,2% от площади пашни. В последние годы темпы известкования почв в республике резко снизились, что неизбежно приведет к восстановлению кислотности почвы. Поэтому необходимо использовать местные известковые мелиоранты. С целью изучения эффективности длительного действия известковых карьеров, минеральных удобрений и их сочетание в период с 2004 по 2013 г. был проведен двухфакторный полевой опыт на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве. Агрохимическая характеристика почвы опытного участка в год его закладки приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почвы опытного участка в год закладки опыта (ОАО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА», 2004 г.)

Гумус,%	pH _{KCl}	Nг	S	V,%	P ₂ O ₅	K ₂ O
		ммоль/100г			мг/кг	
1,9	4,4	3,7	9,7	72	120	100

Из представленных данных таблицы 1 следует, что изучаемая дерново-подзолистая почва характеризовалась низким содержанием гумуса, сильнокислой реакцией, повышенным содержанием подвижного фосфора и средним обменного калия.

Схема опыта: 1. Контроль (без извести и удобрений); 2. ККС; 3. Алнашская известь; 4. Балезинская; 5. Граховская; 6. Дебесская; 7. Селтин-

ская; 8. Шарканская; 9. Контроль + NPK – фон; 10. ККС +фон; 11. Алнашская + фон; 12. Балезинская + фон; 13. Граховская + фон; 14. Дебесская + фон; 15. Селтинская + фон; 16. Шарканская + фон. Известь вносилась по полной гидролитической кислотности под основную обработку почвы. За весь период исследований было внесено следующее количество минеральных удобрений, кг д.в.: азота – 435, фосфора – 345, калия – 350.

В опыте применяли обычную агротехнику, выращивали основные для Удмуртской Республики и Нечерноземной зоны культуры в полевом севообороте: 1. Однолетние травы – 2004 г., 2. Озимая пшеница – 2005 г., 3. Ячмень – 2006 г., 4. Рапс – 2007 г., 5. Озимая рожь – 2008 г., 6. Яровая пшеница – 2009 г., 7. Овес – 2010 г., 8. Однолетние травы – 2011 г., 9. Озимая рожь – 2012 г., 10. Ячмень+клевер – 2013 г.

Действие извести носит длительный характер и при внесении в почву с повышенной кислотностью извести в дозах, близких к нормальным, проявляется в течение 10–20 лет и больше [2]. В таблице 2 представлены данные изменения кислотности почвы за 10 лет.

Таблица 2 – Влияние прямого действия известковых и минеральных удобрений на физико-химические свойства дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы и продуктивность культур

Вариант	Год исследования									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Обменная кислотность почвы										
Контроль	4,97	5,03	4,67	4,20	5,00	4,39	4,67	4,58	4,80	5,01
Известь	5,27	5,57	5,03	4,77	5,50	4,73	5,23	5,24	5,33	5,51
Известь+NPK	5,19	5,47	4,99	4,84	5,52	4,86	5,02	4,92	5,24	5,17
Гидролитическая кислотность почвы, ммоль/100г										
Контроль	3,36	2,38	2,53	4,90	2,01	1,46	1,88	1,60	2,17	1,23
Известь	2,47	1,80	1,91	3,81	1,48	1,19	1,44	1,14	1,72	0,98
Известь+NPK	2,19	1,78	1,98	3,48	1,42	1,16	1,69	1,33	1,75	1,20
Продуктивность т з.е./га										
Контроль	0,64	2,80	1,93	0,70	1,90	2,09	0,88	0,62	1,10	1,10
Известь	0,70	3,48	2,24	0,91	2,00	2,61	1,22	0,83	1,09	1,37
Известь+NPK	1,03	4,41	2,57	0,86	2,92	3,06	1,77	0,99	1,81	2,25

По полученным данным видно, что обменная кислотность по вариантам изменялась в зависимости от года действия извести и использования минеральных удобрений. По отношению к контрольному варианту известкование снизило кислотность почвы в среднем на 0,5 ед. Действие извести проявлялось в течение 10 лет, удерживая обменную кислотность почвы на достигнутом уровне 5,5 ед. Ежегодное использование минеральных удобрений приводило к подкислению почвенной среды, даже на произвесткованных делянках. В среднем по годам кислотность увеличилась на 0,1-0,2 ед., а в некоторые года на 0,3 ед. Это связано с использованием физиологически кислых минеральных удобрений.

Среднее значение гидролитической кислотности перед закладкой опыта - 3,7 ммоль/100 г почвы. Известкование в полной дозе извести при

умеренных дозах NPK в течение 10 лет поддерживала почву от увеличения гидролитической кислотности. В среднем за данный период в вариантах с известкованием и известкованием с использованием минеральных удобрений кислотность составила 1,79 ммоль/100 г почвы.

Возделываемые культуры (однолетние травы, озимая пшеница, ячмень, рапс, озимая рожь, яровая пшеница, овес, ячмень+клевер) проявили высокую отзывчивость к известкованию почвы. Продуктивность сельскохозяйственных культур колебалась в зависимости от года исследований и отношения культур к известкованию. Так, использование извести позволило повысить продуктивность по отношению к контрольному варианту на 5–28%. Наиболее высокая продуктивность была получена при возделывании озимой и яровой пшеницы, она варьировала от 2,6 до 3,4 т з.е./га. Максимальную продуктивность растений обеспечивало применение минеральных удобрений на произвесткованной почве, прибавка составила 18-50% к контролю.

Таким образом, изменение форм почвенной кислотности в динамике при длительном применении минеральных удобрений и последствии извести было закономерным и описано в ранее изложенных работах [3]. Даже на дерново-среднеподзолистой малопродуктивной почве с сильно кислой реакцией среды при известковании в сочетании с использованием минеральных удобрений без какого-либо периода окультуривания можно сразу получить и длительное время поддерживать продуктивность сельскохозяйственных культур полевого севооборота на уровне 2,7 т з.е./га.

Список литературы

1. Муравин, Э.А. Агрохимия / Э.А. Муравин. – М.: КолосС, 2004. – 384 с.
2. Шильников, И.А. Динамика реакции произвесткованных почв по данным полевых опытов / И.А. Шильников, А.Ф. Колосова, А.А. Шелкунова // Вестник сельскохозяйственной науки. - 1982. - № 2. - С. 20-24.
3. Исупов, А.Н. Влияние длительного действия извести местного производства и ККС на физико-химические свойства дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур / А.Н. Исупов, А.С. Башков // Вестник Ижевской ГСХА. - 2009. - № 1 (18). - С. 49–53.

УДК 633.11 «321»:631.821.1

А.М. Ленточкин, В.В. Тарасова

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Влияние известкования и фона питания на формирование урожайности яровой пшеницы

Приведены результаты микроделяночного опыта по изучению реакции яровой пшеницы Свеча на предпосевное послонное известкование сильнокислой дерново-подзолистой почвы на трех фонах минерального питания.

Яровая пшеница, как известно, имеет менее развитую корневую систему, меньшую кустистость и облиственность по сравнению с другими яровыми зерновыми культурами. Поэтому она предъявляет повышенные требования к наличию доступных элементов питания в почве, к ее агрохимическим и агрофизическим свойствам [4].

Преобразования в обществе и экономике привели к тому, что в настоящее время в России повсеместно снижается плодородие почв вследствие невыполнения программ по известкованию, фосфоритованию, комплексной химизации, мелиорации земель и др. Только в Нечерноземной зоне, площади сильнокислых почв, нуждающихся в обязательном известковании, составляют более 4 млн га. На таких почвах урожайность сельскохозяйственных культур и эффективность применяемых удобрений снижается на 30-40%, что приводит к нерентабельному их использованию. Кроме того, в Нечерноземной зоне насчитывается более 16 млн. га пашни, нуждающихся в поддерживающем известковании. В результате на пашне Нечерноземной зоны складывается отрицательный баланс CaCO_3 в размере 3,8 млн т, или 180-250 кг/га ежегодно [5].

В Пермском крае 78% обследованной площади имеют кислую реакцию среды и 50% из них являются сильно- и среднекислыми. Резкое сокращение объемов известкования кислых почв привели к отрицательному балансу кальция за год в размере около 200 кг/га и к подкислению почв со среднегодовой скоростью уменьшения pH_{KCl} на 0,01 [6].

Агрохимическое обследование почв, начатое в Удмуртии в 1964 г., показало, что 82,2% из них имеют кислую реакцию среды, в т. ч. средне- и сильнокислую – 52%. К периоду наибольшего использования средств химизации и известкования (1990-1993 гг.) доля кислых почв снизилась до 53%, а среднее значение pH_{KCl} с 5,0 поднялось до 5,6, что стало соответствовать биологической потребности большинства полевых культур. С 1994 г. известкование и фосфоритование почв практически прекратилось. В настоящее время наблюдается устойчивое подкисление почв, и при непринятии необходимых мер этот негативный процесс будет возрастать, вплоть до достижения параметров, свойственных периоду до начала известкования почв [3].

Кислая почвенная среда не просто ухудшает условия роста растений и формирования урожайности яровой пшеницы, но и приводит к значительной гибели взошедших растений в течение вегетации. Так, если гибель растений овса на кислой дерново-подзолистой почве в течение засушливого вегетационного периода составила 38,8%, то более требовательно ячменя – 59,2%, а яровой пшеницы – 64,8%. Получается, что яровая пшеница почти в два раза менее устойчива к повышенной кислотности почвы, чем овес. Проведенными специальными исследованиями было установлено, что на кислой почве при pH 4,5-5,0 масса растений яровой пшеницы к концу вегетации составляет всего 4% от массы растений, выращенных в условиях pH 6,5-7,0. Более того, выращивание

растений при кислой реакции среды (рН 4,5-5,0) только первые 20 дней вегетации, а в остальной период при рН 6,5-7,0, оказало непоправимое негативное влияние на развитие яровой пшеницы, масса растений которой в этом случае составила 8% от растений, выращенных постоянно при рН 6,5-7,0 [1].

Известно, что эффективным средством нейтрализации повышенной кислотности является известкование. Но известковые материалы плохо растворяются и медленно взаимодействуют с почвой, благоприятная реакция среды после их внесения устанавливается не сразу, обычно на 2-3 год. На эффективность известкования большое влияние оказывают степень кислотности, содержание органического вещества и гранулометрический состав почвы; способ внесения, дозы и вид применяемых известковых материалов, тонина их помола; биологические особенности возделываемой культуры и др.

Известь удобнее всего вносить в пару, перед любой его обработкой. Действовать она будет в течение всей ротации севооборота. Но если паровое поле произвестковать не удалось, то известь можно внести и непосредственно под яровую пшеницу. Так как весной эта операция может вызвать опоздание с посевом, то рациональнее ее внести осенью под зяблевую обработку почвы [7].

А. С. Башков важную роль в повышении эффективности нейтрализации повышенной кислотности почв известкованием отводит равномерности разбрасывания мелиоранта и тщательности его перемешивания со всем пахотным слоем. Для этого разработан прием послойного известкования, который увеличивает эффективность и ускоряет действие известки [2]. Но И.Г. Юлушев ставит под сомнение целесообразность рекомендаций по равномерному перемешиванию и послойному внесению в почву известковых материалов, объясняя это высокой миграционной способностью кальция в почве [8].

Цель, методика и условия проведения исследований. Цель исследования – совершенствование технологии выращивания яровой пшеницы, направленное на повышение урожайности и качества продукции. В рамках этого исследования стояла задача по выявлению отзывчивости яровой пшеницы на предпосевное послойное внесение известки.

Микроделяночный полевой двухфакторный опыт был проведен на опытном поле агрономического факультета ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. Фактор А был представлен двумя вариантами: 1) без известкования; 2) известкование из расчета 6 т/га. Фактор В представлен тремя вариантами: 1) без удобрений; 2) удобрения из расчета на 20 ц/га (NPK-20); 3) удобрения из расчета на 30 ц/га (NPK-30). Агрохимическая характеристика почвы перед закладкой опыта представлена в таблице 1.

Данная почва имеет очень низкое содержание органического вещества, среднюю обеспеченность подвижным фосфором, низкую обеспеченность обменным калием и является сильнокислой по уровню кислотности.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика пахотного слоя дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы

Органическое вещество, %	pH _{KCl}	N _г , ммоль/100 г	S, ммоль/100 г	V, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
1,18	4,30	2,16	8,10	79,0	65,5	78,0

Известкование проводили перед посевом послойно. Для этого половину дозы муки известняковой с суммарным содержанием CaCO₃ + MgCO₃ 85% (производство ООО «Пермагробизнес») вносили по делянкам опыта, перемешивали вначале в слое 0-10 см, затем перекапывали на глубину пахотного слоя с его оборотом. После этого вносили оставшуюся часть извести и перемешивали ее со слоем почвы 0-10 см. На делянках без извести обработку почвы проводили аналогичным образом. Минеральные удобрения вносили в соответствии со схемой опыта перед посевом и перемешивали со слоем почвы 0-10 см. 1 м², повторность шестикратная, межделяночная защитка 0,5 м. Расположение делянок в шесть ярусов со смещением по всем факторам. Посев проведен 10 мая 2014 г. сеялкой СН-16 с нормой высева всхожих семян яровой пшеницы Свеча 6 млн шт./га. Уборка проведена вручную 3 сентября 2014 г.

В мае среднесуточная температура воздуха составила 15,3°C, отклонение от нормы +3,6 °С. Сумма осадков в мае равнялась 21 мм, что составило 44% от нормы. В июне среднесуточная температура воздуха составила 16,1 °С, отклонение от нормы -0,9 °С. Сумма осадков в июне равнялась 64 мм, что составило 103% от нормы. В июле среднесуточная температура воздуха составила 15,6°C, отклонение от нормы -3,4 °С. Сумма осадков в июле равнялась 74 мм, что составило 125% от нормы. В августе среднесуточная температура воздуха составила 17,7°C, отклонение от нормы +1,7 °С. Сумма осадков в августе равнялась 61 мм, что составило 91% от нормы.

Таким образом, начало вегетационного периода 2014 г. характеризовалось как жаркое и засушливое, середина – умеренной и пониженной температурой и достаточным количеством осадков, а налив зерна – благоприятной температурой и достаточным количеством осадков.

Результаты исследований. Высокая температура воздуха и дефицит осадков в послепосевной период привели к появлению изреженных всходов, которые подсчитывали на учетной делянке после появления третьего листа яровой пшеницы (таблица 2).

Было отмечено, что всходы появлялись неравномерно, их густота составила менее 300 шт./м², а полевая всхожесть – менее 50%. Достоверных различий как от применения извести, так и удобрений не выявлено.

Учет показателей структуры урожайности по снопам, отобранном со всей учетной площади делянки (1 м²) показал, что густота растений к уборке (таблица 3) увеличилась по сравнению со всходами, что было обусловлено неравномерностью и растянутостью периода появления всходов из-за отсутствия осадков в послепосевной период.

Таблица 2 – Влияние известкования и удобрений на густоту всходов яровой пшеницы, шт./м²

Известкование (А)	Удобрение (В)			Среднее	Отклонение
	Без удобрений	НРК-20	НРК-30		
Без известки	271	282	257	270	–
Известь, 6 т/га	267	267	320	285	15
Среднее	269	274	289	–	–
Отклонение	–	5	19	–	–
НСР ₀₅	фактор	частных различий		главных эффектов	
	А	F _φ <F ₀₅		F _φ <F ₀₅	
	В	F _φ <F ₀₅		F _φ <F ₀₅	

Таблица 3 – Влияние известкования и удобрений на густоту растений в период уборки яровой пшеницы, шт./м²

Известкование (А)	Удобрение (В)	Густота продуктивных растений, шт./м ²		Густота непродуктивных растений, шт./м ²		Густота продуктивных стеблей, шт./м ²	
Без известки	Без удобрений	328		26		353	
	НРК-20	294		21		326	
	НРК-30	266		14		306	
Известь, 6 т/га	Без удобрений	328		26		349	
	НРК-20	298		18		337	
	НРК-30	303		19		339	
Среднее		303		21		335	
НСР ₀₅	фактор	А	В	А	В	А	В
	част. различий	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅
	глав. эффектов	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅	F _φ <F ₀₅

В результате средняя густота продуктивных растений составила 303 шт./м², густота непродуктивных растений – 21 шт./м², а густота продуктивного стеблестоя – 335 шт./м². Изучаемые факторы не оказали существенное влияние на эти показатели.

Иной результат получен по показателям продуктивности колоса яровой пшеницы Свеча (таблица 4). Во-первых, применение известки не оказало достоверное влияние на показатели продуктивности колоса, так же как на густоту продуктивных растений и стеблей. Во-вторых, если удобрения не оказали влияние на количество зерен в колосе, то их влияние на массу 1000 зерен и массу зерна колоса были значимыми. Так, во всех случаях оба варианта применения удобрений привели к достоверному увеличению массы 1000 зерен: применение удобрений, рассчитанных на урожайность 20 ц/га, увеличило показатель в среднем на 6,7%, а в варианте НРК-30 – на 7,9%.

На продуктивность колоса, формируемую за счет количества и массы 1000 зерен, достоверное влияние оказали удобрения в расчете на 30 ц/га, увеличив данный показатель на 0,27 г ($НСР_{05} = 0,23$ г), или на 52%. Урожайность зерна яровой пшеницы не зависела от весеннего послойного известкования (из расчета 6 т/га) и от дозы удобрений из расчета на 20 ц/га (таблица 5). По-видимому, это связано с медленным действием извести, сопровождаемым засушливым и жарким послепосевным периодом. Последующее выпадение достаточного количества атмосферных осадков уже не могло поправить ущерба, нанесенного неблагоприятными условиями начала вегетационного периода.

Таблица 4 – Влияние известкования и удобрений на продуктивность колоса яровой пшеницы, шт./м²

Известкование	Удобрение	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г		Масса зерна колоса, г		
			А	В	А	В	
Без извести	Без удобрений	16,2	33,1	0,54			
	НПК-20	18,8	34,5	0,65			
	НПК-30	23,3	35,7	0,83			
Известь, 6 т/га	Без удобрений	16,0	32,1	0,51			
	НПК-20	20,7	35,1	0,72			
	НПК-30	21,6	34,6	0,75			
Среднее		19,5	34,2	0,67			
НСР ₀₅	фактор	А	В	А	В	А	В
	част.различий	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	1,1	$F_{\phi} < F_{05}$	0,33
	глав.эффектов	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	0,8	$F_{\phi} < F_{05}$	0,23

Таблица 5 – Влияние известкования и удобрений на урожайность зерна яровой пшеницы, г/м²

Известкование (А)	Удобрение (В)			Среднее	Отклонение
	Без удобрений	НПК-20	НПК-30		
Без извести	177	198	233	202	–
Известь, 6 т/га	168	217	236	207	+5
Среднее	172	207	235	–	–
Отклонение	–	+35	+63	–	–
НСР ₀₅	фактор	частных различий		главных эффектов	
	А	$F_{\phi} < F_{05}$		$F_{\phi} < F_{05}$	
	В	71		50	

Удобрение из расчета на 30 ц/га обеспечило прибавку урожайности на 63 г/м² ($НСР_{05} = 50$ г/м²; контроль – 172 г/м²), или на 36,6%.

Вывод. Весеннее предпосевное послойное известкование сильноокислой дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы в дозе 6 т/га не оказало положительное влияние на урожайность зерна яровой пшеницы Свеча как по фону без удобрений, так и по удобренным фонам.

Список литературы

1. Авдонин, Н.С. Вопросы земледелия на кислых почвах / Н.С. Авдонин. – М. : Государственное изд-во с.-х. лит-ры, 1957. – 287 с.
2. Башков, А. С. Воспроизводство плодородия почв / А.С. Башков // Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике Книга 3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2002. – С. 93-115.
3. Безносков, А.И. Краткие итоги интенсивной химизации земледелия и состояния плодородия почв Удмуртской Республики / А. И. Безносков, В. Г. Нелюбин // Агрохимия в Предуралье: история и современность : материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 55-летию кафедры агрохимии и почвоведения / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 19-26.
4. Ленточкин, А.М. Биологические потребности – основа технологии выращивания яровой пшеницы: монография / А.М. Ленточкин. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 436 с.
5. Лобода, Б.П. Оптимизация реакции почвенной среды в агроценозах различных стран / Б.П. Лобода / Селекция зерновых культур и технология их возделывания в Центральном федеральном округе РФ : Материалы научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Н. И. Вавилова. – М. : МосНИИСХ, 2013. – С. 194-200.
6. Митрофанова, Е.М. Агроэкологические аспекты снижения отрицательного влияния кислотности почв в условиях адаптивно-ландшафтного земледелия Предуралья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.04 / Митрофанова Екатерина Михайловна. – Пермь, 2011. – 43 с.
7. Прокошев, В.Н. Полевые культуры Предуралья / В.Н. Прокошев. – Пермь, 1968. – 365 с.
8. Юлушев, И.Г. Система применения удобрений в севооборотах / И.Г. Юлушев. – Киров, 1998. – 154 с.

УДК 635.032/.034

В.И. Макаров, Л.Н. Тукаева, Т.В. Злобина

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Эффективность использования торфо-костровых грунтов при выращивании рассады бархатцев

Использование торфо-костровых грунтов приводит к снижению высоты рассады бархатцев отклоненных пропорционально доли костры в грунтовой смеси. Ухудшение условий питания растений в торфяных грунтах с добавками костры более 20% сопровождается снижением доли товарной рассады.

При выращивании рассады цветочных культур особое место занимают вопросы сбалансированного питания растений. Рост и развитие молодых растений тесно связано с концентрацией и соотношением подвижных форм макро- и микроэлементов в грунтовой среде [1]. В настоящее время в производстве рассады цветочных культур в качестве заменителей почвы применяются преимущественно органические грунты на основе

верхового торфа с добавками минеральных компонентов. Однако их высокая стоимость снижает экономическую эффективность производства рассады. Кроме того, в Удмуртии запасы качественных торфов незначительны. Одним из перспективных направлений является использование в качестве компонента-улучшителя рассадных торфяных грунтов отхода переработки льна-долгунца – костры. Благоприятные физические, физико-химические свойства, относительно высокая биологическая устойчивость органического вещества костры, делают данный отход перспективным для улучшения свойств низкокачественных торфов [2].

Целью исследований явилось изучение влияния торфо-костровых грунтов на высоту рассады бархатцев отклоненных (*Tagetes patula*), товарность полученной продукции. Исследования были проведены в 2013-2014 гг. в ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА путем постановки вегетационных опытов. Схема опыта включала варианты грунтов на основе низинного торфа (Тф) с различной долей добавок костры (Кст) – от 20 до 60% по объему. В качестве контроля использован специальный грунт «Фарт», изготовленный на основе верхового торфа. Объем грунтов в сосудах 100 мл. В вариантах 5, 6, 8, 9 для улучшения минерального питания растений была проведена дополнительная одно и двукратная корневая подкормка минеральными удобрениями в форме аммиачной селитры, монофосфата калия и нитрата калия. Продолжительность выращивания рассады бархатцев составила 58 и 56 дней.

Нами установлено, что добавление в торфяной грунт льняной костры приводит к снижению высоты рассадных растений бархатцев пропорционально используемым дозам компонента (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние торфо-костровых грунтов на высоту рассады бархатцев отклоненных Мерседес (ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013-2014 гг.)

Вариант (доля компонента в смеси в процентах)	2013 г.	2014 г.	Среднее
1. Спец. грунт Фарт (к)	10,9	12,5	11,7
2. Тф100	11,0	14,0	12,5
3. Тф80+Кст20	10,7	12,4	11,6
4. Тф60+Кст40	8,1	9,6	8,9
5. Тф60+Кст40+1 NPK	10,8	10,3	10,6
6. Тф60+Кст40+2 NPK	10,3	12,6	11,5
7. Тф40+Кст60	8,2	9,1	8,7
8. Тф40+Кст60+1 NPK	9,8	9,4	9,6
9. Тф40+Кст60+2 NPK	10,7	9,9	10,3
НСР ₀₅	1,3	1,9	

Как было акцентировано в предыдущих исследованиях, причиной этого является ухудшение питания растений в результате сильного изменения азотного режима и кислотно-щелочного состояния таких грунтов [3, 4]. В исследованиях 2013 г. на момент проведения учетов выяв-

лено достоверное снижение высоты растений при использовании костры с долей 40 и 60% в составе торфо-костровых грунтов. Добавки костры к торфу 20% несущественно повлияли на высоту растений бархатцев. Применение минеральных удобрений в виде корневой подкормки существенно улучшают питание растений и, как результат, приводят к достоверному возрастанию их высоты до уровня контрольных вариантов.

Близкие результаты были получены и в исследованиях 2014 г. Однако корневые подкормки в этот год исследований оказались менее эффективными – высота растений в этих вариантах существенно уступала контрольным. Возможной причиной этого является химический состав компонентов рассадных грунтов. Установлено, что агрохимические свойства низинного торфа ильняной костры сильно отличаются по отдельным партиям [2].

Изменение питания бархатцев при применении торфо-костровых грунтов сопровождается гибелью отдельных растений (таблица 2). Только при использовании торфяного грунта с долей костры 20% выживаемость растений к учету составила 100% от исходного количества.

Таблица 2 – Влияние торфо-костровых грунтов на выживаемость, товарность рассады бархатцев отклоненных Мерседес (ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, среднее за 2013-2014 гг.)

Вариант (доля компонента в смеси в процентах)	Выживаемость растений к учету, %	Товарность, %	Выход продукции, % от максимального
1. Спец. грунт Фарт (к)	100	100	100
2. Тф100	100	100	100
3. Тф80+Кст20	100	100	100
4. Тф60+Кст40	96	82	78
5. Тф60+Кст40+1 NPK	94	99	93
6. Тф60+Кст40+2 NPK	95	98	93
7. Тф40+Кст60	92	88	80
8. Тф40+Кст60+1 NPK	94	94	88
9. Тф40+Кст60+2 NPK	94	100	94

Товарность рассады цветов регламентирует ГОСТ 28252-90. Согласно требованиям стандарта, высота рассады бархатцев отклоненных должна быть не менее 8 см. Установлено, что применение костры в объеме 40 и 60% в составе торфяных грунтов привело к появлению нетоварной по высоте рассады бархатцев соответственно 18 и 12% от общего количества. В то же время, небольшие добавки костры (20%) не повлияли на товарность рассады. Следует отметить, что минеральные удобрения, использованные в корневую подкормку, существенно повлияли на долю товарной продукции. Так, в варианте 9 (Тф40+Кст60+2 NPK) товарность рассады составила 100%.

Выход продукции определялся с учетом выживаемости растений и товарности рассады. В первых трех вариантах количество стандартной

рассады соответствовало количеству пикированных растений. При использовании костры в составе грунтов выход продукции снизился. Однако использование минеральных удобрений в подкормку улучшило полученные результаты.

Таким образом, использование торфо-костровых грунтов приводит к снижению высоты растений пропорционально доли костры в грунтовой смеси. Ухудшение условий питания растений в торфяных грунтах с добавками костры более 20% сопровождается снижением доли товарной рассады бархатцев.

Список литературы

1. Гиль, Л.С. Выращивание рассады цветов / Л.С. Гиль // Цветочные технологии. – 2011. - № 1. – С. 11-14.
2. Макаров, В.И. Некоторые свойства субстратов для хемопоники / В.И. Макаров, Л.Н. Тукаева, П.Л. Максимов // Материалы Международной научно-практической конференции 14–17 февраля 2012 года – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – С. 112-114.
3. Злобина, Т.В. Влияние льняной костры на содержание минерального азота в торфяных грунтах при выращивании рассады бархатцев / Т.В. Злобина, Л.Н. Тукаева, В. И. Макаров // Материалы Всероссийской научн.- практ. конф. 11-14 февраля 2014 г. / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 39-42.
4. Макаров, В.И. Влияние льняной костры на кислотно-щелочное состояние торфяных грунтов / В.И. Макаров, Л.Н. Тукаева, П.Л. Максимов, Т.В. Злобина // Плодородие, 2014. - № 2. – С. 27-28.
5. ГОСТ 28852-90. Рассада цветочных культур. Технические условия. Дата введения 01.01.1991. – М.: Издательство стандартов, 1991. – 40 с.

УДК 633.498:631.82

Н.В. Пермякова, Ф.Я. Багаутдинов, Т.Н. Иванова

ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет»

Влияние минеральных удобрений на агрохимические показатели чернозема выщелоченного

Установлена динамика нитратной формы азота, подвижных фосфатов и обменного калия в черноземе выщелоченном. Выявлено, что внесение азота более 120 кг/га ведет к снижению урожайности картофеля сорта Невский.

Увеличение урожая картофеля неразрывно связано с повышением плодородия почв и рациональным применением удобрений. Для этой культуры необходима рыхлая, хорошо проницаемая для воды, воздуха и тепла почва, поскольку картофель в отличие от многих других полевых культур формирует свой урожай непосредственно в пахотном горизонте почве [1, 2, 3].

Картофель отличается повышенными требованиями к количеству питательных веществ, необходимых для образования высокого урожая. Однако для получения хороших урожаев он наиболее часто испытывает потребность в трех основных элементах питания - азоте, фосфоре и калии. В среднем на формирование 1т продукции эта культура выносит 5-6 кг азота, 1,8-2 кг фосфора и 7-10 кг калия. Несмотря на то, что вынос калия существенно преобладает над другими элементами питания, все же картофель на черноземных почвах в большинстве случаев сильнее отзывался на внесение азотных и фосфорных, а затем уже калийных удобрений. Это объясняется более высоким содержанием в почвах усвояемого для растений калия, чем азота и фосфора [2].

В задачи исследования входило изучение сезонной динамики нитратного, фосфорного и калийного состояния почвы и их влияние на формирование урожая картофеля.

Исследования проводились на среднераннем картофеле сорта Невский. Варианты опыта: Контроль, $N_{60}P_{60}$, $N_{60}K_{60}$, $P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{90}K_{72}$, $N_{120}P_{60}K_{60}$, $N_{180}P_{60}K_{60}$, $N_{240}P_{60}K_{60}$. Почва опытного участка чернозем выщелоченный среднесуглинистый. Содержание подвижного фосфора и обменного калия повышенное - соответственно 140 и 106 мг/кг, содержанием гумуса - 7,5-8,0%, слабокислая реакция среды 5,3-5,5. Поэтому на данном участке было целесообразно применение под картофель минеральных удобрений: мочевины, суперфосфата двойного гранулированного и хлористого калия для получения планируемого урожая. Отбор почвенных образцов проводили в четыре срока: посадка (май), фаза роста-смыкания рядов (июнь), фаза цветения (июль), уборка (сентябрь). Почвенные образцы отбирали в гребнях между растениями на глубину пахотного слоя (0-30 см). В свежих почвенных образцах определяли нитратный азот по ГОСТ 26951-86. Подвижный фосфор и обменный калий определяли по методу Чирикова - ГОСТ 26204-91.

В картофель азот поступает в течение всей вегетации, однако наибольшее его количество поглощается в период бутонизации-цветения. Этим можно объяснить резкое снижение содержания нитратов в июле во всех вариантах опыта. К сентябрю содержание нитратов в почве вновь возрастает, поскольку клубни уже сформированы, и они не поглощают уже азот в таких количествах как в июле. В среднем изменение нитратной формы азота в течение летнего периода характеризовалось следующими значениями: уменьшение с июня по июль в среднем в пахотном слое с 40,95 до 19,93 мг/кг и некоторое последующее повышение в сентябре до 30,13 мг/кг.

Однако объяснять уменьшение азота в почве только потреблением этого элемента картофелем было бы неверно. Потому что наряду с употреблением растениями, снижение азота в почве в середине вегетации происходит в результате сложных внутрипочвенных процессов превращения элемента. По степени изменения нитратного азота в почве его следует отнести к сильно варьируемому показателю.

Фосфор в насыщенных основаниями почвах по своей подвижности в агроэкосистеме является одним из наиболее устойчивых агрохимических показателей. Тем не менее, содержание его претерпевает существенные изменения, как в течение вегетационного периода, так и более длительного промежутка времени [4,5]. В черноземе выщелоченном содержание подвижного фосфора (вариант без удобрений) составило 140 мг/кг. В вариантах с разной степенью удобренности варьирование содержания подвижного фосфора было выше, чем в контроле. В характере сезонной динамики содержания подвижного фосфора не было однонаправленных изменений. Изучение динамики подвижных фосфатов в черноземе показало, что в течение первого месяца после внесения удобрения концентрация подвижных форм фосфора была повышена во всех вариантах опыта по сравнению с вариантом без удобрений в среднем на 8,3 мг/кг. В июле содержание подвижного фосфора снизилось на 5-13 мг/кг от первоначального внесения по вариантам опыта. В сентябре вновь содержание подвижного фосфора возрастало. Так, в варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ на 5,4%, $N_{120}P_{90}K_{90}$ - 6,6%.

В целом, за период исследований изменение количества подвижного фосфора за вегетационный период имело следующий характер: незначительное уменьшение с июня по июль, а также незначительное его повышение к концу вегетации. По степени варьирования содержание подвижного фосфора в почве следует отнести к слабо варьлируемому показателю.

Немногочисленные литературные данные [2], касающиеся внутри-сезонных изменений калийногосостояния почв свидетельствуют о слабом варьировании данного показателя плодородия по сравнению с азотом и фосфором.

Проведенные нами исследования показали, что содержание обменного калия в почве в течение вегетационного периода не является постоянным, и сезонные изменения обменного калия имеют разнонаправленный характер. Содержание обменного калия в черноземе выщелоченном за период исследования в варианте без удобрений снижается с июня по сентябрь в среднем на 12-16%. В вариантах опытов с разной степенью удобренности варьирование содержания обменного калия повышается и носит пульсирующий характер. Так, в вариантах $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{180}P_{60}K_{60}$ произошло незначительное снижение обменного калия в пределах 4-10%, во всех остальных вариантах - более существенные изменения: содержание обменного калия снизилось на 35-38%. Минимальное содержание его было в июле, возможно, это связано с тем, что картофель наибольшее количество элементов питания поглощает именно в фазу бутонизации-цветения, в период, когда закладываются клубни. Таким образом, в целом с мая по сентябрь происходит снижение содержания этого элемента в почве.

При этом минеральные удобрения существенно повлияли на урожайность картофеля. Минимальная урожайность в годы исследования

была в Контроле, и составила в среднем - 13,98 т/га. Двойные комбинации удобрений повышали урожайность картофеля на 21,3-28,8% относительно Контроля. При этом наиболее весомые прибавки получены в вариантах $N_{60}P_{60}$ и $P_{60}K_{60}$. Совместное внесение $N_{60}P_{60}K_{60}$ повышало урожайность картофеля на 34,88% по сравнению с Контролем. То есть при совместном внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ урожайность была существенно выше, чем при двойных комбинациях этих элементов. Последующее повышение доз вносимого азота на фоне $P_{60}K_{60}$ показало, что максимальная урожайность достигается в варианте $N_{120}P_{60}K_{60}$, и составляет - 21,81 т/га, что на 52-62% больше, чем в Контроле. Это объясняется тем, что азот в дозе N_{120} , интенсивнее мобилизует почвенные запасы P и K, и поэтому в этом варианте формируется максимальная урожайность [3].

Тогда как дальнейшее увеличение дозы азота с N_{120} до N_{240} однозначно ведет к снижению урожайности картофеля до значений даже меньших, чем в Контроле. По-видимому, это связано с тем, что около посаженных клубней картофеля создается очаг с повышенной концентрацией солей азота (содержание нитратов 86-103 мг/кг), повышающих кислотность почвы, а это в свою очередь ингибирует формирование хорошо развитой корневой системы в начальный период роста растений и дальнейшее клубнеобразование.

Выводы: 1. Изучение динамики нитратной формы азота, подвижных фосфатов и обменного калия в черноземе выщелоченном показало, что изменение количества этих элементов в почве за вегетацию характеризовалось уменьшением с июня по июль и некоторым последующим повышением в конце вегетации. В целом с мая по сентябрь происходило снижение элементов питания в почве.

2. Внесение азота более 120 кг/га ведет к снижению урожайности картофеля сорта Невский.

Список литературы

1. Андрианов, А.Д. Удобрения и фиторегуляторы повышают иммунитет и продуктивность раннего картофеля / А.Д. Андрианов, Д.А. Андрианов // Картофель и овощи. 2006. - № 4. - С. 11-12.
2. Пермякова, Н.В. Урожайность и качество клубней ранних сортов картофеля в зависимости от норм внесения удобрений в Южной лесостепи Республики Башкортостан: дис... канд. с.-х. наук : 06.01.09 / Пермякова Н.В. - Уфа, 2005. - 141 с.
3. Пермякова, Н.В. Оптимизация минерального питания картофеля / Пермякова Н.В. // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК. Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием в рамках XIX Международной специализированной выставки «АгроКомплекс-2009». Часть II. – Уфа: ФГОУ ВПО «Башкирский ГАУ», 2009. - С. 231-234.
4. Багаутдинов, Ф.Я. Влияние способов основной обработки почвы и удобрений на агрохимические показатели чернозема выщелоченного и урожайность зерновых культур в Южной лесостепи Республики Башкортостан / Багаутдинов

Ф.Я., Казыханова Г.Ш. Пермякова Н.В. // Вестник ОГУ. - 2011. - № 12(131)/ декабрь. - С. 21-23.

5. Багаутдинов, Ф.Я. Влияние способов основной обработки почвы и удобрений на показатели плодородия чернозема выщелоченного в южной лесостепи республики Башкортостан / Багаутдинов Ф.Я., Аргинбаева А.А. // Питание растений. - 2012. - № 3. - С. 11-14.

УДК 634.233

В.С. Сергеев, А.М. Дмитриев, Р.М. Яхутова

ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет»

Влияние органоминерального удобрения «Известь-Гуми» на свойства почвы и урожайность вишни

Исследован агрохимикат «Известь-Гуми» для осенне-весеннего внесения при выращивании вишневых садов на слабокислых почвах из расчета 0,4-0,6 кг/м² для понижения кислотности, оздоровления и повышения плодородия почвы, что приводит к повышению зимостойкости вишни и повышению ее урожайности.

Для вишни очень важны почвенные показатели кислотности, механического состава и увлажнения. Хорошо растет вишня на лессовых почвах. Это нейтральные почвы т.к. в их состав входит известняк (CaCO₃) - источник кальция. Реакция почвенной среды должна быть строго нейтральной или, по крайней мере, очень близкой к ней (рН 6,5-7,0). Даже на слабокислых почвах вишня плохо растет, хуже плодоносит и часто вымерзает [1].

Применение удобрений и мелиорантов оптимизирует уровень минерального питания и агрохимические свойства почвы (кислотности и др.) [3].

Научно-внедренческим предприятием ООО «НВП «БашИнком» разработано и производится органоминеральное удобрение под торговым наименованием «Известь-Гуми». Препарат представляет собой фильтрационный осадок (отход свеклосахарного производства), обогащенный бором и гуминовыми веществами. Массовое содержание в удобрении действующих и питательных веществ в пересчете на сухое вещество: суммарная массовая доля карбонатов кальция CaCO₃ и магния MgCO₃ - не менее 55%; массовая доля борной кислоты (в пересчете на В) - 520-880 мг/кг; азот общий (N) - не менее 0,2%; фосфор (P₂O₅) - не менее 0,4%; калий (K₂O₅) - не менее 0,2%.

Удобрение предназначено для понижения кислотности, оздоровления и повышения плодородия кислых почв, для повышения урожайности растений.

Исследования с применением данного удобрения проводились на посадках вишни сорта Уральская Рубиновая (кустарниковая) в ООО

«Экологический плодосовхоз «Солнечный Бузовьяз» Кармаскалинского района Республики Башкортостан. Кусты были высажены в 2001 г.

Агротехника опытных делянок проведена согласно агротехническому плану ООО «Экологический плодосовхоз «Солнечный Бузовьяз». Мероприятия по уходу за опытными делянками: обрезка в ранневесенний период и трехкратное скашивание сорняков в ряду. Минеральные и органические удобрения не вносились. Мелиорант «Известь-Гуми» вносился под перекопку почвы. Фаза развития вишни в момент обработок: первая обработка — окончание плодоношения (26 октября 2012 г.) вторая – набухание почек (17 мая 2013 г.).

Учеты проводились в соответствии с «Методическими указаниями по полевым опытам с удобрениями в садах и ягодниках» [2]. Способ уборки и учета урожая: вручную со всей делянки по мере созревания плодов. Учет урожая проводился в 2 сбора урожая (20 июля и 28 июля).

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднемощный среднегумусный тяжелосуглинистый на делювиальном карбонатном суглинке. Агрохимические показатели почвы: содержание гумуса – $6,9 \pm 0,02\%$; валового азота – $0,41 \pm 0,01\%$; фосфора – $0,16 \pm 0,01\%$; калия – $1,5 \pm 0,03\%$; минерального азота ($N-NH_4 + N-NO_3$) – 29 ± 4 мг/кг; подвижного фосфора – 37 ± 3 мг/кг; обменного калия – 86 ± 7 мг/кг почвы; сумма поглощенных оснований – $39,1 \pm 0,3$ мг-экв./100 г почвы; pH_{KCl} – $5,4 \pm 0,4$.

Вегетационный период 2013 г. из-за летней засухи складывался неблагоприятно для формирования урожая. Интенсивные засухи по республике наблюдались в мае, июне и до третьей декады июля, а в августе месяце осадки были выше нормы в два раза.

Схема посадки вишни: $3 \times 2,5$ м. Повторность – трехкратная, расположение делянок – последовательное. Опыты – мелкоделяночные. Схема опыта представлена в таблице.

Применение мелиоранта «Известь-Гуми» значительно снизило кислотность почвы в пристволевой зоне. Так, если осенью кислотность (pH_{KCl}) почвы составляла 5,4, то весной в фазу цветения в варианте Б была равной 5,8, а в варианте В - 6,1 единиц pH.

Схема опыта

Вариант	1-я обработка	2-я обработка
А	Контроль (без внесения)	без внесения
Б	Известь-Гуми $0,4 \text{ кг/м}^2$	без внесения
В	Известь-Гуми $0,4 \text{ кг/м}^2$	Известь-Гуми $0,2 \text{ кг/м}^2$

Испытуемый агрохимикат показал высокую эффективность в повышении урожая плодов при двукратном внесении под перекопку в почву на глубину 20-30 см, из расчета $0,6 \text{ кг/м}^2$ (вариант В), по сравнению с контролем (А) и однократным внесением, из расчета $0,4 \text{ кг/м}^2$ (Б). Так, на контрольном варианте урожайность в среднем с одного куста составила 18 кг, в варианте Б - 21 кг и в варианте В - 25 кг.

Повышение урожайности произошло за счет:

- повышения зимостойкости деревьев;
- усиления деятельности и развития полезных микроорганизмов;
- возрастания содержания в почве подвижных форм элементов питания.

Вывод. Проведенные исследования позволяют рекомендовать агрохимикат «Известь-Гуми» для осенне-весеннего внесения при выращивании вишневых садов на слабокислых почвах из расчета 0,4-0,6 кг/м² для понижения кислотности, оздоровления и повышения плодородия почвы, что приводит к повышению зимостойкости вишни и повышению ее урожайности.

Список литературы

1. Воробьев, Б. Вкус спелых вишен / Б. Воробьев // Флора. – 1999 г. – № 3.
2. Методические указания по полевым опытам с удобрениями в садах и ягодниках – Москва, ВНИИУА, 1977. – 46 с.
3. Сергеев, В.С. Интегрированное антрессовое высокоурожайное земледелие (АВЗ) – резерв повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции / В.С. Сергеев, А.М. Дмитриев // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО: Материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград 28-30 января 2014 г. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. – Т. 2. – С. 41-44.

УДК 633.521: 631.879.3

Д.В. Яковлев, Т.Ю. Бортник, А.А. Саламатов, Е.А. Сысоева
ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Влияние золы биологических отходов на урожайность соломы льна-долгунца

Впервые в условиях Удмуртской Республики изучено влияние золы птичьего помета и отходов древесины на урожайность соломы льна-долгунца. Результаты полевого опыта 2014 г. показали, что на фоне некорневой подкормки мочевиной достоверные прибавки урожайности соломы от внесения золы в дозах по фосфору Р₃₀₋₉₀ составили 0,52-1,53 т/га.

Птицефабрики, расположенные в пригородных зонах, представляют определенную экологическую опасность. Так, от деятельности Удмуртской птицефабрики г. Глазова образуется 200 т помета в сутки, или 73 тыс. т в год. Возникает проблема утилизации этих отходов. Существенным является и накопление отходов древесины в Глазовском районе – 40 тыс. т в год.

Одним из путей утилизации биологических отходов является их сжигание, которое позволяет получить тепловую и электроэнергию, а также золу, являющуюся перспективным удобрением для сельскохозяй-

ственного производства. М. Г. Субботиной и др. (2013) было проведено изучение применения золы биологических отходов в качестве удобрения гороха посевного и получены положительные данные по влиянию удобрения на урожайность зерна и фосфатный режим дерново-подзолистой почвы [2]. В условиях Удмуртской Республики подобные исследования не проводились.

Сотрудниками ООО «Энергоремонт» (г. Глазов) разработана установка для термической утилизации птичьего помета и отходов древесины (опилок). Опытный образец установки позволил получить партию золы, которая была предоставлена нам для изучения возможности ее использования в качестве удобрения на дерново-подзолистых почвах Удмуртской Республики.

Цель исследований: изучить эффективность золы, получаемой в результате утилизации биологических отходов, при использовании под сельскохозяйственные культуры.

Объект исследования – зола птичьего помета и отходов древесины, которые использовались в опыте в соотношении 1:0,5. Состав золы по данным ОАО Агрохимцентр «Удмуртский»: N – 0,36%; P₂O₅ – 3,13%; K₂O – 11,8%; рН_{KCl} 12,9; B – 3,4 мг/кг; Co – 2,97 мг/кг; Zn – 1255 мг/кг; Cu – 1,49 мг/кг; Mo – 0,73 мг/кг.

В связи с высоким содержанием калия в золе было предложено испытать ее внесение под лен-долгунец, так как эта культура хорошо отзывается на калий. Ранее было выявлено, что наиболее благоприятным для льна является соотношение фосфора и калия в удобрении как 1:1,5 и даже 1:2, что примерно соответствует содержанию этих элементов в золе [1]. Кроме того, эта культура достаточно широко возделывается в северных районах Удмуртской Республики.

В 2014 г. был заложен полевой двухфакторный опыт на опытном поле ОАО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА». Фактор А – удобрение (зола биологических отходов, дозы которой были рассчитаны по содержанию в ней фосфора и смесь минеральных односторонних удобрений в аналогичных дозах); фактор В – некорневая подкормка мочевиной в фазу «елочка» (N_м) в дозе 40 кг д.в./га. Схема опыта включала варианты, представленные в таблице. В обозначениях P₃₀, P₆₀ и P₉₀ – дозы фосфора в кг д. в./га. Повторность четырехкратная, расположение вариантов рендомизированное.

Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая среднекислая, характеризуется повышенным содержанием подвижного фосфора и средним содержанием обменного калия.

В условиях 2014 г. получен относительно невысокий уровень урожайности соломы льна (таблица). Это обусловлено жарким и засушливым началом вегетации растений в мае-июне. Тем не менее, действие удобрений на урожайность проявилось достаточно ярко.

Влияние различных доз золы на урожайность соломы льна-долгунца (ОАО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА», 2014 г.)

Варианты (фактор А)	Фактор В		Среднее по фактору А	Отклонение по фактору А
	без N _м	N _м		
1.Контроль (без удобрений)	0,93	1,30	0,8	0,37
2.Зола P ₃₀	1,07	1,59	1,33	0,52
3.Зола P ₆₀	1,22	2,75	1,98	1,53
4.Зола P ₉₀	1,62	2,39	2,00	0,77
5.NP ₃₀ K	1,32	1,48	1,40	0,16
6.NP ₆₀ K	1,25	1,88	1,56	0,63
7.NP ₉₀ K	1,13	1,45	1,29	0,32
Среднее по фактору В	1,22	1,83		
НСР ₀₅ по фактору А	част.разл.	0,62		
	глав.эфф.	0,44		
НСР ₀₅ по фактору В	част.разл.	0,47		
	глав.эфф.	0,22		

Эффективность золы наиболее выражена по сравнению с аналогичными дозами минеральных удобрений; при ее внесении в дозах P₃₀₋₉₀ получены достоверные прибавки урожайности в среднем по фактору А 0,52-1,53 т/га. Следует отметить, что положительное действие золы в значительной степени усилилось при проведении некорневой подкормки мочевиной, чего не выявлено при использовании смеси минеральных удобрений. Применение подкормки мочевиной способствовало существенному увеличению урожайности соломы в среднем на 0,61 т/га.

Применение золы биологических отходов является комплексным воздействием на растения и почву, поэтому в настоящее время наши исследования продолжаются с целью оценки влияния изучаемого удобрения на качество продукции и агроэкологическое состояние дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы.

Список литературы

1. Башков, А.С. Система удобрения льна-долгунца / А.С. Башков, Т.Ю. Бортник // Вестник Ижевской ГСХА, 2006. - № 2. - С.59-62.
2. Субботина, М.Г. Влияние золы биологических отходов на фосфатный режим агродерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почвы Предуралья / М.Г. Субботина, Л. А. Михайлова, М.А. Алешин // Развитие и внедрение современных технологий и систем ведения сельского хозяйства, обеспечивающих экологическую безопасность окружающей среды. – Материалы международ. науч.-практ. конф., посв. 100-летию Пермского НИИСХ. – Т. 1. – С. 196-204.

СЕКЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ, ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И МЕЛИОРАЦИИ

УДК 631.582

С.В. Баутина, О.В. Эсенкулова, Е.Д. Давыдова

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Сравнительная урожайность звена севооборота «вико-овсяная смесь – поукосная культура»

Приведены результаты полевых исследований по изучению звена севооборота «вико овсяная смесь – поукосная культура», при использовании вико-овсяной смеси как основной культуры на зеленый корм и сидерат.

Промежуточные культуры – культуры, выращиваемые в промежутки времени, свободный от возделывания основных культур. В зависимости от времени использования их подразделяют на пожнивные и поукосные, озимые и подсевные [1]. В условиях Удмуртии есть возможность использования всех видов промежуточных культур как для сидерации, так и для кормовых целей [2, 6].

Большинство исследователей отмечают, что запашка зеленой массы сидеральных культур, является самым дешевым видом органических удобрений, оставляющих на каждом гектаре в почве до 4...5 т пожнивных и корневых остатков. Также выращивание промежуточных культур позволяют повысить коэффициент использования пашни, являются важным источником кормов и создают непрерывный зеленый конвейер[4], что приводит к повышению выхода кормов с каждого гектара севооборота [3, 5].

Поэтому целью наших исследований было сравнить урожайность звена севооборота «вико-овсяная смесь – поукосная культура» при использовании основной культуры как на сидерат, так и на зеленый корм. Для достижения данной цели в 2014 г. в ОАО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Удмуртской Республики был заложен полевой двухфакторный опыт. Расположение вариантов в два яруса, систематическое, методом расщепленных делянок. Повторность четырехкратная. Общая площадь делянки по фактору А равна 320 м², по фактору В – 16 м², общая площадь опыта равна 640 м². Схема опыта была представлена следующими вариантами: фактор А – цель использования основной культуры вико-овсяной смеси (зеленый корм, сидерат); фактор В – поукосные культуры (вико-овсяная смесь, просо посевное, рапс яровой, редька масличная, горчица белая).

В качестве основной культуры исследовали традиционную в нашей зоне смесь культур – вики яровой и овса посевного, которую использовали на зеленый корм (контроль) и сидерат.

Метеорологические условия 2014 г. способствовали получению хорошего урожая вико-овсяной смеси. Так, среднесуточная температура воздуха в мае 2014 г. превысила норму на 3,6 °С, а сумма осадков составила 52% от среднемноголетних данных, что хорошо отразилось на появлении дружных всходов вико-овсяной смеси, посеянной в возможно ранний срок. В июне растения основной культуры также хорошо развивались, так как среднесуточная температура воздуха находилась в норме, а осадки были на 28% выше многолетних данных, что в дальнейшем положительно отразилось на хорошей урожайности зеленой массы вико-овсяной смеси (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы вико-овсяной смеси на зеленый корм и сидерат, ц/га (ОАО «Учхоз Июльское ИжГСХА», 2014 г.)

Основная культура	Урожайность зеленой массы	Сбор сухого вещества
	всего	всего
Вико-овсяная смесь на з/к (к)	266,5	62,4
Вико-овсяная смесь на сидерат	264,4	61,2
НСР ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅

Урожайность зеленой массы вико-овсяной смеси на сидерат была на уровне контроля (вико-овсяная смесь на зеленый корм) и составляла 264,4-266,5 ц/га. Аналогичную картину можно наблюдать и по сбору сухого вещества 61,2-62,4 независимо от цели возделывания.

На развитие растений поукосных культур также повлияли метеорологические условия. Посев и всходы поукосных культур пришлось на июль, где среднесуточная температура воздуха была ниже нормы на 3,1°С, а сумма осадков превышала норму на 29%, что очень благоприятно повлияло на рост и развитие вики и овса, проса, рапса, редьки, горчицы. В августе среднесуточная температура воздуха была выше нормы на 3,0°С, а сумма осадков – на 15% выше нормы, в результате чего была получена неплохая урожайность поукосных культур

Кроме того, цель использования основной культуры – вико-овсяной смеси существенно повлияла на урожайность поукосных культур (таблица 2). В среднем урожайность поукосных культур, выращенных после вико-овсяной смеси на зеленый корм, составила 142,5 ц/га. Урожайность зеленой массы поукосных культур после вико-овсяной смеси на сидерат составила 101,8 ц/га, что ниже, чем на контроле на 40,7 ц/га (НСР₀₅ = 9,7 ц/га). Урожайность зеленой массы поукосной вико-овсяной смеси, выращенной после вико-овсяной смеси на зеленый корм составила 115,0 ц/га (контроль). Просо посевное и горчица белая сформировали урожайность на уровне контрольного варианта. Рапс яровой и редька масличная существенно превысили урожайность вико-овсяной смеси соответственно на 73,4 и 78,7 ц/га (НСР₀₅ = 20,1 ц/га).

Таблица 2 – Влияние вико-овсяной смеси на зеленый корм и сидерат на урожайность зеленой массы поукосных культур, ц/га (ОАО «Учхоз Июльское ИжГСХА», 2014 г.)

Поукосная культура (В)	Вико-овсяная смесь (А)				Поукосная культура	
	зеленый корм (к)		сидерат		среднее	откл.
	всего	откл.	всего	откл.		
1. Вико-овсяная смесь (к)	115,0	-	76,1	-	95,6	-
2. Просо посевное	107,1	-7,9	96,4	+20,3	101,8	+6,2
3. Рапс яровой	188,4	+73,4	126,6	+50,5	157,5	+61,9
4. Редька масличная	193,7	+78,7	118,7	+42,6	156,2	+60,6
5. Горчица белая	108,4	-6,6	91,1	+15,0	99,8	+4,2
Среднее по фактору А	142,5	-	101,8	-	-	-
НСР ₀₅	А			В		
Частных различий	21,7			20,1		
Главных эффектов	9,7			11,6		

Урожайность зеленой массы поукосной вико-овсяной смеси, выращенной после вико-овсяной смеси на сидерат, составила 76,1 ц/га. Просо посевное, рапс яровой, редька масличная существенно превысили урожайность на 20,3-50,5 ц/га (НСР₀₅ = 20,1 ц/га). Урожайность горчицы белой оставалась на уровне контрольного варианта и составила 91,1 ц/га.

В среднем урожайность поукосной вико-овсяной смеси (контроль) составила 95,6 ц/га. Рапс яровой и редька масличная существенно превысили урожайность в сравнении с контролем соответственно на 60,6 и 61,9 ц/га (НСР₀₅ = 11,6 ц/га). Урожайность проса посевного и горчицы белой оставалась на уровне контроля и составила 99,8-101,8 ц/га.

В результате проведенных исследований было установлено, что при благоприятных метеорологических условий возможно получить урожайность зеленой массы и сухого вещества вико-овсяной смеси на уровне соответственно 264-266 и 61-62 ц/га не зависимо от цели их использования. Урожайность же поукосных культур в среднем выше после использования вико-овсяной смеси на зеленый корм на 40,7 ц/га; возделывание поукосно рапса ярового и редьки масличной дает возможность получить наибольшую урожайность зеленой массы в сравнении с поукосной вико-овсяной смесью, что составляет 156-157 ц/га.

Список литературы

1. ГОСТ 16265-89. Земледелие. Термины и определения. – Введен 1991-01-01. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1990. – 21 с.
2. Промежуточные культуры – путь повышения эффективности использования природных факторов / А.М. Ленточкин [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 5 (111). – С. 4-6.
3. Лопаткина, Е.Д. Промежуточные культуры как способ увеличения продуктивности пашни / Е.Д. Лопаткина, О.В. Эсенкулова // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 8 (100). – С. 10-12.

4. Лошаков, В.Г. Значение промежуточных культур в зональных системах земледелия / В.Г. Лошаков. – М.: ТСХА, 1986. – 15 с.
5. Львов, В.М. Приемы интенсивного использования пашни в условиях Среднего Урала / В.М. Львов // Устойчивому развитию АПК – научное обеспечение: материалы республиканской науч.-практ. конф. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. Т. I. – Ижевск: ФГОУ ВПО ИжГСХА, 2004. – С. 98-103.
6. Холзаков, В.М. К вопросу биологизации и экологизации земледелия в Удмуртии / В.М. Холзаков // Материалы XX науч.-практ. конф. Ижевской ГСХА. – Ижевск: Шеп, 2000. – С. 72-74.

УДК 631.5/9

П.Е. Ширококов, А.М. Ленточкин, П.А. Ухов

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Изменение структуры фитоценозов в течение вегетационного периода в зависимости от применения гербицидов и систем обработки почвы

Приведены результаты изучения густоты растений яровой пшеницы и сорняков в системе No-till и в различных системах осенней обработки почвы, а также влияние на фитоценозы послепосевного применения гербицидов.

Изменение экономической ситуации в сфере производства сельскохозяйственной продукции, более широкое предложение на рынке разнообразной техники и технологий привели к широкому внедрению ресурсосберегающих технологий, осуществляющие за один проход подготовку почвы, посев семян и другие операции. Но в связи с увеличением доли безотвальных и минимальных обработок почвы, применением прямого посева и др. увеличилась степень засоренности полей как малолетними, так и многолетними сорняками, развитие вредителей и болезней. Поэтому широкое внедрение в производство минимализации обработки почвы вплоть до ее исключения вошло в противоречие с общепринятым мнением о необходимости в Нечерноземной зоне использования обработки почвы на глубину пахотного слоя [7].

Любые технологические операции направлены, во-первых, на создание благоприятных условий для культурных растений, способствующих максимальному использованию абиотических факторов среды произрастания и более полной реализации генетического потенциала сорта; во-вторых, на уничтожение или снижение вредоносности конкурирующих с культурными растениями вредных организмов.

Агрофитоценоз сельскохозяйственной культуры представлен культурными и сорными растениями, численность и структура которых в процессе вегетации меняется. Так, с одной стороны, на различных этапах роста и развития в условиях конкурентных отношений сорняками, вредите-

лями и болезнями за влагу и питательные вещества, происходит выпадение из агрофитоценоза наиболее слабых растений. С другой стороны, сформировавшаяся густота всходов может за счет кущения увеличить продуктивный стеблестой. На кущение положительно влияют факторы, сдерживающие быстрое развитие, т. е. дифференцирующие конус нарастания, а также оптимальные режимы питания, влажности и освещенности [2].

Сорные растения затеняют культурные, конкурируя с ними за факторы жизни, снижая плодородие почвы и создавая массу других проблем: являются резерваторами вредителей и болезней, на обработку засоренных полей расходуется больше ГСМ, толстостебельные и выющиеся сорняки затрудняют работу комбайнов во время уборки, теряется выращенный урожай, увеличиваются расходы на очистку зерна и др. [1].

Численное изменение показателей структуры урожайности происходит на основании биологического закона, согласно которому ускорение темпов прохождения этапов органогенеза приводит к уменьшению числа метамеров и наоборот. В зависимости от того, на каких этапах органогенеза ухудшились (или улучшились) условия произрастания растений, уменьшается (или увеличивается) либо кустистость, либо размеры соцветия, либо число цветков и плодов [3]. Кроме того, заложение какого-либо органа в малом количестве при благоприятных условиях может быть компенсировано более слабой его редукцией в последующие фазы развития [6].

Как было нами ранее установлено, сильноепрямое влияние на урожайность зерна яровой пшеницы оказывают такие показатели ее структуры как масса зерна колоса, продуктивность которого зависит в первую очередь от количества продуктивных колосков в колосе и его озерненности (коэффициенты детерминации с урожайностью равны соответственно 0,73; 0,78 и 0,72). При этом густота продуктивного стеблестоя оказала на урожайность зерна яровой пшеницы меньшее влияние (коэффициент детерминации 0,57) [4].

Цель, методика и условия проведения исследований. Цель исследования – совершенствование технологии выращивания яровой пшеницы, направленное на повышение урожайности и качества продукции. В рамках этого исследования стояла задача по выявлению характера изменения фитоценозов в течение вегетации.

Полевой трехфакторный опыт был проведен в ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики. Предшественником являлся клевер I г. п., убраный на зеленый корм. Фактор А был представлен двумя вариантами: 1) без дискования; 2) дискование осеннее БДТ-7,0. Фактор В представлен двумя вариантами: 1) без гербицида; 2) гербицид Торнадо 500 в дозе 3 л/га после посева и до появления всходов яровой пшеницы. Фактор С представлен семью вариантами осенней обработки почвы: 1) без обработки; 2) Комбимастер-4,2; 3) КМБД-3×4П; 4) БДТ-3,0; 5) КПЭ-3,8; 6) ПЧ-2,5; 7) ПЛН-5-35.

Дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая почва под опыто-мимела очень низкое содержание органического вещества, высокую обеспеченность подвижным фосфором, повышенную обеспеченность обменным калием и являлась слабокислой по уровню кислотности.

Весной при физической спелости почвы провели закрытие влаги (боронование в два следа) сцепкой борон БЗТС-1,0. Посев осуществлен 8 мая сеялкой прямого посева Тиме-4, норма высева всхожих семян 6 млн шт./га. Семена были протравлены Виал-Траст в дозе 0,4 л/т. При посеве внесена азофоска (15-15-15) по 1,5 ц/га. До появления всходов пшеницы в соответствии со схемой опыта провели обработку гербицидом сплошного действия Торнадо 500 с нормой расхода 3л/га. Для уничтожения двудольных сорных растений в фазу кущения пшеницы весь опыт обработали гербицидом Магнум; норма расхода 0,01 кг/га. Уборка проведена 3 сентября 2014 г. сплошным методом комбайном ACROS-530 с последующим пересчетом бункерного урожая на 100% чистоту и стандартную влажность.

Начало вегетационного периода 2014 г. характеризовалось как жаркое и засушливое, середина – умеренной и пониженной температурой и достаточным количеством осадков, а налив зерна – благоприятной температурой и достаточным количеством осадков [5].

Результаты исследований. Поскольку предшественником был клевер, убранный на зеленый корм, то к весне, в зависимости от вариантов зяблевой обработки почвы, определенная часть растений клевера осталась жизнеспособной (таблица)

Влияние дискования клеверища, применения гербицида Торнадо 500 и приемов зяблевой обработки почвы на густоту растений клевера, шт./м²

Обработка почвы (С)	Без дискования		Дискование		Среднее по С	Отклонение по С
	без гербицида	Торнадо, 3 л/га	без гербицида	Торнадо, 3 л/га		
Без обработки	53,7	54,2	24,4	25,1	39,4	–
Комбимастер-4,2	19,5	5,8	11,6	8,6	11,4	-28,0
КМБД 3×4П	15,6	11,3	13,2	5,1	11,3	-28,1
БДТ-3,0	38,2	26,5	26,0	14,5	26,3	-13,1
КПЭ-3,8	15,5	14,7	11,7	6,9	12,2	-27,2
ПЧ-2,5	28,8	34,8	16,7	14,9	23,8	-15,6
ПЛН-5-35	0,0	0,7	0,7	0,7	0,5	-38,9
Среднее по А	22,8		12,9		–	–
Отклонение по А	–		-9,9		–	–
Среднее по В	19,7	16,0	–	–	–	–
Отклонение по В	–	-3,7	–	–	–	–
НСР ₀₅ :	дискование (А)		гербицид (В)		обработка почвы (С)	
частных различий	1,9		F _φ < F ₀₅		1,7	
главных эффектов	0,5		F _φ < F ₀₅		0,9	

Статистическая обработка экспериментальных данных показала, что осеннее дискование клеверища достоверно снизило густоту растений клевера, что в среднем составило на 9,9 шт./м² (или на 43%). Действие гербицида Торнадо 500 оказалось недостоверным, т. к. это системный гербицид, действующий медленно и еще не проявивший свой результат к моменту проведения учетов.

Все изучаемые приемы зяблевой обработки почвы оказались эффективными в снижении густоты растений клевера (фактор С), которое составило от 33 до 99%. Было очевидным, что самым действенным приемом по очистке поля от ранее произрастающей растительности является отвальная вспашка. Но недостатком этого технологического приема является высокая затратность в сравнении с другими приемами обработки почвы (рисунок 1).

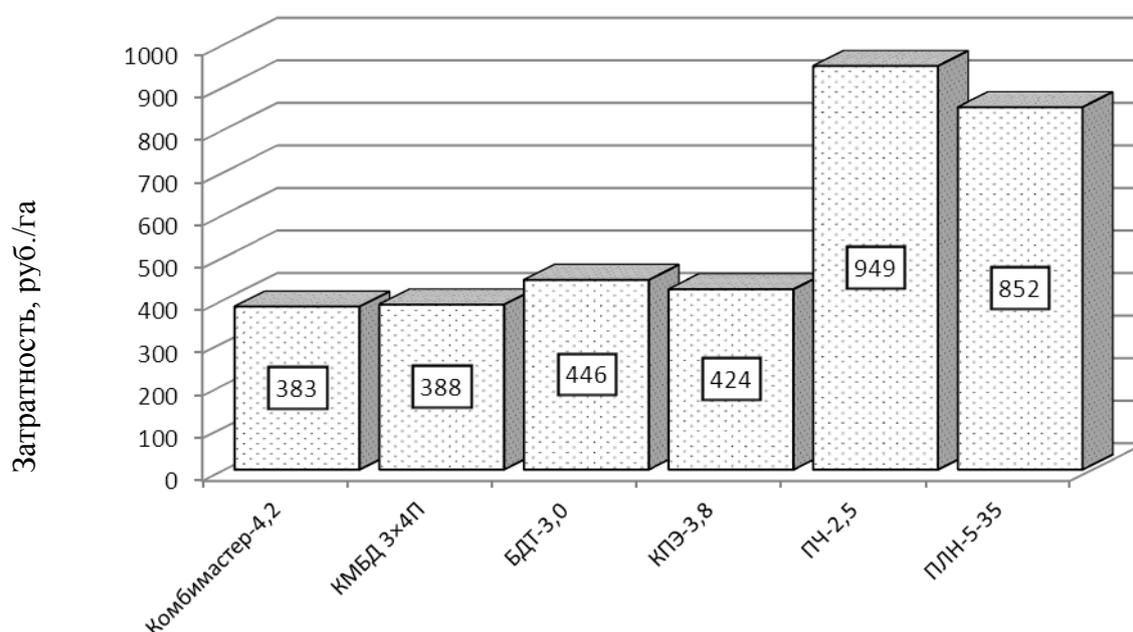


Рисунок 1 – Затратность приемов обработки почвы, руб./га

Орудия Комбимастер-4,2; КМБД 3×4П; БДТ-3,0; КПЭ-3,8, предназначенные для мелкой обработки почвы (до 16 см), имеют примерно одинаковую и в два раза меньшую затратность, чем отвальная вспашка. Наибольшие затраты приходятся на глубокую чизельную обработку почвы – 949 руб./га.

В посевах яровой пшеницы к периоду начала ее кущения кроме оставшихся от предшественника культурных растений клевера присутствовали и сорные растения (рисунок 2). В структуре агрофитоценоза доля растений яровой пшеницы составляла от 71 до 82%. Наибольшая доля культурных растений была при обработке орудием Комбимастер-4,2, а наименьшая – при обработке ПЧ-2,5. Доля растений клевера составила соответственно: Без обработки – 12,8%; Комбимастер-4,2 –

3,2%; КМБД 3×4П – 3,3%; БДТ-3,0 – 7,2%; КПЭ-3,8 – 3,1%; ПЧ-2,5 – 5,9%; ПЛН-5-35 – 0,1%.

Густота растений клевера оказала определенное влияние на густоту сорняков, проявив обратную зависимость (чем свободнее поверхность поля от клевера, тем больше сорняков). В результате доля сорных растений составила:

Без обработки – 5,7%; Комбимастер-4,2 – 15,2%; КМБД 3×4П – 18,0%; БДТ-3,0 – 15,4%; КПЭ-3,8 – 21,7%; ПЧ-2,5 – 22,7%; ПЛН-5-35 – 23,7%. Кроме того, ПЧ-2,5, имеющее только рыхлящие стойки, способствовало относительно большой густоте как клевера, так и сорняков.

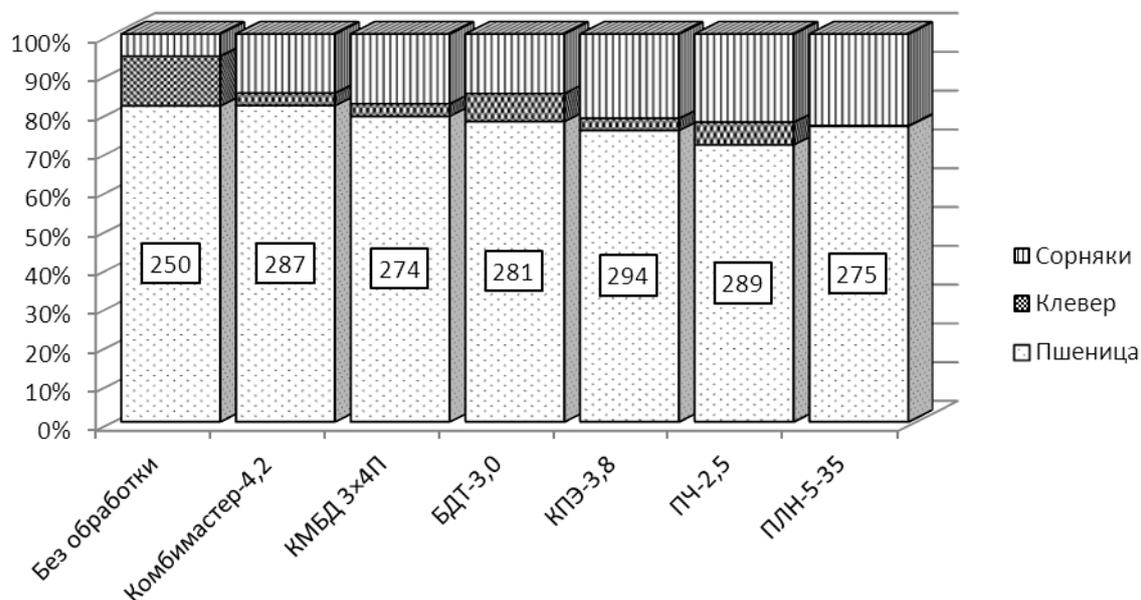


Рисунок 2 – Структура агрофитоценоза в начале кушения яровой пшеницы в зависимости от приемов зяблевой обработки почвы

Таким образом, в системе No-till для обеспечения благоприятных условий развития культуры требуется освобождение поля от нежелательной сорной и культурной растительности. К моменту начала кушения яровой пшеницы из приемов обработки почвы обеспечили большую долю этой культуры в агрофитоценозе комбинированные агрегаты Комбимастер-4,2 и КМБД 3×4П.

К периоду уборки сложилась следующая структура агрофитоценоза (рисунок 3). Во-первых, применение гербицидов Торнадо 500 и Магнум привели к полной гибели клевера в посевах яровой пшеницы. Во-вторых, засушливый начальный период вегетации, когда около месяца после посева не было существенных осадков и влажность почвы опустилась до уровня недоступной, густота всходов яровой пшеницы была невысокой (в среднем полевая всхожесть составила около 47%).

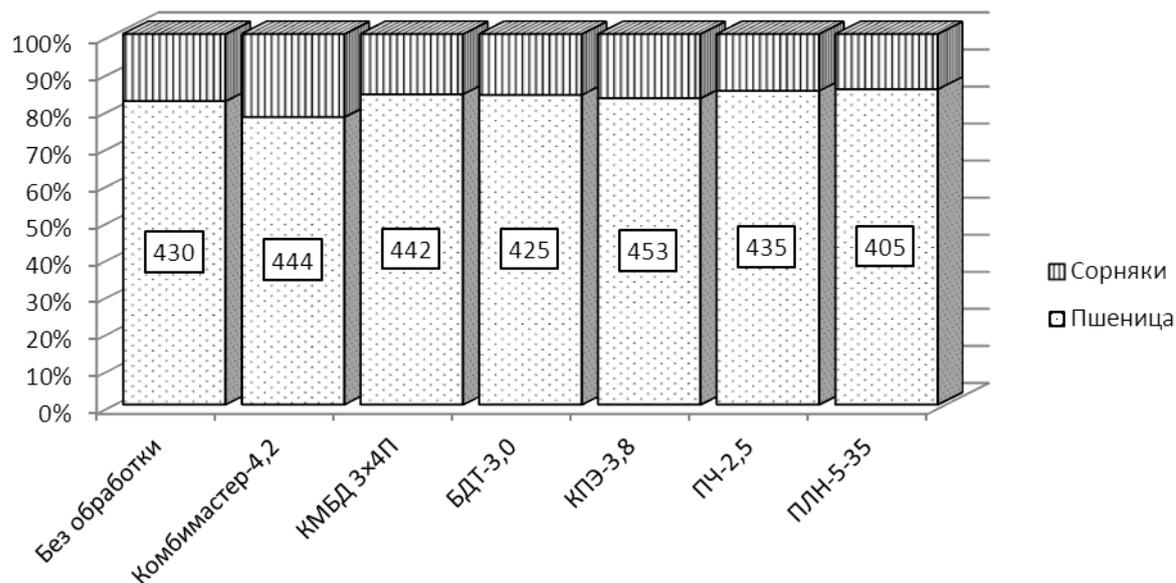


Рисунок 3 – Структура агрофитоценоза и густота продуктивных растений яровой пшеницы перед ее уборкой в зависимости от приемов зяблевой обработки почвы

Но выпавшие в последующий период осадки обеспечили дополнительное появление всходов культурных и сорных растений. В результате густота продуктивных растений яровой пшеницы к уборке составила в среднем до 433 шт./м², что обеспечило увеличение по сравнению со всходами на 55%. Появилась и новая волна сорных растений, густота которых не имела существенной зависимости от изучаемых технологических приемов. В среднем в агрофитоценозе перед уборкой доля растений яровой пшеницы составила 78-85%, а сорных – 15-22%.

Однако решающее влияние на урожайность яровой пшеницы оказала не густота сорных или культурных растений, а продуктивность колоса. Этот показатель на контрольном варианте составил 0,67 г, тогда как при обработке почвы орудием Комбимастер-4,2 – на 15% больше (0,77 г), а отвальным плугом ПЛН-5-35 – на 20% больше (0,81 г).

Вывод. Таким образом, густота культурных и сорных растений, их соотношение в агрофитоценозе во многом определяются складывающимися метеорологическими условиями. Ограничение численности нежелательной растительности в агрофитоценозе можно добиться технологическими приемами (обработка почвы, применение гербицидов).

Список литературы

1. Исаев, В.В. Основа комплекса мероприятий / В.В. Исаев // Защита растений. – 1986. – № 3. – С. 26-28.
2. Касаева, А.К. Как сформировать высокопродуктивные посевы: вопросы и ответы / А.К. Касаева // Зерновое хозяйство. – 1987. – № 1. – С. 19-22.
3. Куперман, Ф.М. Морфофизиология растений. Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений / Ф.М. Куперман. – 3-е изд., доп. – М.: Высшая школа, 1977. – 288 с.

4. Ленточкин, А.М. Биологические потребности – основа технологии выращивания яровой пшеницы: монография / А.М. Ленточкин. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 436 с.
5. Погода и климат – Климатический монитор: погода в Ижевске [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=28411&month=5&year=2014>. – Заглавие с экрана (дата обращения 28.10.2014).
6. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур / пер. с чеш. З.К. Благовещенской. – М.: Колос, 1984. – 367 с.
7. Шептухов, В.Н. Минимализация обработки и прямой посев в технологиях возделывания культур / В. Н. Шептухов. – М.: МСХ РФ, 2008. – 207 с.

УДК 631.811.98: 631.584.5

О.В. Коробейникова

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Эффективность применения фиторегуляторов в посевах яровой пшеницы и ячменя

Фиторегуляторы, применяемые в виде обработки семян и опрыскивания растений яровой пшеницы и ячменя, способствовали увеличению урожайности культур, улучшали фитосанитарное состояние посевов и повысили рентабельность их производства.

В настоящее время идет активная разработка беспестицидных технологий защиты сельскохозяйственных культур. Основой является биологический метод, который должен заменять химическую защиту во всех возможных случаях. Метод основан не на подавлении фитопатогенных организмов химическими препаратами, а на стимулировании естественных механизмов формирования защитных реакций с помощью индукторов устойчивости и микробиологических препаратов [4]. Академик В.С. Шевелуха (1990) дал определение фиторегуляторам: экзогенные синтетические и природные органические соединения, не являющиеся источником питания, но влияющие на жизненные процессы растений, не оказывая на них в используемых концентрациях токсического действия. Все фиторегуляторы подразделяют на 3 группы: стимуляторы роста (фитогормоны); ингибиторы роста (ретарданты); негормональные вещества (микробиологические препараты, элиситоры) [7]. Фиторегуляторы обладают широким спектром действия на растение, позволяют направленно регулировать отдельные этапы их роста и развития с целью мобилизации потенциальных возможностей растительного организма, и следовательно, повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции [1; 2; 3].

В 2011-2013 гг. на опытном поле ОАО «Учхоз Июльское ИжГСХА» проводились исследования по влиянию фиторегуляторов на урожай-

ность и фитосанитарное состояние яровой пшеницы и ячменя [5; 6]. На основе этих исследований были проведены расчеты хозяйственной, биологической, экономической и энергетической эффективности изучаемых препаратов. Изучались Фитоспорин-М, Иммуноцитифит, Эпин-Экстра и Новосил в виде обработки семян и опрыскивания посевов в фазу кущения яровой пшеницы сорта Ирень и ячменя сорта Раушан.

В среднем за три года все исследуемые препараты дали прибавку урожая яровой пшеницы (таблица 1). Хозяйственная эффективность обработки семян препаратами составила 11-17%. Более эффективным был препарат Иммуноцитифит. Отмечена сильная зависимость урожайности яровой пшеницы от пораженности корневой гнилью в начале вегетации (коэффициент корреляции $-0,915$). Биологическая эффективность препаратов в снижении количества пораженных растений корневой гнилью составила 23-25%.

Таблица 1 – Эффективность применения фиторегуляторов при обработке семян яровой пшеницы (среднее за 2011-2013 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Хоз. эффективность, %	Распространенность корневой гнили, %	Биол. эффективность, %	Рентабельность, %	Коэффициент энергет. эффективности
Без обработки семян	2,47	-	38,5	-	55	2,8
Фитоспорин-М	2,76	12	29,1	24	72	2,3
Иммуноцитифит	2,89	17	29,2	24	81	2,4
Эпин-Экстра	2,79	13	29,7	23	73	2,3
Новосил	2,74	11	28,7	25	71	2,3
НСР ₀₅	0,29		7,2			

Рентабельность производства яровой пшеницы при применении препаратов в виде обработки семян увеличилась с 55 до 71-81%. Коэффициент энергетической эффективности несколько снизился при применении исследуемых препаратов.

Хозяйственная эффективность опрыскивания посевов яровой пшеницы в фазу кущения составила от 15 до 18% (таблица 2).

Более эффективным было опрыскивание Новосилом. Опрыскивание Эпином-Экстра не повлияло на урожайность яровой пшеницы. Урожайность зависела от степени развития септориоза на листьях (коэффициент корреляции $-0,836$). Биологическая эффективность препаратов в снижении пораженности септориозом составила 15-24%. Уровень рентабельности увеличился с 52 до 61-77%.

На ячмене применение фиторегуляторов было менее эффективно (таблицы 3 и 4).

Таблица 2 – Эффективность применения фиторегуляторов при опрыскивании посевов яровой пшеницы (среднее за 2011-2013 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Хоз. эффективность, %	Развитие септориоза, %	Биол. эффективность, %	Рентабельность, %	Коэффициент энергет. эффективности
Без опрыскивания посевов	2,40	-	30,4	-	52	2,6
Фитоспорин-М	2,78	16	23,2	24	40	2,3
Иммуноцитифит	2,77	15	23,9	21	77	2,3
Эпин-Экстра	2,59	8	25,7	15	61	2,2
Новосил	2,84	18	25,9	15	76	2,4
НСР ₀₅	0,33		4,4			

Таблица 3 – Эффективность применения фиторегуляторов при обработке семян ячменя (среднее за 2011-2013 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Хоз. эффективность, %	Распространенность корневой гнили, %	Биолог. эффективность, %	Рентабельность, %	Коэффициент энергет. эффективности
Без обработки семян	2,57	-	45,8	-	62	2,9
Фитоспорин-М	2,71	5	35,6	22	69	2,3
Иммуноцитифит	2,95	15	37,4	18	84	2,8
Эпин-Экстра	2,63	2	38,3	16	63	2,8
Новосил	2,71	5	41,3	10	69	2,3
НСР ₀₅	0,25		9,8			

Таблица 4 – Эффективность применения фиторегуляторов при опрыскивании посевов ячменя (среднее за 2011-2013 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Хоз. эффективность, %	Развитие сетчатой пятнистости, %	Биолог. эффективность, %	Рентабельность, %	Коэффициент энергет. эффективности
Без опрыскивания посевов	2,62	-	24,6	-	65	2,9
Фитоспорин-М	2,80	7	27,7	-	36	2,5
Иммуноцитифит	2,93	12	25,3	-	83	2,6
Эпин-Экстра	2,90	11	22,7	8	79	2,7
Новосил	2,67	2	24,5	-	65	2,3
НСР ₀₅	0,30		Fф<Fт			

Отмечена прибавка урожая только при обработке семян Иммуноцитифитом (15%). Рентабельность при его применении возросла с 62 до 84%. Снижению распространенности корневой гнили в начале вегетации способствовал Фитоспорин-М (биологическая эффективность – 22%).

Опрыскивание посевов ячменя в фазу кушения Иммуноцитифитом также способствовало увеличению урожайности (хозяйственная эффективность – 12%). Уровень рентабельности производства ячменя при этом увеличился с 65 до 83%. Пораженность растений сетчатой пятнистостью не зависела от опрыскивания посевов фиторегуляторами.

Выводы: 1. В течение трехлетних исследований выявлено стабильное увеличение урожайности яровой пшеницы и ячменя после обработки семян и опрыскивания посевов в фазу кушения препаратом Иммуноцитифит. Хозяйственная эффективность его применения составила 12-17% в зависимости от культуры и от способа применения.

2. Биологическая эффективность фиторегуляторов в снижении болезней составила от 10 до 25%.

3. Рентабельность производства зерна яровой пшеницы возросла с 55 до 71-81% при обработке семян и с 52 до 61-77% при опрыскивании посевов всеми фиторегуляторами. Рентабельность производства зерна ячменя возросла с 62 до 84% при обработке семян и с 65 до 83% при опрыскивании посевов Иммуноцитифитом.

Список литературы

1. Верзилин, В.Ф. Регуляторы роста и их применение в растениеводстве / В.Ф. Верзилин. – М.: Наука, 1971. – 144 с.
2. Верзилин, В.Ф. Стимуляторы и ингибиторы ростовых процессов у растений / В.Ф. Верзилин. - М.: Наука, 1988. – 138 с.
3. Дмитриев, А.М. Стимуляция роста растений / А.М. Дмитриев, Л.К. Стацкевич; под ред. Н.Ф. Батыгина. – Мн.: Урожай, 1986. –118 с.
4. Евстратова, Л.П. Защита картофеля биопрепаратами / Л.П. Евстратова, Е.В. Николаева // Защита и карантин растений. – 2001. – № 10. – С. 29.
5. Коробейникова, О.В. Влияние биопрепарата и регуляторов роста растений на пораженность яровых зерновых культур корневой гнилью / О.В. Коробейникова, Н.Ю. Коркина, М.А. Рябова // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение. Материалы Всероссийской научно-практической конференции 14-17 февраля 2012 г. Т 1. – Ижевск ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 88-92.
6. Коробейникова, О.В. Экономическая оценка применения регуляторов роста растений в посевах яровых зерновых культур в условиях Удмуртской Республики / О.В. Коробейникова // Исторические аспекты, состояние и перспективы развития земледелия в Сибири и Казахстане. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию освоения целинных и залежных земель (12-13 марта 2014 года). – Омск; ЛИТЕРА, 2014. – С. 178-180.
7. Шевелуха В. С. Регуляторы роста растений / В. С. Шевелуха. – М.: Агропромиздат. –1990. – 185 с.

Ю.И. Третьякова, А.Н. Перевозчиков, В.М. Холзаков, Н.В. Шмакова
ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Влияние агроприемов на пораженность озимой ржи болезнями при совместном весеннем посеве с ячменем

При изучении влияния агроприемов (способов обработки почвы, вида и дозы удобрений) на пораженность озимой ржи болезнями при совместном посеве культуры с ячменем выявлено улучшение фитосанитарного состояния посевов при применении удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Научные исследования, проводимые учеными кафедры земледелия и землеустройства ИжГСХА, показали высокую экономическую и энергетическую эффективность возделывания озимой ржи при совместном весеннем посеве с ячменем [1-3].

Яровой ячмень – важная зерновая культура, занимающая около 35% посевных площадей в России. Перспективные сорта ячменя в условиях Среднего Урала формируют высокую урожайность на фоне внесения удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$ [4]. В сравнении с озимой рожью, ячмень в большей степени поражается как корневой гнилью, так и листовыми болезнями, причем часть заболеваний для обеих культур являются общими (обыкновенная корневая гниль, темно-бурая пятнистость, ринхоспориоз, стеблевая ржавчина и др.). В работах отечественных ученых отмечается стимулирующее влияние корневых выделений ячменя на положительную динамику популяции почвенных патогенных микроорганизмов. Учитывая указанные особенности, при совместном посеве озимой ржи с ячменем необходимо предусмотреть профилактические мероприятия, способствующие повышению болезнеустойчивости озимой ржи. Кроме того, при весеннем посеве озимой ржи в поле накапливается значительный запас инфекции, характерной для самой культуры.

Целью наших исследований явилось изучение эффективности агроприемов в формировании фитосанитарного состояния посевов озимой ржи при совместном весеннем посеве с ячменем. Полевой двухфакторный опыт был заложен в 2013 г. на опытном поле ИжГСХА. Фактор А – система основной обработки почвы с 3 вариантами: отвальная обработка на глубину до 20-22 см (контроль); безотвальная, на глубину 28-30 см; минимальная (дискование) на глубину 10-12 см. Фактор В – вид и доза минеральных удобрений: без удобрений; N_{30} ; $N_{60}; P_{30}K_{30}$; $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$. Опыт заложен методом расщепленных делянок и рендомизации, повторность 4- кратная. Площадь делянок 1 порядка – 1536 м^2 , 2 порядка 256 м^2 . Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, среднеокультуренная. Предшественник – яровой рапс на сидерат. Основная обработка почвы проведена согласно схеме опыта, предпо-

севная обработка - ранневесеннее боронование. Удобрения внесены перед посевом под культивацию. Норма высева ячменя Раушан 4 млн., озимой ржи Фаленская 4-3,5 млн. всхожих семян на 1 га. Посев проведен перекрестным способом 14 мая 2013 г. сеялкой СН-16, уборка - комбайном Сампо 7 августа. Условия развития озимой ржи в летний период 2013 и 2014 гг. были удовлетворительными. Весной 2014 г. посеvy были подкормлены аммиачной селитрой (N₃₀). Учеты болезней проведены по общепринятым методикам. Перед уходом растений под снежный покров в фазе кущения были проведены учеты количества растений и их пораженности корневой гнилью.

В ходе исследований были получены следующие результаты. Количество растений в зависимости от варианта опыта составило 72-130 шт./м². Данный показатель не зависел от способа обработки почвы, а по фактору В (вид и доза удобрений) отмечено существенное увеличение количества растений до 114 шт./ м² на делянках с внесением НРК по 60 кг/га по д.в. (в варианте без удобрений – 88 шт./ м²) - таблица 1.

Таблица 1 – Количество растений, сохранившихся к зимовке, шт./ м²

Способ обработки почвы (ф.А)	Вид и доза удобрений (фактор В)						средние по ф. А
	без удобрений (к)	N ₃₀	N ₆₀	P ₃₀ K ₃₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	
Отвальная(к)	82	75	72	76	75	103	81
Безотвальная	95	113	83	83	105	130	86
Минимальная	88	77	98	90	89	109	77
Средн. по ф.В	88	88	84	83	90	114	
НСР ₀₅	ф.А – Fφ < F ₀₅ ; част. разл. - Fφ < F ₀₅ ф.В -12; част. разл.- 20						

Пораженность озимой ржи корневой гнилью оказалась значительной, составила 85,0-96,4% и не зависела от изучаемых факторов. Развитие болезни значительно превышало ЭПВ и составило 47,4-64,7% (таблица 2).

Таблица 2 – Развитие корневой гнили на озимой ржи перед зимовкой, %

Способ обработки почвы (ф.А)	Вид и доза удобрений (фактор В)						средние по ф. А
	без удобрений (к)	N ₃₀	N ₆₀	P ₃₀ K ₃₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	
Отвальная(к)	63,7	56,4	56,8	60,2	55,5	54,9	57,9
Безотвальная	53,2	57,6	58,8	57,1	53,4	52,8	55,5
Минимальная	60,0	55,8	55,0	53,9	64,7	47,4	56,1
Средн. по ф.В	59,0	56,6	56,9	57,1	57,9	51,7	
НСР ₀₅	ф.А – Fφ < F ₀₅ ; част. разл. - Fφ < F ₀₅ ф.В -5,3; част. разл.- 9,3						

Повышению физиологической устойчивости растений к корневой гнили при совместном возделывании с такой восприимчивой культурой, как ячмень, способствовало сбалансированное внесение элементов пи-

тания в дозе 60 кг/га по д. в. Развитие болезни при этом оказалось минимальным - 51,7% (в контроле 59,0%).

Наименее пораженными среди изучаемых вариантов оказались растения при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ на фоне минимальной обработки почвы - 47,4%. По вариантам фактора А различий не выявлено.

Перезимовка озимой ржи прошла удовлетворительно, количество перезимовавших растений составило 79,0-88,9%. Внесение азота при посеве оказало положительное влияние на сохранность растений к весне: в варианте N_{30} и $N_{30}P_{30}K_{30}$ выявлено наибольшее количество перезимовавших растений – 88,9 и 86,9% соответственно (в контроле 81,0%), (таблица 3). Увеличение дозы вносимых удобрений до 60 кг/га по д.в. после сидерального предшественника не оказало положительного влияния на перезимовку растений.

Таблица 3 – Количество перезимовавших растений озимой ржи, %

Способ обработки почвы (ф.А)	Вид и доза удобрений (фактор В)						средние по ф. А
	без удобрений (к)	N_{30}	N_{60}	$P_{30}K_{30}$	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$	
Отвальная(к)	83	88	83	83	89	84	85
Безотвальная	81	89	85	87	89	88	87
Минимальная	79	90	82	86	83	85	84
Средн. по ф.В	81	89	83	86	87	86	
НСР ₀₅	ф.А – $F_{\phi} < F_{05}$; част. разл. - $F_{\phi} < F_{05}$ ф.В -6; част. разл.- 10						

Степень выпревания листьев, вызванная снежной плесенью, была менее выражена на фоне внесения N_{30} (таблица 4).

Таблица 4 - Развитие снежной плесени, %

Способ обработки почвы (ф. А)	Вид и доза удобрений (фактор В)						средние по ф. А
	без удобрений (к)	N_{30}	N_{60}	$P_{30}K_{30}$	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$	
Отвальная(к)	52,1	47,0	52,9	56,3	52,1	46,8	51,2
Безотвальная	55,8	45,2	48,2	49,3	46,6	49,0	49,0
Минимальная	52,5	44,1	52,7	51,0	50,6	52,4	50,6
Средн. по ф.В	53,5	45,4	51,3	52,2	49,8	49,4	
НСР ₀₅	ф.А – $F_{\phi} < F_{05}$; част. разл. - $F_{\phi} < F_{05}$ ф.В -6,1; част. разл.- 10,5						

Способ обработки почвы на перезимовку и степень инфекционного выпревания листового аппарата не повлиял.

На второй год вегетации было выявлено интенсивное поражение озимой ржи бурой листовой ржавчиной, связанное с накоплением инфекции в предыдущий год развития растений. Пораженность листьев составила 100%, степень поражения - 24,9-53,7% (таблица 5).

Менее пораженными оказались растения в варианте с внесением удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$ на фоне минимальной обработки почвы- 24,9%. По фактору А отмечено достоверное увеличение развития болезни при ми-

нимальной обработке почвы- 44,3% (по вспашке -38,6%). По фактору В менее восприимчивыми к болезни оказались растения при внесении удобрения $N_{60}P_{60}K_{60}$ – развитие болезни составило 29,5%. Во всех других вариантах интенсивность поражения листьев оказалась более высокой в сравнении с контролем (35,7%).

Таблица 5 – Развитие бурой ржавчины, %

Способ обработки почвы (ф.А)	Вид и доза удобрений (фактор В)						средние по ф. А
	без удобрений (к)	N_{30}	N_{60}	$P_{30}K_{30}$	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$	
Отвальная(к)	32,7	39,5	34,6	40,4	53,5	30,9	38,6
Безотвальная	32,2	45,1	46,0	53,0	46,3	32,6	42,5
Минимальная	42,3	50,5	53,7	52,3	42,2	24,9	44,3
Средн. по ф.В	35,7	45,0	144,8	48,6	47,3	29,5	
НСР ₀₅	ф.А –5,3; част. разл. –11,2 ф.В -6,1; част. разл.- 10,5						

Улучшение фитосанитарного состояния озимой ржи, наблюдаемое в большинстве случаев в варианте с внесением удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$, положительно отразилось на формировании урожая. Сбор зерна здесь составил 33,7 ц/га, что на 41,6% выше, чем в контроле (23,8 ц/га) - таблица 6.

Таблица 6 – Урожайность озимой ржи, ц/га

Способ обработки почвы (ф.А)	Вид и доза удобрений (фактор В)						средние по ф. А
	без удобрений (к)	N_{30}	N_{60}	$P_{30}K_{30}$	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$	
Отвальная (к)	24,5	24,3	25,8	28,0	29,9	32,3	27,5
Безотвальная	24,0	24,2	26,6	29,6	31,2	34,5	28,3
Минимальная	23,0	23,0	24,7	29,5	31,2	34,4	27,6
Средн. по ф. В	23,8	23,9	25,7	29,1	30,8	33,7	
НСР ₀₅	ф.А – Fф < F ₀₅ ; ; част. разл. – Fф < F ₀₅ ; ф.В -1,4; част. разл.- 2,5						

Разные способы обработки почвы не оказали влияния на урожайность культуры.

Таким образом, способ обработки почвы не оказал влияния на пораженность озимой ржи болезнями, за исключением бурой ржавчины. Внесение удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ способствовало снижению интенсивности поражения озимой ржи бурой ржавчиной, корневой гнилью, увеличению количества сохранившихся растений к началу перезимовки и получению прибавки урожайности 9,9 ц/га (41,6%), в сравнении с вариантом без внесения удобрений.

Список литературы

1. Калинина, О.Л. Влияние совместного посева яровых и озимых зерновых культур на его засоренность и общий выход продукции / О.Л. Калинина, В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова // Аграрный вестник Урала. Всероссийский научный аграрный журнал. – 2014. - № 2. - С. 13-16.

2. Холзаков, В.М. Влияние способов совместного посева весной ячменя и озимых зерновых культур на их фитосанитарное состояние и урожайность / В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова, О.Л. Калинина // Вестник Ижевской ГСХА. Научно-практический журнал. - Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. - С. 31-33.
3. Холзаков, В.М. Влияние сроков совместного весеннего посева ячменя с озимой рожью на фитосанитарное состояние и урожайность / В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова, О.Л. Калинина // Агрохимия в Предуралье: история и современность: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 55-летию кафедры агрохимии и почвоведения. - Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. - С. 158-162.
4. Чуткова, Я.В. Влияние различных доз удобрений на урожайность и качество перспективных сортов ячменя на Среднем Урале / Я.В. Чуткова // Агрохимия в Предуралье: история и современность: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 55-летию кафедры агрохимии и почвоведения. - Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. - С. 141-147.

УДК 633.11”321”:631.51.021

П.Е. Широбоков, А.М. Ленточкин, Л.А. Ленточкина

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Влияние систем обработки почвы на урожайность яровой пшеницы

Приведены результаты полевого трехфакторного опыта по изучению реакции яровой пшеницы Свеча на дискование клеверища, глифосат-содержащий гербицид, системы осенней обработки почвы.

Вклад обработки почвы в формирование урожайности полевых культур составляет примерно 10%, а в структуре затрат на нее приходится до 40-50% [Васько В. Т., 2004; Дорошко Г. Р., 2011]. В последнее время в качестве одной из альтернатив традиционной системе земледелия все популярнее становится технология No-till. Переход на эту технологию связан с уменьшением затрат и с повышением производительности. Интенсификация земледелия в связи с увеличением численности населения и со снижением величины пахотных угодий, приходящихся на одного жителя, является актуальной современной проблемой, поддающейся решению. Так, количество людей, которых может обеспечить продовольствием 1 работник, занятый в сельском хозяйстве США, составило: 1900 г. – 4 чел., 1935 г. – 10 чел., 1950 г. – 27 чел., 1970 г. – 73 чел., 1995 г. – 129 чел., 2010 г. – 137 чел. [6].

В Нечерноземной зоне преобладают дерново-подзолистые почвы, характерной особенностью которых является невысокая структурность и малая водопрочность, что отрицательно сказывается на водном, воздушном, тепловом и питательном режимах [4]. Этот тип почв в Удмуртии составляет 76,1% площади пашни, характеризуется обычно малой мощно-

стью пахотного слоя (18-20 см), низкой гумусностью (около 2%) и неудовлетворительными агрофизическими свойствами [3]. Яровая пшеница является требовательной к условиям произрастания культурой [5]. Поэтому выявление ресурсосберегающей и эффективной технологии выращивания яровой пшеницы на дерново-подзолистой почве является актуальной задачей.

Цель, методика и условия проведения исследований. Цель исследования – совершенствование технологии выращивания яровой пшеницы, направленное на повышение урожайности и качества продукции. В рамках этого исследования стояла задача по выявлению оптимальной технологии выращивания яровой пшеницы Свеча, обеспечивающей наибольшую урожайность.

Полевой трехфакторный опыт был проведен в ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики. Предшественником являлся клевер I г. п., убранный на зеленый корм. Фактор А был представлен двумя вариантами: 1) без дискования; 2) дискование осеннее БДТ-3,0. Фактор В представлен двумя вариантами: 1) без гербицида; 2) гербицид Торнадо 500 в дозе 3 л/га после посева и до появления всходов яровой пшеницы. Фактор С представлен семью вариантами осенней обработки почвы: 1) без обработки; 2) Комбимастер-4,2; 3) КМБД-3×4П; 4) БДТ-3,0; 5) КПЭ-3,8; 6) ПЧ-2,5; 7) ПЛН-5-35.

Агрохимическая характеристика почвы перед закладкой опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика пахотного слоя дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы

Органическое вещество, %	pH _{KCl}	Hг, ммоль/100 г	S, ммоль/100 г	V, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
1,3	5,3	2,25	11,9	84	200	146

Данная почва имеет очень низкое содержание органического вещества, высокую обеспеченность подвижным фосфором, повышенную обеспеченность обменным калием и является слабокислой по уровню кислотности.

Учетная площадь делянок первого порядка составляла 960 м², второго порядка – 160 м², третьего порядка – 80 м². Повторность четырехкратная. Расположение делянок методом расщепления, со смещением в ярусах.

Весной при физической спелости почвы провели закрытие влаги (боронование в два следа) сцепкой борон БЗТС-1,0. Посев проведен 8 мая сеялкой прямого посева Тиме-4, норма высева всхожих семян 6 млн шт./га. Семена были протравлены Виал-Траст в дозе 0,4 л/т. При посеве внесена азофоска (15-15-15) по 1,5 ц/га. До появления всходов пшеницы в соответствии со схемой опыта провели обработку гербицидом сплошного действия Торнадо 500 с нормой расхода 3 л/га. Для уничтожения

двудольных сорных растений в фазу кущения пшеницы весь опыт обработали гербицидом Магнум с нормой расхода 0,01 кг/га. Уборка проведена 3 сентября 2014 г. сплошным методом комбайном ACROS-530 с последующим пересчетом бункерного урожая на 100% чистоту и стандартную влажность.

Начало вегетационного периода 2014 г. характеризовалось как жаркое и засушливое, середина – умеренной и пониженной температурой и достаточным количеством осадков, а налив зерна – благоприятной температурой и достаточным количеством осадков [7].

Результаты исследований. Высокая температура воздуха и дефицит осадков в послепосевной период привели к затянутому и изреженному появлению всходов, которые подсчитывали на учетных делянках после появления третьего листа яровой пшеницы (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние дискования клеверища, применения гербицида Торнадо 500 и приемов зяблевой обработки почвы на густоту всходов яровой пшеницы, шт./м²

Обработка почвы (С)	Без дискования		Дискование		Среднее по С	Отклонение по С
	без гербицида	Торнадо, 3 л/га	без гербицида	Торнадо, 3 л/га		
Без обработки	222	247	266	265	250	–
Комбимастер-4,2	273	288	297	289	287	37
КМБД 3×4П	260	301	294	240	274	24
БДТ-3,0	284	277	267	298	281	31
КПЭ-3,8	298	298	296	287	294	44
ПЧ-2,5	300	264	290	302	289	39
ПЛН-5-35	255	319	270	258	275	25
Среднее по А	277		280		–	–
Отклонение по А	–		2		–	–
Среднее по В	276	281	–	–	–	–
Отклонение по В	–	4	–	–	–	–
НСР ₀₅ :	дискование (А)		гербицид (В)		обработка почвы (С)	
част. различий	F _φ < F ₀₅		F _φ < F ₀₅		54	
глав. эффектов	F _φ < F ₀₅		F _φ < F ₀₅		27	

Статистическая обработка показала, что осеннее дискование клеверища и послепосевное опрыскивание системным гербицидом Торнадо 500 не оказали существенное влияние на густоту всходов яровой пшеницы. В то же время большинство приемов зяблевой обработки почвы способствовали увеличению густоты всходов культуры: комбинированный агрегат Комбимастер-4,2 – на 15%, дисковое орудие БДТ-3,0 – на 12%, орудие с массивными стрельчатыми лапами КПЭ-3,8 – на 18%, плуг чизельный ПЧ-2,5 – на 16%.

Низкая густота всходов и растянутый период их появления, очевидно, связаны с отсутствием существенных осадков в послепосевной период в течение месяца, что привело к низкой влажности почвы (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние приемов зяблевой обработки почвы на ее влажность в период начала кушения (05.06.2014) яровой пшеницы, %

Обработка почвы (В)	Слой почвы, см		Среднее по В	Отклонение по В
	0-10	10-20		
Без обработки	4,4	4,9	4,7	–
Комбимастер-4,2	5,0	6,6	5,8	1,1
КМБД 3×4П	4,2	6,2	5,2	0,5
БДТ-3,0	4,9	6,7	5,8	1,1
КПЭ-3,8	5,6	6,1	5,9	1,2
ПЧ-2,5	6,0	6,0	6,0	1,3
ПЛН-5-35	6,3	6,6	6,5	1,8
Среднее по А	5,2	6,2	5,7	–
Отклонение по А	–	1,0	–	–
НСР ₀₅ :	слой почвы (А)		обработка почвы (В)	
част. различий	$F_{\phi} < F_{05}$		$F_{\phi} < F_{05}$	
глав. эффектов	$F_{\phi} < F_{05}$		$F_{\phi} < F_{05}$	

Влажность почвы к периоду начала кушения опустилась до уровня влажности устойчивого завядания, составляющую, как показали наши исследования, 5,7%. Статистическая обработка не выявила достоверных различий ни по слоям пахотного горизонта, ни по приемам зяблевой обработки почвы.

В последующий период вегетации более благоприятные метеорологические условия способствовали дополнительному появлению всходов, удлинению вегетационного периода (уборка проведена 3 сентября) и формированию более продуктивного колоса (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние приемов зяблевой обработки почвы на структуру урожайности яровой пшеницы

Зяблевая обработка почвы	Густота продуктивных растений, шт./м ²	Густота продуктивных стеблей, шт./м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна колоса, г
Без обработки	430	445	18,5	36,0	0,67
Комбимастер-4,2	444	457	20,4	37,7	0,77
КМБД 3×4П	442	455	18,8	37,5	0,70
БДТ-3,0	425	440	19,3	36,7	0,71
КПЭ-3,8	453	469	18,5	37,6	0,70
ПЧ-2,5	435	448	19,1	37,7	0,72
ПЛН-5-35	405	420	21,1	38,3	0,81
Среднее	433	448	19,4	37,4	0,72
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	–	–	–

В результате средняя густота продуктивных растений составила 433 шт./м², а продуктивных стеблей – 448 шт./м²; достоверного влияния приемов обработки почвы, так же как дискования клеверища и применения гербицида Торнадо 500, на эти показатели не выявлено.

Достаточно большим было влияние приемов обработки на показатели продуктивности колоса. Так, число зерен в колосе от применения Комбимастера-4,2 увеличилось на 10%, от отвальной вспашки ПЛН-5-35 – на 14%; масса 1000 зерен увеличилась от обработки почвы Комбимастером-4,2 и чизельным плугом ПЧ-2,5 по 5%, от отвальной вспашки ПЛН-5-35 – на 6%; масса зерна колоса увеличилась от применения Комбимастера-4,2 на 15%, от отвальной вспашки ПЛН-5-35 – на 20%.

В результате однофазная комбайновая уборка и последующий пересчет на стандартные показатели зерна показали результаты (таблица 5), подобные острозасушливому 2013 г. [8]. Все приемы осенней обработки почвы оказались эффективными и обеспечили увеличение урожайности на 7,0-11,9 ц/га по сравнению с контрольным вариантом (29,2 ц/га; НСР₀₅ = 1,7 ц/га). Наибольшую прибавку урожайности обеспечила зяблевая отвальная вспашка ПЛН-5-35 (на 41%), а также обработка почвы комбинированным агрегатом Комбимастер-4,2 со стрельчатыми лапами и дисками (на 37%), дискатором КМБД 3×4П (на 35%), КПЭ-3,8 со стрельчатыми лапами (на 32%), плугом чизельным ПЧ-2,5 (на 27%), дисковым орудием БДТ-3,0 (на 24%).

Таблица 5 – Влияние дискования клеверища, применения гербицида Торнадо 500 и приемов зяблевой обработки почвы на урожайность яровой пшеницы, ц/га

Обработка почвы (С)	Без дискования		Дискование		Среднее по С	Отклонение по С
	без гербицида	Торнадо, 3 л/га	без гербицида	Торнадо, 3 л/га		
Без обработки	17,7	33,9	28,5	36,7	29,2	–
Комбимастер-4,2	38,0	38,9	42,2	41,0	40,0	10,8
КМБД 3×4П	37,5	39,5	41,2	39,7	39,5	10,3
БДТ-3,0	31,3	38,1	35,7	39,8	36,2	7,0
КПЭ-3,8	36,5	37,8	40,0	39,8	38,5	9,3
ПЧ-2,5	33,5	36,6	37,6	41,0	37,2	8,0
ПЛН-5-35	40,4	42,8	40,1	41,2	41,1	11,9
Среднее по А	35,9		38,9		–	–
Отклонение по А	–		3,0		–	–
Среднее по В	35,7	39,1	–	–	–	–
Отклонение по В	–	3,3	–	–	–	–
НСР ₀₅ :	дискование (А)		гербицид (В)		обработка почвы (С)	
част. различий	F _φ < F ₀₅		F _φ < F ₀₅		3,4	
глав. эффектов	F _φ < F ₀₅		F _φ < F ₀₅		1,7	

Вывод. Зяблевая обработка почвы орудиями разных типов обеспечила существенное увеличение урожайности зерна яровой пшеницы, посеянной по клеверищу, убранному на зеленый корм, сеялкой прямого посева Teme-4.

Список литературы

1. Васько, В.Т. Теоретические основы растениеводства / В.Т. Васько. – СПб.: «ПРОФИ-ИНФОРМ», 2004. – 200 с.
2. Прямой посев полевых культур – одно из направлений биологизированного земледелия / Г.Р. Дорожко [и др.] // Вестник АПК Ставрополья. – 2011. – № 2(2). – С. 7-11.
3. Ковриго, В.П. Почвы Удмуртской Республики: монография / В.П. Ковриго. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2004. – 490 с.
4. Крашенинников, Н.Н. Прикатывание почвы и урожай / Н.Н. Крашенинников. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 120 с.
5. Ленточкин, А.М. Биологические потребности – основа технологии выращивания яровой пшеницы: монография / А.М. Ленточкин. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 436 с.
6. Плотников, В.Н. Продовольственное обеспечение: Мир, Россия, ВТО. – М.: Брейн Принт, 2013. – 240 с.
7. Погода и климат – Климатический монитор: погода в Ижевске [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=28411&month=5&year=2014>. – Заглавие с экрана (дата обращения 28.10.2014).
8. Ленточкин, А.М. Сравнительная эффективность ресурсосберегающих приемов в технологии выращивания яровой пшеницы / А.М. Ленточкин, Л.А. Ленточкина, П.Е. Ширококов // Сберегающее (биологическое) земледелие в современном сельском хозяйстве: материалы научно-практической конференции (10-12 декабря 2013 г.). – Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2014. – С. 113-118.

УДК 631.58 (470.51/54)

А.В. Машковцева, Е.Л. Семенова

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Формирование «зелено-белого ковра» в адаптивно-ландшафтном земледелии в условиях Среднего Предуралья

Проанализированы работы по изучению возможности в наших условиях высева промежуточных, совместных и подсевных культур, которые отвечают реализации принципа «зелено-белого ковра».

В условиях биологизации, энергосбережения, защиты почв от эрозии и более эффективного использования почвенно-климатических ресурсов в адаптивно-ландшафтном земледелии большую роль играет осуществление принципа «зелено-белого» ковра. Это актуальная проблема, решение которой позволяет уменьшить отрицательное воздействие проходящей техники на почву, снизить затраты, занять экологиче-

ские ниши культурными растениями, а главное, полнее, без потерь, использовать годовые атмосферные осадки, сократить эрозионные процессы и непроизводительные потери азота и других элементов питания.

При сельскохозяйственном освоении территорий и создании на них искусственных экосистем происходит резкое сокращение видового разнообразия растений. Агрофитоценоз, состоящий из одной культуры, становится уязвимым от многих факторов окружающей среды, а его устойчивость ограничена потенциальными возможностями возделываемой культуры. В одновидовом посеве легко находятся свободные ниши, которые и занимают вредные организмы. Предотвратить развитие и распространение вредителей, сорняков и болезней можно заполнив эти ниши другими культурными растениями, формируя смешанный и совместный посевы, используя промежуточные посевы.

Севообороты с включением повторных посевов в виде смесей, совместного выращивания нескольких растений, выгодны и тем, что сокращают число обработок почвы с оборотом и без оборота пласта на треть или половину. Сокращение же числа обработок экономит время, рабочую силу, технику и средства, а также уменьшает иссушение пахотного слоя, распыление почвы и разрушение ее структуры.

Таким образом, повысить продуктивность гектара пашни можно за счет более широкого применения в земледелии промежуточных, смешанных и совместных посевов. При одновидном посеве не полностью используется почвенно-климатический потенциал (солнечная энергия, влага, питательные вещества), остаются свободные экологические ниши, заполняемые сорными растениями, почва сильнее может подвергаться эрозионным процессам, снижается рентабельность производства сельскохозяйственной продукции.

Выращивание промежуточных и подсевных культур позволяет наиболее эффективно использовать плодородие почвы, солнечную энергию, влагу, органические и минеральные удобрения, что способствует получать два-три урожая в год с одной площади увеличить сбор кормовых единиц и протеина [1, 3].

Установлено, что подсевные растения не оказывают большого отрицательного влияния на основные культуры севооборота. Более того, есть данные об их положительном влиянии. В Полтавской области ячмень с подсевом многолетних трав развивается несколько лучше, чем при чистом посеве. В среднем за два-три года урожайность ячменя при посеве эспарцета и овсяницы увеличилась на 1 ц/га зерна и на 2,4 ц/га по сравнению с его чистыми посевами [5].

Получение двух урожаев за один вегетационный период на одном и том же поле в Нечерноземной полосе требует высокого плодородия подзолистой почвы, так как размеры выноса питательных веществ из почвы двумя культурами увеличиваются. За три года исследований А.П. Лазарева и Ю.И. Абрашиной (1993), проводимых на

черноземных почвах, было установлено, что при весеннем посеве с яровыми зерновыми из озимых культур лучше использовать озимую рожь, совместно с которой из яровых лучше сеять ячмень. В совместных посевах он проявляет большую устойчивость к недостатку влаги, дает хороший урожай. В отличие от овса и яровой пшеницы он повышает урожайность на 4 ц/га.

Мощная и глубоко проникающая, чем у других зерновых культур, корневая система озимой ржи и озимой тритикале, позволяет в совместном посеве с ячменем, усваивать питательные вещества из нижних горизонтов почвы. Соответственно, ячмень в совместном посеве с озимой рожью может усваивать питательные вещества из верхних горизонтов почвы.

Озимые культуры, находясь, в фазе кущения в совместном весеннем посеве позволяют рационально распределить ресурсы солнечного света, не отбирая его у ячменя. В совместных посевах ячменя и озимой ржи в засушливое лето наблюдается, что озимая рожь, располагающаяся в промежутках между рядков ячменя, затеняя почву, сохраняет запасы влаги, тем самым позволяет культурам пережить критический период недостатка влаги.

После уборки ячменя, озимая рожь остается под защитой стерни. Благодаря стерне снежный покров на поле с озимой рожью располагается равномерно, и защищает от вымерзания. Снежный покров обеспечивает озимую рожь весной достаточным количеством доступной для растения влаги, что позволяет ржи повысить продуктивную кустистость. По результатам исследований В.М. Холзакова и др. (2012) при совместном посеве ячменя и озимой тритикале получена большая урожайность, чем при обычном одновидном посеве.

Таким образом, как показывает анализ литературных источников, включение в севооборот промежуточных, совместных и подсевных культур отвечает реализации принципа «зелено-белого ковра», как одного из возможных принципов адаптивно-ландшафтного земледелия и, тем самым, дает возможность уменьшить норму высева и расход семенного материала, сократить затраты на обработку и подготовку почвы к посеву, уменьшить потери питательных веществ из почвы, полнее использовать почвенно-климатические ресурсы в целом.

Список литературы

1. Гаврилов, А.М. Повышение продуктивности промежуточных культур / А.М. Гаврилов – М.: Россельхозиздат, 1985. – 190 с.
2. Калинина, О.Л. Влияние совместного посева яровых и озимых зерновых культур на его засоренность и общий выход продукции / О.Л. Калинина, В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова // Аграрный вестник Урала. – № 2. – 2014. – С. 14-16.
3. Лопаткина, Е.Д. Выращивание промежуточных культур как способ борьбы с засоренностью полей / Е.Д. Лопаткина // Вестник Ижевской ГСХА. – № 3. – 2011. – С. 9-11.

4. Холзаков, В.М. Влияние норм высева ячменя и озимой ржи при их совместном весеннем посеве на их фитосанитарное состояние и урожайность / В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова, О.В. Калинина // Вестник Ижевской ГСХА. – № 3. – 2012. – С. 28-30.
5. Лазарев, А.П. Весенний посев озимой ржи / А.П. Лазарев, Ю.А. Абрашина // Земледелие. – 1993. – № 8. – С. 24.

УДК63.1:631.53.04

О.Л. Калинина, В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Эффективность норм высева ячменя с озимой рожью при их совместном посеве весной

Изложены средние результаты двух закладок полевых исследований. Первая закладка совместного весеннего посева ячменя с озимыми зерновыми культурами проведена в 2010-2011 гг., вторая – в 2011-2012 гг. Показано преимущество совместных посевов перед отдельным выращиванием культур. С экономической и энергетической точки зрения, лучше всего использовать нормы высева ячменя 4 или 3,5 млн/га, озимой ржи 3,5 или 3 млн всхожих семян на 1 га.

Повышение эффективности сельского хозяйства в целом и зерновой отрасли в частности является основной проблемой укрепления продовольственной безопасности страны. Решение этой проблемы требует мобилизации всех резервов повышения урожайности зерновых культур. Это будет возможным при максимальном использовании биопотенциала культур. В свою очередь, для решения этой проблемы необходимо создать культурным растениям такие условия произрастания, при которых будет реализован этот потенциал. Негативное воздействие таких факторов как засуха, эрозия может быть сведено к минимуму на основе повышения культуры земледелия, энергосберегающих технологий обработки почвы и возделывания сельскохозяйственных культур [2].

По мнению П.В. Юрина [4], сорняки хорошо приспособлены к структуре сообществ выровненных между собой культурных растений того или иного вида, поэтому есть основание предполагать, что при искусственном усилении различий между культурными растениями при совместном посеве приспособленность сорняков может стать не соответствующей новой фитоценотической обстановке. Совместные посевы культурных растений, развивая свойства, обусловленные биологическими различиями, могут проявлять большую устойчивость к сорнякам.

Одним из способов решения этих задач в земледелии является знание и учет биологических свойств и особенностей сельскохозяйственных культур, их генетического потенциала, что позволяет их выращивать не только в одновидовом посеве, но и в смешанных и совместных посевах. Если такие посевы используются для кормовых целей, то они не только

повышают общий выход продукции с гектара за счет использования всех экологических ниш культурными растениями, но при этом и улучшаются питательные свойства кормов. Однако, как показывают исторические литературные источники, совместные посевы могут применяться для возделывания яровых и озимых зерновых культур при их одновременном посеве весной, используя принцип «покровная культура – подсевная культура».

Учитывая данные обстоятельства, нами на кафедре земледелия и землеустройства (бывшая кафедра земледелия и сельскохозяйственной мелиорации) начаты исследования с 2001-2002 гг. В 2010 г. опыты были продолжены, и в данной статье приводятся результаты наших исследований за 2010-2012 гг. Сущностью данного подхода к возделыванию озимых культур является тот факт, что озимые, посеянные весной одновременно с яровыми зерновыми культурами, при повышенных температурах атмосферного воздуха не могут пройти стадию яровизации и под покровом яровых зерновых культур весь вегетационный период находятся в фазе кущения, формируя урожай зерна только на следующий год после перезимовки. Положительный результат опытов освещен в статьях О.Л. Калининой [1] и В.М. Холзакова [3].

Полевые опыты были проведены по изучению норм посева при возделывании совместного посева ячменя и озимых культур (озимая рожь).

Почвы в опыте были характерные для Нечерноземной зоны – дерново-подзолистые среднекультуренные. По изучению влияния на урожайность яровых и озимых зерновых культур при их совместном возделывании норм высева семян проводились полевые мелкоделяночные опыты с 6-кратной повторностью и размером учетных делянок – 4 м².

В опыте в качестве контроля брался ячмень (Раушан), как предшественник озимых культур, высеваемых в обычные рекомендуемые сроки. Озимая рожь – сорт Фаленская 4. Исследования проведены в двух закладках опыта: первая – 2010-2011 гг., вторая – 2011-2012 гг.

В полевом опыте выявлено, что масса корней озимой ржи при весеннем посеве была в 2,8-3,2 раза больше, чем при обычном одновидовом посеве в рекомендуемые сроки (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность озимых зерновых культур и элементы ее структуры (2011-2012 гг.)

Показатели	Озимая рожь	
	весеннего посева	посеянная в рекомендованные для УР сроки
Продуктивная кустистость	1,93-3,91	4,98-9,83
Масса зерна с колоса, г	0,74-0,77	0,93-1,04
Масса 1000 зерен, г	29,7-30,7	37,1-41,7
Урожайность, т/га	2,00-4,64	2,06-6,64

Продуктивная кустистость озимой ржи совместного весеннего посева была в пределах 4,98-9,83, а одновидового – 1,93-3,91; масса зерна с

колоса – 0,93-1,04 г, а одновидового – 0,74-0,77 г; масса 1000 зерен – 37,1-41,7 г, при одновидовом посеве – 29,7-30,7 г, урожайность озимой ржи весеннего посева составила 2,06-6,64 т/га, при посеве в рекомендуемые сроки – 2,00-4,64 т/га.

Экономическая и энергетическая эффективность проведенных исследований определялась на основе технологических карт. В опыте по изучению норм высева получены следующие результаты (таблица 2).

Таблица 2 – Экономическая и энергетическая эффективность норм высева совместного весеннего посева ячменя и озимой ржи (ср. за 2010-2012 гг.)

Вариант	1. Ячмень – 5 млн/га, озимая рожь 6 млн/га (К)	2. Ячмень 4 млн/га + Озимая рожь 4 млн/га	3. Ячмень 4 млн/га + Озимая рожь 3,5 млн/га	4. Ячмень 3,5 млн/га + Озимая рожь 3,5 млн/га	5. Ячмень 3,5 млн/га + Озимая рожь 3 млн/га	6. Ячмень 3 млн/га + Озимая рожь 3 млн/га	7. Ячмень 3 млн/га + Озимая рожь 2,5 млн/га
Урожайность ячменя, т/га (ср. за 2010-2011 гг.)	1,86	1,89	2,05	1,78	1,78	1,46	1,34
Урожайность озимой ржи, т/га (ср. за 2011-2012 гг.)	3,32	5,14	5,38	5,76	5,26	4,92	3,47
Выход продукции, т з. ед./га	5,18	7,03	7,42	7,54	7,04	6,38	4,81
Стоимость продукции, руб.	41399	56200	59378	60334	56323	50970	38490
Производственные затраты, руб.	21654	17618	17561	17111	16975	16465	16020
Чистый доход, руб.	19745	38582	41818	43223	39348	34505	22470
Уровень рентабельности, %	91	219	238	253	232	210	140
Себестоимость продукции, руб./т	4184	2508	2366	2269	2411	2584	3330
Полные затраты на всю продукцию, ГДж/га	49,3	44,2	44,5	44,7	42,8	40,3	35,6
Количество энергии в урожае основной продукции, ГДж/га	86,2	117,2	123,8	125,9	117,5	106,3	80,2
Затраты энергии на получение 1 зерн. ед., МДж	9,5	6,3	6,0	5,9	6,1	6,3	7,4
Коэффициент энергетической эффективности	1,7	2,7	2,8	2,8	2,7	2,6	2,3

При анализе 4-летних данных опыта по изучению норм высева совместного весеннего посева выявлено преимущество совместного посева с экономической точки зрения перед отдельным возделыванием куль-

тур. Так, уровень рентабельности совместных посевов составлял от 140 до 253%, тогда как при раздельном возделывания – 91%. Большой уровень рентабельности оказались в вариантах с нормами высева ячменя и озимой ржи 4 и 3,5 млн./га, 3,5 и 3,5 млн./га – 238-253%. При этом наблюдалась самая низкая себестоимость продукции – 2366 и 2269 руб./т и наибольший выход продукции – 7,42 и 7,54 т з. ед./га. С точки зрения энергетической эффективности, совместный посев ячменя с озимой рожью лучше всего проводить с нормами высева ячменя от 4 до 3 млн./га и озимой ржи также от 4 до 3 млн./га (коэффициенты энергетической эффективности – 2,6-2,8).

Таким образом, можно сделать вывод, что в условиях Удмуртской Республики возможно проводить посев озимых зерновых культур весной совместно с яровыми зерновыми культурами, в частности с ячменем и получать общий выход продукции больше, чем при их раздельном посеве по обычным рекомендуемым технологиям.

Список литературы

1. Калинина, О.Л. Эффективность элементов технологии совместного весеннего посева яровых и озимых зерновых культур / О.Л. Калинина, В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова // Образование, наука и производство. – 2014. – № 2, 3. – С. 124-128.
2. Малов, Н.П. Повышение эффективности производства зерна на основе интенсификации борьбы с засоренностью посевов / Н.П. Малов // Вестник Чувашского университета. – 2013. - № 4.
3. Холзаков, В.М. Влияние норм высева ячменя и озимой ржи при их фитосанитарное состояние и урожайность / В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова, О.Л. Калинина // Вестник Ижевской ГСХА. – 2012. - № 3 (32). – С. 28-31.
4. Юрин, П.В. Структура агрофитоценоза и урожай / П.В. Юрин. - М.: Моск. ун-т, 1979. - 280 с.

СЕКЦИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА И КОРМОПРОИЗВОДСТВА

УДК 633.853.494«321»:631.559(470.51)

Э.Ф. Вафина, С.И. Муртазина, Б.Б. Борисов

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Урожайность сортов и гибрида ярового рапса в СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики

В условиях СХПК им. Мичурина Вавожского района УР изучена урожайность сортов и гибрида ярового рапса. В 2014 г. наиболее продуктивным был сорт СВ Сфинто (урожайность семян 4,84 т/га). Большая семенная продуктивность обусловлена формированием большего количества семян на растении (766 шт.) и, соответственно, большей продуктивности одного растения (3,26 г).

Яровой рапс – ценная масличная и кормовая культура. Рапс, занимая достойное место в мировом сельскохозяйственном производстве, является сравнительно молодой культурой в нашей стране [2].

В Российской Федерации площадь посева рапса за 2009-2011 гг. составила 688-893 тыс. га, в Удмуртской Республике – 322-506 га. При этом урожайность семян по РФ – 6,8-11,3 ц/га, по УР – 4,2-9,7 ц/га [3, 5]. В исследованиях Ч.М. Салимовой [4], Э.Ф. Вафиной [1] урожайность семян ярового рапса сорта Галант в зависимости от срока посева и нормы высева изменялась от 6,9 до 15,3 ц/га, в зависимости от применения микроэлементов в технологии возделывания – от 8,3 до 16,9 ц/га.

Правильный выбор сортов и гибридов рапса имеет решающее значение для успешного их выращивания. Благодаря работе селекционеров постоянно повышается генетически фиксированная потенциальная урожайность, качество сортов и гибридов, улучшаются пригодность к выращиванию в местных условиях, устойчивость к болезням и вредителям, а также к стрессовым факторам [6].

В условиях СХПК им. Мичурина Вавожского района УР изучали семенную продуктивность сортов и гибрида ярового рапса и ее структуру. В хозяйстве возделываются сорта Ликолли, Дилайт F1 и гибрид СВ Сфинто.

Рапс возделывается на дерново-среднесуглинистой почве. Почва средней степени окультуренности: содержание гумуса – среднее; подвижного фосфора и обменного калия – очень высокое, обменная кислотность – близкая к нейтральной.

Предшественник рапса – яровая пшеница. Рапс в хозяйстве возделывается по сберегающей технологии: обработка почвы – нулевая (*no-till*), посев протравленными семенами (Круйзер Рапс, КС – 15 г/т) по

стерне с одновременным внесением удобрений, в фазе 3 - 4 листьев обработка гербицидом (Лонтрелл 300, ВР – 0,3-0,4 л/г), десикация посевов (Реглон супер, ВР – 1,5-2 л/г) при побурении 70 - 75% стручков и последующая однофазная уборка при влажности семян 15 - 20%.

В условиях 2014 г. наибольшую урожайность семян 4,84 т/га сформировал гибрид СВ Сфинто. Сорт Дилайт уступал по продуктивности гибриду, но превосходил сорт Ликолли (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность сортов и гибрида ярового рапса, т/га

Сорт, гибрид	Биологическая урожайность, т/га	Отклонения	
		т/га	%
Ликолли (к)	3,39		
Дилайт F1	3,80	+0,41	12
СВ Сфинто	4,84	+1,45	43
Среднее	4,01		
НСР ₀₅	0,41		

Урожайность сорта Ликолли уступала урожайности Дилайт и Сфинто на 12 и 43% соответственно.

Урожайность семян изучаемых сортов и гибрида научно обоснована элементами ее структуры (таблица 2). Густота стояния растений перед уборкой была наибольшей у сорта Ликолли – 224 шт./м², что существенно выше на 75 - 86 шт. /м² аналогичного показателя другого сорта и гибрида.

Таблица 2 – Структура урожайности сортов и гибрида ярового рапса

Сорт, гибрид	Растений перед уборкой, шт./м ²	На растении			Масса 1000 семян, г
		стручков, шт.	семян, шт.	семян, г	
Ликолли (к)	224	21	366	1,52	4,16
Дилайт F1	138	90	650	2,75	4,24
СВ Сфинто	149	123	776	3,26	4,20
Среднее	170	78	597	2,51	4,20
НСР ₀₅	5	7	35	0,22	F _φ <F _τ

Элементы продуктивности одного растения также были различными у сортов и гибрида. Наиболее продуктивными были растения у гибрида Сфинто. На одном растении у него сформировалось 123 стручка, 776 шт. семян и 3,26 г. семян. Наименьшие аналогичные показатели были сформированы у сорта Ликолли – 21 стручок, 366 шт. семян и 1,52 г семян (НСР₀₅ – 7 шт., 35 шт. и 0,22 г соответственно). Изучаемые сорта и гибрид не отличались по массе 1000 семян (F_φ<F_τ).

Корреляционный анализ выявил отрицательную среднюю связь урожайности семян с густотой стояния растений перед уборкой (r=-0,59), прямую сильную – с элементами продуктивности растения: количеством стручков и семян на растении, с массой семян одного растения (r=0,85...0,88), прямую слабую – с массой 1000 семян (r=0,28).

Таким образом, в условиях СХПК им. Мичурина Вавожского района наибольшую продуктивность – 4,84 т/га имел гибрид СВ Сфинто за счет большей семенной продуктивности одного растения.

Список литературы

1. Вафина, Э.Ф. Микроудобрения и формирование урожайности рапса в Среднем Предуралье: монография / Э.Ф. Вафина, А.О. Мерзлякова, И.Ш. Фатыхов; под науч. ред. И.Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГБОУ Ижевская ГСХА, 2013. – 143 с.
2. Исакова, О.Н. Перспективы применения и выращивания рапса в России / О.Н. Исакова // Масложировая промышленность. – 2005. – № 4. – С. 7-8.
3. Посевные площади, валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур по Удмуртской Республике в 2011 году [Электронный ресурс]: стат. бюл. (№ 086 по каталогу). №022 / Территор. орган Федеральной службы гос. стат. по УР. – Электрон. дан. – Ижевск: Удмурстат, 2012.
4. Салимова, Ч.М. Приемы посева ярового рапса Галант в Среднем Предуралье: монография / Ч.М. Салимова, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 147 с.
5. Федеральная служба государственной статистики 2012. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140096652250. (дата обращения 19.12.2013 г.).
6. Рапс / Д. Шпаар [и др.]. – М.: ФУА информ, 1999. – 208 с.

УДК 633.358:632.7

Р.К. Вахитова

ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет»

Формирование урожайности зерна гороха в зависимости от инсектицидов и сроков их применения

Установлено, что более высокую прибавку урожая получили при двукратной обработке посевов препаратом актара – 2,09 т/га, что на 11,74% выше контроля. Опрыскивание посевов инсектицидами в два срока снижает поврежденность гороха генеративными вредителями, и урожай отвечает III классу товарного зерна.

В условиях Республики Башкортостан, так же как и в России, главным источником получения качественного белка, богатого незаменимыми аминокислотами является горох.

Во все фазы роста и развития гороха посевного повреждаются вредителями. Наиболее опасны в годы с сухой и теплой весной клубеньковые долгоносики (*Sitona lineatus* L.). Гороховая тля (*Acyrtosiphon pisum* Harr) и гороховый трипс (*Kakothrips robustus* Uz) вредоносны как сосущие насекомые. Для генеративных органов большую опасность представляют гороховая зерновка (*Bruchus pisorum* L) и гороховая плодоярка (*Laspeyresia negricana* Steph).

Наши исследования проводились в 2008-2013 гг. на территории южной лесостепной зоны Республики Башкортостан (УНЦ ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ) с целью определить влияние инсектицидов и сроков их применения на численность основных вредителей и на формирование урожайности гороха.

Объектами были выбраны доминирующие и константные виды насекомых для нашей республики, вредящие генеративным органам гороха: гороховая зерновка и гороховая плодожорка.

Технология возделывания гороха посевного общепринятая для зоны. Сорт - Аксайский усатый 55 (включен в государственный реестр по Республике Башкортостан на годы проведения опытов).

Опыт двухфакторный:

Фактор А – инсектициды.

- 1) Без обработки (контроль)
- 2) Фастак, 10% КЭ – 0,2 л/га (синтетический пиретроид)
- 3) Фуфанон, 50% СП - 0,5 кг/га (фосфорорганические соединения)
- 4) Актара, 25% ВДГ – 0,08 кг/га (неоникотиноид)

Фактор В – срок обработки.

- 1) Однократное опрыскивание в фазу бутонизации культуры
- 2) Однократное опрыскивание в фазу цветения культуры
- 3) Двукратное опрыскивание (в фазу бутонизации и в фазу цветения).

Результаты исследования. Высокая численность основных вредителей наблюдалась ежегодно (таблица 1).

Таблица 1 – Численность основных вредителей насекомых на посевах (УНЦ ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ 2008-2013 гг.)

Вид фитофага	Экономически порог вредности шт/м ² [3]	Численность на учетную единицу (м ² , ловушка, сачок)
Клубеньковые долгоносики (<i>Sitona lineatus</i> L.)	20 жуков на 1 м ² (фаза 3-х листьев)	24,1
Гороховая зерновка (<i>Bruchus pisorum</i> L.)	15-20 жуков на 10 взмахов сачком (фаза бутонизации - цветения)	18,9
Гороховая плодожорка (<i>Laspeyresia negricana</i> Steph.)	5-6 бабочек на одну феромонную ловушку за неделю	9,8
Гороховая тля (<i>Acyrtosiphon pisum</i> Harr.)	400-500 тлей на 10 взмахов (от начала бутонизации и позднее)	1004

Клубеньковые долгоносики активно заселяли всходы и фигурно обгрызали листья, и затрагивали точку роста. Их личинки в почве повреждали азотфиксирующие клубеньки растений. Численность ежегодно превышала 15 экз. на м². В годы с недостаточным количеством осадков (2009, 2010) наблюдалась высокая численность гороховой тли и горохового трипса, трудно поддающаяся учету.

При высокой численности фитофагов, превышающий экономический порог вредоносности применение средств защиты становится неотъемлемой частью технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

В списке пестицидов и агрохимикатов, разрешенных на территории РФ на год начала исследования (2008) на посевах гороха были рекомендованы препараты, имеющие 9 различных действующих веществ, из них 5 – синтетические пиретроиды, 3 – фосфорорганические соединения, 1 – неоникотиноид [2]. За период проведения опытов значительных изменений в «Списке...» на исследуемой культуре не внесены. Дополнительно включены препараты Борей, 20% СК и Эфория, 14,7% КС, в состав которых входят два действующих компонента из различных химических классов.

Нами было оценено препараты на основе альфа-циперметрина (фастак, 10% КЭ), малатиона (фуфанон, 50% СП), тиаметаксама (актара, 25% ВДГ) [2]. Определили их влияние на численность, вредоносность основных фитофагов горохового агроценоза и на его урожайные данные.

Влияние инсектицидов на качество урожая определяли только по одному критерию [1] – наличие поврежденных семян вредителями генеративных органов (гороховая зерновка и гороховая плодожорка).

Исследуемые инсектициды обладают разным механизмом действия на насекомых, фастак и фуфанон – контактно-кишечным действием, актара – системным трансламинарным. Результаты наших исследований (таблицы 2, 3, 4) показывают: применение инсектицидов на посевах гороха повышают качество и количество урожая за счет снижения поврежденных зерен вредителями.

Таблица 2 – Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с гороховой зерновкой и плодожоркой

Вариант	Фаза культуры при обработке	Количество поврежденных зерен, %		Биологическая эффективность, %	
		гороховой зерновкой	гороховой плодожоркой	гороховой зерновки	гороховой плодожорки
Контроль		14,2	5,7	-	-
Фуфанон	Бутонизация	4,1	1,2	71,12	78,94
Фастак		3,2	1,4	77,46	75,43
Актара		3,0	1,1	78,87	80,70
Фуфанон	Цветения	3,9	1,1	72,53	80,70
Фастак		3,7	1,0	73,94	82,45
Актара		2,9	0,9	79,57	84,21
Фуфанон	Бутонизация + цветения	2,4	1,0	83,09	82,45
Фастак		2,3	0,9	83,80	84,21
Актара		1,7	0,9	88,02	84,21
НСР ₀₅ (фактор «препараты») – 1,44					
НСР (фактор «срок обработки») – 1,67					
НСР для частных средних при P=5% – 2,88					

Однократная обработка посевов в фазу бутонизации показала эффективность препаратов в среднем на уровне 70-80%, а однократная обработка в фазу цветения на уровне 72-84%. При обработки в два срока биологическая эффективность была более высокой – от 82,5% (фуфанон, против гороховой плодожорки) до 88,02% (актара, против гороховой зерновки).

Далее в работе мы привели данные только по варианту актара, в связи с его более высокой эффективностью против объектов исследования в сравнении с другими вариантами.

Таблица 3 – Поврежденные семена гороха посевного основными вредителями генеративных органов

Год	Поврежденные семена, %			
	гороховой зерновкой		гороховой плодожоркой	
	контроль	актара	контроль	актара
2008	10,6	2,2	4,5	0,6
2009	12,3	2,0	6,1	0,9
2010	25,4	1,9	8,4	0,8
2011	13,7	1,7	4,6	0,8
2012	12,8	1,7	6,0	1,2
2013	10,5	1,1	4,8	1,1
среднее	14,2	1,7	5,7	0,9

Из анализируемых зерен поврежденность гороха зерновкой в контроле максимально равнялась 25,4% (2010), и гороховой плодожоркой 8,4% (2010).

При двукратном применении инсектицида (Актара, 25% ВДГ) повреждаемость семян гороха вредителями снизилось от 5,3 до 12,5 раза.

При применении инсектицидов получили прибавку урожая от 0,14 до 0,31 т/га, относительно контроля.

Таблица 4– Урожайность гороха при применении инсектицидов (УНЦ ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ 2008 – 2013 гг.)

Вариант	Фаза культуры при обработке	Урожайность, т/ га	Прибавка	
			т/га	%
Контроль		1,78	-	-
Фуфанон	Бутонизация	2,06	0,28	11,57
Фастак		2,03	0,25	11,40
Актара		2,04	0,26	11,46
Фуфанон	Цветения	1,92	0,14	10,78
Фастак		1,95	0,17	10,95
Актара		1,98	0,20	11,12
Фуфанон	Бутонизация +цветения	2,08	0,30	11,68
Фастак		2,07	0,29	11,62
Актара		2,09	0,31	11,74

Заключение. Более высокую прибавку урожая в среднем за годы испытания получили при двукратной обработке посевов препаратом актара – 2,09 т/га, что на 11,74% выше контроля.

Опрыскивание посевов инсектицидами в два срока снижают поврежденность гороха генеративными вредителями, и урожай отвечает III классу товарного зерна.

Список литературы

1. Методические указания по испытанию инсектицидов, акарицидов и моллюскоцидов в растениеводстве / К.В. Новожилов [и др.]. – М.: Госагропром СССР, 1986. – 280 с.
2. Список пестицидов и агрохимикатов разрешенных на территории Российской Федерации на год проведения исследований (2008 - 2013). Приложение к журналу «Защита и карантин растений». - М.: 2008. – 2013.
3. Фитосанитарный прогноз основных вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур на 2007 – 2013 год в Республике Башкортостан: науч. издание. – Уфа: 2007-2013 гг.

УДК 633.854.54:632.51

В.Н. Гореева, Д.Н. Печников, Е.В. Корепанова

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Засоренность посевов льна масличного ВНИИМК 620 в зависимости от предпосевной и послепосевной обработки почвы

Изложены результаты исследований по изучению засоренности посевов льна масличного при разных приемах предпосевной и послепосевной обработки почвы. Выявлено, что предпосевная обработка почвы тяжелыми боронами БЗТС-1,0 в один след с последующей культивацией КМН-4,0 в два следа способствовала формированию посевов льна масличного с меньшим количеством сорняков и их абсолютно сухой массой.

Немалые потери несут льноводческие хозяйства из-за засоренности посевов. Лен масличный обладает низкой конкурентоспособностью к сорнякам, прорастающим весной. Существует опасность и вторичного засорения посевов в начале созревания льна, если до этого сорняки не уничтожены полностью, а позже – в случае выпадения обильных осадков во второй половине вегетации культуры [5].

Мероприятия по борьбе с сорняками имеют исключительно большое значение для получения высоких урожаев семян льна масличного. В интегрированной системе защиты от сорняков эти мероприятия начинаются с выбора его места в севообороте, продолжаются в системе обработки почвы и заканчиваются в посевах культуры [5, 7]. Немаловажное значение при борьбе с сорняками имеют приемы обработки почвы.

На кафедре растениеводства Ижевской ГСХА были проведены исследования по изучению приемов обработки почвы на различных культурах [2, 3, 6, 8, 9]. Для льна масличного оптимальные приемы предпосевной и послепосевной обработки почвы в условиях Среднего Предуралья не определены.

В связи с этим целью наших исследований явилось научно обосновать реакцию льна масличного ВНИИМК 620 на приемы предпосевной и послепосевной обработки почвы в условиях Среднего Предуралья. Одной из задач для достижения этой цели является изучить засоренность посевов льна масличного ВНИИМК 620 при разных приемах предпосевной и послепосевной обработки почвы.

Объект и методика исследований. Объект исследований - сорт льна масличного ВНИИМК 620. Исследования проводили на опытном поле ОАО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в соответствии с общепринятыми методиками [1, 4]. В качестве контроля эффективности проведения предпосевной обработки почвы был взят вариант – боронование БЗТС-1,0; культивация КПС-4,0 + боронование БЗТС-1,0, прикатывание ЗККШ-6А. Для контроля эффективности послепосевной обработки почвы вариант – без обработки. На посевах в фазе «елочка» проводили химическую прополку баковой смесью гербицидов Магнум, ВДГ (600 г/кг) – 5 г/га + Гербитокс Л, ВРК (300 г/л) – 0,75 л/га против двудольных сорняков.

Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая, среднесуглинистая в исследуемый год имела следующую агрохимическую характеристику: содержание гумуса – низкое, содержание подвижного фосфора высокое, обменного калия – повышенное, обменная кислотность почвы среднекислая (таблица 1).

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

Год	Гумус, %	Физико-химические показатели, моль на 100 г почвы		pH _{KCl}	V, %	Содержание подвижных элементов, мг/кг почвы	
		N _r	S			P ₂ O ₅	K ₂ O
2014	2,2	1,6	7,3	4,6	82,4	275	145

Результаты и их обсуждение. Видовой состав сорных растений в исследуемый период (2014 г.) в основном был представлен малолетними сорняками: марь белая, василек шероховатый, трехреберник непахучий, пастушья сумка, фиалка полевая, вьюнок полевой. Из многолетних встречались: горец птичий, подорожник средний, осот желтый и полевой, одуванчик лекарственный.

До обработки посевов льна масличного ВНИИМК 620 гербицидами количество малолетних сорняков варьировало от 313 до 821 шт./м², а многолетних – от 0 до 18 шт./м² (таблица 2). Между вариантами с изучаемыми приемами предпосевной и послепосевной обработки почвы по количеству сорных растений в фазе «елочка» льна масличного не установлено.

Таблица 2 – Количество сорняков в посевах льна масличного до обработки гербицидами в зависимости от предпосевной и послепосевной обработки почвы, шт./м²

Предпосевная обработка почвы (А)	Послепосевная обработка почвы (В)				Среднее (А)
	Без обработки (к)	Боронование до всходов БП-0,6А	Прикатывание после посева ЗККШ-6А	Прикатывание после посева ЗККШ-6А + боронование до всходов БП-0,6А	
Боронование БЗТС-1,0	514/4	821 / 4	711 / 18	664 / 8	678 / 9
Боронование БЗТС-1,0; боронование БЗТС-1,0	756 / 7	525 / 8	684 / 4	636 / 16	650 / 9
Боронование БЗТС-1,0; культивация КПС-4,0 + боронование БЗТС-1,0, прикатывание ЗККШ-6А (к)	404 / 1	639 / 5	489 / 3	400 / 2	483 / 3
Боронование БЗТС-1,0; культивация КПС-4,0 + боронование БЗТС-1,0; боронование БЗТС-1,0	313 / 8	464 / 1	538 / 0	514 / 10	457 / 5
Боронование БЗТС-1,0; культивация КПС-4,0 + боронование БЗТС-1,0; культивация КМН-4,0	433 / 3	445 / 9	508 / 2	677 / 1	516 / 4
Боронование БЗТС-1,0; культивация КМН-4,0	443 / 15	559 / 16	508 / 10	683 / 5	548 / 12
Боронование БЗТС-1,0; культивация КМН-4,0; культивация КМН-4,0	652 / 4	686 / 4	550 / 7	436 / 5	581 / 5
Культивация КМН-4,0; культивация КМН-4,0	547 / 9	475 / 1	433 / 0	658 / 11	528 / 5
Культивация КМН-4,0	434 / 1	493 / 11	537 / 15	457 / 3	480 / 8
Среднее (В)	500 / 6	567 / 7	551 / 7	569 / 7	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий		
А	$F_{\phi} < F_{05}$				
В	$F_{\phi} < F_{05}$				

Примечание: числитель – малолетние, знаменатель – многолетние сорняки.

Опрыскивание посевов льна масличного гербицидами в фазе «елочка» снизило засоренность и при учете сорных растений на посевах перед уборкой количество малолетних составило от 108 до 350 шт./м², а многолетних сорняков от 0 до 6 шт./м² (таблица 3). Ранневесеннее боронование БЗТС-1,0 в один след способствовало увеличению на 53 шт./м², а ранневесеннее боронование в сочетании с культивацией КМН-4,0 в два следа – снижению на 47 шт./м² количества малолетних сорняков, в сравнении с их количеством в контрольном варианте – боронование БЗТС-1,0; культивация

ция КПС-4,0 + боронование БЗТС-1,0; прикатывание почвы до посева ЗККШ-6А при НСР₀₅ главных эффектов А – 31 шт./м². Остальные изучаемые варианты предпосевной обработки почвы по количеству малолетних сорняков не имели достоверных различий с контрольным вариантом.

Культивация КМН-4,0 в два следа, как с ранневесенним боронованием так и без него снижала на 38 – 58 шт./м² количество малолетних сорняков по сравнению с их количеством при культивацией КМН-4,0 в один след. Ни один из изучаемых вариантов предпосевной обработки почвы не обеспечил снижение засоренности многолетними сорняками в сравнении с засоренностью в контроле. Увеличение количества многолетних сорняков на 2 – 3 шт./м² наблюдали при ранневесеннем бороновании БЗТС-1,0 в один и два следа по отношению к количеству многолетних сорняков в контрольном варианте при НСР₀₅ главных эффектов А – 2 шт./м².

Таблица 3 – Количество сорняков в посевах льна масличного перед уборкой в зависимости от предпосевной и послепосевной обработки почвы, шт./м²

Предпосевная обработка почвы (А)	Послепосевная обработка почвы (В)				Среднее (А)
	Без обработки (к)	Боронование до всходов БП-0,6А	Прикатывание после посева ЗККШ-6А	Прикатывание после посева ЗККШ-6А + боронование до всходов БП-0,6А	
Боронование БЗТС-1,0	350 / 4	158 / 4	300 / 6	156 / 0	241 / 4
Боронование БЗТС-1,0; боронование БЗТС-1,0	250 / 0	162 / 4	232 / 6	128 / 0	193 / 3
Боронование БЗТС-1,0; культивация КПС-4,0 + боронование БЗТС-1,0, прикатывание ЗККШ-6А (к)	250 / 4	116 / 0	244 / 0	142 / 0	188 / 1
Боронование БЗТС-1,0; культивация КПС-4,0 + боронование БЗТС-1,0; боронование БЗТС-1,0	250 / 0	142 / 0	190 / 0	118 / 0	175 / 0
Боронование БЗТС-1,0; культивация КПС-4,0 + боронование БЗТС-1,0; культивация КМН-4,0	143 / 0	164 / 0	176 / 0	148 / 0	158 / 0
Боронование БЗТС-1,0; культивация КМН-4,0	228 / 0	190 / 0	186 / 2	116 / 0	180 / 1
Боронование БЗТС-1,0; культивация КМН-4,0; культивация КМН-4,0	184 / 0	108 / 0	130 / 0	142 / 2	141 / 1
Культивация КМН-4,0; культивация КМН-4,0	194 / 4	156 / 0	180 / 0	112 / 0	161 / 1
Культивация КМН-4,0	238 / 0	160 / 0	210 / 6	186 / 0	199 / 2
Среднее (В)	232 / 1	151 / 1	205 / 2	139 / 0	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий	
А	31 / 2			62 / 3	
В	21 / 1			63 / 3	

Примечание: числитель – малолетние; знаменатель – многолетние сорняки.

Независимо от приемов предпосевной обработки почвы все изучаемые варианты послепосевной обработки почвы способствовали существенно снижению засоренности малолетними сорняками на 27 – 93 шт./м² в сравнении с количеством малолетних сорняков без послепосевной обработки почвы при НСР₀₅ для главных эффектов В – 21 шт./м². Поочередное проведение прикатывания после посева ЗККШ-6А с довсходным боронованием БП-0,6А снизило на 66 шт./м² засоренность малолетними сорняками, относительно аналогичного показателя в варианте с послепосевным прикатыванием ЗККШ-6А. Достоверное снижение количества многолетних сорняков на 1 шт./м² обеспечил вариант с прикатыванием почвы после посева ЗККШ6А в сочетании с довсходным боронованием посевов БП-0,6А при НСР₀₅ для главных эффектов В – 1 шт./м².

При ранневесеннем бороновании посевов БЗТС-1,0 в сочетании с культивацией КПС-4,0 с боронованием и последующим прикатыванием ЗККШ-6А, ранневесеннее боронование в сочетании с культивацией КМН-4,0 в два следа независимо от послепосевной обработки почвы происходило снижение на 35 – 37 г/м² абсолютно сухого вещества малолетних сорняков в сравнении с их абсолютно сухой массой в контрольном варианте при НСР₀₅ главных эффектов А – 27 г/м² (таблица 4).

В вариантах с предпосевной обработкой почвы – боронование в один и два следа и культивация в один след отмечена большая на 27 – 49 г/м² абсолютно сухая масса малолетних сорняков относительно аналогичного показателя в остальных изучаемых вариантах обработки почвы перед посевом, кроме контрольного варианта и культивации КМН-4,0 в два следа.

Остальные изучаемые варианты предпосевной обработки почвы не имели достоверных различий по абсолютно сухой массе малолетних сорняков с контрольным вариантом. В вариантах: ранневесеннее боронование с последующей культивацией КПС-4,0 с боронованием и дополнительным боронованием, а также ранневесеннее боронование с последующими культивациями КПС-4,0 с боронованием и КМН-4,0, а также ранневесеннее боронование с последующей культивацией КМН-4,0 в 2 следа сформировалась абсолютно сухая масса многолетних сорняков на 1 г/м² меньше чем аналогичный показатель в контроле при НСР₀₅ для главных эффектов А – 1 г/м². Прикатывание после посева с последующим довсходным боронованием независимо от предпосевной обработки почвы способствовало снижению на 32 и 36 г/м² абсолютно сухой массы малолетних сорняков, в сравнении с абсолютно сухой массой соответственно в вариантах без послепосевной обработки почвы и послепосевным прикатываем при НСР₀₅ для главных эффектов В – 21 г/м². Абсолютно сухая масса многолетних сорняков возросла на 2 г/м² в варианте с прикатываем после посева, по отношению к данному показателю в остальных изучаемых вариантах с послепосевной обработкой почвы при НСР₀₅ главных эффектов В – 1 г/м².

Таблица 4 – Абсолютно сухая масса сорных растений перед уборкой в зависимости от предпосевной и послепосевной обработки почвы, г/м²

Предпосевная обработка почвы (А)	Послепосевная обработка почвы (В)				Среднее (А)
	Без обработки (к)	Боронование до всходов БП-0,6А	Прикатывание после посева ЗККШ-6А	Прикатывание после посева ЗККШ-6А + боронование до всходов БП-0,6А	
Боронование БЗТС-1,0	151 / 3	140 / 6	104 / 7	101 / 0	124 / 4
Боронование БЗТС-1,0; боронование БЗТС-1,0	103 / 0	132 / 5	164 / 10	90 / 0	122 / 4
Боронование БЗТС-1,0; культивация КПС-4,0 + боронование БЗТС-1,0, прикатывание ЗККШ-6А (к)	91 / 2	84 / 0	153 / 0	120 / 0	112 / 1
Боронование БЗТС-1,0; культивация КПС-4,0 + боронование БЗТС-1,0; боронование БЗТС-1,0	84 / 0	61 / 0	77 / 0	88 / 3	77 / 1
Боронование БЗТС-1,0; культивация КПС-4,0 + боронование БЗТС-1,0; культивация КМН-4,0	94 / 0	98 / 0	144 / 0	39 / 0	94 / 0
Боронование БЗТС-1,0; культивация КМН-4,0	95 / 0	94 / 0	111 / 3	70 / 0	92 / 1
Боронование БЗТС-1,0; культивация КМН-4,0; культивация КМН-4,0	109 / 0	54 / 0	96 / 0	40 / 1	75 / 0
Культивация КМН-4,0; культивация КМН-4,0	109 / 4	91 / 0	93 / 0	93 / 0	113 / 1
Культивация КМН-4,0	127 / 0	137 / 0	123 / 6	96 / 0	121 / 1
Среднее (В)	114 / 1	99 / 1	118 / 3	82 / 1	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий		
А	27 / 1		54 / 2		
В	21 / 1		64 / 4		

Примечание: числитель – малолетние; знаменатель – многолетние сорняки.

Таким образом, в условиях 2014 г. предпосевная обработка почвы тяжелыми боронами БЗТС-1,0 в один след с последующей культивацией КМН-4,0 в два следа способствовала формированию посевов льна масличного с меньшим количеством сорняков и их абсолютно сухой массой.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. пособие / Б.А. Доспехов. — 5-е изд., доп. и перераб.—М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.

2. Коконев, С.И. Роль предшественников и предпосевной обработки почвы в технологии возделывания проса / С.И. Коконев, Р.Ф. Дюкин // Достижения науки и техники в АПК. – 2013. - № 8. – С. 10-12.
3. Корепанова, Е.В. Приемы предпосевной обработки семян и ухода за посевами льна-долгунца в Среднем Предуралье: монография / Е.В. Корепанова, П.А. Кузьмин, И.Ш. Фатыхов; под ред. И. Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 130 с.
4. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под общей редакцией В. М. Лукомца, чл.-кор. РАСХН, д-ра с.-х. наук. – Изд. второе, перераб. и доп. – Краснодар, 2010. – 328 с.
5. Перспективная ресурсосберегающая технология производства льна масличного: метод. ре. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 52 с.
6. Фатыхов, И.Ш. Ячмень яровой в адаптивной земледелии Среднего Предуралья / И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: ИжГСХА, 2002. – 385 с.
7. Фатыхов, И.Ш. Засоренность посевов льна-долгунца в зависимости от обработки гербицидами в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, Я.Н. Захарова // Аграрный вестник Урала. - 2012. - №11(103). – С. 21-23.
8. Шарипов, Р.Р. Предпосевная обработка почвы и приемы ухода за посевами овса в Среднем Предуралье: монография / Р.Р. Шарипов, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова; под ред. И. Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – 130 с.
9. Эсенкулова, О.В. Реакция яровой пшеницы на предшественники, приемы предпосевной и послепосевной обработки почвы в Среднем Предуралье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / О.В. Эсенкулова. – Ижевск, 2009. – 20 с.

УДК 633.854.54:631.559(470.51)

В.Н. Гореева, К.В. Корепанова, А.В. Сунцов, Е.В. Кожевникова

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»;
СПК им. Калинина Дебесского района Удмуртской Республики

Структура урожайности льна масличного ВНИИМК 620 в СПК им. Калинина Дебесского района

Представлены результаты определения структуры урожайности льна масличного ВНИИМК 620 в СПК им. Калинина Дебесского района Удмуртской Республики. Выявлено, что при посеве льна масличного ВНИИМК 620 обычным рядовым способом в возможно ранний срок с нормой высева 8 млн шт./га всхожих семян на глубину 3,0 – 4,0 см получена урожайность семян 8,6 ц/га, при густоте стояния растений к уборке 477 шт./м², массе семян растения – 0,23 г и массе 1000 семян – 7,8 г.

Для диверсификации растениеводства сельские товаропроизводители в Удмуртской Республике начали возделывать лен масличный. На кафедре растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА проведены обширные исследования и разработана адаптивная технология возделывания льна-долгунца [8-10; 12]. По льну масличному разрабатываются приемы посева [3-6; 11; 14]. Общеизвестно, что относительно высокая

эффективность технологии возделывания полевых культур требует научного обоснования каждого технологического приема.

Цель исследований – научно обосновать урожайность льна масличного ВНИИМК 620 в производственных посевах в СПК им. Калинина Дебесского района элементами ее структуры.

Для осуществления этой цели определены следующие задачи:

- определить элементы структуры урожайности льна масличного ВНИИМК 620;
- рассчитать коэффициенты корреляционно-регрессионного анализа;
- дать энергетическую и экономическую оценку полученным результатам.

Объект и методика исследований. Объект исследования – лен масличный, сорт ВНИИМК 620. Посев проводили в возможно ранний срок сеялкой СПМ-6А обычным рядовым способом на глубину 3,0 – 4,0 см, норма высева – 8 млн шт./га всхожих семян. Тесноту и форму связи между урожайностью и элементами ее структуры определяли методом корреляционного анализа [7].

Исследования проводили в 2013 г. в СПК им. Калинина Дебесского района на посевах льна масличного ВНИИМК 620. Землепользование СПК им. Калинина относится к центральной части Дебесского района Удмуртской Республики. Центральная усадьба расположена в селе Заречная Медла.

Среднемесячная температура самого холодного месяца (январь) составляет $-16,1^{\circ}\text{C}$, самого жаркого месяца (июль) $+17,9^{\circ}\text{C}$. Сумма температур за период с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$ – 1700...1900 $^{\circ}\text{C}$. Продолжительность безморозного периода 116-124 дня, но осенние заморозки наблюдаются с третьей декады августа. Осадков за год выпадает 493 – 529 мм, в том числе за вегетационный период 300–330 мм [1; 2].

Метеорологические условия 2013 г. характеризовались относительно неординарным температурным режимом, и количеством осадков, которые оказали влияние на формирование урожайности семян льна масличного. Май по температурному режиму воздуха был на среднемноголетнем уровне, но с пониженным количеством осадков (54% от нормы).

Температура воздуха в июне и в июле была выше среднемноголетних значений на 0,9 и 1,8 $^{\circ}\text{C}$ соответственно, осадков выпало 101 мм, что ниже нормы на 20 мм, это обусловило уменьшение периода вегетации растений [13].

Почва производственного участка под льном масличным дерново-подзолистая среднесуглинистая со следующей агрохимической характеристикой пахотного слоя: содержание гумуса – повышенное; подвижного фосфора и обменного калия – среднее. Обменная кислотность почвы слабокислая (таблица 1).

Таблица 1 - Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы производственного участка под льном масличным

Год	Гумус, %	Физико-химические показатели, ммоль/100 г почвы		pH _{KCl}	V, %	Содержание подвижных элементов, мг/кг почвы	
		Нг	S			P ₂ O ₅	K ₂ O
2013	2,9	156	23	5,1-5,5	87,7	51-100	81-120

Результаты и их обсуждение. При посеве в возможно ранний срок обычным рядовым способом с нормой высева 8 млн шт./га всхожих семян на глубину 3,0 – 4,0 см лен масличный ВНИИМК 620 сформировал урожайность семян 8,6 ц/га и урожайность соломы 11,9 ц/га (таблица 2). При этом густота стояния растений к уборке составила 477 шт./м².

При комплексе приемов технологии воздевания льна масличного ВНИИМК 620 выявлено, что на одном растении в среднем образовалось по 5,3 коробочки, в каждой из которых завязалось по 5,6 шт. семян (таблица 3). Масса семян с растения составила 0,23 г, а их количество – 29,5 шт. Абиотические условия 2013 г. позволили получить относительно крупные семена с массой 7,8 г 1000 штук.

Таблица 2 – Урожайность семян и соломы, густота стояния растений к уборке льна масличного ВНИИМК 620 при комплексе приемов посева

Вариант	Урожайность, ц/га		Густота стояния растений к уборке, шт./м ²
	семян	соломы	
Комплекс приемов посева (срок посева – возможно ранний; способ посева - обычный рядовой; норма высева всхожих семян – 8 млн шт./га; глубина посева - 3,0 - 4,0 см)	8,6	11,9	477

Таблица 3 – Продуктивность растения льна масличного ВНИИМК 620 при комплексе приемов посева

Вариант	Коробочек на растении, шт.	Масса семян растения, г	Семян на растении, шт.	Семян в коробочке, шт.	Масса 1000 семян, г
Комплекс приемов посева (срок посева – возможно ранний; способ посева - обычный рядовой; норма высева всхожих семян – 8 млн шт./га; глубина посева - 3,0-4,0 см)	5,3	0,23	29,5	5,6	7,8

Исследования показали, что при комплексе приемов посева льна масличного ВНИИМК 620 сформировались растения со следующими морфологическими показателями: общая длина стебля - 32,5 см, техническая длина – 26,3 см и диаметр стебля – 1,5 мм (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели морфологического анализа растений льна масличного ВНИИМК 620 при комплексе приемов посева

Вариант	Длина стебля, см		Диаметр стебля, мм
	общая	техническая	
Комплекс приемов посева (срок посева – возможно ранний; способ посева - обычный рядовой; норма высева всхожих семян – 8 млн шт./га; глубина посева - 3,0-4,0 см)	32,5	26,3	1,5

Для установления тесноты и формы связи урожайности семян при комплексе приемов посева и отдельных элементов ее структуры был проведен корреляционный анализ (таблица 5). Корреляционный анализ позволил установить, что урожайность семян льна масличного ВНИИМК 620 имеет прямую среднюю корреляцию с густотой стояния растений ($r=0,69$) и с количеством коробочек на растения ($r=0,66$).

Таблица 5 – Коэффициенты корреляции между урожайностью семян льна масличного ВНИИМК 620 и элементами ее структуры при комплексе приемов посева

Вариант	R	Sr	d	Tr
Густота стояния растений к уборке	0,69	0,08	0,48	8,46
Коробочек на растениях	0,66	0,09	0,44	7,69
Масса семян растения	0,36	0,12	0,13	3,08
Диаметр стебля	0,36	0,12	0,13	3,03

Таким образом, комплекс приемов посева льна масличного ВНИИМК 620 позволил получить урожайность семян 8,6 ц/га, при густоте стояния растений к уборке 477 шт./м², массе семян растения – 0,23 г и массе 1000 семян – 7,8 г.

Список литературы

1. Агроклиматический справочник по Удмуртской АССР. – Л.: Гидрометеорологическое изд-во, 1961. – 120 с.
2. Агроклиматические ресурсы Удмуртской АССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1974. – 115 с.
3. Гореева, В.Н. Влияние сроков посева на продуктивность льна масличного ВНИИМК 620 в условиях Среднего Предуралья / В.Н. Гореева, Е.В. Корепанова, К.В. Кошкина // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. - С. 14-18.
4. Гореева, В.Н. Продуктивность льна масличного ВНИИМК 620 в зависимости от способов посева и нормы высева / В.Н. Гореева, К.В. Кошкина, Е.В. Корепанова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии 2013. - №3 (36). - С. 10-13.
5. Гореева, В.Н. Предпосевная обработка семян и продуктивность льна масличного ВНИИМК 620 в условиях Среднего Предуралья / В.Н. Гореева, К.В. Кошкина, Е.В. Корепанова // Достижения науки и техники АПК. - 2014. - №8. - С. 21-23.
6. Гореева, В.Н. Реакция льна масличного ВНИИМК 620 на глубину посева семян / В.Н. Гореева, К.В. Кошкина, Е.В. Корепанова // Пермский аграрный вестник. - 2013. - №4 (4). - С. 11-14.

7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Корепанова, Е.В. Лен-долгунец в адаптивном земледелии Среднего Предуралья: монография / Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2004. – 203 с.
9. Корепанова, Е.В. Приемы предпосевной обработки семян и ухода за посевами льна-долгунца в Среднем Предуралье: монография / Е.В. Корепанова, П.А. Кузьмин, И. Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 163 с.
10. Корепанова, Е.В. Микроудобрения в формировании урожая льна-долгунца в Среднем Предуралье: монография / Е.В. Корепанова, В.Н. Гореева, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 155 с.
11. Кошкина, К.В. Реакция льна масличного ВНИИМК 620 на предпосевную обработку семян в Среднем Предуралье / К.В. Кошкина, В.Н. Гореева, Е.В. Корепанова // Агрохимия в Предуралье: история и современность: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 55-летию кафедры агрохимии и почвоведения. - Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. - С. 111-116.
12. Мильчакова, А.В. Приемы ухода и уборки льна-долгунца в Среднем Предуралье: монография / А.В. Мильчакова, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – 155 с.
13. Погода в Ижевске. Температура воздуха и осадки. [Электронный ресурс]. - Прогноз погоды. - 2013. - URL: <http://www.pogoda.ru.net>.
14. Реакция льна масличного сорта ВНИИМК 620 на сроки посева в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, В.Н. Гореева, К.В. Кошкина [и др.] // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2014. - №1 (157-158). - С. 87-91.

УДК 633.13.631.559 (470.51)

К.В. Захаров, В.Г. Колесникова

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Влияние предпосевной обработки семян и норм высева на урожайность овса Яков в Среднем Предуралье

Рассматривается влияние предпосевной обработки семян и нормы высева на продуктивность овса Яков.

Предпосевная обработка семян является одним из наиболее распространенных способов повышения урожайности зерновых культур. Реакция различных сортов зерновых культур на предпосевную обработку семян и нормы высева в Среднем Предуралье была исследована И.Ш. Фатыховым [9], В.Г. Колесниковой [4], Л.А. Толкановой [8], Т.Н. Рябовой [7], Э.Ф. Вафиной [1], В.В. Красильниковым [5], С.И. Коконовым [2]. Однако не изучена реакция овса Яков на предпосевную обработку семян и нормы высева в Среднем Предуралье.

Цель исследований: изучить влияние предпосевной обработки семян и норм высева на урожайность овса Яков.

Задачи исследований:

- определить урожайность овса Яков при разной предпосевной обработке семян и нормах высева;

- научно обосновать урожайность элементами ее структуры.

Объект и методика исследований:

Исследования проводили с сортом овса посевного (*Avenasativa*) Яков.

Полевой двухфакторный опыт был заложен в 2013 г. на опытном поле ОАО «Учхоз Июльское ИжГСХА» по следующей схеме:

Фактора А – предпосевная обработка семян: А₁ – без обработки (контроль); А₂ – вода (контроль, 10 л/т); А₃ – Виал ТрасТ, ВСК (0,3-0,4 л/т); А₄ – ЖУСС (В+Cu) (3л/т); А₅ – Ламадор, КС (0,15-0,2 л/т); А₆ – Планриз, Ж (0,5 л/т).

Фактор В – норма высева семян: В₁ – 4 млн всхожих семян на 1 га; В₂ – 5 млн всхожих семян на 1 га; В₃ – 6 млн всхожих семян на 1 га (контроль); В₄ – 7 млн всхожих семян на 1 га; В₅ – 8 млн всхожих семян на 1 га.

Посев был проведен сеялкой СН-16 обычным рядовым способом с шириной междурядий 15 см, разными нормами высева согласно схеме опыта, на глубину 3-4 см. Обработка семян фунгицидами и ЖУСС проводили за 2 дня до посева, обработку биопрепаратом – в день посева. Норма расхода рабочего раствора во всех вариантах – 10 л на 1 т семян.

Технология возделывания овса в опытах соответствовала зональным рекомендациям [10]. Структуру урожайности по вариантам опыта определяли по общепринятым методикам [6]. Существенность разницы между вариантами устанавливали методом дисперсионного анализа [2].

В 2013 г. овес Яков сформировал урожайность в среднем по вариантам опыта 1,84-2,13 т/га. Прибавку урожайности получили во всех вариантах с предпосевной обработкой семян за исключением варианта с обработкой водой.

Относительно высокая урожайность 2,22 и 2,29 т/га была получена при предпосевной обработке семян препаратом ЖУСС и нормами высева 6 и 7 млн шт. всхожих семян на 1 га и препаратом Ламадор при норме высева 5 млн шт. всхожих семян на 1 га. Существенных различий по средней урожайности с нормами высева между вариантами 5-7 млн шт. всхожих семян на 1 га не выявлено. В варианте с нормой высева 8 млн шт. всхожих семян на 1 га наблюдается снижение урожайности на 0,15 т/га при НСР₀₅ главных эффектов по фактору В 0,08 т/га (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние предпосевной обработки семян и норм высева на урожайность зерна, т/га

Норма высева шт./га всхожих семян (В)	Предпосевная обработка семян (А)						Среднее по фактору В
	Без обр. (к)	Во-да (к)	Ла-ма-дор	Пла нриз	Виал ТрасТ	ЖУ СС	
4 млн.	1,78	1,84	2,01	2,02	2,03	2,15	1,97
5 млн.	1,99	1,98	2,22	1,98	2,21	2,03	2,07
6 млн. (К)	1,86	1,90	2,17	2,06	2,04	2,22	2,04
7 млн.	1,80	1,80	2,07	2,14	2,16	2,29	2,04
8 млн.	1,77	1,78	2,02	1,86	1,96	1,96	1,89
Среднее по фактору А	1,84	1,86	2,10	2,01	2,08	2,13	
НСР ₀₅	Главных эффектов				Частных различий		
Фактор А	0,14				0,30		
Фактор В	0,08				0,20		

Существенное увеличение густоты стояния продуктивных стеблей овса на 77-79 шт./м² в среднем по вариантам опыта сформировалось при применении препарата ЖУСС по сравнению с аналогичным показателем в контрольных вариантах. Наибольшая густота стояния продуктивных стеблей 528 шт./м² овса была при норме высева 6 млн шт. всхожих семян на 1 га (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние предпосевной обработки семян и норм высева на густоту стояния продуктивных стеблей перед уборкой, шт./м²

Норма высева шт./га всхожих семян (В)	Предпосевная обработка семян (А)						Среднее по фактору В
	Без обр. (к)	Вода (к)	Лама-дор	План-риз	Виал ТрасТ	ЖУСС	
4 млн.	397	374	424	458	451	501	434
5 млн.	474	471	469	485	482	518	483
6 млн. (К)	485	490	532	536	559	568	528
7 млн.	471	475	510	513	491	528	498
8 млн.	401	432	476	479	467	508	461
Среднее по фактору А	446	448	482	494	490	525	
НСР ₀₅	Главных эффектов				Частных различий		
Фактор А	46				102		
Фактор В	33				82		

Применение препаратов Ламадор, Планриз, Виал ТрасТ и ЖУСС способствовало формированию большей на 0,06-0,18 г массы зерна метелки по сравнению с аналогичным показателем в контрольном варианте без обработки и на 0,05-0,17 г – относительно массы зерна соцветия в контрольном варианте обработка водой при НСР₀₅ главных эффектов по фактору А 0,04 г.

Масса зерна метелки снижалась с возрастанием норм высева. Так, при норме высева 4 и 5 млн шт. всхожих семян на 1 га, масса зерна ме-

телки составляет 0,66 и 0,65 г, что выше значения контрольного варианта соответственно на 0,06-0,05 г. При увеличении нормы высева до 7 и 8 млн шт. всхожих семян на 1 га продуктивность соцветия овса Яков снижается на 0,05 и 0,08 г по сравнению с их массой в контрольном варианте при НСР₀₅ главных эффектов по фактору В 0,03 г (таблица 3).

Таблица 3 - Влияние предпосевной обработки семян и норм высева на продуктивность соцветия, г

Норма высева шт./га всхожих семян (В)	Предпосевная обработка семян (А)						Среднее по фак- тору В
	Без обр. (к)	Вода (к)	Ламадор	Планриз	Виал ТрасТ	ЖУСС	
4 млн.	0,57	0,56	0,67	0,63	0,75	0,78	0,66
5 млн.	0,55	0,57	0,64	0,66	0,72	0,78	0,65
6 млн. (К)	0,58	0,56	0,60	0,60	0,61	0,65	0,60
7 млн.	0,44	0,48	0,52	0,49	0,66	0,70	0,55
8 млн.	0,45	0,47	0,52	0,51	0,55	0,60	0,52
Среднее по фак- тору А	0,52	0,53	0,59	0,58	0,66	0,70	
НСР ₀₅	Главных эффектов				Частных различий		
Фактор А	0,04				0,10		
Фактор В	0,03				0,07		

Таким образом, предпосевная обработка семян овса Яков препаратами Ламадор, Планриз, Виал ТрасТ, ЖУСС обеспечивает существенную прибавку урожайности 0,17-0,29 т/га (8,5-13,6%). Между вариантами с нормами высева 5-7 млн шт. всхожих семян на 1 га не выявлено существенных различий по урожайности, так как с возрастанием норм высева снижалась продуктивность соцветия.

Список литературы

1. Вафина, Э.Ф. Микроудобрения и формирование урожая овса в Среднем Предуралье: монография / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 144 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., перераб. и доп. / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
3. Коконов, С.И. Микроэлементы в технологии возделывания просо на кормовые цели / С.И. Коконов, В.В. Сентемов // Кормопроизводство. - 2010. - № 11. - С. 10-12.
4. Колесникова, В.Г. Овес посевной в адаптивном растениеводстве Среднего Предуралья / В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов, М.А. Степанова; под ред. В.Г. Колесниковой. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – 190 с.
5. Красильников, В.В. Разработка приемов выращивания яровой пшеницы на продовольственные цели в Предуралье: автореф. дис... канд. с.-х. наук / В.В. Красильников. - Пермь, 2000. - 19 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1989. – 194 с.

7. Рябова, Т.Н. Предпосевная обработка семян и формирование урожайности овса Конкур / Т.Н. Рябова, Ч.М. Салимова // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (15-18 февр. 2011 г.) / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Ижевск, 2011. – Т. 1. – С. 146-149.
8. Толканова, Л. А. Приемы посева овса посевного в Среднем Предуралье: монография / Л.А. Толканова, И.М. Макарова, И.Ш. Фатыхов; под редакцией И.Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 148 с.
9. Фатыхов, И.Ш. Ячмень яровой в адаптивной земледелии Среднего Предуралья / И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: ИжГСХА, 2002. – 385с.
10. Энергосберегающая технология возделывания овса / рук.: И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, В.Г. Колесникова, В.А. Капаев; разработ.: Ижевская ГСХА, каф. растениеводства // Законченные научные разработки Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, рекомендованные к использованию в производстве / Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2000. – С. 25.

УДК 633.16:631.531.027.2

Н.И. Мазунина, Н.В. Богданова

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Урожайность ячменя Родник Прикамья при предпосевной обработке семян микроэлементами

Обработка семян микроэлементами способствовала увеличению урожайности на 8,0-15,7 г/м², или на 5-10% относительно урожайности в контрольном варианте при НСР₀₅ 4,9 г/м². Наибольшую урожайность получили при обработке семян сульфатом кобальта – 166,4 г/м².

Микроудобрения имеют большое значение для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, особенно на почвах, не содержащих необходимые микроэлементы. Значительное место в системе минерального питания растений отводят совместному применению микроэлементов, таких, как молибден, марганец, медь, цинк, бор и кобальт, которые, участвуя в важнейших биохимических процессах, стимулируют фотосинтетическую деятельность, повышают урожайность, улучшают качество продукции и сокращают сроки созревания. Микроэлементы также повышают устойчивость растений к неблагоприятным условиям внешней среды (засуха, экстремальная температура), и под их влиянием уменьшается расход воды. Использование микроэлементов в питании растений обеспечивает получение дополнительно до 10 - 12% урожая.

Исследования изучению влияния микроэлементов на урожайность проводили в 2013 г. на опытном поле ОАО «Учхоз «Июльское» в соответствии с общепринятыми методиками [1, 3, 5].

Объект исследований – ячмень яровой сорт Родник Прикамья.

Был проведен микрополевым опытом «Урожайность ячменя Родник Прикамья при предпосевной обработке семян микроэлементами» по

следующей схеме опыта: 1) без обработки – контроль; 2) вода (10 л/т) – контроль; 3) сульфат меди (CuSO_4); 4) сульфат кобальта (CoSO_4); 5) сульфат цинка (ZnSO_4); 6) смесь солей (сульфат кобальта + сульфат меди + сульфат цинка) ($\text{CoSO}_4 + \text{CuSO}_4 + \text{ZnSO}_4$). Минеральные соли растворяли в воде. Норма расхода рабочего раствора во всех вариантах – 10 л на 1 т семян. Предпосевную обработку семян проводили за два дня до посева.

Пахотный горизонт почвы опытного участка характеризовался низким содержанием гумуса, высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия, низкой степенью насыщенности основаниями, очень низким содержанием кобальта, цинка, меди.

Наши исследования показали, что применение различных микроэлементов влияет на формирование урожайности зерна ячменя Родник Прикамья (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность ячменя Родник Прикамья при обработке семян микроэлементами, г/м^2

Предпосевная обработка семян	Урожайность, г/м^2	Отклонение	
		г/м^2	%
Без обработки (к)	153,0	-2,3	-1
Вода (к)	150,7		
CuSO_4	160,5	9,8	<u>6</u>
CoSO_4	166,4	15,7	<u>10</u>
ZnSO_4	158,8	8,0	<u>5</u>
Смесь сульфатов (Co+Cu+Zn)	161,4	10,7	<u>7</u>
НСР ₀₅	4,9		

Так, обработка семян микроэлементами способствовала увеличению урожайности на 8,0-15,7 г/м^2 , или на 5-10% относительно урожайности в контрольном варианте при НСР₀₅ 4,9 г/м^2 . Наибольшую урожайность получили при обработке семян сульфатом кобальта – 166,4 г/м^2 .

Предпосевная обработка семян микроэлементами оказала существенное влияние на формирование структуры урожайности ячменя Родник Прикамья. Обработка семян сульфатами микроэлементов и их смеси существенно повысила выживаемость растений в период вегетации на 9-16% при НСР₀₅ 7%, густоту продуктивных растений на 39-65 шт./ м^2 (НСР₀₅ 33 шт./ м^2) и продуктивных стеблей на 115-138 шт./ м^2 (НСР₀₅ 7 шт./ м^2) - таблица 2.

Предпосевная обработка семян смесью микроэлементов существенно повлияла на формирование продуктивности колоса (таблица 3). Наблюдается увеличение длины колоса на 0,3 – 0,6 см (НСР₀₅ 0,3 см) и озерненности колоса на 0,7-1,2 шт. (НСР₀₅ 0,4 шт.). Продуктивность соцветия и масса 1000 зерен возросла при предпосевной обработке семян сульфатами кобальта и цинка и смесью сульфатов микроэлементов на 0,07-0,15 г (НСР₀₅ 0,04 г) и на 2,4-5,5 г (НСР₀₅ 2,1 г).

Таблица 2 – Формирование продуктивного стеблестоя ячменя Родник Прикамья при обработке семян микроэлементами

Предпосевная обработка семян	Полевая всхожесть, %	Выживаемость растений, %	Продуктивные растения, шт./м ²	Продуктивные стебли, шт./м ²
Без обработки (к)	69	68	253	342
Вода (к)	65	67	243	342
CuSO ₄	68	80	292	457
CoSO ₄	68	77	318	478
ZnSO ₄	70	80	301	480
Смесь сульфатов (Co+Cu+Zn)	67	84	300	466
НСР ₀₅	F _т < F _ф	7	33	7

Таблица 3 – Формирование продуктивности соцветия при обработке семян микроэлементами

Предпосевная обработка семян	Длина колоса, см	Озерненность колоса, шт.	Продуктивность колоса, г	Масса 1000 зерен, г.
Без обработки (к)	5,6	15,0	0,69	46,0
Вода (к)	5,9	14,9	0,69	46,6
CuSO ₄	6,2	15,7	0,72	45,9
CoSO ₄	6,2	16,2	0,84	52,1
ZnSO ₄	6,4	16,0	0,76	49,0
Смесь сульфатов (Co+Cu+Zn)	6,4	15,7	0,79	50,6
НСР ₀₅	0,3	0,4	0,04	2,1

Проведенный корреляционный анализ урожайности с элементами ее структуры показал тесную корреляционную связь с выживаемостью растений в период вегетации ($r=0,87$), с плотностью продуктивных растений ($r=0,79$), с плотностью продуктивных стеблей ($r=0,83$), с длиной ($r=0,69$) и озерненностью колоса ($r=0,73$).

Таким образом, повышение урожайности ячменя Родник Прикамья при обработке семян микроэлементами было за счет увеличения продуктивного стеблестоя, длины и озерненности колоса.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., перераб. и доп. / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Микроудобрения и формирование урожая чменбья в Среднем Предуралье: монография /Н.И. Мазунина [и др.]; под науч. ред. И.Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – 144 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1985. – Часть 1. Общая часть. – 270 с.

4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1989. – Часть 2. – 194 с.
5. Ягодин, Б.А. Микроэлементы в сбалансированном питании растений, животных и человека / Б.А. Ягодин, А.А. Ермолаев // Химия в сельском хозяйстве. – 1995. – № 2–3. – С. 18–20.

УДК 633.521:631.531.01-021.465

М.П. Маслова, Е.В. Корепанова, В.Н. Гореева

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Качество семян коллекционных образцов льна-долгунца

Представлены результаты исследований за 2012–2013 гг. по изучению коллекции ВИР и ВНИИЛ, состоящей из 59 образцов льна-долгунца из 11 стран мира. В результате проведенных исследований выявлены образцы SO 41019 и Лада с высокой лабораторной всхожестью и массой 1000 семян.

Актуальность. Общеизвестно, что семена являются носителями биологических и хозяйственных свойств растений. В растениеводстве давно известно значение качества семян. В условиях Среднего Предуралья Е.В. Корепановой [3, 4, 5] установлено, что от качества высеянных семян зависит величина урожая и качество льнопродукции. Качественные показатели семян зависят в значительной мере от погодных условий за период вегетации и во время уборки, а также от тщательной работы при подготовке семян к хранению и соблюдении всех требований при хранении [6, 9]. Хорошие семена должны в полной мере отвечать требованиям стандарта на сортовые и посевные качества – это неременное условие, которое обеспечивается технологией семеноводства [8].

Согласно ГОСТ Р 52325–2005 [1] для семян льна-долгунца категории ОС и ЭС лабораторная всхожесть должна составлять не менее 92%, для РС – 85%, для РСт – 80%.

Объект и методика исследований. В качестве исходного материала для исследования были использованы 59 образцов льна-долгунца из коллекции ВИР и ВНИИЛ различного эколого-географического происхождения. Исследование проводили в 2012–2013 гг. на опытном поле ОАО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в соответствии с общепринятыми методическими указаниями [2, 7].

В 2012 г. сложились относительно благоприятные метеорологические условия в период вегетации для роста и развития растений льна-долгунца. Абиотические условия вегетационного периода 2013 г. оказались неблагоприятными для льна-долгунца. Небольшое количество осадков в сочетании с относительно высокой среднесуточной температурой воздуха в большую часть периода вегетации обусловило формирование сравнительно мелких семян у изучаемых сортов льна-долгунца.

Опыты закладывали на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве, наиболее распространенной в пашне Среднего Предуралья. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы опытных участков приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимические показатели пахотного слоя почвы опытных участков

Год	Гумус, %	Физико-химические показатели, ммоль/100 г почвы		pH _{KCl}	V, %	Подвижные элементы, мг/кг почвы	
		N _r	S			P ₂ O ₅	K ₂ O
2012	2,6	7,2	13,6	5,7	65,4	372	313
2013	2,6	3,6	16,7	5,2	82,3	156	231

Содержание гумуса повышенное; подвижного фосфора и обменного калия – очень высокое и высокое. Обменная кислотность почвы близкая к нейтральной и слабокислая

Результаты исследований. Анализ посевных качеств семян в годы исследований был проведен осенью через 3-4 месяца после уборки и весной за месяц до посева. В среднем за два года исследований при осеннем определении существенно низкая энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян на 15 – 16% и 4 – 6% соответственно у образцов Норд, Мираж, Л-35-4-5-1-2, возможно, связана с тем, что их семена не закончили период послеуборочного дозревания (таблица 2).

Перед посевом дополнительно были определены посевные качества семян этих образцов. За этот промежуток времени они улучшили данные показатели: лабораторная всхожесть у образцов Норд и Л-35-4-5-1-2 повысилась с 88-90% до 97% и 94% соответственно. У всех остальных изучаемых коллекционных образцов лабораторная всхожесть семян при определении после уборки соответствовала требованиям ГОСТ не ниже категории РС. Достоверное повышение лабораторной всхожести семян на 4% после уборки, наблюдали у образцов Сальдо x Родник, SO 41019, Лада, Нестерка, Б-189, относительно аналогичного показателя стандартного сорта Синичка (НСР₀₅ – 4%).

В среднем по вариантам опыта масса 1000 семян урожая 2012 г. была на 12,8% выше, чем масса 1000 семян урожая 2013 г. (таблица 3).

Наибольшая разница (0,5 – 0,9 г) по массе 1000 семян в годы исследований выявлена у образцов Синичка, 64116710-6, 89-110-13-14-8-6, SO 41019, 3938/15, ЭР-138, Мерелин, Орион, ЭР-138, Ауроре, Тост-3, Л-35-4-5-1-2, Светоч. В среднем за 2012-2013 гг. коллекционные образцы 6411-6710-6, 89-110-13-14-8-6, SO 41019, 3938/15, Лада, Flax of Heilonjiang N 12, Орион, ЭР-138, Русич, Нега II, Прибой, Мерелин, Venus, Diane, Ауроре, Тост-3, Эвелин, Л-35-4-5-1-2, Istru, Crystal, Дипломат, Светоч сформировали большую на 0,2-1,4 г массу 1000 семян, в сравнении с данным показателем у стандарта Синичка (НСР₀₅ – 0,2 г).

Таблица 2 – Коллекционные образцы льна-долгунца, выделившиеся по посевным качествам семян (среднее за 2012 -2013 гг.)

Коллекционный образец	Энергия прорастания, % (после уборки)	Лабораторная всхожесть, %	
		после уборки	перед посевом
Синичка – ст.	93	94	94
Сальдо х Родник	97	98	98
SO 41019	98	98	99
Нестерка	97	98	98
Лада	93	98	98
Норд	78	88	97
Тост-1	85	92	97
Jitka	84	92	94
Б-189	86	98	98
Л-35-4-5-1-2	89	90	94
Мираж	77	90	91
НСР ₀₅	8	4	4

Таблица 3 – Коллекционные образцы льна-долгунца, выделившиеся по массе 1000 семян, г

Коллекционный образец	Год		Среднее за 2012–2013 гг.
	2012	2013	
Синичка – ст.	4,3	3,7	4,0
64116710-6	5,1	4,5	4,8
3938/15	4,7	3,8	4,2
89-110-13-14-8-6	5,0	4,7	4,8
SO 41019	4,7	4,1	4,4
ЭР-138	4,9	4,3	4,6
Мерелин	4,7	4,0	4,3
Лада	4,4	4,5	4,5
Flax of Heilonjiang N 12	4,2	4,8	4,5
Орион	4,4	4,4	4,4
Русич	4,5	4,2	4,3
Neiga II	4,4	4,2	4,3
Прибой	4,4	4,1	4,3
Venus	4,3	4,2	4,2
Diane	4,7	4,4	4,5
Aurore	4,8	4,3	4,6
Тост-3	5,0	4,5	4,7
Эвелин	4,4	4,0	4,2
Л-35-4-5-1-2	4,6	3,9	4,3
Istru	5,6	5,3	5,4
Crystal	5,1	5,4	5,2
Дипломат	4,6	4,5	4,5
Светоч	4,6	3,9	4,2
Среднее (по всем сортам)	4,4	3,9	4,1
НСР ₀₅	0,3	0,2	0,2

Таким образом, в результате проведенных исследований в 2012-2013 гг. были выявлены образцы с высокой лабораторной всхожестью и массой 1000 семян – образец из Швеции – SO 41019 и образец из России – Лада. Образцы Сальдо x Родник, Б-189, SO 41019, Нестерка и Лада уже при осенней проверке качества семян показали высокую лабораторную всхожесть семян на уровне 98%, что говорит, о том, что их период послеуборочного дозревания проходит быстрее относительно других образцов.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52325–2005. Семена сельскохозяйственных культур. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. – Введен 2006–01–01. – М.: Стандартиформ, 2005. – 19 с.
2. Изучение коллекции льна (*Linum usitatissimum* L.): Метод. указания / Сост. С.Н. Кутузова, Г.Г. Питько. – Л.: ВИР, 1988. – 30 с.
3. Корепанова, Е.В. Влияние предпосевной обработки на всхожесть семян льна-долгунца Восход в Среднем Предуралье / Е.В. Корепанова, П.А. Кузьмин // Актуальные проблемы охраны природы и рационального природопользования: материалы 3-х Международных науч.-практ. конф. / под ред. А. В. Дмитриева, Е. А. Синичкина. – Чебоксары: топография «Новое время», 2011.
4. Корепанова, Е.В. Качество семян льна-долгунца Восход в зависимости от срока десикации и уборки / Е. В. Корепанова, И. И. Фатыхов // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. (15-18 февраля 2011 г.). В 3 т. Т.1. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – С. 80-84.
5. Корепанова, Е.В. Особенности адаптивной технологии возделывания льна-долгунца в Среднем Предуралье / Е. В. Корепанова. – Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 5 – С. 17–20.
6. Макарова, В.М. Структура урожайности зерновых культур и регулирование. – Пермь: Пермская ГСХА, 1995. – 144 с.
7. Методические указания по селекции льна-долгунца. – М.: ВНИИ льна, 2004. – 43 с.
8. Промышленное семеноводство: справочник / В.И. Анискин, А.И. Батарчук, Б.А. Весна [и др.]: под ред. И.Г. Строны. – М.: Колос, 1978. – 287 с.
9. Фатыхов, И.Ш. Производство льна-долгунца в Среднем Предуралье: учеб. пособие / И.Ш. Фатыхов [и др.]. – Ижевск: ИжГСХА, 2004. – 148 с.

УДК 635.21:631.532.027.2

И.Ш. Фатыхов, И.Г. Мухаметшин

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»;
ФГБНУ Удмуртский НИИСХ

Реакция сортов картофеля на предпосадочную обработку клубней

За год исследования лучше всех испытываемых препаратов свой потенциал реализовал высокоэффективный препарат Престиж в сочетании микроэлементами, после обработки которым растения картофеля менее всего повреждались изучаемыми вредителями и дали наиболее высокий урожай клубней.

В растениеводстве изучение реакции сортов и гибридов полевых культур на фунгициды и микроудобрения представляет большой научный и производственный интерес. Данной проблеме посвящены научные исследования ученых кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Однако аналогичные исследования по изучению реакции современных сортов картофеля в условиях Среднего Предуралья не проводились.

Цель исследований: изучить реакцию сортов картофеля на предпосадочную обработку клубней инсектофунгицидом, баковой смесью инсектицида с фунгицидом, микроэлементами и их сочетанием.

Задачи исследования:

1. Выявить реакцию сортов картофеля разных групп спелости на предпосадочную обработку клубней;
2. Установить влияние изучаемых вариантов на поврежденность клубней картофеля вредителями.

Условия и методы. Полевые опыты проводили на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве со слабокислой реакцией среды, средним содержанием гумуса, высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия. Для посадки отбирались оздоровленные элитные семенные клубни массой 50-80 г. Посадка картофеля на опытном участке проведена по грядовой двухстрочной технологии в модификации Удмуртского НИИСХ [8]. Объект исследования – сорта картофеля Удача, Невский, Чайка (фактор А). В опыте использовали препараты, рекомендованные для применения на картофеле в качестве протравителя семенного материала: Престиж КС (0,7 л/т), Круйзер КС (0,5 л/т) + Максим КС (0,4 л/т) (баковая смесь) и микроэлементы (CuSO_4 , HBO_3 , Mo , ZnSO_4 , CoSO_4) фактор В, а также их сочетания.

Результаты исследований. В условиях 2013 г. выявлены разная реакция сортов картофеля на предпосадочную обработку клубней. Все изучаемые варианты предпосадочной обработки клубней достоверно увеличили урожайность сортов Удача и Чайка в сравнении с урожайностью в контрольном варианте. В среднем наибольшую прибавку урожайности (10,5-11,5 т/га), относительно урожайности, полученной в варианте без обработки клубней, обеспечило применение в качестве протравителя препаратов Престиж и Круйзер + Максим в сочетании с микроэлементами (HCP_{05} – 2,7 т/га). Наибольшая урожайность (48,8 т/га) получена у сорта Удача при предпосадочной обработке клубней препаратом Престиж совместно с микроэлементами (таблица 1). Применение микроэлементов без фунгицидов не повысило урожайность клубней сорта Невский.

Сорт Удача положительно отреагировал на применение всех изучаемых препаратов, что позволило в среднем достоверно повысить урожайность до 44,3-48,8 т/га. В сравнении с урожайностью других сортов,

урожайность сорта Удача была на 9,5 и 4,3 т/га больше, при НСР₀₅ – 2,1 т/га. Прибавки урожайности по данному сорту составила 24,1-36,7% по вариантам опыта.

Таблица 1 – Влияние предпосадочной обработки клубней на урожайность сортов картофеля, т/га (2013 г.)

Предпосадочная обработка (В)	Сорт (А)									Среднее (В)
	Удача (к)			Невский			Чайка			
	урожайность, т/га	прибавка		урожайность, т/га	прибавка		урожайность, т/га	прибавка		
		т/га	%		т/га	%		т/га	%	
Без обработки (к)	35,7	-	-	28,7	-	-	32,6	-	-	32,3
Престиж, КС	44,8	9,1	25,5	35,6	6,9	24,0	40,9	8,3	25,5	40,4
Круйзер, КС + Максим, КС	44,3	8,6	24,1	36,5	7,8	27,2	40,4	7,8	23,9	40,4
Микроэлементы	45,1	9,4	26,3	31,9	3,2	11,1	38,7	6,1	18,7	38,6
Престиж, КС + Микроэлементы	48,8	13,1	36,7	38,0	9,3	32,4	44,6	12,0	36,8	43,8
Круйзер, КС + Максим, КС + Микроэлементы	47,3	11,6	32,5	38,2	9,5	33,1	42,8	10,2	31,3	42,8
Среднее (А)	44,3			34,8			40,0			
НСР ₀₅	главных эффектов					частных различий				
А	2,1					5,1				
В	2,7					4,7				

Обследование клубней на повреждение вредителями показало, что наибольшее количество поврежденных клубней было в контрольном варианте и в варианте с предпосадочной обработкой клубней микроэлементами. Совкой было повреждено 3-7% клубней, проволочником – 7-15%. Использование препарата Престиж и в сочетании с микроэлементами снизило количество клубней в урожае, поврежденных совкой до 1-2%, проволочником до 2-6% (таблица 2). Применение баковой смеси в чистом виде и в сочетании с микроэлементами снизило количество клубней, поврежденных совкой до 1-3%, проволочником до 1-5%.

Таким образом, в условиях 2013 г. выявлена разная реакция сортов картофеля на предпосадочную обработку клубней. Наибольшая урожайность 38,0-47,3 т/га изучаемые сорта картофеля сформировали в варианте с предпосадочной обработкой клубней Престиж КС + микроэлементы. Использование препарата Престиж и в сочетании с микроэлементами снизило качество клубней в урожае поврежденных совкой до 1-2%, проволочником до 2-6%.

Таблица 2 - Поврежденность клубней вредителями в урожае сортов картофеля приразной предпосадочной обработки, % (2013 г.)

Сорт (фактор А)	Предпосадочная обработка клубней (фактор В)	Поврежденных клубней, %		
		совка	проволочник	все-го
Удача	Без обработки (к)	7	14	21
	Престиж КС	1	3	4
	Круйзер КС + Максим КС	2	2	4
	Микроэлементы	4	15	19
	Престиж КС + Микроэлементы	2	3	5
	Круйзер КС + Максим КС + Микроэлементы	3	1	4
Невский	Без обработки (к)	6	7	13
	Престиж КС	2	3	5
	Круйзер КС + Максим КС	1	2	3
	Микроэлементы	4	9	13
	Престиж КС + Микроэлементы	2	2	4
	Круйзер КС + Максим КС + Микроэлементы	3	2	5
Чайка	Без обработки (к)	4	11	15
	Престиж КС	1	3	4
	Круйзер КС + Максим КС	2	3	5
	Микроэлементы	3	9	12
	Престиж КС + Микроэлементы	1	6	7
	Круйзер КС + Максим КС + Микроэлементы	2	5	7

Список литературы

1. Сортовая реакция ячменя, приемы предпосевной обработки семян, обработка семян, ячмень / И.Ш.Фатыхов, Л.А. Толканова // Материалы юбилейной научной конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 50-летию института, Ижевск, 09-11 ноября 1993 г./ Ижевск, 1995 г. – Ч.1. – С. 9-10.
2. Власевский, Д.Н. Сеникация – как метод ускорения созревания семенного картофеля / Д.Н. Власевский, М.А. Павлов, Ю.В. Митрюкова // Устойчивому развитию АПК – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 24-27 февр. 2004. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2004.- Т.1. – С. 47-49.
3. Вафина, Э.Ф. Реакция овса Аргмак на обработку семян микроэлементами / Э.Ф. Вафина, В.В. Сентемов, И.Ш. Фатыхов // Научный потенциал - аграрному производству: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 450-летию вхождения Удмуртии в состав России, 26.02-29.02.2008 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2008.- Т.1. – С. 112-115.
4. Фатыхов, И.Ш. Реакция льна-долгунца восход на предпосевную подготовку семян / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, П.А. Кузьмин // Научный потенциал - современному АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 17-20 февр. 2009. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2009. – Т. 1. – С. 130-135.
5. Курылева, А.Г. Реакция ячменя сорта Раушан на действие фунгицидов и био-препаратов / А.Г. Курылева, И.Ш. Фатыхов // Высшему агрономическому об-

разованию в Удмуртской Республике - 55 лет : материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 55-летию агрономического факультета 28-30 окт. 2009 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Ижевск, 2009. – С. 76-80.

6. Фатыхов, И.Ш. Реакция гороха посевного Аксайский усатый 55 на предпосевную обработку семян / И.Ш. Фатыхов, А.В. Мильчакова, М.А. Евстафьев // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию государственности Удмуртии 16-19 февраля 2010 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2010. – Т. 1. – С. 187-190.
7. Кошкина, К.В. Реакция льна масличного сорта ВНИИМК 620 на сроки посева в Среднем Предуралье / К.В. Кошкина, В.Н. Гореева, Е.В. Корепанова // Агрохимия в Предуралье: история и современность: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвященной 55-летию кафедры агрохимии и почвоведения / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 111-116.
8. Бизнес план «Внедрение грядовой двухстрочной технологии возделывания картофеля». ГНУ Удмуртский ННИСХ Россельхозакадемии. Ижевск – 2011. – 16 с.

УДК 633.282:631.54

А.А. Никитин, С.И. Коконев, А.И. Гусева, А.Р. Назаров

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Реакция суданской травы на приемы ухода за посевами

В условиях Среднего Предуралья в 2013-2014 гг. на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве изучена реакция суданской травы Чишминская ранняя на приемы ухода за посевами. Исследованиями установлено, что наибольший сбор сухого вещества 5,54 т/га суданская трава формирует при бороновании и подкормке N_{30} в фазе полных всходов на фоне прикатывания.

В засушливых условиях суданская трава подстраховывает влаголюбивые травы, стабилизируя производство полноценных кормов [3]. Засухоустойчивость, высокая урожайность, хорошее качество зеленой массы и способствует быстрому расширению и внедрению ее в производство.

Современная агрономическая практика располагает богатым и разнообразным арсеналом приемов управления ходом формирования урожая. Все они направлены на создание благоприятных условий в период максимального заложения органов [5]. Создав благоприятные условия для прорастания, роста и развития растений, необходимо поддерживать эти условия в течение периода вегетации посевов. Для культур с относительно медленным развитием в начале вегетации, в том числе и суданской траве, актуальной задачей ухода за посевами является борьба с сорной растительностью [1, 4]. Одним из распространенных мероприятий ухода за посевами зерновых культур является прикатывание почвы после посева в сочетании с другими приемами [6]. Одни авторы рекомендуют проводить

допосевное прикатывание, так как оно способствует более равномерной глубине посева семян, повышению полевой всхожести и обеспечивает прибавку урожайности [1, 7]. Однако О.В. Эсенкуловой [8] приводятся противоречивые результаты в условиях Среднего Предуралья. Боронование по всходам в фазе 2-3 листьев легкими и средними боронами привело к изреживанию нежных растений пшеницы и к снижению урожайности на 7%. В связи с вышеизложенным разработка приемов ухода за посевами суданской травы в условиях Среднего Предуралья является актуальной.

Цель и методика исследований. Целью работы является разработка приемов ухода за посевами суданской травы Чишминская ранняя в условиях Среднего Предуралья.

Исследования проводили в 2013-2014 гг. в экспериментальном севообороте кафедры растениеводства ОАО «Учхоз Июльское ИЖГСХА» на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве со средним содержанием гумуса, со слабокислой и близкой к нейтральной pH_{KCl} , повышенным содержанием подвижного фосфора, очень высоким – обменного калия. Опыт закладывали по общепринятой методике [2] по следующей схеме: фактор (А) – обработка почвы: без прикатывания (контроль) и с прикатыванием почвы; фактор (В) – приемы ухода за посевами: без обработки (контроль); обработка водой (контроль); опрыскивание гербицидом; подкормка N_{30} ; подкормка $N_{30}+$ опрыскивание гербицидом; обработка микроэлементами (Cu, Zn, Co), опрыскивание гербицидом + обработка микроэлементами; боронование по всходам; боронование по всходам + подкормка N_{30} . Повторность вариантов четырехкратная. Расположение вариантов систематическое в два яруса.

Результаты исследований. В среднем за 2013-2014 гг. по вариантам опыта прикатывание почвы обеспечило существенную прибавку урожайности сухого вещества на 0,15 т/га относительно урожайности в контрольном варианте при $НСР_{05}$ главных эффектов фактора А 0,10 т/га (таблица 1).

Приемы ухода за посевами, кроме опрыскивания гербицидом, способствовали существенному увеличению урожайности сухого вещества на 0,14-0,98 т/га ($НСР_{05}$ главных эффектов фактора В 0,13 т/га). Наибольший сбор сухого вещества 5,47 т/га был получен в варианте с боронованием по всходам и подкормкой N_{30} . Прибавка 0,35-1,02 т/га достоверна относительно урожайности в других изучаемых вариантах.

На засоренность посевов суданской травы прикатывание почвы не оказало влияния. Видовой состав в 2013-2014 гг. был в основном одинаковым (марь белая, просо куриное, подмаренник цепкий, василек синий, осот желтый, хвощ полевой). В вариантах с применением гербицида и боронованием по всходам количество сорных растений существенно снижается на 5-16 шт./м². Подкормка N_{30} и обработка микроэлементами способствовали существенному увеличению засоренности посевов на 9-12 шт./м² относительно их количества в контрольном варианте при $НСР_{05}$ главных эффектов фактора В 4 шт./м² (таблица 2).

Таблица 1 – Урожайность сухого вещества суданской травы в зависимости от прикатывания почвы и приемов ухода за посевами (средняя 2013-2014 гг.), т/га

Приемы ухода (В)	Прикатывание (А)		Среднее (В)
	без прикатывания (к)	прикатывание	
Без обработки (к)	4,35	4,64	4,49
Обработка водой (к)	4,38	4,52	4,45
Опрыскивание гербицидом	4,50	4,73	4,61
Подкормка N ₃₀	5,03	5,18	5,11
Подкормка N ₃₀ + опрыскивание гербицидом	4,98	5,15	5,06
Обработка микроэлементами	5,03	5,21	5,12
Обработка микроэлементами + опрыскивание гербицидом	4,97	4,86	4,92
Боронование по всходам	4,59	4,66	4,63
Боронование по всходам + подкормка N ₃₀	5,39	5,54	5,47
Среднее (А)	4,80	4,95	
HCP ₀₅	главных эффектов		частных различий
А	0,10		0,30
В	0,13		0,19

Таблица 2 – Засоренность посевов суданской травы в зависимости от прикатывания почвы и приемов ухода за посевами (средняя 2013-2014 гг.)

Приемы ухода (В)	Количество, шт./м ²			Воздушно-сухая масса, г/м ²		
	прикатывание (А)		среднее (В)	прикатывание (А)		среднее (В)
	без прикатывания (к)	прикатывание		без прикатывания (к)	прикатывание	
Без обработки (к)	67	69	68	101,6	101,9	101,8
Обработка водой (к)	70	71	71	105,5	105,3	105,4
Опрыскивание гербицидом	53	53	53	78,1	78,5	78,3
Подкормка N ₃₀	78	76	77	117,5	115,1	116,3
Подкормка N ₃₀ + опрыскивание гербицидом	62	65	63	93,4	99,8	96,6
Обработка микроэлементами	80	80	80	115,5	118,1	116,8
Обработка микроэлементами + опрыскивание гербицидом	61	63	62	92,3	93,5	92,9
Боронование по всходам	51	53	52	77,9	77,6	77,7
Боронование по всходам + подкормка N ₃₀	56	56	56	88,9	88,4	88,7
Среднее (А)	64	65		96,7	97,6	
HCP ₀₅	главных эффектов		частных различий	главных эффектов		частных различий
А	F _φ <F ₀₅			F _φ <F ₀₅		
В	4		5	4,5		6,4

Закономерность снижения воздушно-сухой массы сорных растений по вариантам опыта сохранялась относительно их количества.

Вывод. Таким образом, по результатам проведенных исследований установлено, что на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве в условиях Среднего Предуралья после посева суданской травы Чишминская ранняя следует проводить боронование по всходам с подкормкой азотными удобрениями (N_{30}) на фоне прикатывания почвы. При этом она формирует 5,54 т/га сухого вещества.

Список литературы

1. Андрианова, Л.О. Приемы ухода за посевами и уборки проса в Среднем Предуралье / Андрианова Л.О., Коконов С.И. - Ижевск: ФГБОУ ВПО ИжГСХА, 2014. – 132 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А.. – М: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Епифанов, В.С. Суданке засуха не страшна / Епифанов В.С. // Кормопроизводство, 1999. - № 4. – С. 16-17.
4. Коконов, С.И. Приемы ухода за посевами проса сорта Удалое / С.И. Коконов, Л.О. Андрианова, И.Ш. Фатыхов // Кормопроизводство. – 2011. - № 11. – С. 17-18.
5. Технология возделывания ячменя БИОС 1 на пивоваренные цели в Среднем Предуралье / С.И. Коконов, И.Ш. Фатыхов, В.Е. Калинин [и др.] // Зерновое хозяйство. – 2005. - № 8. - С. 17-19.
6. Фатыхов, И.Ш. Урожайность ячменя Торос при различных приемах ухода за посевами в условиях Западного Предуралья. Основные направления получения экологически чистой продукции растениеводства / Фатыхов И.Ш., Смирнова С.К. - Белорусская СХА, Горки, 1992. – С. 151.
7. Шарипов, Р.Р. Предпосевная обработка почвы и приемы ухода за посевами овса в Среднем Предуралье / Шарипов Р.Р., Фатыхов И.Ш., Колесникова В.Г. - Ижевск: ФГБОУ Ижевская ГСХА, 2009. – С. 21.
8. Эсенкулова, О.В. Реакция яровой пшеницы на приемы поверхностной обработки почвы / О.В. Эсенкулова, А.М. Ленточкин, Л.А. Ленточкина // Зерновое хозяйство. – 2008. - № 1-2. – С. 16-17.

УДК 633.16 «321»:631.531.027

В.Н. Огнев, Л.В. Корепанова

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Влияние эколого-биологических способов предпосевной обработки семян и сроков посева на распространенность корневой гнили ярового ячменя

Эколого-биологические способы предпосевной обработки семян снижают частоту встречаемости и степень поражения корневой гнилью растений ячменя Раушан.

Для повышения и стабилизации уровня урожайности и качества зерна зерновых культур в каждой климатической зоне необходимо применение эколого-биологической адаптивной технологии, основанной на знании морфологических и биологических особенностей выращиваемых сортов, их требований к условиям произрастания в течение всего периода вегетации, а также в максимальном использовании природных факторов и в сглаживании их отрицательного влияния путем применения соответствующих технологических приемов. Поэтому возрастает необходимость научного обоснования совершенствования эколого-биологической адаптивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур [3].

Решение проблемы биологизации земледелия возможно на принципах интегрированного подхода, основа которого - преимущественное применение агротехнических, биологических мероприятий, направленных на управление фитосанитарным состоянием, и доминирующим при этом является экологически безопасный технологический процесс.

В тесной связи с указанной концепцией в настоящее время интенсивно проводятся исследования по разработке технологий биопрепаратов растительного происхождения, регуляторов роста, применяемых в биологическом методе защиты растений, что обеспечивает получение экологически безопасной сельскохозяйственной продукции и оказывает безопасное воздействие на экосистемы [2].

В настоящее время большое значение имеет экологически безопасное производство зерна, т.е. возделывание сельскохозяйственных культур без пестицидов и агрохимикатов. А так как борьба с болезнями растений абсолютно необходима, то приходится искать методы, альтернативные химическому.

Существующая защита растений, где преобладающее место занимает химический метод, экологически небезопасна. В этой связи не только в нашей стране, но и за рубежом весьма актуальна проблема разработки интегрированной защиты растений. Необходимо уделить особое внимание современному и высококачественному протравливанию семян. Это должно обеспечить получение устойчивых урожаев зерна высокого качества. Обеспечение устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур невозможно без предпосевной обработки семян [1].

Среди болезней зерновых культур корневые гнили имеют широкое распространение и причиняют весьма ощутимый вред, особенно сильно страдает от корневых гнилей ячмень. При благоприятных для патогена условиях потери урожая от корневых гнилей могут быть значительными и достигать 10-15%. Поэтому защита ячменя от этих патогенов имеет большое значение [3, 4].

В наших исследованиях частота встречаемости корневой гнили на растениях ячменя зависела как от способов обработки семян, так и от сроков посева (таблица 1).

Таблица 2 – Влияние эколого-биологических способов предпосевной обработки семян и сроков посева на частоту встречаемости корневой гнили на растениях ячменя Раушан, %

Срок посева (А)	Способ обработки семян (В)						Среднее (А)
	без обработки (к)	вода (10л/т) (к)	экстракт из проростков озимой ржи (10 л/т)	экстракт из озимой ржи и инкрустация (50% с.п., 2 кг/т)	инкрустация (50% с.п., 2 кг/т)	зола (40 кг/т + 10 л/т воды)	
Возможный (к)	59,4	59,2	54,4	53,1	51,2	57,5	55,8
Через 4 суток	57,5	57,5	49,4	46,8	41,8	43,1	49,4
Среднее (В)	58,4	58,4	51,9	50,0	46,5	50,3	52,6

При раннем сроке посева и инкрустации семян была самая низкая частота встречаемости корневой гнили. Снижение в сравнении с контрольным вариантом без обработки составило 8,2%, а в сравнении с вариантом увлажнения семян водой 8,0%. По остальным вариантам опыта снижение распространенности корневой гнилью составило 1,9-6,3%.

Посев ячменя через четверо суток от возможно раннего срока посева семенами, обработанными изучаемыми факторами, в сравнении с вариантом без обработки (57,5%), дал снижение распространенности корневой гнилью на 8,1-15,7%. При посеве ячменя с запаздыванием на четверо суток, в сравнении с возможно ранним сроком посева, по всем вариантам опыта наблюдалось снижение распространенности корневой гнили на 1,7-14,4%, и сильнее оно проявлялось при обработке семян изучаемыми способами, чем в контрольных вариантах.

В среднем инкрустация семян снижала частоту встречаемости корневой гнили на растениях ячменя на 11,9%. По остальным вариантам опыта в сравнении с контролем снижение составило 6,5-8,4%. В среднем, посев ячменя в ранние сроки увеличивал частоту встречаемости корневой гнили на 6,4%. Степень поражения растений ячменя корневой гнилью зависела от погодных условий года, способов предпосевной обработки семян и сроков посева.

При возможно раннем сроке посева и обработке семян золой и инкрустации интенсивность развития корневой гнили снизилась на 0,6-1,4% в сравнении с контрольным вариантом без обработки (12,1%), и на 0,9-1,7% по сравнению с вариантом увлажнения семян

водой (12,4%) (таблица 2). Обработка семян изучаемыми способами и посев через четверо суток от возможно раннего срока посева снижал степень поражения растений ячменя корневой гнилью на 3,0-4,3% (контроль – 14,8%).

Запаздывание с посевом ячменя на четверо суток от возможно раннего срока посева, при обработке семян изучаемыми способами, снижало интенсивность развития болезни на 0,2-3,1%, а при посеве контрольных семян, напротив, увеличивало степень поражения корневой гнилью на 2,4-2,7%. Инкрустация семян способствовала получению растений ячменя с наименьшей степенью поражения (10,6%).

Таблица 2 - Влияние эколого-биологических способов предпосевной обработки семян и сроков посева на степень поражения растений ячменя Раушан корневой гнилью, %

Срок посева (А)	Способ обработки семян (В)						Среднее (А)
	без обработки (к)	вода (10л/т) (к)	экстракт из проростков озимой ржи (10 л/т)	экстракт из озимой ржи и инкрустация (50% с.п., 2 кг/т)	инкрустация (50% с.п., 2 кг/т)	зола (40 кг/т + 10 л/т воды)	
Возможный (к)	12,1	12,4	13,9	13,5	10,7	11,5	12,4
Через 4 суток	14,8	14,8	10,8	11,8	10,5	11,0	12,3
Среднее (В)	13,4	13,6	12,4	12,7	10,6	11,2	12,3

Таким образом, эколого-биологические способы предпосевной обработки семян снижают частоту встречаемости и степень поражения растений корневой гнилью на растениях ячменя Раушан.

Список литературы

1. Долговых, О.Г. Влияние лазерной обработки на семена яровой пшеницы Ирень [Текст] / О.Г. Долговых, В.В. Красильников, Р.Р. Газтдинов // Электронно-научный инновационный журнал «Инженерный вестник Дона» [Электронный ресурс]. – 2012. - № 4. – С. 2-3. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru>.
2. Коконов, С.И. Приемы возделывания пивоваренного ячменя в Среднем Предуралье / С.И. Коконов, И.Ш. Фатыхов. - Ижевск: ИжГСХА, 2003. – 161 с.
3. Фатыхов, И.Ш. Эффективность предпосевной обработки семян ячменя / И.Ш. Фатыхов, А.Г. Курылева // Защита и карантин растений. - 2012. - № 1. - С. 21–22.
4. Огнев, В.Н. Применение экологически безопасных способов предпосевной обработки семян для защиты ярового ячменя против корневых гнилей / Огнев В.Н., Корепанова Л.В. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. «Научный потенциал – аграрному производству». - Ижевск, 2008. - Т. 1. – С. 172 -176.

В.Н. Гореева, В.С. Самаров, И.И. Фатыхов

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Влажность соломы и вороха льна масличного ВНИИМК 620 при разных сроках десикации и уборки в условиях Среднего Предуралья

Представлены результаты исследований по изменению влажности соломы и вороха льна масличного ВНИИМК 620 при разных сроках десикации и уборки. Выявлено, что в условиях 2013 г. существенное снижение влажности вороха установлено при обработке десикантом Баста в начале ранней желтой спелости и уборке через 15 суток от десикации - на 8,7%, при обработке этим же препаратом в раннюю желтую спелость и уборке через 10 и 15 суток от десикации – соответственно на 7,7 и 7,2%.

Общеизвестно, что сельским товаропроизводителям необходимы ресурсо- и энергосберегающие технологии. В связи с этим возникла необходимость изучения эффективности применения десикации посевов льна масличного. В условиях Среднего Предуралья Е.В. Корепановой [3, 4] установлено, что обработка растений льна-долгунца в раннюю желтую спелость десикантом Раундап, ВР снижает влажность вороха до 9,7-13,2%. Однако исследования по применению предуборочной десикации на льне масличном в Среднем Предуралье не проводились. В связи с этим, целью наших исследований являлось изучение реакции льна масличного ВНИИМК 620 на сроки десикации и уборки влажностью продукции.

Объект и методика исследований. Объект исследования – лен масличный ВНИИМК 620. Исследования проводились в 2013 г. на опытном поле ОАО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в соответствии с общепринятыми методиками [1, 2]. В качестве контроля срока десикации и уборки использовали вариант уборка однофазным способом в фазе желтой спелости при естественном созревании растений льна масличного. Для проведения десикации использовали Раундап, ВР (360 г/л) и Баста, ВР (150 г/л) с дозой 2,5-3,0 л/га. Расход рабочей жидкости 200 л/га.

Опыт закладывали на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве, наиболее распространенной в пахотных угодьях Среднего Предуралья. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы опытного участка приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы опытного участка

Год	Гумус,%	Физико-химические показатели, ммоль/100 г почвы		pH _{KCl}	V,%	Подвижные элементы, мг/кг почвы	
		Нг	S			P ₂ O ₅	K ₂ O
2013	2,63	6,7	16,7	5,2	82,3	156	231

Почва имела среднее содержание гумуса; высокое – подвижного фосфора и обменного калия. Обменная кислотность почвы слабокислая.

Вегетационный период 2013 г. характеризовался как жаркий и засушливый: в мае, июне и августе выпало всего соответственно 52, 60 и 51% осадков от нормы. При этом среднесуточная температура воздуха во все месяцы вегетации была выше среднемноголетних данных на + 0,9 ... 2,3 °С.

Результаты и их обсуждение. Существенных различий по влажности соломы льна масличного ВНИИМК 620 в вариантах с изучаемыми десикантами Раундап и Баста не выявлено (таблица 2).

Таблица 2 – Влажность соломы льна масличного ВНИИМК 620 при разных сроках десикации и уборки, %

Срок десикации (В)	Срок уборки (С)	Десикант (А)		Среднее (В)	Отклонение по В
		Раундап (к)	Баста		
Без десикации (к)	Желтая спелость (к)	11,5	12,0	29,8	-
	Через 5 суток от желтой спелости	34,0	32,4		
	Через 10 сут от желтой спелости	43,2	41,3		
	Через 15 сут от желтой спелости	33,6	30,1		
Зеленая спелость	Через 5 сут после десикации	66,9	58,1	43,3	+13,5
	Через 10 сут после десикации	51,9	50,2		
	Через 15 сут после десикации	32,8	30,8		
	Через 20 сут после десикации	28,6	26,7		
Начало ранней желтой спелости	Через 5 сут после десикации	60,7	57,9	35,4	+5,6
	Через 10 сут после десикации	60,1	56,3		
	Через 15 сут после десикации	12,0	9,8		
	Через 20 сут после десикации	13,4	13,2		
Ранняя желтая спелость	Через 5 сут после десикации	15,7	15,0	19,5	-10,3
	Через 10 сут после десикации	11,4	10,7		
	Через 15 сут после десикации	16,1	14,1		
	Через 20 сут после десикации	37,3	36,0		
Желтая спелость	Через 5 сут после десикации	33,8	33,6	27,5	-2,3
	Через 10 сут после десикации	36,1	32,3		
	Через 15 сут после десикации	26,6	32,7		
	Через 20 сут после десикации	12,4	12,5		
Среднее (А)		31,9	30,3	-	-
Отклонение по А		-	-1,6	-	-
НСР ₀₅		десикант (А)		срок десикации (В)	
частных различий		десикант (А)		срок уборки (С)	
главных эффектов		F _ф <F _т			

Независимо от применяемого десиканта и срока уборки, влажность соломы льна масличного при опрыскивании в зеленую спелость и начало ранней желтой спелости была выше на 5,6-13,5%, по отношению к аналогичному показателю при естественном созревании растений. Десикация в раннюю желтую спелость привела к уменьшению на 10,3% влажности соломы, в сравнении с влажностью соломы в варианте без

обработки десикантом (НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 2,9%). Наибольшую влажность наблюдали при десикации препаратом Раундап в фазе зеленой спелости и уборке через 5 суток, которая составила 66,9%, что на 15,0-38,3% выше аналогичных показателей при уборке льна через 10-20 суток после десикации в зеленую спелость (НСР₀₅ частных различий по фактору С – 5,5%). Влажность соломы растений льна масличного в фазе желтой спелости резко увеличивается, в связи с выпадением осадков перед уборкой в данный срок.

Десикация льна масличного ВНИИМК 620 также оказала влияние на влажность вороха (таблица 3).

Обработка посевов льна масличного десикантом Баста существенно снизила на 1,9% влажность вороха, в сравнении с влажностью при десикации препаратом Раундап (НСР₀₅ главных эффектов по фактору А – 1,5%). Независимо от десиканта и срока уборки десикация в раннюю желтую и желтую спелости способствовала существенному уменьшению влажности льновороха на 3,7 – 4,7%, в сравнении с аналогичным показателем в варианте без проведения десикации при НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 2,3%.

Таблица 3 – Влажность вороха льна масличного ВНИИМК 620 при разных сроках десикации и уборки, %

Срок десикации (В)	Срок уборки (С)	Десикант (А)		Среднее (В)	Отклонение по В
		Раундап (к)	Баста		
Без десикации (к)	Желтая спелость (к)	16,3	17,0	20,3	-
	Через 5 сут от желтой спелости	20,7	21,3		
	Через 10 сут от желтой спелости	26,5	28,5		
	Через 15 сут от желтой спелости	16,2	16,2		
Зеленая спелость	Через 5 сут после десикации	53,6	50,0	40,9	+20,6
	Через 10 сут после десикации	54,0	47,2		
	Через 15 сут после десикации	37,0	33,2		
	Через 20 сут после десикации	27,8	24,5		
Начало ранней желтой спелости	Через 5 сут после десикации	49,8	48,2	29,2	+8,9
	Через 10 сут после десикации	47,1	44,6		
	Через 15 сут после десикации	12,1	8,3		
	Через 20 сут после десикации	12,8	10,3		
Ранняя желтая спелость	Через 5 сут после десикации	23,1	22,2	15,6	-4,7
	Через 10 сут после десикации	11,3	9,3		
	Через 15 сут после десикации	10,1	9,8		
	Через 20 сут после десикации	21,2	18,1		
Желтая спелость	Через 5 сут после десикации	21,5	18,1	16,6	-3,7
	Через 10 сут после десикации	21,3	18,7		
	Через 15 сут после десикации	14,2	13,7		
	Через 20 сут после десикации	12,7	12,5		
Среднее (А)		25,5	23,6	-	-
Отклонение по А		-	-1,9	-	-
НСР ₀₅		десикант (А)		срок десикации (В)	
частных различий		6,6		6,4	
главных эффектов		1,5		2,3	
				срок уборки (С)	
				4,0	
				-	

Влажность льновороха при десикация посевов в зеленую и начале ранней желтой спелости была на 8,9 и 20,6% выше, по отношению к влажности вороха в контрольном варианте. Уборка льна масличного через 10 и 15 суток после десикации препаратом Раундап в раннюю желтую спелость вызывала подсушивание льновороха до 11,3 - 10,1%, после десикации препаратом Баста – до 9,8 – 9,3%.

Однако существенное снижение влажности вороха установлено при обработке десикантом Баста в начале ранней желтой спелости и уборке через 15 суток - на 8,7%, при обработке этим же препаратом в раннюю желтую спелость и уборке через 10 и 15 суток – соответственно на 7,7 и 7,2%.

Таким образом, в условиях 2013 г. уборка льна масличного ВНИИМК 620 через 15 суток после десикации препаратом Баста в начале ранней желтой спелости, и через 10-15 суток после десикации данным препаратом в раннюю желтую спелость способствовала снижению влажность льновороха соответственно до 8,3% и 9,3-9,8%.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351с.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 3 / при МСХ СССР. – М., 1983. – 45с.
3. Корепанова, Е.В. Десикация и продуктивность льна-долгунца Восход в Среднем Предуралье / Е.В. Корепанова, И.И. Фатыхов. - Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. - № 4 (32) – С. 82 – 86.
4. Корепанова, Е.В. Реакция льна Восход на сроки десикации и уборки при возделывании на семена в условиях Среднего Предуралья / Е.В. Корепанова, И.И. Фатыхов. - Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. - № 4 (22) – С. 126 – 130.

УДК 635.21

П.Ф. Сутыгин

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Региональные особенности развития картофелеводства

Развитие регионального рынка картофеля и продуктов его переработки необходимо начать с восстановления сортового семеноводства отечественной селекции.

Картофель является основным продуктом питания населения. Его потребление в Удмуртской Республике в последние годы составляет более 130 кг в год, против 110 кг в целом по России и 95-100 кг по медицинской норме.

Картофель высокорентабельная культура. Так, рентабельность его реализации без учета субсидий сельскохозяйственными организациями Удмуртской Республики за последние пять лет варьировала от 36,8% в 2010 г. до 57,6% в 2011 г. В 2013 г. от каждого проданного кг картофеля была получена прибыль в размере 2,54 руб. при уровне рентабельности 47,9%. Несмотря на высокую доходность производства картофеля, отмечается тенденция уменьшения его посевных площадей (таблица 1).

Это обусловлено рядом факторов. В сельскохозяйственных организациях посадки картофеля сокращаются в связи со списанием техники для его возделывания и уборки, износом картофелехранилищ. Уменьшение посадок картофеля в хозяйствах населения обусловлено изменением структуры потребления продуктов питания, снижением использования картофеля на корм животным в связи с сокращением численности поголовья и нежеланием городского населения выращивать трудоемкую культуру на садово-огородных участках. В тоже время отмечается тенденция увеличения посадок картофеля в крестьянских (фермерских) хозяйствах. При этом размеры картофельного поля, как и в сельскохозяйственных организациях, зависят от сложившейся конъюнктуры рынка. Так, высокие цены реализации продукции в 2011 г. обусловили увеличение посевных площадей картофеля в 2012 г., а низкие цены этого же года привели к сокращению посадок картофеля в 2013 г.

Таблица 1 - Динамика посевных площадей и валового сбора картофеля в Удмуртской Республике

Год	Все категории хозяйств		в том числе					
			сельскохозяйственные организации		хозяйства населения		крестьянские (фермерские) хозяйства	
	посевная площадь, тыс. га	валовой сбор, тыс. т	посевная площадь, тыс. га	валовой сбор, тыс. т	посевная площадь, тыс. га	валовой сбор, тыс. т	посевная площадь, тыс. га	валовой сбор, тыс. т
1990	46,0	466,4	23,5	188,0	22,5	278,4	0,0	0,0
1995	51,9	795,1	10,3	133,0	40,6	650,6	1,0	11,5
2000	48,0	503,9	8,0	59,7	38,5	430,8	1,6	13,4
2005	41,6	441,2	5,2	55,1	33,4	356,0	3,0	30,1
2010	37,8	272,1	4,7	15,4	27,8	232,2	5,3	24,5
2011	37,5	531,1	4,4	68,2	27,6	371,0	5,5	92,0
2012	38,8	526,2	4,6	72,3	28,4	365,4	5,8	88,5
2013	36,3	447,6	4,1	53,0	27,2	331,5	4,9	62,3
2014	35,6	...	3,7	...	27,1	...	4,8	...

Однако основная часть посевных площадей и производства картофеля по-прежнему сосредоточена в хозяйствах населения. В структуре площадей картофеля доля населения 2013 г. составила 74,9%, в его производстве - 74,1%. Это обусловлено низким уровнем урожайности. В последние годы урожайность картофеля в ЛПХ на 16-18%

меньше, чем в сельскохозяйственных организациях и на 13-25%, чем КФХ (таблица 2).

Таблица 2 - Динамика урожайности картофеля в Удмуртской Республике, ц/га

Категории хозяйств	1990г.	1995г.	2000г.	2005г.	2008г.	2009г.	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.
Все категории хозяйств	103	153	105	106	147	145	82	144	136	127
в т. ч.: сельскохозяйственные организации	83	131	75	108	188	169	74	161	158	149
хозяйства населения	124	160	112	107	135	137	84	135	129	122
крестьянские (фермерские) хозяйства	60	115	86	103	196	171	72	179	158	141

По уровню урожайности картофеля во всех категориях хозяйств в 2013 г. Удмуртская Республика заняла 55 место, в 2012 г. – 39 место.

Факторов, влияющих на урожайность множество. Для всех категорий сельскохозяйственных товаропроизводителей основными являются нарушение технологии и технологической дисциплины возделывания, низкое качество семенного материала. В хозяйствах населения кроме того отмечается отсутствие севооборотов и защиты от фитофторы, инфицирование растений болезнями и вредителями и смешивание сортов. Из-за сортосмеси этот картофель невозможно закладывать на хранение в промышленных масштабах, использовать на переработку. Поэтому он применяется на личное потребление, на корм животным, незначительная часть реализуется на рынке владельцами ЛПХ и продается перекупщикам.

Недостаток техники обуславливает нарушение технологии и агротехнических сроков выполнения технологических операций. В картофелеводстве существует прямая корреляция между уровнем урожайности и уровнем затрат труда, при этом картофель отличается высокой отзывчивостью на качество и своевременность агротехнических мероприятий. Несвоевременное проведение уборочных работ приводит к значительным потерям выращенного урожая. Обеспеченность сельскохозяйственных организаций картофелеуборочными комбайнами остается низкой. Выбытие техники превышает ее обновление. В 2013 г. был приобретен всего один картофелеуборочный комбайн, а списано 10, к концу осталось 95 комбайнов.

В расчете на 1000 га посадок картофеля в 2013 г. имелось 30 картофелеуборочных комбайнов, что составляет 59% к нормативу. Нагрузка на один комбайн в 1990 г. составила 35 га, в 2013 г. 33 га при нормативе 20 га. Если в годы плановой экономики картофель в значительной степени убирался силами горожан и школьников, то в настоящее время хозяйствам приходится рассчитывать только на свои силы.

В Удмуртской Республике в настоящее время для выращивания и уборки картофеля применяют обычную гребневую (заворовская) с междурядьями 70 см, грядово-ленточную по схеме посадки 110 + 30 см, западноевропейскую технологию с использованием импортного комплекса (междурядья – 75 см) и отечественного комплекса машин и орудий (междурядья – 70 см). Наиболее широкое распространение получила заворовская гребневая технология возделывания картофеля с междурядьями 70 см. Достоинство данной базовой технологии – хорошая техническая оснащенность, в рамках существующего шлейфа машин. Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что не может быть универсальной технологии возделывания картофеля, идеально подходящей для всех условий производства. Они должны применяться дифференцированно, с учетом почвенных и климатических условий, уровня интенсификации и объемов производства, плодородия почвы и фона питания, сорта, качества семян, назначения продукции и других условий [2].

В условиях республики более высокий эффект отмечается при размещении посадок картофеля в севооборотах, в которых доля зернобобовых культур, многолетних и однолетних бобовых трав составляет 40-50%. Это способствует улучшению структуры почвы. Картофель также отзывчив на внесение удобрений. За счет глубокой механической обработки почвы, частого внесения органических и рационального применения минеральных удобрений, своевременного известкования почв в специализированных севооборотах с насыщением картофеля 25-30 (до 40)% возможно создание мощного пахотного слоя. Кроме того, возделывание картофеля в специализированных севооборотах способствует предотвращению распространения болезней и вредителей.

Высокую эффективность имеет использование в качестве удобрений сидеральных культур и соломы, что актуально в условиях уменьшения численности поголовья сельскохозяйственных животных и роста цен на минеральные удобрения и ГСМ.

В картофелеводстве важно соблюдение сроков проведения всех видов работ по посадке, уходу, уборке и послеуборочной обработке. Недостаточная обеспеченность картофелехранилищами, обуславливает необходимость продажи картофеля сразу после уборки, когда наименьшая цена на него. В Удмуртской Республике, как и по всей России актуально создание оптовых распределительных центров по реализации картофеля, строительство новых картофелехранилищ, модернизация и реконструкция имеющихся.

Урожайность и качество картофеля в значительной степени зависят от качества посадочного материала. Между тем семенным картофелем отечественные селекционеры не способны обеспечить сельских товаропроизводителей.

На российских полях высаживается до 39% сортов зарубежной селекции картофеля. Научные учреждения и предприятия системы Рос-

сельхозакадемии ежегодно поставляют на рынок до 50 тыс. т картофеля [4]. На семенные цели в России, по данным Росстата, используется около 6,5 млн. т картофеля. Поэтому запрет на импорт семян картофеля отменен. В 2014 г. в Госреестр России было включено 379 сортов картофеля, из них только 192 сорта отечественной селекции.

Среди иностранных сортов преобладают немецкие и голландские сорта. Для стабильного развития картофелеводства в стране необходимо снижение зависимости в обеспечении семенным картофелем от импортных поставок. Для этого следует восстановить отечественное семеноводство и селекционно-генетические центры.

В настоящее время Министерством сельского хозяйства России ставится задача систематизации работы по наращиванию объемов производства качественного семенного материала высоких репродукций и переходу картофелеводческих хозяйств на использование для посадки семян высокого качества отечественной селекции [1].

В Удмуртской Республике качественный семенной материал производится ГНУ Удмуртский НИИСХ Россельхозакадемии и ЗАО «Европлант». ГНУ Удмуртский НИИСХ производит семенной материал 18 сортов на меристемной основе. ЗАО «Европлант» выращивает и реализует семенной картофель немецкой селекции первой и второй репродукций и элиту. В 2013-2014 гг. предприятие производило семена 9 сортов.

На региональном уровне необходимо решить вопрос организации переработки картофеля. В торговой сети присутствуют и имеют своего покупателя чипсы, картофель фри. В других регионах вырабатывают из картофеля сухое пюре. Почему бы не производить эту продукцию в республике? Для этого необходимо выращивать чистосортной картофель конкретного направления использования, так как качественные параметры картофеля зависят от сорта.

Для повышения привлекательности продукции и конкурентоспособности отрасли сельскохозяйственным товаропроизводителям необходимо реализовывать откалиброванный, отсортированный, мытый и упакованный картофель.

Резервами устойчивого развития картофелеводства являются строгое соблюдение технологии производства, сроков проведения работ, соблюдение нормы посадки, использование качественного семенного материала высокопродуктивных сортов, увеличение доз внесения удобрений. В целях снижения зависимости валового сбора от погодных условий необходимо каждому товаропроизводителю выращивать по два-три сорта картофеля с разными сроками созревания и размещать его посадки на мелиорированных землях. Для расширения рынков сбыта картофеля необходимо строительство современных хранилищ с климат-контролем и возможностью его подготовки к реализации, картофелеперерабатывающих предприятий.

Однако развитие регионального рынка картофеля и продуктов его переработки, а также всего картофелепродуктового подкомплекса не возможно без решения вопросов на федеральном уровне. И начать необходимо с восстановления сортового семеноводства отечественной селекции.

Список литературы

1. Картофелеводы разработают дорожную карту / <http://selcoop.ru/articles/kartofelevody-razrabotayut-dorozhnyuyu-kartu/> (дата обращения 11.08.2014 г.).
2. Павлов, М.А. Адаптивные технологии возделывания картофеля / Павлов М.А., Сутыгин П.Ф. // Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике. Книга 3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия / ИжГСХА; под науч. ред.: В.М. Холзакова и др. - Ижевск: Ижевская ГСХА, 2002. - С. 352-384.
3. Тульчик, В. Рынок картофеля и продуктов его переработки / Тульчик В., Симаков Е., Ягфаров О. // АПК: экономика, управление. - 2013. - № 3. - С. 65-71.
4. Чекмарев, П.А. Итоги работы отрасли растениеводства в 2013 году, задачи по реализации мероприятий, предусмотренных Государственной программой, и о мерах по подготовке и организованному проведению в 2014 году сезонных полевых сельскохозяйственных работ / http://mcx.ru/ministry/department/v7_show/89.htm(дата обращения 16.02.2014 г.).

УДК 633.13:631.531.027

И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, А.И. Кубашева

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Предпосевная обработка семян и продуктивность соцветия сортов овса

Изложено влияние предпосевной обработки семян на продуктивность соцветия сортов овса. Предпосевная обработка семян овса Улов сульфатом цинка способствовала достоверному возрастанию массы зерна метелки. У сорта Гунтер наблюдается существенное увеличение озерненности и продуктивности метелки при предпосевной обработке семян смесью микроудобрений.

В Среднем Предуралье изучали влияние предпосевной обработки семян на продуктивность сельскохозяйственных культур И.Ш. Фатыхов [9], Е.В. Корепанова [3], Э.Ф. Вафина [1], Н.И. Мазунина [4], А.О. Мерзлякова [5], Т.Н. Рябова [7], Л.А. Толканова [8].

Цель исследований: изучить влияние предпосевной обработки семян на продуктивность соцветия сортов овса.

Задачи исследований: изучить влияние предпосевной обработки семян на элементы продуктивности соцветия.

Объект и методика исследований. Полевые опыты проводили с сортами овса посевного (*Avenasativa*) Улов и Гунтер в 2012-2013 гг. на опытном поле ОАО «Учхоз Июльское ИжГСХА». Был заложен двухфак-

торный полевой опыт: фактор А – сорт: А₁) Улов (контроль), А₂) Гунтер. Фактор В – предпосевная обработка семян. Изучаемые варианты предпосевной обработки семян представлены в таблице 2. В качестве контроля эффективности предпосевной обработки семян использовали варианты без обработки семян и обработка водой. Норма расхода рабочего раствора во всех вариантах – 10 л на 1 т семян. Технология возделывания овса в опытах соответствовала зональным рекомендациям [10]. Элементы структуры урожайности определяли по общепринятым методикам [6]. Существенность разницы в показаниях между вариантами – методом дисперсионного анализа [2]. Почва опытных участков дерново-среднеподзолистая, средне-суглинистая. Содержание в пахотном горизонте гумуса – среднее; подвижного фосфора – от повышенного до высокого; обменного калия – от среднего до высокого; обменная кислотность – близкая к нейтральной. Метеорологические условия в годы проведения исследований складывались по-разному. Более благоприятным по температурному режиму и условиям увлажнения для роста и развития овса посевного был 2012 г. Вегетационный период 2013 г. характеризовался относительно жаркой и сухой погодой.

Результаты исследований. Сорт Гунтер сформировал наибольшее количество колосков в метелке в среднем по вариантам опыта 15,5 шт., что на 1,7 шт. больше аналогичного показателя у сорта Улов при НСР₀₅ главных эффектов фактора А – 1,1 шт. (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние предпосевной обработки семян на количество колосков в метелке сортов овса, шт. (среднее 2012-2013 гг.)

Предпосевная обработка семян (В)	Сорт (А)		Среднее главных эффектов по фактору В	Отклонение В
	Улов (к)	Гунтер		
Без обработки (к)	11,7	12,9	12,3	
Вода (к)	12,0	13,5	12,7	0,4
Доспех	14,8	16,2	15,5	3,2
Винцит	13,3	14,9	14,1	1,8
Ламадор	12,7	15,6	14,1	1,8
Виал Траст	13,8	16,3	15,1	2,8
Планриз	12,7	15,2	13,9	1,6
Гуми 20М	13,6	15,9	14,8	2,5
Сульфат кобальта	15,3	14,8	15,0	2,7
Сульфат меди	14,8	15,2	15,0	2,7
Сульфат цинка	14,8	15,8	15,3	3,0
Смесь микроудобрений	13,8	16,4	15,1	2,8
ЖУСС	14,9	15,8	15,3	3,0
Нано медь	14,7	16,3	15,5	3,2
Нано цинк	12,9	17,3	15,1	2,8
Нано никель	14,6	16,2	15,4	3,1
Среднее главных эффектов по фактору А	13,8	15,5		
Отклонение А		1,7		
НСР ₀₅	Главных эффектов		Частных различий	
Фактор А	1,1		4,2	
Фактор В	1,1		1,6	

Предпосевная обработка семян в среднем увеличивала количество колосков в метелке по сравнению с контрольными вариантами. В среднем за годы исследований установлено, что изучаемые варианты с предпосевной обработкой семян обеспечили повышение количества колосков в метелке сортов овса на 1,6-3,2 шт. по сравнению с их количеством в варианте без обработки при НСР₀₅ главных эффектов фактора В – 1,1 шт.

В среднем за два года исследований озерненность метелки сорта Гунтер составила 29,8 шт., что выше на 3,7 шт. по сравнению с данным показателем сорта Улов при НСР-2,4 шт. (таблица 2). Возрастание озерненности метелки у овса Улов на 6,6-8,5 шт. имели в вариантах с предпосевной обработкой семян фунгицидом Доспех, сульфатами кобальта и цинка, ЖУСС, микроудобрением никеля в наноразмерной форме (НСР₀₅ частных различий фактора В – 2,9 шт.). Озерненность метелки у сорта Гунтер существенно возросла на 6,0-6,7 шт. в вариантах с предпосевной обработкой семян фунгицидом сульфатом цинка, смесью микроудобрений, ЖУСС и микроудобрением никеля в наноразмерной форме в сравнении с количеством зерен в соцветии контрольного варианта – без обработки (НСР₀₅ частных эффектов по фактору В – 2,9 шт.). Продуктивность метелки сорта Улов в среднем по вариантам опыта уступала продуктивности метелки овса Гунтер на 0,07 г при НСР₀₅ главных эффектов по фактору А – 0,03 г (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние предпосевной обработки семян на озерненность метелки сортов овса, шт. (среднее 2012-2013 гг.)

Предпосевная обработка семян (В)	Сорт (А)		Среднее главных эффектов по фактору В	Отклонение В
	Улов (к)	Гунтер		
Без обработки (к)	22,0	25,8	23,9	
Вода (к)	22,3	26,1	24,2	0,3
Доспех	28,6	29,7	29,1	5,2
Винцит	25,1	29,6	27,3	3,4
Ламадор	23,1	29,1	26,1	2,2
Виал Траст	25,1	27,6	26,3	2,4
Планриз	23,5	28,4	26,0	2,1
Гуми 20М	25,4	30,5	28,0	4,1
Сульфат кобальта	30,5	30,0	30,2	6,3
Сульфат меди	28,0	30,3	29,1	5,2
Сульфат цинка	28,6	31,8	30,2	6,3
Смесь микроудобрений	25,4	32,5	29,0	5,1
ЖУСС	28,7	32,0	30,3	6,4
Нано медь	26,6	30,1	28,4	4,5
Нано цинк	25,0	31,7	28,3	4,4
Нано никель	29,3	32,3	30,8	6,9
Среднее главных эффектов по фактору А	26,1	29,8		
Отклонение А		3,7		
НСР ₀₅	Главных эффектов		Частных различий	
Фактор А	2,4		9,5	
Фактор В	2,1		2,9	

Продуктивность метелки сорта Улов в среднем по вариантам опыта уступала продуктивности метелки овса Гунтер на 0,07 г при НСР₀₅ главных эффектов по фактору А – 0,03 г (таблица 3). В среднем по вариантам опыта увеличение массы зерна метелки у сортов овса на 0,07-0,21 г наблюдали во всех изучаемых вариантах по сравнению с массой зерна соцветия в контрольном варианте без обработки семян – 0,63 г при НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 0,06 г. В среднем предпосевная обработка семян сортов овса сульфатом цинка, смесью микроудобрений и ЖУСС способствовала достоверному повышению массы зерна соцветия 0,21 г.

Таблица 3 – Влияние предпосевной обработки семян на массу зерна метелки сортов овса, г(среднее 2012-2013 гг.)

Предпосевная обработка семян (В)	Сорт (А)		Среднее главных эффектов по фактору В	Отклонение В
	Улов (к)	Гунтер		
Без обработки (к)	0,62	0,63	0,63	
Вода (к)	0,62	0,68	0,65	0,02
Доспех	0,76	0,68	0,72	0,09
Винцит	0,67	0,77	0,72	0,09
Ламадор	0,64	0,76	0,70	0,07
Виал Траст	0,71	0,75	0,73	0,10
Планриз	0,67	0,78	0,72	0,09
Гуми 20М	0,72	0,80	0,76	0,13
Сульфат кобальта	0,81	0,82	0,81	0,18
Сульфат меди	0,77	0,84	0,80	0,17
Сульфат цинка	0,83	0,85	0,84	0,21
Смесь микроудобрений	0,74	0,94	0,84	0,21
ЖУСС	0,78	0,91	0,84	0,21
Нано медь	0,74	0,77	0,75	0,12
Нано цинк	0,75	0,83	0,79	0,16
Нано никель	0,72	0,82	0,77	0,14
Среднее главных эффектов по фактору А	0,72	0,79		
Отклонение А		0,07		
НСР ₀₅	Главных эффектов		Частных различий	
Фактор А	0,03		0,12	
Фактор В	0,06		0,08	

Таким образом, предпосевная обработка семян способствовала увеличению продуктивности соцветия овса, его озерненности, что, в свою очередь, обеспечило существенное повышение урожайности сортов овса.

Список литературы

1. Вафина, Э.Ф. Микроудобрения и формирование урожая овса в Среднем Предуралье: монография / Вафина Э.Ф., Фатыхов И.Ш., Колесникова В.Г.. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 144 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., перераб. и доп. / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Корепанова, Е.В. Микроудобрения в формировании урожая льна-долгунца в Среднем Предуралье: монография / Е.В. Корепанова, В.Н. Гореева, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 156 с.
4. Мазунина, Н.И. Урожайность ячменя Раушан при предпосевной обработке семян микроэлементами на разных фонах микроудобрений / Н.И. Мазунина, И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконов // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 3(109). – С. 6-9.
5. Мерзлякова, А.О. Реакция ярового рапса Галант на микроудобрения в Среднем Предуралье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.О. Мерзлякова. – Ижевск, 2009. – 20 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М. : Колос, 1989. – 194 с.
7. Рябова, Т.Н. Предпосевная обработка семян и формирование урожайности овса Конкур / Т.Н. Рябова, Ч.М. Салимова // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (15-18 февр. 2011 г.) / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2011. – Т. 1. – С. 146-149.
8. Толканова, Л.А. Приемы посева овса посевного в Среднем Предуралье: монография / Л.А. Толканова, В.М. Макарова, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 148 с.
9. Технология возделывания ячменя Биос 1 на пивоваренные цели в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконов, В.Е. Калинин [и др.] // Зерновое хозяйство. – 2005. – № 8. – С. 17-19.
10. Энергосберегающая технология возделывания овса / рук.: И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, Л.А. Колесникова, В.А. Капеев; разработ.: Ижевская ГСХА, каф. растениеводства // Законченные научные разработки Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, рекомендованные к использованию в производстве / Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2000. – С. 25.

УДК 633.2.031/.033

И.Ш. Фатыхов, Ж.С. Нелюбина, А.Ф. Каримов

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»;
ФГБНУ Удмуртский НИИСХ

Фотосинтетическая деятельность растений лядвенца рогатого 2 года пользования в зависимости от приемов посева

Наибольшая средняя продуктивность сухого вещества лядвенца при посеве под покров горохо-овса (3,9 т/га) сформировалась при следующих показателях фотосинтетической деятельности: площадь листьев – 31,1-51,4 тыс. м²/га, ФП – 488 тыс. м² ×сут./га, ЧПФ – 2,8 г/м².

Общеизвестно, что изучение показателей фотосинтетической деятельности вегетирующих растений позволяет научно обосновать урожайность. В Среднем Поволжье исследования, посвященные определению показателей фотосинтетической деятельности полевых культур в зависимости от приемов посева были проведены учеными кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

В настоящее время в ФГБНУ Удмуртский НИИСХ Россельхозакадемии ведутся исследования по разработке технологии возделывания лядвенца рогатого на корм и семена. Изучаются: влияние покровной культуры, способов и норм высева на семенную и кормовую продуктивность. С целью разработки технологии возделывания лядвенца рогатого на корм и семена в почвенно-климатических условиях Среднего Предуралья в 2010-2013 гг. на опытном поле Удмуртского НИИСХ был заложен полевой опыт по следующей схеме (таблица 1).

Первая закладка опыта проведена в 2010 г., вторая – в 2011 г., третья в 2013 г. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы опытных участков: содержание гумуса – 2%, гидролитическая кислотность – 1,23 ммоль/100 г, рН_{KCL}, – 5,9, сумма поглощенных оснований – 14,77 ммоль/100 г, P₂O₅ – 430 мг/кг, K₂O – 218 мг/кг.

Таблица 1 – Урожайность сухой массы лядвенца рогатого 2-го г.п. в зависимости от покровной культуры, способа посева и нормы высева (2 закладка, 1 укос), т/га

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.		
Без покрова (к)	Широкорядный	2,4	2,9	2,5	3,2	2,9
	Обычный рядовой (к)	3,3	4,5	3,6		3,6
Яровая Пшеница	Широкорядный	2,0	3,3	3,8	2,8	
	Обычный рядовой	2,1	3,2	2,3		
Ячмень	Широкорядный	2,8	3,0	3,8	3,4	
	Обычный рядовой	3,4	4,3	3,4		
Овес	Широкорядный	2,5	3,3	3,6	3,6	
	Обычный рядовой	3,7	3,8	4,5		
Горохо-овес На з/к	Широкорядный	3,1	4,0	3,8	3,9	
	Обычный рядовой	3,5	4,4	4,5		
Озимая рожь	Широкорядный	1,1	2,5	1,7	2,5	
	Обычный рядовой	3,2	3,8	3,2		
Среднее по фактору С	Широкорядный	2,3	3,2	3,2		
	Обычный рядовой	3,2	4,0	3,6		
НСР ₀₅		главных эффектов			частных различий	
А		0,6			1,4	
В		0,2			1,1	
С		0,3			1,0	

Опыт трехфакторный. Первый фактор – покровные культуры (яровая пшеница, ячмень, овес, горох-овес на зеленый корм, озимая рожь на зеленый корм). Норма высева зерновых культур снижена на 30% по сравнению с рекомендуемой нормой высева. Второй фактор – способ посева: широкорядный (30 см) и обычный рядовой (15 см). Третий фак-

тор – норма высева. За контрольный вариант взят фон посева без покрова с нормой высева для широкорядного посева 5 млн. шт., для обычного рядового 8 млн. шт. Опыт заложен в 2 закладках в четырехкратной повторности, методом расщепленных делянок. Общая площадь делянки – 28,0 м², учетная на зеленую массу – 5,0 м², на семена – 20,0 м². Технология возделывания лядвенца на корм семена в опыте в соответствии с рекомендациями М.И. Тумасовой [2].

Урожайность сухой массы лядвенца 2-го года пользования в первом укосе была на уровне 1,1-4,5 т/га. При посеве лядвенца под покров горохо-овса произошло достоверное увеличение урожайности сухой массы на 0,7 т/га в сравнении с аналогичным значением в контрольном варианте (НСР₀₅ главных эффектов по фактору А – 0,6 т/га). По способу посева лядвенца, обычный рядовой способ обеспечивал прибавку урожайности 0,7 т/га в сравнении с широкорядным (НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 0,2 т/га). Лядвенец, посеянный широкорядным способом с нормами высева 6-7 млн., а также обычным рядовым способом с нормами 9-10 млн. штук всхожих семян на 1 га обеспечил прибавку урожайности сухого вещества 0,4-0,9 т/га в сравнении с аналогичными показателями в контрольных вариантах (НСР₀₅ главных эффектов по фактору С – 0,3 т/га).

Площадь листьев лядвенца рогатого по вариантам опыта в зависимости от покровной культуры, способа посева и нормы высева в фазе ветвления была на уровне 9,7-50,5 тыс. м²/га, в фазе бутонизации 13,3-70,9 тыс. м²/га, в фазе цветения 10,6-53,8 тыс. м²/га (таблица 2).

Площадь листьев в зависимости от покровной культуры в фазе ветвления составила 19,0-31,1 тыс. м²/га, в фазе бутонизации – 29,3-51,4 тыс. м²/га, в фазе цветения – 21,5-38,6 тыс. м²/га. Относительно большая площадь листьев по фазам 31,1-51,4 тыс. м²/га сформировалась в посевах лядвенца, где покровной культурой был горохо-овес на зеленый корм. Более высокие показатели площади листьев в фазе бутонизации могут быть связаны с особенностями развития лядвенца, когда рост растений приостанавливается при наступлении фазы цветения.

Относительно высокая площадь листьев (31,1-51,4 тыс. м²/га) в каждой из изучаемых фаз развития лядвенца сформировалась при посеве под покров горохо-овса на зеленый корм. Достоверное увеличение площади листьев в зависимости от способа посева по фазам развития на 14,9-25,8 тыс. м²/га произошло в варианте опыта, где лядвенец был посеян обычным рядовым способом (НСР₀₅ главных эффектов по фактору С – 1,8-2,3 тыс. м²/га).

Фотосинтетический потенциал посевов лядвенца за исследуемый период в зависимости от покровной культуры составил 287-488 тыс. м² ×сут./га; от способа посева – 261-499 тыс. м² ×сут./га, и нормы высева 240-505 тыс. м² ×сут./га.

Таблица 2 - Показатели фотосинтетической деятельности растений лядвенца рогатого 2-го г.п. (1 укос, 2 закладка)

Фактор	Вариант	Площадь листьев, тыс. м ² /га			Фотосинтетический потенциал, тыс. м ² ×сут./га	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ²
		ветвление	бутонизация	цветение		
Покровная культура	Без покрова (к)	26,5	44,3	33,3	418	3,8
	Яровая Пшеница	19,0	35,0	26,7	320	3,8
	Ячмень	19,5	29,3	21,5	287	4,5
	Овес	24,9	40,6	30,9	390	3,3
	Горохо-овес На з/к	31,1	51,4	38,6	488	2,8
	Озимая рожь	25,1	37,5	28,8	377	2,9
НСР ₀₅		2,8	4,6	3,5	29	Fф<Fт
Способ посева	Широко-рядный	16,9	26,8	20,3	261	3,6
	Обычный Рядовой (к)	31,8	52,6	39,6	499	3,4
НСР ₀₅		2,1	2,3	1,8	18	Fф<Fт
Норма высева	5 (к)	19,4	27,4	20,5	279	3,0
	6	15,7	23,9	18,6	240	3,9
	7	15,6	29,0	21,9	263	3,9
	8 (к)	32,3	52,3	38,7	497	3,5
	9	34,0	49,6	38,2	505	3,2
	10	29,1	55,9	41,8	496	3,4
НСР ₀₅		2,6	4,0	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт

Фотосинтетический потенциал в варианте опыта, где лядвенец был посеян под покров горохо-овса был достоверно выше на 70 тыс. м² ×сут./га в сравнении с аналогичным показателем в контрольном варианте. При посеве лядвенца обычным рядовым способом произошло увеличение фотосинтетического потенциала на 228 тыс. м² ×сут./га в сравнении с аналогичным показателем для широкорядного способа (НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 18 тыс. м² ×сут./га), что положительно повлияло на урожайность сухой массы. По нормам высева существенных отличий по фотосинтетическому потенциалу получено не было.

Чистая продуктивность фотосинтеза по вариантам опыта в зависимости от покровной культуры составила 2,8-4,5 г/м², от способа посева – 3,4-3,6 г/м², от нормы высева – 3,0-3,9 г/м². Существенных изменений данного показателя по вариантам опыта не выявлено.

Таким образом, относительно наибольшая средняя продуктивность сухого вещества лядвенца при посеве под покров горохо-овса (3,9 т/га) сформировалась при следующих показателях фотосинтетической деятельности: площадь листьев – 31,1-51,4 тыс. м²/га, ФП – 488 тыс. м² ×сут./га, ЧПФ – 2,8 г/м².

Список литературы

1. Фатыхов, И.Ш. Фотосинтез и урожайность яровой пшеницы и ячменя при разных нормах азота / И.Ш. Фатыхов // Актуальные проблемы общественных, естественных и технических наук: тезисы докладов медико-биологической секции 2-й межвузовской конференции молодых ученых и специалистов г. Перми / Комитет Пермского областного совета НТО по работе с молодежью. – Пермь, 1981. – С. 102-103.
2. Фатыхов, И.Ш. Фотосинтетическая деятельность посевов зерновых культур при разных нормах азота в Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Биологические и агротехнические приемы повышения урожайности зерновых культур. – Пермь, 1984. – С. 112-121.
3. Фатыхов, И.Ш. Влияние приемов ухода на фотосинтетическую деятельность овса Улов / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова // Современному земледелию - адаптивные технологии: труды научно-практической конференции / Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2001. – С. 115-118.
4. Корепанова, Е.В. Фотосинтетическая деятельность сортов льна-долгунца при разных сроках посева / Е.В. Корепанова, А.В. Мильчакова // Перспективы развития регионов России в XXI веке: Межрегион. науч.-практ. конф. молодых ученых-специалистов / ИжГСХА. Т. 1. – Ижевск: ИЖГСХА, 2002. – С. 95-98.
5. Вафина, Э.Ф. Фотосинтетическая деятельность растений рапса Галант при примени микроэлементов / Э.Ф. Вафина, А.О. Мерзлякова, И.Ш. Фатыхов // Инновационному развитию АПК – научное обеспечение: сборник научных статей Международ. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Пермской гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова. – Пермь, 2010. – Ч. 2. – С. 26-30.
6. Фатыхов, И.Ш. Фотосинтетическая деятельность сортов льна долгунца Восход в зависимости от обработки гербицидами / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, П.А. Кузьмин // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всерос. науч.-практ. конф. В 4 т. Т.1 / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 183 – 187.
7. Корепанова, Е.В. Фотосинтетическая деятельность льна-долгунца Восход и Синичка при разных нормах высева / Е.В. Корепанова, И.И. Фатыхов. – Аграрный вестник Урала. – 2011. - № 10 (89) – С. 6 -7.
8. Тумасова, М.И. Технология возделывания лядвенца рогатого на корм и семена / М.И. Тумасова, М.Н. Грипась, И.А. Устюжанин. – Киров, 2004. – 49 с.

УДК 633.853.494:631.81.095.337

А.М. Хайруллин, Р.Р. Гайфуллин

ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет»

Урожайность семян ярового рапса в зависимости от срока и нормы внекорневой подкормки микроудобрениями

Протравливание семян ярового рапса препаратами Круйзер + Скарлет способствовало сохранности всходов и обеспечили получение урожайности семян до 13,1 ц/га. Применение микроэлементов серы и бор в виде некорневой подкормки в фазу розетки листьев и бутанизации ярового рапса препаратами Агровит и Интермаг Бор на фоне химических средств защиты растений позволили получить прибавку урожайности семян до 3,2 ц/га (19,7%), и получить прибыль в 1664 руб./га.

Введение. В условиях рыночной экономики большое внимание уделяется тем культурам, которые пользуются повышенным спросом на рынке. Ведущее место среди всех масличных культур занимает подсолнечник. Но поскольку дальнейшее расширение посевных площадей под эту культуру сдерживается агроэкологическими требованиями, то альтернативу ему следует искать среди других масличных культур [2]. В условиях Республики Башкортостан такими культурами могут быть горчица, рапс, рыжик.

В настоящее время невысокая урожайность масличных культур семейства капустные, обусловлена, во-первых, неблагоприятными климатическими условиями зоны, а во-вторых, недостаточно разработанной технологией их возделывания [1]. Поиск путей повышения урожайности рапса в условиях Республики Башкортостан является основной задачей наших исследований.

В связи с очень высокой стоимостью минеральных удобрений, сегодня нужно искать пути рационального использования питательных элементов почв и грамотного подхода к применению минеральных удобрений и внедрению агроприемов, повышающих коэффициент усвоения питания, как из удобрений, так и почвенных запасов.

Яровой рапс очень отзывчив на внесение микроудобрений [2]. Эффективность использования рапсом микроэлементов во многом зависит от обеспеченности ими почвы.

Цель исследований - установления влияния серного и борного питания на урожайность ярового рапса в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан,

Условия, материалы и методы. В 2011-2012 гг. были заложены полевые опыты в учебно-научном центре ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ.

Схема опыта:

1. Контроль (без обработки). 2. Протравливание семян Круйзером; 3. Протравливание семян Круйзер+Скарлет (фон); 4. Фон + опрыскивание в фазу розетки листьев Агровит 10 л/га; 5. Фон + опрыскивание в фазу розетки листьев Агровит 20 л/га; 6. Фон + опрыскивание в фазу бутанизации Интермаг Элемент Бор 1 л/га; 7. Фон + опрыскивание в фазу бутанизации Интермаг Элемент Бор 2 л/га; 8. Фон + опрыскивание в фазу розетки листьев Агровит 10 л/га + опрыскивание в фазу бутанизации Интермаг Бор 1 л/га.

В качестве объекта исследования использовали районированный сорт ярового рапса Юбилейный. Удобрение «Интермаг – БОР» (содержащее бор в легкодоступной форме - борозтаноламин) – жидкое концентрированное удобрение с содержанием бора В - 11% (150гр/л). Удобрение «Агровит» (полисульфид кальция) - жидкое удобрение с содержанием серы - 20%. Предшественник – озимая пшеница зернопаровом севообороте. До посева внесли расчетные дозы минеральных удобрений на планируемую урожайность 2 т/га. Посев проводили в

третьей декаде апреля сеялкой СЗТ- 3,6. Норма высева – 3 млн. всхожих семян на гектар. Общая площадь делянок – 60 м². Размещение делянок - рендомизированное, повторность - четырехкратная. Урожай убирали комбайном New Holland двухфазным способом.

Семенной материал был обработан инсектицидом Круйзер – 10 л и фунгицидным протравителем Скарлет, МЭ – 0,4 л на 1 т семян. По вегетации были проведены гербицидные обработки от двудольных сорняков препаратом Лорнет, ВР– 0,3 л/га; от злаковых – Фурекс, КЭ-0,8л/га. От вредителей (в основном рапсовый цветоед) в период бутонизации - начала цветения была проведена обработка инсектицидом Фаскорд - 0,15 л/га.

Все учеты и наблюдения в течение вегетации культуры проведены по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур и Методике полевого опыта [3].

Результаты наших исследований показали, что протравливание семян рапса протравителем Круйзер способствовало формированию урожайности семян на уровне 8,15 ц/га, за счет повышения на 42,9% сохранности всходов растений от повреждений крестоцветными блошками. Протравливание семян рапса препаратами Круйзер + Скарлет обеспечило защиту растений от вредителей и болезней в начальный этап роста и развития растений, при этом урожайность семян составила 13,1 ц/га, что на 37,8% выше варианта с обработкой семян Круйзером. Протравитель семян Скарлет значительно снизил распространенность и развитие корневых гнилей, пероноспороза и альтернариоза, и существенно повысило продуктивность растений рапса (на 24,6% – количество стручков увеличилось, на 60,8% – массу семян с растения) – таблица.

Зависимость урожайности семян ярового рапса при некорневой подкормке микроэлементами на фоне химических средств защиты растений

Вариант	Масса семян с 1 растения, г	Кол-во стручков, шт./растение	Урожайность, ц/га
Контроль (без обработки)	2,73	29,1	1,31
Круйзер	9,7	38,2	8,15
Круйзер + Скарлет (фон)	15,6	47,7	13,10
Фон + Агровит 10 л/га	18,4	63,6	15,51
Фон + Агровит 20 л/га	15,8	44,1	13,86
Фон + Интермаг Бор 1 л/га	16,6	65,2	14,97
Фон + Интермаг Бор 2 л/га	16,5	64,9	14,74
Фон + Агровит 10 л/га + Интермаг Бор 1 л/га	19,2	66,2	16,31
НСР ₀₅	0,8	2,6	0,48

Одним из перспективных направлений в усовершенствовании технологии возделывания рапса является применение мезоэлементных удобрений содержащих бор в хелатной форме и препаратов содержащих серу [4, 5].

По результатам наших исследований, на фоне применения химических средств защиты растений от вредителей и болезней и обеспеченности минеральным питанием, урожайность семян ярового рапса определялась внесением серо- и борсодержащих микроэлементов. Так, при внесении серосодержащего препарата Агровит в дозе 10 л/га в виде некорневой подкормки нами наблюдалось потемнение окраски листьев со светло- до темно-зеленого, увеличением габитуса растений, количество стручков и массы семян с одного растения, что сказалось на повышении урожайности семян рапса на 15,5% (с 13,1 до 15,5 ц/га). Однако при увеличении дозы Агровита в 2 раза, у растений рапса нами наблюдались листовые ожоги, которые способствовали снижению урожайности семян на 1,65 ц/га.

Внекорневая подкормка препаратом Интермаг Бор в дозе 1 л/га, способствовала большему завязыванию и сохранности стручков, что сказалось на прибавке урожайности семян рапса в 12,5% или на 1,87 ц/га. В тоже время применение Интермаг Бор в дозе 2 л/га незначительно оказало на уменьшение количество стручков и снижение урожайности семян рапса на 0,23 ц/га.

В среднем за два года исследований наибольшая урожайность семян рапса 16,3 ц/га формировалась при некорневой подкормке в начале фазы розетки листьев серосодержащим препаратом Агровит в дозе 10 л/га и в фазу бутанизации Интермаг Бор в дозе 1 л/га. Экономический эффект по ценам 2012 г. от двух некорневых подкормок составил 1664 руб./га.

Таким образом, в условиях лесостепной зоны Республики Башкортостан в 2011-2012 гг. протравливание семян ярового рапса препаратами Круйзер + Скарлет способствовало сохранности всходов и обеспечили получение урожайности семян до 13,1 ц/га. Применение микроэлементов серы и бор в виде некорневой подкормки в фазу розетки листьев и бутанизации ярового рапса препаратами Агровит и Интермаг Бор на фоне химических средств защиты растений позволили получить прибавку урожайности семян до 3,2 ц/га (19,7%), и получить прибыль в 1664 руб./га.

Список источников

1. Лебедев, В.Н. Влияние бактериальных препаратов на минеральное питание и продуктивность горчицы белой / В.Н. Лебедев, Г.А. Воробейков // Агрехимия. - 2006. - № 12. - С. 42-46.
2. Эффективность применения биологически активных веществ на посевах масличных культур / Г.А. Медведев, М.Е. Михальков, Н.Г. Екатериничева [и др.] // Плодородие. - 2008. - № 6. - С. 29-30.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
4. Исмагилов, Р.Р. Энергосберегающие приемы производства семян ярового рапса в условиях южного Урала / Р.Р. Исмагилов, Р.Р. Гайфуллин // Достижения науки и техники АПК. - 2008. - № 7. - С. 37-39.
5. Технология производства семян ярового рапса в Республике Башкортостан / Р.Р. Исмагилов, А.Х. Нугуманов, Р.Р. Гайфуллин, И.П. Леонтьев [и др.]. - Уфа: МСХ РБ, 2008. - 32 с.

СЕКЦИЯ СЕЛЕКЦИИ, СЕМЕНОВОДСТВА И БИОТЕХНОЛОГИИ

УДК 633.112.9«324»:581.1

Т.А. Бабайцева, П.П. Петрова

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Влияние некорневых подкормок и регуляторов роста на архитектуру растений озимой тритикале Ижевская 2

Приводятся результаты исследований, в которых изучалось влияние некорневых подкормок и регуляторов роста на архитектуру растений озимой тритикале Ижевская 2. Установлено, что опрыскивание посевов озимой тритикале Ижевская 2 в фазе выхода в трубку регуляторами роста Це Це Це 750 и Моддус привело к замедлению темпов выколашивания растений, усилению кутикулярного слоя листьев и стеблей, изменению длины нижних междоузлий, ориентации колоса в пространстве. Осеннее опрыскивание посевов регуляторами роста и некорневая подкормка Карбамидом и Тетрафлексом 17+17+17 на архитектуру растений влияния не оказали.

Большинство возделываемых сортов сельскохозяйственных культур склонно к полеганию, причем это в большей степени относится к хлебным злакам, семенникам злаковых трав. Полегание посевов, прежде всего, связано с наследственными особенностями сорта [4, 5, 6]. Оно приводит к нарушению нормального распределения биомассы растений по вертикальному профилю. В прижатом к земле стеблестое нарушается обмен воздуха, задерживается влага, неравномерно распределяется солнечная радиация, вследствие чего уменьшается продуктивность фотосинтеза, что приводит к снижению урожайности и качества зерна и семян, замедляет технологический процесс уборки урожая [1, 7]. Научными исследованиями показана эффективность применения ретардантов хлорхолинхлорид, тур, кампозан и других, предотвращающих полегание растений, на посевах озимой ржи [8, 9, 10], яровых зерновых культур [2, 3]. С появлением новых культур, сортов и препаратов этот вопрос остается актуальным.

Цель исследований: разработка эффективных приемов с целью предотвращения полегания посевов озимой тритикале Ижевская 2.

Методика и условия проведения исследований. Опыт трехфакторный. Фактор А (некорневая подкормка): вода (контроль), N20 (Карбамид 0,43 ц/га) в фазе полного колошения, Тетрафлекс 17+17+17 (1,5 кг/га) в фазе выхода в трубку, Тетрафлекс 17+17+17 (1,5 кг/га) в фазе полного колошения; фактор В (опрыскивание регуляторами роста): вода (контроль), Це Це Це 750, ВК (750 г/л), 1,5 л/га и Моддус, КЭ (250 г/л), 0,4 л/га; фактор С (срок опрыскивания регуляторами роста): начало осеннего кущения и фаза выхода в трубку (контроль). Расход рабочей жидкости – 200 л/га.

Результаты и обсуждение. В оба года исследований не было отмечено полегания растений на всех вариантах опыта. Но в результате обработки посевов в фазе выхода в трубку препаратами Це Це Це 750 и Моддус, регулируемыми ростовые процессы, было отмечено изменение морфологических признаков растений: усиление кутикулярного слоя стеблей и листьев, медленное и недружное выколашивание (что явилось следствием замедления темпов роста подколосового междоузлия). Так, при опрыскивании Це Це Це 750 наступление фазы колошения отмечено на один-два дня позднее, чем в контрольном варианте, Моддусом – на два-три дня. Даже после наступления указанной фазы, колос еще продолжительное время оставался во влагалище флагового листа. В то же время, следует отметить, что под действием регуляторов роста растений формировался достаточно выровненный по высоте стеблестой, чего не отмечалось в тех вариантах опыта, где регуляторы роста не применялись или применялись в фазе осеннего кущения. При опрыскивании посевов регуляторами роста в фазе выхода в трубку было отмечено изменение ориентации колоса в пространстве: колос был прямостоячим и полупрямостоячим вплоть до достижения твердой спелости. При обработке Моддусом в этой фазе отмечалось изменение окраски остей большинства растений со светлого на черный.

Обработка регуляторами роста в фазе выхода в трубку независимо от условий года способствовала снижению высоты растений (таблица 1).

Таблица 1 – Высота растений озимой тритикале при проведении некорневых подкормок и опрыскивания посевов регуляторами роста (среднее за 2012-2013 гг.), см

Некорневая подкормка (А)	Опрыскивание регуляторами роста (В)	Срок обработки (С)		Среднее			
		начало осеннего кущения	фаза выхода в трубку (к)	А	отклонение	В	отклонение
Вода (к)	Вода (к)	126	128	122	-	128	-
	ЦеЦеЦе 750	129	113			120	-8
	Моддус	125	114			120	-8
N ₂₀ (Карбамид) в фазе полного колошения	Вода (к)	128	127	122	0		
	ЦеЦеЦе 750	126	110				
	Моддус	127	116				
Террафлекс 17+17+17 в фазе выхода в трубку	Вода (к)	127	130	123	+1		-
	ЦеЦеЦе 750	126	121				
	Моддус	131	104				
Террафлекс 17+17+17 в фазе полного колошения	Вода (к)	127	131	124	+2		
	ЦеЦеЦе 750	124	116				
	Моддус	128	118				
Среднее по фактору С		127	119	-			
отклонение		+8	-				
НСР ₀₅	Главных эффектов			Частных различий			
	А	F _φ < F ₀₅		F _φ < F ₀₅			
	В	2		6			
	С	2		6			

В среднем за два года в целом по опыту при весеннем опрыскивании посевов высота растений уменьшилась на 8 см при $НСР_{05} = 2$ см. Действие регуляторов роста на изменение признака было на одном уровне. Изменение данного признака зависело от сочетания применяемых приемов ухода за посевами, но по сравнению с осенним опрыскиванием высота растений снизилась на 9-26 см при $НСР_{05} = 6$ см. Некорневые подкормки влияния на изменение данного показателя не оказали.

Снижение высоты растений обусловлено укорачиванием длины второго и третьего нижних междоузлий. В целом по опыту длина второго нижнего междоузлия при опрыскивании регуляторами роста уменьшилась на 1,1 и 1,3 см ($НСР_{05} = 0,5$ см) - таблица 2. Причем такое влияние регуляторы роста оказали лишь при опрыскивании в фазе выхода в трубку, когда междоузлие укоротилось по сравнению с осенним опрыскиванием на 1,2-5,6 см ($НСР_{05} = 1,1$ см). Разницы в ингибирующем действии регуляторов роста не установлено.

Таблица 2 – Длина второго нижнего междоузлия озимой тритикале при проведении некорневых подкормок и опрыскивания посевов регуляторами роста (среднее за 2012 – 2013 гг.), см

Некорневая подкормка (А)	Опрыскивание регуляторами роста (В)	Срок обработки (С)		Среднее			
		начало осеннего кущения	фаза выхода в трубку (к)	А	отклонение	В	отклонение
Вода (к)	Вода (к)	13,7	13,5	12,0	-	12,8	-
	ЦеЦеЦе 750	14,1	8,5			11,5	-1,3
	Моддус	11,8	10,6			11,7	-1,1
N ₂₀ (Карбамид) в фазе полного колошения	Вода (к)	12,8	12,5	12,5	+0,5		
	ЦеЦеЦе 750	11,7	9,8				
	Моддус	14,5	13,5				
Террафлекс 17+17+17 в фазе выхода в трубку	Вода (к)	11,7	13,2	11,2	-0,8		
	ЦеЦеЦе 750	12,7	11,5				
	Моддус	10,8	7,1				
Террафлекс 17+17+17 в фазе полного колошения	Вода (к)	12,7	12,5	12,4	+0,4		
	ЦеЦеЦе 750	13,5	10,6				
	Моддус	14,6	10,5				
Среднее по фактору С		12,9	11,1	-			
отклонение		+1,8	-				
НСР ₀₅	Главных эффектов			Частных различий			
	А		0,8	2,0			
	В		0,5	1,3			
	С		0,3	1,1			

Опрыскивание регуляторами роста способствовало также укорачиванию длины третьего нижнего междоузлия на 1,0 и 1,9 см при $НСР_{05} = 0,6$ см (таблица 3). Сильнее повлиял на данный показатель препарат Це Це Це 750. Обработка в фазу выхода в трубку по сравнению с осенним опрыскиванием позволила в целом по опыту уменьшить длину

третьего междоузлия на 2,0 см ($НСР_{05}=0,5$ см). В зависимости от сочетания изучаемых приемов разница в величине данного показателя составила 2,1-7,8 см ($НСР_{05} = 1,6$ см). Однако в варианте, где посевы были весной обработаны Моддусом в сочетании с опрыскиванием водой, а также с некорневой подкормкой Карбамидом, существенные изменения показателя не отмечены.

Таблица 3 – Влияние некорневых подкормок и опрыскивания посевов регуляторами роста на длину третьего междоузлия озимой тритикале, (среднее за 2012 - 2013 гг.), см

Некорневая подкормка (А)	Опрыскивание регуляторами роста (В)	Срок обработки (С)		Среднее			
		начало осеннего кущения	фаза выхода в трубку (к)	А	отклонение	В	отклонение
Вода (к)	Вода (к)	20,0	20,1	18,3	-	19,5	-
	ЦеЦеЦе 750	21,6	13,8			17,6	-1,9
	Моддус	16,8	17,7			18,5	-1,0
N ₂₀ (Карбамид) в фазе полного колошения	Вода (к)	19,5	18,2	18,6	+0,3		
	ЦеЦеЦе 750	17,4	15,3				
	Моддус	21,3	20,1				
Террафлекс 17+17+17 в фазе начала выхода в трубку	Вода (к)	18,9	19,0	17,7	-0,6		
	ЦеЦеЦе 750	19,0	16,5				
	Моддус	18,4	14,4				
Террафлекс 17+17+17 в фазе полного колошения	Вода (к)	19,7	20,4	19,4	+1,1		
	ЦеЦеЦе 750	20,4	17,1				
	Моддус	21,3	17,7				
Среднее по фактору С		19,5	17,5				
отклонение		+2,0	-				
НСР ₀₅	Главных эффектов			Частных различий			
	А	1,0		2,4			
	В	0,6		1,7			
	С	0,5		1,6			

На толщину второго и третьего нижних междоузлий изучаемые технологические приемы существенного влияния не оказали.

Вывод. Опрыскивание посевов озимой тритикале Ижевская 2 в фазе выхода в трубку регуляторами роста Це Це Це 750 и Моддус привело к замедлению темпов выколашивания растений, усилению кутикулярного слоя листьев и стеблей, изменению длины нижних междоузлий, ориентации колоса в пространстве. Осеннее опрыскивание посевов регуляторами роста и некорневая подкормка Карбамидом и Террафлексом 17+17+17 на архитектуру растений влияния не оказали.

Список литературы

1. Бобров, А.М. Озимая рожь / А.М. Бобров, Е.В. Собенников, С.Ш. Шартдинов. – Ижевск: Удмуртия, 1981.– 104 с.

2. Ленточкин, А.М. Действие ретардантов на развитие яровой пшеницы и овса в зависимости от погодных условий вегетационного периода / А.М. Ленточкин // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 1985. - № 10. - С. 40-42.
3. Ленточкин, А.М. Сравнительная эффективность ретардантов на яровых зерновых культурах в Предуралье: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / А.М. Ленточкин. - Пермь, 1985. - 18 с.
4. Попов, Г.И. Селекция и семеноводство озимой ржи / Г.И. Попов, В.Т. Васько. - Л.: Колос. Ленингр. отд-ние.- 1979.- 224 с.
5. Сорт – основа повышения эффективности производства зерна : практическое пособие / Т.А. Бабайцева [и др.]. - Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. - 76 с.
6. Тихвинский, С.Ф. Борьба с полеганием сельскохозяйственных культур / С.Ф. Тихвинский, Л.К. Буторина.- Л.: Колос, Ленингр. отд-ние, 1983.- 48 с.
7. Шарифуллин, Л.Р. Интенсивная технология возделывания озимой ржи / Л.Р. Шарифуллин, А.Х. Кольцов, Г.С. Марьин. - М.: Агропромиздат, 1989.- 128 с.
8. Шишкин, Н.И. К вопросу о причинах роста урожая зерна при опрыскивании растений препаратом тур / Н.И. Шишкин // Повышение урожайности сельскохозяйственных культур / Тр. Ижевского сельскохозяйственного института. - Ижевск: Удмуртия, 1976. - Вып. 27. - С. 26-30.
9. Шишкин, Н.И. О повышении устойчивости озимой ржи к полеганию путем обработки посевов хлорхолинхлоридом (предварительное сообщение) / Н.И. Шишкин // Наука производству: Сб. статей по итогам научно-исследовательских работ. - Ижевск: Удмуртия, 1971. - С. 49-60.
10. Шишкин, Н.И. Об эффективности обработки препаратом тур посевов и семян / Н.И. Шишкин, А.И. Овечкина // Агротехника и биологические основы повышения урожайности сельскохозяйственных культур / Тр. Кировского и Ижевского сельскохозяйственных институтов. - Пермь, 1978. - Т. 59. - С.91-95.

УДК 633.16:631.528.1

М.С. Булдакова, Г.П. Дудин

ФГБОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»

Влияние воды открытых водоемов на частоту и спектр хлорофильных мутаций и морфофизиологических изменений растений ячменя во втором поколении

В ходе проведения полевого опыта были выявлены существенные отклонения от контроля частоты хлорофильных мутаций и морфофизиологических изменений растений ячменя сорта Изумруд во втором поколении. В варианте озеро Березовое, наблюдалась наибольшая частота хлорофильных мутаций – 6,796% и максимальная частота морфологических и физиологических изменений – 16,99%.

Вода - ценнейший природный ресурс. Она играет исключительную роль в процессах обмена веществ, составляющих основу жизни человека.

В настоящее время проблема загрязнения водных объектов является наиболее актуальной. Суть данной проблемы состоит в том, что загрязнение водоемов сточными водами приводит к изменению химического состава, исчезновению видов, генетическому ущербу (Николайкин Н.И., 2003).

Одним из факторов негативного воздействия на окружающую природную среду относят сброс загрязняющих веществ со сточными водами предприятий в поверхностные водные объекты.

Развитие растений тесно связано с условиями окружающей среды. Если изменение условий очень значительны, то растения, обладающие большой чувствительностью к таким изменениям, испытывают стресс и, в конечном счете, могут погибнуть.

В связи с постоянным антропогенным воздействием на окружающую среду, изучения качественных показателей стоков и степени их влияния на высшие растения является в настоящее время крайне актуальным.

В связи с этим рассматривается взаимосвязь двух научных направлений: генетики и экологии, при воздействии химических агентов на высшие растения. В качестве тест-системы используется культура ярового ячменя, который характеризуется рядом биологических преимуществ перед другими видами растений: диплоидной природой и небольшим числом хромосом, почти с клейстогамным типом опыления и легкостью искусственной гибридизации.

Цель работы - изучить действие сточных вод промышленных и коммунальных предприятий и их компонентов на растения ячменя.

Задачи:

1. Определить частоту и спектр хлорофильных мутаций ячменя во втором поколении.
2. Определить частоту и спектр морфофизиологических изменений ячменя в M_2 .

Материалы и методика исследований.

Во втором поколении (M_2) посейно высевали семена с главного колоса растений первого поколения на рядок длиной 1 м, расстояние между рядками - 15 см. На протяжении всего периода вегетации выделяли семьи с хлорофильными мутациями по классификации, разработанной Ю. Калам, Т. Орав, 1974. По мнению ряда авторов (Ю. Калам, Т. Орав, 1974; В.Г. Володин, В.И. Мостовиков, 1984) хлорофильные мутации являются индикатором мутагенной эффективности физических факторов. Хлорофильные мутации связаны с нарушением образования хлорофилла и возникают в результате изменения генов, расположенных в разных местах хромосом.

Проводили отбор растений с видимыми морфологическими и физиологическими отклонениями от исходного сорта. Растения с изменениями отмечались и убирались отдельно. Любые видимые морфофизиологические

отклонения растений от исходного сорта характеризуют эффективность используемого мутагена.

В отличие от хлорофильных мутаций, данные изменения могут иметь большое практическое значение, т.к. могут применяться в качестве исходного материала при создании новых сортов.

В M_2 проводили группировку выделенных растений по измененным признакам, определяли частоту изменений ячменя по отношению количества семей с отклонениями к общему количеству семей в варианте.

Схема опыта:

1. Дистиллированная вода (контроль);
2. Озеро Ильинское;
3. Река Вятка выше сброса сточных вод;
4. Река Вятка ниже сброса сточных вод;
5. Озеро Ивановское;
6. Протока оз. Ивановского;
7. Озеро Березовое.

Результаты исследований.

Химический анализ отобранных проб воды из рассматриваемых вариантов выявил максимальные концентрации загрязняющих веществ (ЗВ) в пробах воды в озере Березовом: по нитрат-ионам, ионам-аммония мышьяку превышением ПДК (предельно-допустимой концентрации).

Были отмечены мутации типа: *albina* - белые листья, *albovirescens* – белое растение приобретает нормальный зеленый цвет, *claroviridis* – светло-зеленый, *viridostriata* – чередуются продольные зеленые и бледно-зеленые полосы, *viridoxanthostriata* - чередуются продольные зеленые и желтые полосы, *viridovirescens* - бледно-зеленое растение приобретает нормальный зеленый цвет, *viridissima* - темно-зеленые листья, *xantamarginata* – края листьев желтые, *xanthoviridis* – пластинка зеленая, верхушка желтая.

В контрольном варианте ярового ячменя сорта Изумруд обнаружена одна семья с мутацией *viridoxanthostriata* – чередуются продольные зеленые и желтые полосы. Наибольшее разнообразие мутаций получено в варианте оз. Березовое, где встречаются до восьми типов мутантов. Данный вариант был получен при обработке семян ячменя водой из озера Березового расположенного вблизи завода минеральных удобрений. Самые распространенные хлорофильные мутации – *viridoxanthostriata*, *viridostriata* встречаются во всех вариантах: *albina* - 10,6%, *albovirescens* - 2,1%, *claroviridis* - 6,4%, *viridostriata* - 48,9%, *viridoxanthostriata* - 14,9%, *viridovirescens* - 2,1%, *viridissima* - 2,1%, *xantamarginata* - 2,1%, *xanthoviridis* - 2,1%, *xanthocostata* - 2,1%, светло-зеленая окраска стебля - 6,4%.

Хлорофильные мутации ячменя были выделены во всех вариантах опыта, частота их достоверно превысила контроль, кроме варианта озеро Ильинское, которое находится вдали от очага антропогенной деятельности (таблица 1). В варианте озеро Березовое, наблюдалась

наибольшая частота хлорофильных мутаций 6,796%, что больше контроля в 9,2 раза.

Таблица 1 – Частота хлорофильных мутаций в М₂, 2014 г.

Вариант	Проанализ. семей	Число семей с мутациями	Частота хлорофильных мутаций (p±Sp),%
Дистиллированная вода	136	1	0,735±0,73
оз. Ильинское	201	2	0,995±0,70
р. Вятка выше сброса сточных вод	190	7	3,684±1,37*
р. Вятка ниже сброса сточных вод	182	7	3,846±1,43*
оз. Ивановское	155	6	3,871±1,55*
Протока оз. Ивановского	188	8	4,255±1,47*
оз. Березовое	206	14	6,796±1,75**

Примечание: *-уровень вероятности P>0,95; **-уровень вероятности P>0,99.

Среди выделенных в период вегетации растений с морфофизиологическими изменениями чаще всего встречались изменения по длине стебля и отклонения связанные с наступлением различных фаз развития растений, также встречались изменения длины колоса, ширины листовой пластинки и формы куста у растений ячменя: форма куста - 14,2%, ранний выход в трубку - 11,9%, длина стебля - 29,1%, срок созревания - 37,3%, длина колоса - 1,5%, ширина листовой пластинки - 5,2%, череззерница - 0,7%.

Частота морфологических и физиологических изменений составила от 2,49 до 16,99%. Наибольшее количество семей с морфофизиологическими отклонениями - 35 семей, отмечено в варианте оз. Березовое. Во всех вариантах, кроме озера Ильинского, частота морфофизиологических изменений достоверно превысила контроль от 5,50% до 17,00% (таблица 2).

Таблица 2 – Частота морфофизиологических изменений у растений ячменя в М₂, 2014 г.

Вариант	Проанализ. семей	Число семей с мутациями	Частота морфофизиологических изменений (p±Sp),%
Дистиллированная вода	136	3	2,206±1,26
оз. Ильинское	201	5	2,488±1,10
р. Вятка выше сброса сточных вод	190	23	12,105±2,37***
р. Вятка ниже сброса сточных вод	182	10	5,495±1,69**
оз. Ивановское	155	16	10,323±2,44***
Протока оз. Ивановского	188	16	8,511±2,04***
оз. Березовое	206	35	16,990±2,62***

Примечание: * - уровень вероятности P>0,95; ** - уровень вероятности P>0,99; *** - уровень вероятности P>0,999.

Таким образом, в ходе проведения полевого опыта были выявлены существенные отклонения от контроля частоты хлорофильных мутаций и морфофизиологических изменений растений ячменя сорта Изумруд во втором поколении. В варианте озеро Березовое наблюдалась наибольшая частота хлорофильных мутаций – 6,796% и максимальная частота морфологических и физиологических изменений – 16,99%.

Индукцированный мутагенез сельскохозяйственных растений в настоящее время широко используется в мировой практике растениеводства в целях повышения изменчивости хозяйственно-ценных признаков у возделываемых культур и создания исходного материала для селекции.

Исследования последних лет убедительно показывают, что использование наиболее современных методов открывает большие возможности для прогресса в селекции, коренного улучшения культурных растений.

Список литературы

1. Володин, В.Г. Радиационный мутагенез у ячменя / Володин В.Г., Лисовская З.И. – Минск: Наука и техника, 1979. – 144 с.
2. Жученко, А.А. Генетика / А.А. Жученко, Ю.Л. Гужов, В.А. Пухальский. – М.: КолосС, 2003. – 480 с.
3. Калам, Ю.И. Хлорофилльная мутация / Калам Ю.И., Орав Т.А. - Таллин: Валгус, 1974. - 59 с.
4. Основы научных исследований в агрономии / Моисейченко В.Ф., Трифонова М.Ф., Заверюха А.Х. [и др.]. – М.: Колос, 1996. – 336 с.
5. Николайкин, Н.И. Экология / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – М.: Дрофа, 2003. – С. 328 – 346.

УДК 633.112.9 «324»:631.526.32

Т.А. Бабайцева, Т.В. Гамберова

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Анализ корреляционных связей урожайности и зимостойкости сортов озимой тритикале

Озимая тритикале в Удмуртской Республике может формировать достаточно высокую урожайность зерна. Отдельные сорта характеризуются способностью формировать урожайность не ниже 15 ц/га даже в экстремальных условиях вегетации. Однако урожайность культуры тесно связана с зимостойкостью, особенно в годы с неблагоприятными для перезимовки условиями. В то же время корреляционный анализ показал сортовую специфичность зависимости урожайности от зимостойкости. У сортов Ижевская 2, Бард и Консул эта зависимость составляет менее 50%. Поэтому для селекционной работы с озимой тритикале можно рекомендовать данные сорта в качестве источников повышенной зимостойкости.

Озимая тритикале – культура универсального использования с большими биологическими возможностями. В ней удачно сочетаются признаки родительских форм: зимо- и морозостойкость ржи с биологической полноценностью белковых веществ пшеницы. Но распространение озимой тритикале в Удмуртской Республике пока незначительно, в первую очередь это связано с недостаточной зимостойкостью возделываемых сортов. Многочисленными исследованиями [1...15] показано, что урожайность озимых зерновых в регионе в значительной мере зависит от их перезимовки. Однако с внедрением в производство сортов разной степени зимостойкости, а также для реализации селекционных программ необходимо установить наличие сортовых реакций на условия перезимовки. В связи с этим, целью наших исследований было установить тесноту связи урожайности зерна с зимостойкостью сортов озимой тритикале.

Исследования проводились на опытном поле ОАО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в 2009-2013 гг. В опытах изучалось 11 сортов селекции различных научно-исследовательских учреждений.

Агроклиматические условия осенне-зимнего периодов вегетации в годы проведения исследований были различные, это позволило выявить сорта наиболее устойчивые к суровым условиям перезимовки. Условия осенне-зимнего периода вегетации, сложившиеся в 2008-2009, 2010-2011 и 2012-2013 гг., способствовали хорошей и очень хорошей перезимовке всех сортов. Продолжительность периода осенней вегетации составила 40-59 дней, что способствовало хорошему кущению и закаливанию растений. Экстремальные условия перезимовки 2009-2010 и 2011-2012 гг. сильно отразились на зимостойкости сортов, перезимовка в зависимости от сорта была на уровне 10-78%. Наиболее критическими были декабрь 2009 г., январь и февраль 2012 г., когда среднесуточные температуры воздуха опускались до -26...-30 °С, что при недостаточном снежном покрове привело к вымерзанию растений.

В оптимальные для перезимовки озимой тритикале годы урожайность в среднем по опыту составляла от 34,8 до 52,4 ц/га (таблица 1). Наиболее урожайным был 2009 г., когда урожайность сортов варьировала от 46,4 до 60,2 ц/га. В экстремальных условиях вегетации 2009-2010 гг. урожайность была крайне низкой – 3,8-15,7 ц/га.

Наибольшей урожайностью в среднем за годы исследований выделились сорта Консул (37,4 ц/га) и Зимогор (37,3 ц/га), это выше урожайности других сортов на 1,1-13,6 ц/га при $НСР_{05} = 0,8$ ц/га. Однако в неблагоприятные для перезимовки годы наибольшую урожайность формировала Ижевская 2: в 2010 г. превышение над другими сортами составило 0,5-11,9 ц/га ($НСР_{05} = 0,5$ ц/га), в 2012 г. – 3,2-31,6 ц/га ($НСР_{05} = 0,9$ ц/га).

Высокая зимостойкость во все годы исследований отмечена у сорта Ижевская 2, перезимовка в среднем за 5 лет составила 89%, что выше аналогичного показателя других сортов на 14-33% при $НСР_{05} = 3\%$ (таблица 2).

Таблица 1 – Урожайность сортов озимой тритикале, ц/га

Сорт	Годы					Средняя
	2009	2010	2011	2012	2013	
Корнет, ст.	55,7	12,2	43,5	27,1	42,4	36,2
Александр	46,4	5,9	28,0	8,6	30,1	23,8
Антей	48,2	3,8	26,0	25,0	36,9	28,0
Бард	51,4	13,6	34,9	37,0	37,8	35,0
Вокализ	53,9	12,6	40,0	28,5	35,7	34,1
Зимогор	60,2	15,2	42,1	23,5	45,5	37,3
Ижевская 2	51,4	15,7	27,8	40,2	34,5	33,9
Консул	53,0	15,1	39,0	35,2	45,0	37,4
Легион	55,2	9,3	35,2	18,2	24,4	28,4
Немчиновская 56	50,8	5,6	30,9	28,2	37,6	30,6
Трибун	50,7	8,8	35,7	18,4	27,5	28,2
Средняя	52,4	10,7	34,8	26,4	36,1	32,1
НСР ₀₅	1,4	0,5	1,4	0,9	2,9	0,8

Ижевская 2 характеризовалась наиболее низким показателем коэффициента вариации перезимовки (11,9%), что свидетельствует о стабильности данного показателя этого сорта. Высокая перезимовка (71-75%) в среднем за годы исследований отмечена также у сортов Корнет, Бард, Зимогор и Консул. Однако варьирование показателя было высоким – 27,5-31,7%.

Таблица 2 – Перезимовка сортов озимой тритикале, %

Сорт	Годы					Средняя	Коэффициент вариации, %
	2009	2010	2011	2012	2013		
Корнет, ст.	89	55	87	44	83	72	27,5
Александр	91	38	70	10	73	56	53,4
Антей	87	21	87	38	77	62	46,3
Бард	81	45	91	46	91	71	31,5
Вокализ	91	50	85	36	78	68	32,6
Зимогор	86	62	91	36	92	73	31,7
Ижевская 2	99	78	94	82	95	89	11,9
Консул	95	55	93	42	91	75	30,9
Легион	97	24	92	18	87	64	56,8
Немчиновская 56	83	21	92	39	88	64	46,8
Трибун	92	33	91	27	84	65	46,5
средняя	90	44	88	38	85	69	-
НСР ₀₅	9	9	6	8	4	3	-
Коэффициенты с урожайностью							
корреляции (r)	0,01	0,87*	0,22	0,88*	0,02	0,71*	-
детерминации (d)	0,00	0,76	0,05	0,78	0,00	0,51	-

Для установления взаимосвязей между зимостойкостью и урожайностью сортов озимой тритикале был проведен корреляционный анализ. В среднем за годы исследований между этими показателями анализ показал тесную корреляционную связь ($r = 0,71$). Перезимовка на 51% оп-

ределяла урожайность озимой тритикале. Однако теснота связи данных показателей зависела как от условий вегетации, так и от сорта. В годы с неблагоприятными условиями для перезимовки озимой тритикале (2010 и 2012 гг.), когда зимостойкость составила в среднем по опыту 44 и 38% соответственно, установлена тесная связь данного показателя с урожайностью сортов ($r = 0,87$ и $r = 0,88$). Доля влияния перезимовки на урожайность в эти годы составила 76 и 78%. В относительно благоприятные годы для перезимовки отмечена слабая корреляционная связь показателя с урожайностью ($r = 0,01 \dots 0,22$). Доля влияния перезимовки на урожайность не более 5%.

В результате исследований установлена сортовая специфичность в тесноте корреляционной связи урожайности и зимостойкости (таблица 3).

Наиболее тесная корреляция между данными показателями выявлена у сортов Корнет, Александр и Трибун, где $r = 0,85 \dots 0,92$. Доля влияния зимостойкости этих сортов на урожайность составила от 70 до 84%. В то же время, у сортов Бард, Ижевская 2 и Консул корреляционная связь между анализируемыми показателями была средней, доля влияния зимостойкости на урожайность этих сортов составила соответственно 32, 39 и 48%.

Таблица 3 – Результаты корреляционного анализа урожайности и зимостойкости сортов озимой тритикале, среднее за 2009-2013 гг.

Сорт	Коэффициенты	
	r	d
Корнет, ст.	0,83	0,70
Александр	0,92	0,84
Антей	0,82	0,67
Бард	0,56	0,32
Вокализ	0,79	0,62
Зимогор	0,74	0,54
Ижевская 2	0,63	0,39
Консул	0,69	0,48
Легион	0,80	0,64
Немчиновская 56	0,79	0,63
Трибун	0,85	0,72

Вывод. Озимая тритикале в Удмуртской Республике может формировать достаточно высокую урожайность зерна. Отдельные сорта характеризуются способностью формировать урожайность не ниже 15 ц/га даже в экстремальных условиях вегетации. Но урожайность культуры тесно связана с зимостойкостью, особенно в годы с неблагоприятными для перезимовки условиями. В то же время корреляционный анализ показал сортовую специфичность зависимости урожайности от зимостойкости. У сортов Ижевская 2, Бард и Консул эта зависимость составляет менее 50%. Поэтому для селекционной работы с озимой тритикале можно рекомендовать данные сорта в качестве источников повышенной зимостойкости.

Список литературы

1. Бабайцева, Т.А. Влияние метеорологических условий на урожайность озимой пшеницы Казанская 285 / Т.А. Бабайцева // Устойчивому развитию АПК – научное обеспечение: материалы республиканской науч.-практ. конф., 24-27 февр. 2004 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА – Ижевск, 2004. – Т. 1. – С. 21–27.
2. Бабайцева, Т.А. Озимые культуры / Т.А. Бабайцева, О.С. Тихонова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 2 (8). – С. 33–37.
3. Бабайцева, Т.А. Хозяйственно-биологическая оценка сортов озимой тритикале / Т.А. Бабайцева, Т.В. Гамберова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3 (32). – С. 54–56.
4. Жирных, С.С. Реакция сортов озимой пшеницы Заря и Памяти Федина на предшественники и приемы ухода за посевами в Среднем Предуралье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / С.С. Жирных; Пермская ГСХА. – Пермь, 2003. – 23 с.
5. Золотарев, А.И. Инфекционное выпревание озимых хлебов и обоснование мер борьбы с ним в восточных регионах Нечерноземной зоны / А.И. Золотарев. – Л., 1980. – 40 с.
6. Ленточкин, А.М. Озимым культурам – достойное место / А.М. Ленточкин, Т.А. Бабайцева // Агропром Удмуртии. – 2006. – № 7 (21). – С. 34–35.
7. Палкин, В.П. Зимовка озимых хлебов в Предуралье / В.П. Палкин. – Ижевск: Изд-во УдГУ, 2000. – 215 с.
8. Перемечева, И.В. Влияние метеорологических условий осенней вегетации на перезимовку озимой пшеницы / И.В. Перемечева, Т.А. Бабайцева // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве : материалы Всерос. науч.-практ. конф. 28.02-03.03. 2006 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2006. – Т. 1. – С. 176–182.
9. Перемечева, И.В. Метеорологические условия и урожайность озимой пшеницы Казанская 285 / И.В. Перемечева, Т.А. Бабайцева, И.Ш. Фатыхов // Устойчивому развитию АПК – научное обеспечение : материалы республиканской науч.-практ. конф., 24-27 февр. 2004 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА – Ижевск, 2004. – Т. 1. – С. 132–137.
10. Тихонова, О.С. Перезимовка и урожайность озимых зерновых культур в зависимости от сроков посева семян / О.С. Тихонова, Т.А. Бабайцева // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве : материалы Всерос. науч.-практ. конф. 28.02-03.03. 2006 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2006. – С. 229–232.
11. Туктарова, Н.Г. Приемы возделывания озимой пшеницы в Среднем Предуралье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Н.Г. Туктарова. – Пермь, 2002. – 23 с.
12. Фатыхов, И.Ш. Озимая рожь в Предуралье / И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: Шеп, 1999. – 209 с.
13. Фатыхов, И.Ш. Реакция сортов озимой пшеницы на метеорологические условия вегетационного периода / И.Ш. Фатыхов, Т.А. Бабайцева, И.В. Перемечева // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: материалы Всерос. науч.-практ. конф. 28.02-03.03. 2006 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2006. – С. 252–258.
14. Фатыхов, И.Ш. Формирование урожайности сортов озимой пшеницы в Среднем Предуралье: моногр. / И.Ш. Фатыхов, Т.А. Бабайцева, И.В. Перемечева. – Ижевск, 2009. – 197 с.
15. Фатыхов, И.Ш. Озимая пшеница в адаптивном земледелии Среднего Предуралья / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, Н.Г. Туктарова – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская СХА, 2005. – 156 с.

СЕКЦИЯ ПЛОДОВОДСТВА И ОВОЩЕВОДСТВА

УДК 635.262«321»:631.559

Е.А. Григорьева, Т.Е. Иванова, Е.В. Лекомцева, А.В. Каменщикова
ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Влияние доз органического удобрения и посадочного материала на урожайность озимого чеснока

Проведены исследования по изучению доз органического удобрения при выращивании озимого чеснока с использованием в качестве посадочного материала однозубок и зубков. Положительное влияние органического удобрения на увеличение урожайности луковиц озимого чеснока получено при посадке зубков.

Относительно слаборазвитая корневая система чеснока требует высокого плодородия почвы. Озимый чеснок является более требовательной культурой к уровню питания. Чеснок очень отзывчив на органические удобрения, которые вносят под предшествующую культуру. Непосредственно под озимый чеснок можно вносить органические удобрения в виде перегноя (40-60 т/га) под вспашку [3]. Важным резервом размножения чеснока могут служить воздушные луковички. Выращенные из бульбочек однозубки полностью освобождаются от вирусной инфекции, поэтому такой способ получения оздоровленного посадочного материала очень актуален в семеноводстве озимого чеснока [2].

В 2013 г. на озимом чесноке был заложен двухфакторный мелкоделеляночный опыт: фактор А – доза органического удобрения – перегноя (0, 40, 60, 80, 100, 120 т/га); фактор В – посадочный материал: зубки (контроль), однозубки, полученные из воздушных луковичек в исследованиях по изучению многофункциональных удобрений [1]. В опыте размещение вариантов проводилось методом расщепленных делянок, шестикратной повторности.

Исследования проведены в п. Италмас Завьяловского района Удмуртской Республики на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве. Технология выращивания общепринятая в условиях Удмуртской Республики. Озимый чеснок высаживали в первой декаде октября, способ посадки – рядовой (30x12 см).

Разница перезимовки озимого чеснока по вариантам была в пределах ошибки опыта и составила 93-98%.

При использовании в качестве посадочного материала однозубок относительно зубков по высоким дозам перегноя (100-120 т/га) выявлено снижение выживаемости растений на 8 и 9% при НСР₀₅ частных различий фактора В 6%.

Дозы перегноя 80-120 т/га при использовании в качестве посадочного материала зубков обеспечили увеличение урожайности луковиц озимого чеснока 0,14-0,20 кг/м². Прибавки урожайности получены за счет формирования более крупной луковицы. При выращивании чеснока из однозубок относительно зубков по дозам органического удобрения получено достоверное снижение урожайности луковиц (таблица).

Влияние дозы органического удобрения и посадочного материала на урожайность озимого чеснока и ее структуру

Доза органического удобрения (фактор А)	Посадочный материал (фактор В)	Урожайность, кг/м ²	Число растений, шт./м ²	Масса луковицы, г	Число зубков в луковице, шт.	Масса зубка, г
0	однозубки	1,05	23,6	45	6,3	6,8
	зубки	1,18	24,4	49	6,8	5,7
40	однозубки	1,08	23,3	47	6,8	6,4
	зубки	1,22	23,7	52	7,1	5,9
60	однозубки	1,16	23,5	49	6,9	6,3
	зубки	1,29	23,2	57	7,2	6,3
80	однозубки	1,08	23,9	43	6,6	6,9
	зубки	1,38	24,8	56	7,3	6,7
100	однозубки	1,01	21,2	46	6,5	7,0
	зубки	1,32	23,9	55	7,2	6,9
120	однозубки	1,14	21,1	52	7,0	7,2
	зубки	1,37	24,2	58	7,0	6,6
НСР ₀₅ част. разл. А		0,12	F _φ < F ₀₅	7	F _φ < F ₀₅	0,8
НСР ₀₅ част. разл. В		0,09	2,6	6	0,5	0,7
НСР ₀₅ гл. эф. А		0,09	F _φ < F ₀₅	5	F _φ < F ₀₅	0,6
НСР ₀₅ гл. эф. В		0,04	1,0	3	0,2	0,3

По нашему мнению на формирование более низкой урожайности озимого чеснока при выращивании из однозубок оказала влияние масса посадочного материала. Масса однозубок используемых для посадки составляла 2-4,5 г, тогда как масса зубков 7-9 г.

При выращивании чеснока из однозубок независимо от доз перегноя снижение числа растений составило 1,2 шт./м² при НСР₀₅ главных эффектов фактора В 1,0 шт./м².

При образовании меньшего числа зубков в луковице при использовании для посадки однозубок отмечено в целом увеличение массы зубка.

Таким образом, изучаемые дозы органического удобрения не оказали влияния на урожайность озимого чеснока при выращивании из однозубок. По дозам удобрения 80-120 т/га при посадке зубков прибавка урожайности получена, практически одинакова. При использовании в качестве посадочного материала однозубок выявлено снижение урожайности озимого чеснока.

Список литературы

1. 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. – 58-60.
2. Ларюшин, Н.П. Для высева бульбочек и однозубок озимого чеснока нужны специальные сеялки / Н.П. Ларюшин, В.П. Никульшин, А.В. Поликанов // Картофель и овощи. – 2008. – № 8. – С. 18–19.
3. Папонов, А. И. Все об овощах. Новая энциклопедия дачника / А.И. Папонов, Е.П. Захарченко. – М.: «РИПОЛ КЛАССИК», 2000. – 416 с.

УДК 635.262«321»:631.559

Т.Е. Иванова, Е.В. Лекомцева

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Урожайность сортообразцовярового чеснока в зависимости отпосадочного материала

Представлена сравнительная оценка сортообразцов ярового чеснока при использовании для посадки периферийных и внутренних зубков. В результате исследований выделились образцы 3/13 и 4/13.

Преимущество ярового чеснока перед озимым в том, что он может храниться до нового урожая, не теряя фитонцидных свойств, но яровой чеснок формирует более мелкую луковицу, в результате образует меньшую урожайность, чем озимый.

Повышение урожайности ярового чеснока возможно в результате изучения элементов технологии для конкретных почвенно-климатических условий. Одним из факторов повышения урожайности ярового чеснока является подбор сортов и посадочного материала, которые в значительной степени влияют на урожайность, получение качественной продукции, что требует потребительский спрос на рынке.

Большое влияние на урожайность ярового чеснока оказывает местоположение зубков в луковице и их масса, используемых в качестве посадочного материала. У луковиц яровых сортов посевные качества средних зубков, как правило, хуже, чем наружных. Урожай, полученный от них, ниже, луковицы на 25-30% меньше. Зубки для посадки подбирают одинаковыми по размеру, что создает условия для одновременного созревания растений и уменьшает потери при уборке.

В луковицах из крупных зубков закладка новых зубков начинается раньше, чем в луковицах из более мелких фракций. Из крупного посадочного материала образуются более крупные луковицы с меньшим количеством зубков, но с большей их массой. Превышение средней массы товарной луковицы крупной фракции по сравнению со средней и мелкой

фракциями составляет 20 и 36% соответственно. Общая урожайность по сравнению со средними и мелкими зубками выше на 17 и 56% [Гринберг, Е.Г., 2007].

В 2013 г. были проведены исследования по сравнительной оценке продуктивности сортообразцов ярового чеснока в зависимости от посадочного материала. Был заложен двухфакторный мелкоделяночный опыт: фактор А – сортообразец: 1/13 (контроль), 2/13, 3/13, 4/13, 5/13; фактор В – посадочный материал: зубки периферийные (контроль), зубки внутренние. В опыте размещение вариантов проводилось методом расщепленных делянок, четырехкратной повторности.

Технология выращивания ярового чеснока общепринятая в условиях Удмуртской Республики.

Опыт проведен в ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики на дерново-среднеподзолистой супесчаной почве имеющей содержание гумуса 1,95%, рН_{KCl} близко к нейтральной, обеспеченность доступным фосфором и калием очень высокая.

По сортообразцам 2/13, 3/13 и 5/13 при посадке периферийных зубков отмечено увеличение полевой всхожести ярового чеснока на 5; 3 и 4% соответственно.

По изучаемым образцам, относительно контроля при посадке внутренних зубков получено увеличение выживаемости растений ярового чеснока. Выживаемость растений от посадочного материала не зависела. Разница товарности растений ярового чеснока по вариантам была в пределах ошибки опыта (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние сортообразца и посадочного материала на полевую всхожесть, выживаемость и товарность растений, %

Посадочный материал – зубок (фактор В)	Сортообразец (фактор А)	Полевая всхожесть	Выживаемость растений	Товарность растений
Периферийный (к)	1/13 (к)	95	93	99
	2/13	100	99	100
	3/13	98	88	100
	4/13	96	100	99
	5/13	99	98	100
Внутренний	1/13 (к)	98	85	100
	2/13	100	97	99
	3/13	99	100	100
	4/13	100	99	98
	5/13	100	98	100
НСР ₀₅ част.разл. А		3	8	F _φ < F ₀₅
НСР ₀₅ част.разл. В		3	F _φ < F ₀₅	F _φ < F ₀₅
НСР ₀₅ гл. эф. А		2	5	F _φ < F ₀₅
НСР ₀₅ гл. эф. В		1	F _φ < F ₀₅	F _φ < F ₀₅

По сортообразцу 3/13 при посадке внутренних зубков и по 4/13 при посадке периферийных зубков получено увеличение товарной урожайности ярового чеснока на 0,38 и 0,25 кг/м² при НСР₀₅ частных различий фактора А 0,25 кг/м² (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние сортообразца и посадочного материала на товарную урожайность ярового чеснока и ее структуру

Посадочный материал–зубок (фактор В)	Сортообразец (фактор А)	Урожайность, кг/м ²	Число растений, шт./м ²	Масса луковицы, г
Периферийный (к)	1/13 (к)	0,78	28,9	27
	2/13	1,01	32,8	31
	3/13	0,98	28,8	34
	4/13	1,03	30,9	33
	5/13	0,84	32,1	26
Внутренний	1/13 (к)	0,61	27,6	22
	2/13	0,75	31,7	24
	3/13	0,99	33,0	30
	4/13	0,76	32,1	24
	5/13	0,68	32,7	21
НСР ₀₅ част.разл. А		0,25	3,2	6
НСР ₀₅ част.разл. В		0,11	1,3	3
НСР ₀₅ гл. эф. А		0,18	2,3	4
НСР ₀₅ гл. эф. В		0,05	0,6	2

Прибавки урожайности подтверждаются элементами структуры и получены за счет увеличения числа растений и массы луковицы. По образцу 3/13 урожайность луковиц при посадке как периферийных, так и внутренних зубков сформировалась одинаковая, по остальным сортообразцам при использовании для посадки внутренних зубков в сравнении с периферийными выявлено достоверное снижение урожайности ярового чеснока. Использование для посадки внутренних зубков независимо от сорта привело к снижению урожайности на 18% за счет формирования более мелкой луковицы ярового чеснока.

Масса луковицы зависит от числа и массы зубков в луковице. По сортообразцу 1/13 сформировалось большое число зубков, но с меньшей массой зубка.

По образцу 2/13 при посадке внутренних зубков отмечено снижение общего числа зубков в луковице ярового чеснока на 3,5 шт., по остальным образцам независимо от посадочного материала разница общего числа зубков в луковице составила в пределах ошибки опыта (таблица 3).

При использовании для посадки внутренних зубков независимо от сортообразца общее число зубков, число наружных и внутренних зубков в луковице сформировалось существенно меньше. По всем сортообразцам при посадке периферийных зубков и кроме образца 5/13 при посадке внутренних зубков относительно контроля отмечено увеличение массы периферийного зубка в луковице (таблица 4). В среднем по всем сортообразцам, кроме 4/13, наблюдается увеличение массы внутреннего зубка.

Таблица 3 – Влияние сортообразца и посадочного материала на число зубков в луковиче ярового чеснока, шт.

Посадочный материал–зубок (фактор В)	Сортообразец (фактор А)	Общее	Периферийных	Внутренних
Периферийный (к)	1/13 (к)	14,6	8,3	6,3
	2/13	12,7	6,5	6,2
	3/13	13,3	7,5	5,8
	4/13	14,6	7,2	7,4
	5/13	12,0	6,0	6,0
Внутренний	1/13 (к)	12,7	7,1	5,6
	2/13	9,2	5,1	4,1
	3/13	9,8	5,9	3,9
	4/13	12,1	4,6	7,5
	5/13	9,7	4,2	5,5
НСР ₀₅ част.разл. А		3,2	1,5	2,1
НСР ₀₅ част.разл. В		2,3	1,5	1,9
НСР ₀₅ гл. эф. А		2,2	1,1	1,5
НСР ₀₅ гл. эф. В		1,0	0,7	0,9

Таблица 4 – Влияние сортообразца и посадочного материала на массу зубка ярового чеснока, г

Посадочный материал–зубок (фактор В)	Сортообразец (фактор А)	Средняя	Периферийного	Внутреннего
Периферийный	1/13	1,5	1,7	1,2
	2/13	2,1	2,6	1,7
	3/13	2,1	2,4	1,8
	4/13	1,7	2,2	1,2
	5/13	1,8	2,1	1,5
Внутренний	1/13	1,5	1,7	1,2
	2/13	2,2	2,2	2,2
	3/13	2,3	2,5	2,2
	4/13	1,6	2,3	1,3
	5/13	1,8	2,0	1,6
НСР ₀₅ част.разл. А		0,4	0,4	0,5
НСР ₀₅ част.разл. В		$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
НСР ₀₅ гл. эф. А		0,3	0,3	0,4
НСР ₀₅ гл. эф. В		$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$

Таким образом, по результатам комплексной оценки сортообразцов ярового чеснока выделились образцы 3/13 и 4/13. Безусловно, использование для посадки периферийных зубков имело влияние на увеличение урожайности ярового чеснока.

Список литературы

Гринберг, Е.Г. Луковые растения в Сибири и на Урале: монография / Е.Г. Гринберг, В.Г. Сузан. – Новосибирск, 2007. – 224 с.

Л.А. Несмелова, А.В. Федоров

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»;
Отдел интродукции и акклиматизации растений УдНЦ УрО РАН

Интродукция листовых форм редьки в условиях Средней полосы России

Одним из приоритетных направлений развития овощеводства в России является увеличение ассортимента культур за счет введения новых видов и форм растений. Новой культурой для России, которая увеличит ассортимент овощей и улучшит питание населения, может стать листовая редька. Результаты исследований показывают, что она является перспективной культурой для нашей зоны.

Необходимым условием для укрепления здоровья человека является качественное питание, которое подразумевает наличие в рационе разнообразных овощей.

Ценность и незаменимость овощей в питании человека заключается в том, что они являются источником комплекса витаминов, сахаров, органических кислот, минеральных солей, микроэлементов и других биологически активных веществ, от которых зависят вкусовые качества пищи и ее усвояемость организмом человека [1].

Наиболее доступными в этом плане являются зеленные овощные культуры. Это обусловлено их скороспелостью и возможностью выращивания их круглый год в открытом и защищенном грунте. Однако ассортимент выращиваемых зеленных культур в средней полосе не достаточен. Новой культурой для России, которая увеличит ассортимент овощей и улучшит питание населения, может стать листовая редька. Это новая для России однолетняя овощная культура с ранними сроками созревания [4].

Редьку, как корнеплодную овощную культуру, возделывают во многих странах мира. Пищевое достоинство корнеплодов редьки определяется наличием в них свободных аминокислот и ферментов. В зимний и ранневесенний периоды эти растения служат хорошими источниками аскорбиновой кислоты, находящейся в корнеплодах в свободном состоянии. Кроме того, они содержат тиамин, рибофлавин, никотиновую кислоту, а так же значительное количество калия и кальция. По данным исследований О.В. Елисеевой [2], у листовой редьки содержание витамина С в 3 раза выше по сравнению с корнеплодной.

Благодаря имеющимся в корнеплодах серосодержащим бактерицидным веществам редьку используют также в медицинской практике. Помимо этого редька активизирует выделение сока поджелудочной железы, обладает желчегонным свойством, благотворно влияет на деятельность

ность кишечника и является отличным очистителем организма от различных шлаков и вредных веществ [2].

Редька – *Raphanus* L. относится к семейству Капустные – *Brassicaceae* Burnett.

Согласно внутривидовой классификации, Редька посевная – *Raphanus sativus* L. подразделяется на три подвида (subspecies (subsp.)):

- редька посевная европейская - *R. sativus* subsp. *sativus* Sason. et Stankev.;
- редька посевная китайская - *R. sativus* subsp. *sinensis* Sason. et Stankev.;
- редька посевная японская - *R. sativus* subsp. *acanthiformis* (Morel.) Stankev. [3].

Подвид китайский (*subsp.sinensis*). Объединяет культурные растения, имеющие однолетние и двулетние формы. У масличных форм корень неутолщенный, а у корнеплодных - растения образуют корнеплод. Листья цельные, лировидные, рассеченные, отдельные или лопастные. Плоды - нечленистые или членистые стручки. Ареал - Китай, Индокитай, Дальний Восток, Средняя Азия. Биологической особенностью подвида является наличие форм, приспособленных к длинному дню при весенне-летней культуре и к короткому - при зимне-весенней культуре в муссонных районах субтропического пояса [5].

В подвиде редьки посевной китайской - *R.sativus* subsp. subsp. *sinensis* Sason. et Stankev. выделяют три группы разновидностей (convarietas (convar.)):

- редис китайский (сяо-лобу) – *R. sativus* convar. *sinensis* Сазонова;
- редька китайская (лоба) – *R. sativus* convar. *lobo* Sason. et Stankev.;
- редька масличная – *R. sativus* convar. *oleiferus* (L.) Sazon. et Stankev [3].

Редька масличная (*Raphanus sativus oleiferus*) – однолетнее травянистое растение семейства Капустные, образующее сравнительно короткий стержневой корень и мощный прямостоячий, сильно разветвленный стебель до 1 м в высоту. Розетка листьев состоит из 5-9 лировидных листьев, лепестки белые или фиолетовые. Это одна из наиболее холодостойких культур, переносящая заморозки до -3...-6 °С. Вегетационный период составляет до 20 дней, репродуктивный – 90-100 дней. Разновидности не обособились, сортовое разнообразие невелико [5].

Листовая редька происходит из стран Юго-Восточной Азии. Возделываемые формы редьки листовой относятся к *Raphanus sativus* subsp. *sinensis* Sazon. et Stankev. convar. *oleiferus* (L) Sazon. et Stankev. – редька посевная китайская масличная [4].

В последние годы в нашей стране появился еще один представитель рода *Raphanus* – редька индийская из подсекции *Siliguiformis* Sazon. Редька индийская – *R.indicus* Sinsk., происходит из Индии, района Гима-

лаев. В Европе впервые появилась в 1859 г. во Франции под названием «редис из Мадраса». Возделывают ее у себя на родине ради получения недозрелых плодов, достигающих до 15 см длины. Она была и остается популярной на севере Индии под названием «редис из Мадраса», в последнее время имеет все возрастающую популярность у овощеводов России. Это однолетнее растение семейства Капустные. Высота растений достигает 1 метра. Стебель полый, боковые побеги длинные, формируются из пазух листьев. Листья зеленые и темно-зеленые, черешковые, рассеченные. Главная «съедобная» часть редьки индийской - стручки молочной спелости: слегка изогнутые, светло-зеленого цвета, с длинным носиком. Плодоношение продолжается до глубокой осени. Урожайность стручков с одного растения можно получить до 500 г. Мягкие, сочные створки и нежные семена имеют приятный пикантный, с легкой остротой вкус и хороши для приготовления различных салатов. По своим питательным достоинствам индийская редька сопоставима с перцами, редисом, кабачками [2].

В странах Азии листовые формы редьки возделывают как овощные зеленные культуры. В пищу употребляют листья и молодые побеги, которые используют для приготовления салатов, их также можно добавлять в супы, гарниры, маринады. В Японии из листовой редьки готовят некоторые национальные блюда, в Корее она является одним из компонентов острой закуски «ким-чи» [1].

В России для возделывания редьки листовой рекомендован салатный сорт Восточный экспресс. Включен в Госреестр по Российской Федерации для садово-огородных участков, приусадебных и мелких фермерских хозяйств. Рекомендуются для использования молодых побегов и листьев в салатах. Сорт раннеспелый. Период от полных всходов до уборки на зелень составляет 18-20 дней. Розетка листьев полуприподнятая, высотой 37-43 см, состоит из 4-7 листьев. Черешок 5-7 см, светло-зеленый, толщиной 0,5-0,8 см, расширяющийся к основанию. Лист светло-зеленый, узко-обратнояцевидный, среднего размера, гладкий, без опушения, край слабовзбучатый. Ткань пластинки листа сочная, нежная, слегка хрустящая. Вкус хороший, содержание аскорбиновой кислоты до 53 мг на 100 г сырого вещества, содержание горчичных масел низкое. Устойчив к преждевременному стеблеванию, пригоден для выращивания в рассадной и безрассадной культуре. Масса одного растения 26-28 г. Товарная урожайность достигает 3,9 кг/м².

Урожайность является одним из важных показателей хозяйственной ценности сорта. По результатам исследований в Московской области при урожайности листовой редьки 2,6-3,4 кг/м² более 80% приходится на листья, причем у наиболее урожайных сортов доля массы листьев в массе растения достигает 88% [2].

В Среднем Предуралье, в Удмуртской Республике, исследования по интродукции листовых форм редьки проводятся с 2010 г. Изучаются

сортообразы редьки посевной китайской масличной как отечественной, так и зарубежной селекции, а так же один образец редьки индийской. Урожайность розетки листьев листовой редьки составляет в защищенном грунте на гидропонной салатной линии –3,3-4,4 кг/м², а в условиях открытого грунта– 1,6-2,8 кг/м²[4].

Важным положительным качеством культуры следует считать ее скороспелость, что позволяет получать больше продукции за сезон, в особенности в защищенном грунте. Результаты исследований показывают, что листовая редька является перспективной культурой для нашей зоны.

Список литературы

1. Елисеева, А.Ф. Особенности формирования урожая у редьки листовой при разной густоте стояния растений / Елисеева А.Ф., Елисеева О.В., Середин Т.М. // Научно-практический журнал «Овощи России». - № 1 (10). – 2011. - 76 с.
2. Елисеева, О.В. Особенности формирования урожая и показатели качества листовой редьки: дис. ... канд. биол. наук / Елисеева О.В. - М., 2007. – 194 с.
3. Сазонова, Л.В. Корнеплодные растения (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька) / Сазонова Л.В., Власова Э.А. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990 – 296 с.
4. Федоров А.В. Влияние срока посева на урожайность редьки листовой в условиях открытого грунта Среднего Предуралья / Федоров А.В., Несмелова Л.А. // Аграрный вестник Урала. - 2014. - № 6 (124). – С. 78-80.
5. Шебалина, М.А. Культурная флора СССР. Т. XVIII. Корнеплодные растения (семейство Капустные - репа, турнепс, брюква, редька, редис) / Шебалина М.А., Сазонова Л.В.; под общ. рук-вом акад. ВАСХНИЛ В.Ф. Дорофеева. – Л.: Агропроиздат. Ленингр. отд-ние, 1985 – 324 с.

УДК 635.152:634.81.095.337

Е.В. Соколова, В.М. Мерзлякова, В.В. Сентемов

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Влияние концентрации соединений микроэлементов на урожайность томата

Приведены результаты исследований действия концентрации комплексных соединений микроэлементов на томаты. Получены достоверные отличия в урожайности томата при изменении концентрации соединений.

Роль микроудобрений в росте и развитии растений исключительно разнообразна и многогранна. Микроэлементы незаменимы для нормального роста и развития растений. Никакие другие вещества не восполнят недостаток микроэлементов. При их нехватке снижается скорость и нарушаются процессы развития в организме растений, что приводит к снижению урожайности. Многочисленными исследованиями доказано, что применение микроэлементов способствует не только повышению уро-

жайности сельскохозяйственных культур, но и улучшению качественных показателей продукции в сочетании с устойчивостью при хранении.

В последние годы все более широкое использование принимают комплексные соединения микроэлементов, так называемые хелаты. Структура хелатных соединений практически идентична природной структуре, поэтому они биологически активны и отличаются прекрасной усвояемостью, не вступают в перекрестные реакции и не образуют неусвояемые соединения. Наши предыдущие исследования [Мерзлякова В.М. и др., 2013] выявили положительное влияние комплексных соединений микроэлементов на многие овощные и ягодные культуры. В 2012-2014 гг. исследования были продолжены, изучалось действие ацетатного (ЭДТА) и карбамидного (КБМ) комплексов микроудобрений в различных концентрациях на урожайность томата F1 Бельканто (таблица).

Урожайность томата, кг/м²(среднее за 2012–2014 гг.)

Соединения (фактор А)	Концентрации, ммоль/л (фактор В)						Отклонение по фактору В		Среднее по фактору А	
	0,6 * 10 ⁻³		1,5 * 10 ⁻³ (к)		3,0 * 10 ⁻³					
	сред.	откл.	сред.	откл.	сред.	откл.	0,6 * 10 ⁻³	3,0 * 10 ⁻³	сред.	откл.
SO ₄ (к)	12,0	-	12,6	-	12,9	-	-0,6	0,3	12,5	
КБМ	13,3	1,3	13,1	0,6	12,1	-0,8	0,2	-1,0	12,8	0,3
ЭДТА	12,7	0,7	12,6	0,0	12,0	-0,9	0,1	-0,6	12,4	-0,1
НСР ₀₅ ч.р.		0,7		0,7		0,7	0,7	0,7		
Среднее по фактору В	12,7		12,8		12,3		-0,1	-0,4		
НСР ₀₅ фактора							0,4	0,4		0,4

В наших исследованиях изучаемые соединения оказали не однозначное действие на данный показатель. Так, при увеличении концентрации раствора простой соли наблюдается тенденция к увеличению урожайности томата, а у комплексных солей при увеличении концентрации раствора наблюдается снижение урожайности, причем у соединения КБМ в концентрации 3,0 * 10⁻³ ммоль/л разница с контролем составила 1,0 кг/м² при НСР-0,7 кг/м².

Таким образом, наши исследования показали, что действие соединений микроэлементов на томате существенно зависит от концентрации изучаемых препаратов, но исследования необходимо продолжить.

Список литературы

Действие координационных соединений микроэлементов на рост и развитие растений томата в защищенном грунте // В.М. Мерзлякова [и др.]. - Гавриш. - № 5. - НИИОЗГ, 2013. – С.18-22.

Т.Н. Тутова

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Влияние сорта на урожайность и качество плодов томата

Исследования проводились в ОАО «Тепличный комбинат «Завьяловский» в 2012 г. Наивысшую урожайность 32,0 кг/м² получили при выращивании томата F₁ Кантона. По содержанию витамина С в плодах отличился томат F₁ Измаил (37,3 мг/100 г).

Исследования по изучению сортов томата проводились в современных теплицах ОАО «Тепличный комбинат «Завьяловский». Изучались сорта: F₁ Адмиро, F₁ Физума, F₁ Макарена, F₁ Кантона, F₁ Гродена, F₁ Измаил, F₁ Софиевка. Повторность трехкратная, размещение вариантов рендомизированное.

В 2012 г. посев семян в кассеты провели 4 января, рассаду томата перенесли в овощную теплицу 8 февраля, высадили 13 февраля. Изучаемые сорта различались развитием, биометрическими показателями, что оказало влияние на их урожайность (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность томата, кг/м²

Сорт, F ₁	Средняя	Отклонение
Адмиро (К)	30,0	-
Физума	28,9	-1,1
Макарена	31,8	1,8
Кантона	32,0	2,0
Гродена	31,2	1,2
Измаил	26,0	-4,0
Софиевка	29,0	-1,0
НСР ₀₅	-	1,7

Сорта F₁ Макарена и F₁ Кантона существенно увеличили урожайность плодов томата на 1,8 кг/м² и 2,0 кг/м² (контроль 30,0 кг/м²) при НСР₀₅= 1,7 кг/м²; томат F₁ Измаил достоверно снизил урожайность на 4,0 кг/м²; сорта F₁ Физума, F₁ Гродена, F₁ Софиевка урожайность имели на уровне контроля.

В плодах томата определяли содержание нитратов, сухого вещества, аскорбиновой кислоты, кислотность среды и наличие сахаров (таблица 2).

Изучаемые сорта накапливали аскорбиновой кислоты в плодах в пределах 6,0 - 37,3 мг/100 г. Наименьшее содержание аскорбиновой кислоты в плодах показал томат F₁ Софиевка (6,0 мг/100 г.), существенно больше содержалось витамина С в плодах томата F₁ Измаил (37,3 мг/100 г.).

Таблица 2 – Качественные показатели плодов томата

Сорт, F ₁	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Сухое вещество, %	Нитраты, мг/кг	Сахара, %	Кислотность, рН
Адмиро (К)	17,7	6,3	8,0	5,0	4,4
Физума	14,0	4,6	6,7	4,7	4,4
Макарена	24,0	4,7	7,0	5,2	4,4
Кантона	30,0	4,8	10,3	5,1	4,3
Гродена	16,0	5,1	17,7	5,3	4,5
Измаил	37,3	5,6	10,3	4,5	4,5
Софиевка	6,0	5,5	15,7	5,2	4,2
НСР ₀₅	1,1	0,3	0,7	0,3	0,2

Сухого вещества плоды контрольного сорта F₁Адмиро содержали 6,3%, что существенно больше всех остальных гибридов. Нитратов в плодах содержалось незначительное количество от 6,7 до 17,7 мг/кг. Плоды томата F₁ Гродена содержали сахаров больше, чем остальные гибриды, что составило 5,3% . По кислотности плоды существенных различий не имели.

УДК 635.25:631.5

А.М. Швецов, Т.Б. Киреева, О.Ф. Артемьева, С.С. Бускина
ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Влияние срока посадки севка на рост, развитие и урожайность сортов лука репчатого

В опытах изучали влияние срока посадки севка под зиму на урожайность сортов лука репчатого. Наибольшая урожайность получена при посадке 30 сентября, высокую продуктивность обеспечил сорт F₁ Центурион.

Лук репчатый является ценной овощной культурой, выращивается в основном из севка, который высаживается в ранневесенние сроки. Однако возможна посадка севка и под зиму, при том условии, чтобы луковички укоренились, но не началось отрастание листьев, для чего нужно точно определить срок посадки [1, 2, 3].

В 2011-2012 гг. в ОАО «Тепличный комбинат «Завьяловский» были заложены двухфакторные мелкоделяночные опыты, изучались следующие варианты: сорта (фактор А) – Штуттгартер Ризен (к), F₁ Центурион, Ред Барон; сроки посадки (фактор В) – 20 сентября, 30 сентября (к), 10 октября, 20 октября. Повторность опыта – четырехкратная, размещение вариантов методом расщепленных делянок.

Всходы лука в годы исследований появлялись дружно. Массовое полегание листьев отмечалось 10-14 июля, уборку проводили с 15 по 20 июля. Начало отрастания листьев в варианте с ранним сроком посадки (20 сентября) наблюдалось уже в текущем году, из-за чего растения плохо перезимовали, по остальным вариантам массовое отрастание листьев отмечено после схода снега (25 апреля).

Уборку провели поделаячно, учитывали количество растений к уборке, количество листьев на растении, измеряли высоту растений, среднюю массу луковицы, диаметр луковицы, урожайность. Данные по количеству растений к уборке представлены в таблице 1.

В среднем по сортам высоким количеством растений к уборке отличался вариант F₁Центурион, по срокам посева наибольшее число отмечено в контроле (40 шт./м²), остальные варианты дали снижение по этому показателю.

Таблица 1 – Количество растений лука репчатого к уборке в зависимости от сорта и срока посадки, шт./м² (среднее за 2012-2013 гг.)

Срок посадки (фактор В)	Сорт (фактор А)			Средние по сроку посадки	Отклонение по ф. В, НСР ₀₅ = 2
	Штуттгартер Ризен (к)	F ₁ Центурион	Ред Барон		
20 сентября	32	34	33	33	-7
30 сентября (к)	41	40	40	40	-
10 октября	31	32	30	31	-9
20 октября	30	32	30	31	-9
Средние по сорту	33	35	33	НСР ₀₅ частных различий: а) дел. 1 порядка-4 б) дел. 2 порядка-3	
Отклонение по ф.А	-	+2	-		
НСР ₀₅ по фактору А = 2					

Количество листьев у растений лука репчатого существенно отличалось по вариантам (таблица 2). У сортов F₁Центурион и Ред Барон отмечено увеличение количества листьев в сравнении с контролем. По срокам посадки 20 сентября и 20 октября отмечено существенное снижение количества листьев, вариант 10 октября находился на уровне с контролем.

Данные по высоте растений представлены в таблице 3. В среднем по сортам растения варианта F₁ Центурион были существенно ниже в сравнении с контролем на 4,1 см, вариант Ред Барон находился на уровне контроля по этому показателю.

По срокам посадки наибольшая высота растений получена в контроле (48,5 см), в вариантах 10 октября и 20 октября этот показатель был на уровне контроля, в варианте 20 сентября отмечено существенное снижение высоты растений.

Таблица 2 – Количество листьев у растений лука репчатого к уборке в зависимости от сорта и срока посадки, шт (среднее за 2012-2013 гг.)

Срок посадки (фактор В)	Сорт (фактор А)			Средние по сроку посадки	Отклонение по ф. В, НСР ₀₅ = 1
	Штуттгартер Ризен (к)	F ₁ Центурион	Ред Барон		
20 сентября	4	5	6	5	-1
30 сентября (к)	6	6	6	6	-
10 октября	5	6	6	6	0
20 октября	5	5	5	5	-1
Средние по сорту	5	6	6	НСР ₀₅ частных различий: а) дел. 1 порядка-1 б) дел. 2 порядка-1	
Отклонение по ф.А	-	+1	+1		
НСР ₀₅ по фактору А = 1					

Таблица 3 – Высота растений лука репчатого в зависимости от сорта и срока посадки, см (среднее за 2012-2013 гг.)

Срок посадки (фактор В)	Сорт (фактор А)			Средние по сроку посадки	Отклонение по ф. В, НСР ₀₅ = 4,4
	Штуттгартер Ризен (к)	Центурион F ₁	Ред Барон		
20 сентября	42,3	40,6	48,2	43,7	-4,8
30 сентября (к)	52,9	46,9	45,8	48,5	-
10 октября	47,9	43,8	49,9	47,2	-1,3
20 октября	48,3	44,0	49,6	47,3	-1,2
Средние по сорту	47,9	43,8	48,4	НСР ₀₅ частных различий: а) дел. 1 порядка-7,0 б) дел. 2 порядка-7,6	
Отклонение по ф.А	-	-4,1	+0,5		
НСР ₀₅ по фактору А = 3,5					

После дозаривания определяли среднюю массу луковиц (таблица 4). В среднем по сортам в варианте F₁ Центурион отмечено существенное увеличение средней массы луковицы в сравнении с контролем (Штуттгартер Ризен) на 61 г. В варианте Ред Барон наблюдается существенное снижение средней массы луковицы в сравнении с контролем на 46 г.

По срокам посадки существенное снижение средней массы луковицы отмечено в вариантах 10 и 20 октября на 6 и 7,3 г соответственно, в варианте 20 сентября этот показатель был на уровне с контролем. Данные по диаметру луковиц представлены в таблице 5.

В среднем по сортам существенное увеличение диаметра луковицы наблюдается у варианта F₁ Центурион на 0,7 см по сравнению с контролем (Штуттгартер Ризен). По срокам посадки во всех исследуемых вариантах наблюдается существенное уменьшение диаметра луковицы в сравнении с контролем (30 сентября).

Урожайность в опыте существенно изменялась в зависимости от сорта и срока посева (таблица 6).

Таблица 4 – Средняя масса лука-репки в зависимости от сорта и срока посадки, г (среднее за 2012-2013 гг.)

Срок посадки (фактор В)	Сорт (фактор А)			Средние по сроку посадки	Отклонение по ф. В, НСР ₀₅ = 5,2
	Штуттгартер Ризен (κ)	F ₁ Центурион	Ред Барон		
20 сентября	69	131	21	73,7	-2,3
30 сентября (κ)	71	134	23	76,0	-
10 октября	65	125	20	70,0	-6
20 октября	64	122	20	68,7	-7,3
Средние по сорту	67	128	21	НСР ₀₅ частных различий: а) дел. 1 порядка- 8,7 б) дел. 2 порядка-9,1	
Отклонение по ф.А	-	+61	-46		
НСР ₀₅ по фактору А = 4,3					

Таблица 5 – Диаметр лука-репки в зависимости от сорта и срока посадки, см (среднее за 2012-2013 гг.)

Срок посадки (фактор В)	Сорт (фактор А)			Средние по сроку посадки	Отклонение по ф. В, НСР ₀₅ = 0,2
	Штуттгартер Ризен (κ)	F ₁ Центурион	Ред Барон		
20 сентября	4,1	4,2	4,0	4,1	-0,8
30 сентября (κ)	4,5	6,2	4,0	4,9	-
10 октября	4	4,6	3,9	4,2	-0,7
20 октября	4	4,7	3,8	4,2	-0,7
Средние по сорту	4,2	4,9	3,9	НСР ₀₅ частных различий: а) дел. 1 порядка-1,0 б) дел. 2 порядка-0,4	
Отклонение по ф.А	-	+0,7	-0,3		
НСР ₀₅ по фактору А = 0,5					

Таблица 6 – Урожайность сортов репчатого лука в зависимости от срока посадки, т/га (среднее за 2012-2013 гг.)

Срок посадки (фактор В)	Сорт (фактор А)			Средние по сроку посадки	Отклонение по ф.В, НСР ₀₅ =1,2
	Штуттгартер Ризен (κ)	F ₁ Центурион	Ред Барон		
20 сентября	22,1	44,5	6,9	24,5	-5,9
30 сентября (κ)	28,4	53,6	9,2	30,4	-
10 октября	20,1	39,8	6,0	22,0	-8,4
20 октября	19,2	39,0	6,0	21,4	9,0
Средние по сорту	22,5	44,2	7,0	НСР ₀₅ частных различий: а) дел. 1 порядка-3,7 б) дел. 2 порядка-2,1	
Отклонение по ф.А	-	+21,7	-15,5		
НСР ₀₅ по фактору А=1,9					

В среднем по сортам в варианте Центурион F₁ наблюдается существенное увеличение урожайности на 21,7 т/га, а у сорта Ред Барон - снижение урожайности на 15,5 т/га в сравнении с контролем.

По срокам посадки наибольшая продуктивность лука получена в варианте 30 сентября (30,4 т/га), остальные варианты дали существенное снижение по этому показателю.

Таким образом, по результатам проведенных исследований оптимальный срок посадки севка под зиму – 30 сентября, наибольшую продуктивность обеспечил F₁Центурион.

Список литературы

1. Швецов, А.М. Влияние подзимних сроков посева на урожайность и качество севка сортов лука репчатого в условиях Удмуртской республики / А.М. Швецов, О.Ф. Артемьева, А.А. Сапаева // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф., 12-15 февраля 2013 года / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – Т. 1. – С. 169-173.
2. Швецов, А.М. Урожайность севка сортов лука репчатого при подзимнем посеве / А.М. Швецов, М.И. Вашенко // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: материалы Международ. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. В 2 т. Т. 1. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – С. 87-90.
3. Швецов, А.М. Влияние срока посадки севка на урожайность сортов и качество лука репчатого / А.М. Швецов, С.С. Бускина, А.В. Шкляева // Наука, образование и инновации в современном АПК: материалы Международ. науч.-практ. конф., 11-14 февраля 2014 года / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014. – Т. 1. – С. 60-63.

УДК 635.25:631.559

А.М. Швецов, Т.Б. Киреева, А.В. Шкляева

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Влияние сорта и срока посева на урожайность севка лука репчатого

Проведены исследования по изучению влияния срока посева сортов лука репчатого на урожайность севка. Высокая урожайность севка лука репчатого получена при возможно раннем сроке посева, наибольшую продуктивность обеспечил сорт Стригуновский местный.

В условиях Удмуртской Республики лук репчатый выращивают преимущественно из севка, который в основном завозится из-за рубежа, или частично из соседних республик. Однако климатические условия региона позволяют выращивать свой севок, как при весеннем, так и при подзимнем посеве семян.

Наиболее надежным является весенний посев, но семена лука тугорослые и поэтому нужно проводить его по возможности в ранние сроки. **Целью** наших исследований являлось определение оптимального

срока посева сортов лука репчатого весной, обеспечивающего высокую урожайность севка [1, 2].

Опыты проводили в 2013-2014 гг. в ОАО «Тепличный комбинат «Завьяловский» в открытом грунте. Изучали следующие варианты: сорта (фактор А) – Стригуновский местный (к), Штуттгартер Ризен, Одинцовец; сроки посева (фактор В) – ранневесенний (к), через 5 дней, через 10 дней, через 15 дней. Повторность опыта четырехкратная, размещение вариантов методом организованных повторений, площадь учетной делянки 1,4 м².

Всходы лука в годы исследований появлялись дружно на 10-12-й день после посева. Массовое полегание листьев наблюдалось с 25 июля по 5 августа в зависимости от срока посева. Уборку лука-севка проводили с 30 июля по 10 августа. После уборки луковицы дозаривали в течение двух недель, отрезали сухие листья и корни, очищали от лишних сухих чешуй, затем определяли урожайность путем взвешивания (таблица).

Урожайность севка лука репчатого в зависимости от сорта и срока посева, т/га, среднее за 2013-2014 гг.

Срок посева (фактор В)	Сорт (фактор А)			Средние по сроку посева	Отклонение по ф. В, НСР ₀₅ = 0,6
	Стригуновский местный (к)	Штуттгартер Ризен	Одинцовец		
Ранневесенний (к)	14,6	13,8	12,6	13,7	-
Через 5 дней	13,8	13,6	11,9	13,1	-0,6
Через 10 дней	11,8	11,8	10,2	11,3	-2,4
Через 15 дней	10,4	9,4	8,4	9,4	-4,3
Средние по сорту	12,6	12,1	10,8	НСР ₀₅ частных различий: 1,1	
Отклонение по ф.А	-	-0,5	-1,8		
НСР ₀₅ по фактору А = 0,6					

В среднем по сортам высокая урожайность (12,6 т/га севка) получена в контроле (сорт Стригуновский), вариант Одинцовец показал существенное снижение по данному показателю в сравнении с контролем, вариант Штуттгартер Ризен находился на уровне контроля.

В среднем по срокам посева все варианты по сравнению с контрольным (ранневесенний - 13,7 т/га) показали существенное снижение урожайности севка, причем отмечается тенденция уменьшения данного показателя с каждым более поздним сроком посева.

Таким образом, по результатам проведенных исследований оптимальный срок посева лука репчатого весной для выращивания севка – ранневесенний, наибольшую продуктивность обеспечил сорт Стригуновский местный.

Список литературы

1. Швецов, А.М. Влияние подзимних сроков посева на урожайность и качество севка сортов лука репчатого в условиях Удмуртской республики / А.М. Швецов, О.Ф. Артемьева, А.А. Сапаева //Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях : материалы Всероссийской научно-практической конференции, 12-15 февраля 2013 года / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – Т. 1. – С. 169-173.
2. Швецов, А.М. Урожайность севка сортов лука репчатого при подзимнем посеве / А.М. Швецов, М.И. Ващенко // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. В 2 т. Т. 1 – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – С. 87-90.

СЕКЦИЯ ГУМАНИТАРНЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

УДК 796.412(078)

Н.В. Зинкова, Н.Б. Вершинина

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Страницы истории развития фитнес-аэробики в Ижевской ГСХА

Фитнес-аэробика пользуется популярностью среди студенческой молодежи. Этот вид является составляющей частью физического воспитания и используется в группах общефизического развития, так и спортивного совершенствования. Данная статья раскрывает историю возникновения и развития фитнес-аэробики в одном из сельскохозяйственном вузе – Ижевской ГСХА.

Занятия фитнес аэробикой пользуются популярностью среди студенческой молодежи. Эти занятия являются составляющей частью физического воспитания, как в группах общефизического развития, так и в группах спортивного совершенствования. Данная статья раскрывает историю возникновения и развития фитнес - аэробики в Ижевской ГСХА.

Интенсивное развитие, аэробики в 80-х гг. в России не оставило в стороне включение в программу физического воспитания этого вида спортивной дисциплины в высших учебных заведениях. Аэробика сразу завоевала большую симпатию среди студенческой молодежи, особенно среди девушек.

Развитие аэробики на кафедре физической культуры в Ижевской ГСХА началось с 1995 г. На кафедру была приглашена выпускница факультета физвоспитания УдГУ, мастер спорта по спортивной гимнастике Н.В. Зинкова. Занятия по этому виду стали проводиться на учебных занятиях и в форме дополнительных занятий в вечернее время. Благодаря этим занятиям было привлечено большое количество студентов, которые стали регулярно заниматься аэробикой и принимать участие в соревнованиях.

Пионерами аэробики в академии стали студенты Н. Иванова, Н. Юферева (экономический факультет) и др. Они активно принимали участие в подготовке и выступлениях на соревнованиях. В конце 90-х правила соревнований предусматривали выступления соло, пары и трио адаптированные к спортивной аэробике, а также допускались к выступлениям преподаватели. Исходя из этих правил была организована команда из трех человек Н.Иванова, Н.Юферева (экономический факультет) и Н.В. Зинкова (преподаватель кафедры физической культуры). Состав этой команды принял участие в студенческом фестивале в г. Екатеринбурге в 1997 г. Позднее правила соревнований были расширены, помимо спортивной аэробики, стала развиваться оздоровитель-

ная аэробика (групповые выступления). Возможности аэробики увеличивались с каждым годом, усложнялись правила соревнований, расширялись номинации выступлений. В связи с этим на кафедру была принята вторым специалистом выпускница факультета физвоспитания УдГУ Н.Б. Вершинина, кандидат в мастера спорта по аэробике. Благодаря этому, в академии возросло число команд принимающие участие в соревнованиях по классической и хип-хоп аэробике. Уже в 2004 г. студенты приняли участие в Чемпионате России среди студентов по классической аэробике в г. Ульяновск, где заняли второе место. На следующий год приняли участие в соревнованиях этого же ранга уже две команды, где заняли первое место в номинации классическая аэробика и второе место в хип-хоп аэробики. Команда была представлена в следующем составе: Е. Микешкина, Е. Пономарева, Л. Гимазова, М. Коробейникова, М. Огнева, Т. Машковцева, Ю. Пушина, Р. Ахмадулин, Д. Короблин (экономический факультет), А. Шихова (агроинженерный факультет), О. Лузина (лесохозяйственный факультет).

Аэробика, как вид спорта, постоянно развивается, значительно усилилась конкуренция среди студенческих команд республики. Студенты академии продолжают активно принимать участие в соревнованиях по фитнес-аэробике, где занимают призовые места. Постоянно принимают участия в проведении различных культурно массовых мероприятиях, в качестве показательных выступлений. Так, в 2006 г. приняли участие в торжественном открытии спортивных летних сельских играх, в 2008 г. празднование 450-летия присоединения Удмуртии к России, 2010 г. 250-летие городу Ижевску, в 2013 г. приняли участие в торжественной встрече огня Универсиады и других мероприятиях.

В последние годы стабильно выступают и показывают хорошие результаты по фитнес-аэробике следующие студенты: С. Кабирова (ветеринарный факультет), Л. Ломаева (зооинженерный факультет), Э. Марьина (лесохозяйственный факультет), В. Юркова (ветеринарный факультет), Л. Кильмурзина, Е. Тетерятникова, А. Еремина, И. Сакерина, Д. Халлиулина (экономический факультет) и др.

Выпускники академии, занимавшиеся аэробикой во время учебы, по окончанию учебы в академии, ведут общественную работу по аэробике в коллективах. Так, хочется отметить выпускницу агроинженерного факультета А. Шихову, которая успешно работает инструктором по фитнес-аэробике.

В настоящее время на кафедре ведется работа по фитнес-аэробики на учебных занятиях и с группами спортивного совершенствования. Благодаря такой организации учебно-тренировочных занятий, привлекаются студенты для выступлений на соревнованиях и показательных выступлениях. Тренерами, как и ранее все эти годы являются преподаватели кафедры физической культуры Н.В. Зинкова и Н.Б. Вершинина, которые приобрели большой опыт работы в этом виде. Накопленный

ими опыт они стараются обобщить в виде учебно-методических пособий для студентов.

Как видно, фитнес-аэробика стала неотъемлемой частью физического воспитания студентов кафедры физической культуры Ижевской ГСХА. Можно надеется, что эта работа в академии будет успешно проводиться и в будущем.

УДК 615.84

*А.Н. Куликов, В.А. Руденко, Г.Н. Аристова, Е.В. Копысова,
И.С. Иванов*

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Электрохимический стимулятор организма

Приведены результаты предварительных исследований воздействия постоянного электрического тока на живой организм.

Из мифологии известно применение металлических цилиндров, в контакте с которыми достигается эффект уравнивания нервной системы пациента. Ленинградская школа последователей метода лечения, заключающегося в удержании в руках двух цилиндров – медного и цинкового, в поисках пути его совершенствования усложняет конструкцию самих цилиндров, заполняя проточки внутри них гранулированными кристаллическими веществами. Однако такой подход не приближает к пониманию механизма воздействия металлов на организм. Мы предположили, что в имеющихся древних изображениях недостает третьего элемента системы - раствора электролита. Действительно, если допустить, что при выполнении этого ритуала цилиндры удерживались за их верхние концы, а нижние были опущены в раствор электролита, например, в морскую воду, можно выделить в этой схеме замкнутую электрическую цепь, где медный и цинковый стержни являют собой металлы с различной электрохимической активностью. На них устанавливаются электродные потенциалы, разность между которыми обеспечивает значительную электродвижущую силу своеобразного гальванического элемента – 1,1 вольта. Тело человека, удерживающего электроды, представляет собой внешний контур замкнутой электрической цепи. В зависимости от внутреннего электрического сопротивления организма ток в цепи может быть различным. Эксперимент показал, что величина этого тока лежит в пределах 10 микроампер. Величина протекающего через организм электрического тока будет длительное время неизменной, лишенной каких-либо колебаний. Не исключено, что именно эта стабильность во времени оказывает успокаивающее действие на организм, при длительном его протекании в одном направлении.

Предполагается испытать воздействие этого эффекта на сельскохозяйственных животных. Действительно, рассмотренная электрическая цепь может быть выполнена, если под стойлом смонтировать герметичную ванну с раствором электролита, и животное стоит одним копытом на цинковой пластинке, а другим копытом на медной пластинке, и обе они погружены наполовину в раствор электролита. Если обеспечить хороший жидкостный контакт между копытом и пластинкой, через тело животного будет протекать слабый электрический ток, который может оказывать успокоительное действие на его организм. Действие, подобное тому, что испытывает животное под действием классических музыкальных произведений, практикуемых на западных фермах.

УДК 796.92(078)

Ю.В. Моисеев

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Лыжный спорт в Ижевской ГСХА (история, достижения)

Анализируется история развития лыжного спорта в Ижевском СХИ – Ижевской ГСХА. Показаны достижения студентов по этому виду спорта и перспективы его развития.

Лыжные гонки – традиционный и опорный вид спорта Удмуртии, особенно в сельских районах республики. Не случайно, что и в Ижевском сельскохозяйственном институте это – один из главных видов спорта.

Секция лыжных гонок появилась в Ижевском СХИ по – существу одновременно с его основанием. Первым тренером по лыжам был преподаватель кафедры М.М. Кайдалов. Команда лыжников института впервые выступила на первенстве г. Ижевска в декабре 1954 г. и заняла 5-е место. После этого в институте стали регулярно проводиться различные соревнования по лыжным гонкам, сборная команды выступала во многих соревнованиях, в феврале 1956 г. она впервые заняла 1-е место в городских молодежных играх. В эти годы во время зимних каникул студенты – лыжники, как правило, участвовали в лыжных походах, которые в то время были очень популярны в стране. В январе 1956 г. сборная команда института впервые приняла участие в первенстве среди студентов вузов СССР и заняла 21-е место из 31 команды. Первыми студентами-лыжниками в институте были Н. Шабуров (факультет механизации) ныне доктор технических наук, Н. Вологодина, В. Комлев, Г. Шишов и др. Первым мастером спорта в институте стала студентка зоофака Е. Зелепуго, которая выполнила этот норматив в 1964 г. Такое же звание получил Я. Лебедев (факультет механизации), правда после окончания института. Команда института регулярно стала участвовать в финальных соревнованиях среди сельскохозяйственных вузов СССР.

В начале семидесятых годов с лыжниками института успешно работали старшие преподаватели С.В. Мерзляков и С.Н. Щербаков. В эти годы команда регулярно занимала призовые места на республиканских соревнованиях, успешно выступала в первенствах среди сельхозвузов СССР. Лидерами команды были студенты Г. Чупин (зоофак), И. Осинцев (электрофак), Е. Андреев, В. Огнев, В. Красильников, А. Ленточкин (агрофак). Особенно успешно команда института выступила в 1983 г. в первенстве сельхозвузов СССР, где заняли 2-е место, а в мужской эстафете стали чемпионами. Хороший результат показал С. Поторочин, который стал чемпионом на дистанции 30 км. Несколько позднее, выступая на VIII зимней спартакиаде народов России, он завоевал бронзовую медаль и выполнил норматив мастера спорта, в составе сборной команды РСФСР принял участие в V Зимней спартакиаде народов СССР.

Большую роль в эти годы играла ДСО «Урожай», являясь поставщиком лыжников – разрядников и спортивного инвентаря для института.

Начиная с 1986 г. по настоящее время секцией лыжных гонок руководит выпускник Смоленского ГИФК доцент Ю.В. Моисеев.

В памятные 90-е гг. стали ухудшаться условия для занятия лыжными гонками, которые в связи с переходом на пластиковые лыжи перешли в разряд дорогостоящих. В ряде коллективов, в том числе в вузах, прекратили работать секции лыжных гонок. Несмотря на трудности, секция лыжных гонок в институте (с 1995 г. – академии) продолжала работать. В эти годы норматив мастера спорта выполнили студенты Е. Антонова, М. Максимова (экономфак), КМС В. Демидов (агрофак), М. Гамберов (электрофак), С. Коврова, Н. Бурдина (экономфак). Последние соревнования среди сельхозвузов СССР, прошли в 1991 г. Команда института заняла 6-е место.

В начале 2000-х гг. в республике значительно активизировалась работа по лыжным гонкам в ДЮСШ, в том числе и на селе. Благодаря хорошо поставленной связи с тренерами по лыжным гонкам, в академии стали поступать квалифицированные лыжники. В эти годы, с 2003 г. с женской командой академии стала работать выпускница Чайковского ИФК Ж.П. Микрюкова. Минсельхоз России с 2003 г. возобновил проведение универсиад, в том числе и по лыжным гонкам, что стало большим стимулом для развития лыжных гонок среди студентов. Руководство Ижевской ГСХА стало выделять значительные средства для приобретения лыжного инвентаря, в вуз стали поступать квалифицированные лыжники. Команда академии стала входить в число сильнейших в Удмуртии и среди вузов Минсельхоза России. Ежегодно студенты выполняют нормативы МС и КМС. Чемпионами универсиад становились студенты М. Стяжкин, А. Банников, С. Добряков, В. Алексеев, В. Митрошин, А. Кузьминых, О. Сергеева, О. Лекомцева, а Д. Япаров является 5-кратным чемпионом. В данный момент аспирант зооинженерного факультета является членом сборной команды

России, серебряным призером Олимпийских игр в г. Сочи, чемпионом и призером этапов кубка мира и России.

Как видно, лыжный спорт в академии имеет богатую историю. Заметно неуклонное поступательное развитие этого вида спорта в академии. Есть все основание считать, что лыжный спорт в академии будет успешно развиваться и в дальнейшем.

Список литература

1. Соловьев, Н.А. История развития физической культуры и спорта в Удмуртии / Н.А. Соловьев, Н.А. Варнавский, Г.Б. Северухин. - Ижевск, 2001. – 781 с.
2. Соловьев, Н.А. Физическая культура и спорт в Ижевской ГСХА (история и достижения) / Н.А. Соловьев. - Ижевск, 2012. – 145 с.
3. Моисеев, Ю.В. Лыжный спорт в аграрном вузе: особенности, методика тренировок, значение в подготовке студентов – будущих специалистов для села: учебное пособие / Ю.В. Моисеев. - Ижевск, 2012. – 110 с.

УДК 621.357.1

В.А. Руденко

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Избирательный синтез водорода или гипохлорита при электролизе крови *in vivo*

Приводится методика электрохимического синтеза гипохлорита и водорода в токе крови внутри кровеносного сосуда.

Ранее была показана эффективность проведения биполярного электролиза крови внутри кровеносного сосуда на протяженном проводящем электроде. Хлор – ион, входящий в состав натрия хлорида в плазме крови окисляется на анодной ветви электрода и участвует в цепи превращений, ведущих к образованию гипохлорит – иона, обеспечивающего разрушение бактерий и их токсинов. Образующийся на катоде водород в качестве полезного продукта не рассматривался.

Сообщения в литературе о терапевтической эффективности насыщения крови водородом при лечении онкологических заболеваний показали ошибочность таких представлений. Появилась необходимость в разработке технологии электролиза, обеспечивающего отдельный синтез в крови либо только гипохлорита, либо только водорода.

Раздельное накопление в крови только одного из продуктов возможно при диафрагменном электролизе, когда электродные пространства разделяются при помощи электропроводной диафрагмы. Это представление было положено в основу разработки новой конструкции электролизера. Эксперименты с фрагментами кожи показали, что этот материал может качественно разделять электродные пространства, не пре-

пятствуя протеканию электрического тока по цепи. Предлагаемая схема проведения раздельного электролиза выполнена с использованием накладной электрохимической ячейки с перфорированной донной частью. Протяженный проволочный электрод условно делится на две половины, одна из которых вводится в кровеносный сосуд вдоль его оси. Вторая половина электрода вводится в накладную ячейку, заполненную раствором электролита, например, физиологическим раствором. Накладные электроды размещаются вблизи концов проволочного электрода так, что один из них накладывается на поверхность кожного покрова, а второй погружается в раствор внутри накладной ячейки с условием максимального удаления их друг от друга. Перфорированное дно накладной ячейки накладывается на кожу через тампон, смоченный физиологическим раствором. Таким образом, обеспечивается хорошая проводимость между поляризующими электродами и хорошие условия поляризации проволочного электрода. В крови накапливается водород, а в накладной ячейке гипохлорит, или наоборот, в зависимости от полярности накладных электродов.

УДК 544.653.1:547

В.А. Руденко, Г.Н. Аристова, Е.В. Копысова, Е.М. Кислякова
ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Синтез добавки микроэлемента хрома в органической форме

Приводится методика синтеза добавки микроэлемента хром-3 из хромового ангидрида в органической форме.

В процессе жизнедеятельности животного большое значение имеют добавки микроэлементов. Каждый из них имеет строго определенную сферу воздействия на организм. В последнее время появились сообщения о пользе микроэлемента хрома 3. При этом исследование его эффективности и специфики воздействия производится на соединениях этого элемента как в неорганической, так и в органической форме. Имеющиеся в продаже органические соединения импортного происхождения весьма дороги и малодоступны для проведения его испытаний в широком масштабе.

Испытывали технологию синтеза ацетата хрома³. Имеющийся у авторов опыт синтеза микроэлементов растворением осадков гидроокисей металлов в кислой вытяжке из силоса в данном случае не подошел. Причина в том, что хром металл амфотерный, и получение его в трехвалентном состоянии в виде гидроокиси проблематично.

В литературе имеются сведения о приготовлении ацетата хрома 3 путем восстановления оксида шестивалентного хрома в среде ук-

сусной кислоты раствором формалина в процессе длительного нагревания. Описанная технология позволяет получать продукт высокой степени чистоты и с хорошим выходом, однако он не лишен недостатков. Полученный реактив предназначен для добавок в корм для животных, в то же время нет гарантии, что в готовом продукте не будет содержаться непрореагировавший формалин. Введение формалина в желудок животного нежелательно ввиду его высокой токсичности для живого организма.

В представленном решении выбирался вариант использования менее токсичного восстановителя. В качестве восстановителя хрома(6) до хрома (3) использовали раствор сахарозы. При этом в горячий раствор хромового ангидрида в крепкой уксусной кислоте добавлялся раствор сахарозы.

После достаточно длительной выдержки достигалось полное восстановление хрома, о чем свидетельствовало изменение цвета от темно-красного до зеленого. Чистота цвета зеленой окраски свидетельствовала о полноте восстановления хрома. В настоящее время проводится оптимизация процесса получения ацетата хрома(3) с целью его мелкосерийного производства.

УДК 546.98

В.В. Сентемов

ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

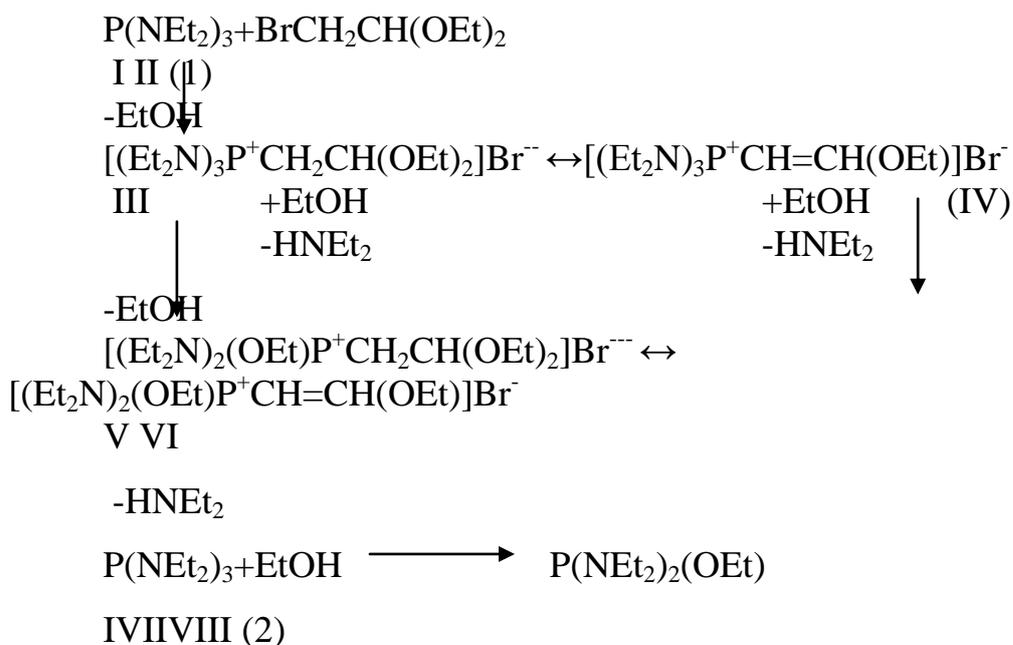
Е.А. Красильникова, Е.Л. Гаврилова

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Взаимодействие гексаэтилтриамидофосфита с ацеталем бромуксусного альдегида

При взаимодействии реагентов выделена смесь двух продуктов, разделить которые не удалось. Продукты идентифицированы методами ЯМР³¹P и ПМР спектроскопии, на основании которых определено их строение и процентное соотношение в смеси.

В продолжении изучения реакционной способности амидофосфитов в сравнении с эфирами фосфористой кислоты исследовано взаимодействие гексаэтилтриамидофосфита с ацеталем бромуксусного альдегида. Установлено, что реакция протекает при температуре 100-110⁰С. Исследование реакционной смеси методами ЯМР ³¹P и ПМР спектроскопии показало образование сложной смеси продуктов. На основании расшифровки спектров ЯМР ³¹P и данных ПМР спектроскопии предложена следующая схема протекающих процессов в исследуемой системе:



При расшифровке спектров ЯМР ^{31}P сигнал с химическим сдвигом 138,7 м.д. был отнесен к продукту (VIII), сигналы в области 40-60 м.д. – к смеси продуктов (III-VI). Учитывая образование этилового спирта в ходе реакции и его возможного взаимодействия как с исходным соединением (I), так и возможными продуктами (III) и (V), реакция проводилась в условиях непрерывного удаления этанола с током инертного газа. В результате проведенной реакции выделена смесь фосфониевых солей (III) и (V), и разделить которую не удалось. Спектры ЯМР ^{31}P и ^1H позволили идентифицировать полученные продукты и установить их количественное соотношение в реакционной смеси.

Величина константы спин-спинового взаимодействия $J_{\alpha\text{H}\beta\text{H}}$ 14 Гц, что указывает на транс-расположение этиленовых протонов в продукте (V). При интерпретации спектра ПМР использована методика двойного гомоядерного резонанса. В условиях развязки от протонов $\text{P}^+\text{-CH}_2$ -группы происходит исчезновение мультиплетности сигнала СН протона с δ 4.75 м.д.

В спектре ЯМР ^{31}P обнаружены два сигнала 59.9 м.д. и 52.2 м.д. Первый сигнал отнесен к соединению (III), а второй – соединению (V). Сравнение интегральных интенсивностей в спектрах ЯМР ^{31}P и ^1H позволило соотнести химические сдвиги ядер фосфора указанным соединениям и определить их количественное соотношение в процентах (III:V= 70:30).

Научное издание

**Агрономическому факультету
Ижевской ГСХА – 60 лет**

Материалы всероссийской научно-практической конференции

Ответственный за выпуск *А.М. Ленточкин*

В авторской редакции

Подписано в печать 16.12.2014. Формат 60x84/16.
Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. 9,7. Уч.-изд. л. 10,1.
Тираж 300 экз. Заказ №

Отпечатано в ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11

