

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

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Материалы Всероссийской научно-практической конференции,
посвящённой 85-летию со дня рождения
доктора сельскохозяйственных наук,
профессора кафедры земледелия и землеустройства
Владимира Михайловича Холзакова

23-24 марта 2017 года

Ижевск
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2017

УДК 631.5/.9(06)

ББК 41.4я43

Р 31

Ответственный за выпуск
д-р с.-х. наук, проф. И.Ш. Фатыхов

Реализация принципов земледелия в условиях современного сельскохозяйственного производства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 85-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора кафедры земледелия и землеустройства Владимира Михайловича Холзакова. 23-24 марта 2017 года; отв. за выпуск д-р с.-х. наук, проф. И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 259 с.

ISBN 978-5-9620-0311-5

18 марта 2017 г. Владимиру Михайловичу Холзакову, большому учёному, учителю, исполнилось 85 лет. Его жизненный путь демонстрирует пример трудолюбия, порядочности и вдохновенного служения науке. В честь юбилея профессора В.М. Холзакова проведена конференция «Реализация принципов земледелия в условиях современного сельскохозяйственного производства», по итогам которой издаётся данный сборник.

Программой конференции предполагалось рассмотрение принципов адаптивного земледелия: соблюдение законов земледелия и экологии; единство системы «почва-растение» и её целостности, адаптивности, дифференциации, оптимизации, нормативности, экологичности; «зелёно-белый ковёр», уплотнённость, «точное земледелие», прямой посев, моделирование, энергопоглощающая способность, уменьшение интенсивности механического воздействия на почву; уменьшение применения невозобновляемой и увеличение доли возобновляемой энергии; более широкое использование информационно-программных космических систем ГИС, Глонасс, ГСП; взаимосвязь растениеводства и животноводства; единство «системы земледелия» и «культуры земледелия»; экологическая и энергетическая эффективность в адаптивном земледелии.

Издание предназначено для научных работников, специалистов АПК, преподавателей, аспирантов и студентов сельскохозяйственных вузов.

УДК 631.5/.9(06)

ББК 41.4я43

ISBN 978-5-9620-0311-5

© ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017

© Авторы постатейно, 2017



Дорогой Учитель!

День 18 марта 2017 г. ознаменован юбилеем – 85 лет исполняется профессору Владимиру Михайловичу Холзакову! Обращаясь к юбиляру, хотим сказать, что этот сборник – признание Ваших научных заслуг, о чём свидетельствуют многочисленные статьи коллег по цеху.

Этот сборник – дань Вашему педагогическому таланту. Со студенческой скамьи очаровываемся Вашими лекциями, логичными и эмоциональными одновременно.

В этом издании собран калейдоскоп публикаций по принципам земледелия, изучению которых Вы посвятили свою жизнь. Надеемся, что их чтение доставит Вам удовольствие, а может быть, вдохновит на исследование новой научной проблемы.

Дорогой Владимир Михайлович, коллектив, студенты, выпускники нашего факультета, от всей души поздравляя Вас с замечательной датой, желают Вам крепкого здоровья, сил, радости жизни, бодрости духа, больших научных побед, творческого вдохновения, удачи во всех начинаниях, талантливых учеников. Оставайтесь таким же энергичным, активным, заинтересованным. Для нас Вы – знак качества образования в нашей академии!

С глубоким уважением и искренними пожеланиями

*О.В. Эсенкулова,
коллектив, студенты, выпускники
агрономического факультета
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

К ЮБИЛЕЮ ПРОФЕССОРА В.М. ХОЛЗАКОВА

УДК 633/635 (092)

И.Ш. Фатыхов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Вклад профессора В.М. Холзакова в агрономическую науку

Целью научных исследований В.М. Холзакова явилось изыскание путей расширенного воспроизводства потенциального и эффективного плодородия дерново-подзолистой суглинистой почвы и формирование агрофитоценозов полевых культур на основе комплексного изучения агротехнических мероприятий.

В.М. Холзаков является представителем одной из первых групп аспирантов, которые в начале 60-х годов прошлого столетия обучались на кафедре растениеводства Ижевского СХИ под научным руководством кандидата с.-х. наук, доцента В.Ф. Трусакова. Темой его научных исследований стала «Сравнительная агротехническая оценка возделывания кукурузы при квадратно-гнездовом и пунктирном посевах в условиях Удмуртской АССР». Кукуруза – одна из важнейших кормовых культур. По потенциальной урожайности она превосходит все полевые кормовые культуры. Реализовать потенциальные возможности кукурузы возможно лишь при адаптивной технологии возделывания, которая обеспечивает биологические особенности современных гибридов. Полевые опыты проводились в 1963-1966 гг. в учхозе «Пятилетка» и на опытном поле в д. Ярушки, производственные испытания – в колхозах «Дружба» Увинского района, «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской АССР. Результаты проведённых исследований позволили сделать следующие выводы:

- пунктирное размещение кукурузы по сравнению с квадратно-гнездовым позволило равномернее распределить растения в поле, в результате чего они образовали более мощную корневую систему, полнее использовали влагу и питательные вещества почвы, развивали большую надземную массу, что обеспечило повышение урожая силосной массы в опыте на 28,2%, а сухого вещества – на 35,0%;

- пунктирный способ посева обеспечивал повышение производительности посевных агрегатов на 54,0%, в 2 раза сокращал затраты на междурядной обработке. Это позволило сэкономить в условиях опыта на каждом гектаре посева кукурузы времени 2,25 чел.-час., денежных средств – 2,72 руб. Прямые затраты средств на центнер силосной массы снизились на 66,6% в сравнении с квадратно-гнездовым способом;

- борьба с сорняками в пунктирных посевах кукурузы не вызывала особых затруднений, если своевременно и качественно проводить общепринятые меры борьбы с ними: боронование до и после всходов, химическую прополку и междурядные обработки;

- с целью получения початков молочно-восковой спелости при выращивании раннеспелой кукурузы на силос пунктирным способом оптимальной густотой стояния является 80 тыс. растений на гектаре, что соответствует площади питания 60x20 см. Увеличение густоты стояния её до 100 тыс. ещё повышает общий урожай силосной массы, но при этом количество початков молочно-восковой спелости резко снижается;

- самая высокая урожайность зелёной массы позднеспелой кукурузы при пунктирном размещении получена при наибольшем загущении растений в опыте (110-120 тыс. на гектаре), этого можно достичь посевом по схеме 60x15,0-12,5 см;

- для обеспечения требуемой густоты стояния растений и равномерного размещения их в рядке при пунктирном посеве в условиях Удмуртской АССР необходимо высевать в каждую точку рядка не по одному зерну, как это делают на юге страны, а по два зерна, то есть удваивать норму высева семян;

- эффективность весеннего безотвального рыхления зяби на 20-22 см и дискование на глубину 10-12 см определяется не только метеорологическими условиями вегетационного периода, но и в сильной степени зависит от способа посева. При квадратно-гнездовом посеве в годы достаточного увлажнения безотвальное рыхление обеспечивает повышение урожайности силосной массы на 49,0%. В годы недостаточного увлажнения урожайность по безотвальному рыхлению на 55,0% меньше, чем по дискованию. При пунктирном размещении растений безотвальное рыхление не имеет преимуществ перед дискованием, а по затратам времени и средств уступает ему. Поэтому весеннюю обработку почвы под кукурузу следует дифференцировать не только в зависимости от погодных условий года, но и в зависимости от способа размещения растений [34].

На кафедре растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА продолжают научные исследования по совершенствованию технологии возделывания данной культуры [1, 3, 19].

Целью дальнейших исследований В.М. Холзакова явилось изучение путей расширенного воспроизводства потенциального и эффективного плодородия дерново-подзолистой суглинистой почвы и формирование агрофитоценозов на основе комплексного изучения агротехнических мероприятий. Результаты многолетних полевых опытов с 1968 по 2001 г., то есть за 33 года, изложены в диссертации «Повышение продуктивности дерново-подзолистых почв в Среднем Предура-

ль» на соискание учёной степени доктора сельскохозяйственных наук по научной специальности 06.01.01 – общее земледелие.

Научная новизна исследований состояла в следующем:

- изучена и научно обоснована роль комплекса агротехнических мероприятий в расширенном воспроизводстве плодородия дерново-подзолистой суглинистой почвы, позволяющего в условиях Среднего Предуралья повысить урожайность сельскохозяйственных культур в 2,0-2,5 раза;

- проведено сравнение расчётного (возможного) содержания гумуса в почве с фактическим за 20 лет исследований;

- выявлена возможность применения в условиях Среднего Предуралья системы минимальной обработки почвы без снижения урожайности сельскохозяйственных культур;

- изучены факторы, способствующие дифференциации пахотного слоя по плодородию дерново-подзолистых суглинистых почв и её влияния на плодородные свойства почвы и урожайность культур севооборота;

- установлена роль отдельных элементов питания (N, P, K), их сочетаний и кратно возрастающих доз в формировании урожая изучаемых культур и его качества при разных системах обработки почвы (отвальной, безотвальной и минимальной). Впервые в условиях региона изучено последствие минеральных удобрений в течение 8 лет и установлено, что за счёт последствия повышается их окупаемость;

- энергетическая оценка результатов исследований проведена не только по выходу совокупной энергии основной и побочной продукции, но и по выходу с 1 га сухого вещества всей биомассы растений [35].

Научное обоснование оптимальных приёмов обработки почвы в адаптивных технологиях возделывания полевых культур продолжается в исследованиях кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА [1, 2, 5, 9, 20, 24, 33, 37].

Определению эффективности гербицида диален-супер в посевах озимой пшеницы и ячменя в борьбе с малолетними и многолетними сорняками при отвальном, безотвальном и минимальном способах обработки почвы посвящена диссертация Е.Л. Семеновой «Эффективность гербицида диален-супер в борьбе с сорняками в посевах зерновых культур при разных способах внесения минеральных удобрений и системах обработки почвы» на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по научной специальности 06.01.01. – общее земледелие, под руководством В.М. Холзакова. Научная новизна данной работы состоит в следующем:

- определена эффективность применения гербицида диален-супер в борьбе с сорняками и одновременно на трёх системах обработки почвы (отвальной, безотвальной, минимальной);

- выявлено влияние локального и поверхностного внесения минеральных удобрений на фоне трёх систем обработки почвы на засорённость посевов зерновых культур (озимая пшеница, ячмень) и изучено действие гербицида диален-супер при данном сочетании агротехнических приёмов;

- определена эффективность гербицида диален-супер со сниженной его нормой в смеси с силикатом натрия [12].

В исследованиях эффективности гербицидов на посевах сельскохозяйственных культур наряду с уничтожением сорной растительности важным является изучение реакции сортов культурных растений в конкретных абиотических условиях на данный приём технологии. Обширные научные изыскания в данном направлении проведены научной школой И.Ш. Фатыхова [13, 17, 18, 20, 25, 28].

Под руководством В.М. Холзакова подготовлена и защищена Н.А. Пеговой диссертация «Повышение продуктивности дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы за счёт биологизации и противоэрозионной обработки почвы» на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по научной специальности 06.01.01 – общее земледелие. Научная новизна работы заключается в следующем:

- установлена эффективность применения в Среднем Предуралье безотвальной обработки дерново-подзолистой почвы в севообороте с использованием соломы зерновых культур, сидерального пара, клевера двух лет пользования при одновременном улучшении показателей почвенного плодородия;

- выявлена высокая эффективность поверхностного мульчирования поля соломой в борьбе с водной эрозией почв на эрозионно-опасных склонах;

- установлено, что использование органических удобрений (навоза и соломы) при отвальной системе обработки почвы в севообороте менее эффективно, чем при безотвальной обработке, так как увеличивающаяся от внесения навоза минерализующая и нитрифицирующая способность почвы при отвальной обработке приводит к непроизводительным потерям биогенных элементов питания;

- представлено и частично доказано предположение о существенном влиянии солнечного облучения на трансформацию органического вещества, располагающегося на поверхности почвы. При безотвальной обработке под влиянием солнечного облучения одновременно с минерализацией происходит консервация органического вещества (мумификация) и увеличение массовой доли органического вещества в пахотном слое почвы;

- предложено для оценки эффективности того или иного технического приёма (обработка почвы, севооборот, использование орга-

нических удобрений, различных биопрепаратов и др.) определять массовую долю органического вещества в почве;

- доказано, что безотвальная система обработки почвы в севообороте, насыщенном органическим удобрением, обеспечивает рациональное его использование и постепенное повышение почвенного плодородия дерново-подзолистых почв [8].

Вопросы биологизации в отрасли растениеводства являются актуальными, поэтому в этом направлении проводятся исследования на кафедре растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА [1, 16, 25, 29, 31, 32].

Дальнейшие научные изыскания В.М. Холзакова посвящены приёмам посева зерновых культур, а именно совместным весенним посевам ячменя с озимой рожью или озимой тритикале. Под руководством В.М. Холзакова подготовлена О.Л. Калининой диссертация «Формирование урожая озимых культур и яровых зерновых культур при совместном весеннем посеве в Среднем Предуралье» на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по научной специальности 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство. В данной работе впервые на дерново-подзолистых почвах изучены и установлены параметры оптимальных сроков, норм высева и способов совместного весеннего посева озимых зерновых культур с ячменём. Получены новые экспериментальные данные по формированию биомассы корней озимой ржи и озимой тритикале весеннего срока посева, продуктивной кустистости, фотосинтетического потенциала и окупаемости 1000 ед. ФП [36].

Приёмы посева – это комплекс приёмов технологии возделывания сельскохозяйственных культур, который включает подготовку семян к посеву, сроки, нормы, способы и глубину посева. Всем этим элементам технологии возделывания основных полевых культур Среднего Предуралья учёными кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА дано научное обоснование [4, 6, 7, 10, 11, 14, 15, 21-23, 26, 27, 30].

Таким образом, научные исследования В.М. Холзакова посвящены актуальным проблемам агрономической науки. Выводы и рекомендации имеют большое научное значение, их практическая реализация позволила сельским товаропроизводителям обеспечить устойчивое производство сельскохозяйственной продукции на более высоком уровне продуктивности отрасли растениеводства.

Список литературы

1. Капеев, В.А. Разработка и реализация адаптивных технологий возделывания полевых культур, обеспечивающих стабильное производство продукции растениеводства и повышение плодородия почв / В.А. Капеев // Эффективность адаптивных технологий в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 50-летию СХПК имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. – Ижевск, 2016. – С. 3-17.

2. Каталог научных разработок для внедрения и инновационной деятельности / сост. И.Ш. Фатыхов, Н.В. Попугаева; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2006. – 100 с.

3. Продуктивность гибридов кукурузы в условиях Среднего Предуралья / С.И. Коконов, А.В. Зиновьев, И.Ш. Фатыхов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 8. – С. 47-48.

4. Корепанова, Е.В. Формирование урожайности сортов льна-долгунца при разных нормах высева / Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова // Эффективность адаптивных технологий: материалы научно-производственной конференции, проходившей в СХПК имени Мичурина Вавожского района / ФГОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2003. – С. 54-60.

5. Макарова, В.М. Влияние приёмов предпосевной обработки почвы на урожайность ячменя / В.М. Макарова, И.Ш. Фатыхов, С.К. Смирнова // Вузовская наука – сельскохозяйственному производству: материалы XXIV научно-производственной конференции профессорско-преподавательского состава Ижевского сельскохозяйственного института: тезисы докладов. Ижевский сельскохозяйственный институт. – Ижевск, 1991. – С. 61.

6. Фатыхов, И.Ш. Расчёт нормы высева овса Кировский на планируемую урожайность в условиях Удмуртии / И.Ш. Фатыхов // Вузовская наука – сельскохозяйственному производству: материалы XXIV научно-производственной конференции профессорско-преподавательского состава Ижевского сельскохозяйственного института: тезисы докладов. Ижевский сельскохозяйственный институт. – Ижевск, 1991. – С. 65.

7. Макарова, В.М. Сроки посева овса Улов в Предуралье / В.М. Макарова, Л.А. Толканова, П.А. Корепанова // Актуальные проблемы аграрного сектора: труды научно-практической конференции. Ижевская ГСХА. – Ижевск, 1977. – Ч. 2. – С. 61-62.

8. Пегова, Н.А. Изменение содержания углерода органического вещества почвы и его состава под влиянием органических удобрений и способов обработки почвы / Н.А. Пегова, Н.К. Елатова, В.М. Холзаков // Научный потенциал – аграрному производству: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – Т. 1. – С. 79-86.

9. Ротационный рыхлитель / В.Ф. Первушин, М.З. Салимзянов, И.Ш. Фатыхов [и др.] // Патент на изобретение RUS 2388199 15.04.2008.

10. Перемечева, И.В. Урожайность озимой пшеницы при разных сроках посева / И.В. Перемечева, И.Ш. Фатыхов, Т.А. Бабайцева // Аграрная наука Северо-Востока. – 2007. – № 9. – С. 33-37.

11. Салимова, Ч.М. Кормовая продуктивность ярового рапса в зависимости от срока посева / Ч.М. Салимова, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Научный потенциал – аграрному производству: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 450-летию вхождения Удмуртии в состав России. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2008. – С. 185-188.

12. Семенова, Е.Л. Эффективность гербицида диален-супер на зерновых культурах при разных культурах при разных способах обработки почвы и внесения удобрений / Е.Л. Семенова, В.М. Холзаков, Т.А. Строт // Молодые учёные в реализации национальных проектов / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – С. 91-97.

13. Сундукова, Я.Н. Влияние гербицидов на содержание химических элементов в семенах сортов льна-долгунца в Среднем Предуралье / Я.Н. Сундукова,

- И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3(36). – С. 5-6.
14. Фатыхов, И.Ш. Оптимальные календарные сроки посева ячменя в Удмуртской Республике / И.Ш. Фатыхов // Агрономическая наука – достижения и перспективы: тезисы докладов научной конференции. Кировский сельскохозяйственный институт. – Киров, 1994. – С. 65.
15. Фатыхов, И.Ш. Формирование урожайности гороха Толар в зависимости от календарных сроков посева и метеорологических условий на ГСУ Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов, Г.Ф. Яковлева // Тезисы докладов научно-производственной конференции профессорско-преподавательского коллектива, посвящённой 75-летию государственности Удмуртии / Ижевская ГСХА. – Ижевск, 1995. – С. 13-14.
16. Фатыхов, И.Ш. Качество зерна сортов овса в условиях Среднего Предуралья / И.Ш. Фатыхов, М.А. Степанова, В.Г. Колесникова // Устойчивому развитию АПК – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2004. – С. 177-180.
17. Фатыхов, И.Ш. Влияние гербицидов на урожайность льна-долгунца разных сортов / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, А.В. Мильчакова // Защита и карантин растений. – 2007. – № 3. – С. 43.
18. Фатыхов, И.Ш. Реакция сортов льна на обработку посевов гербицидами в условиях Среднего Предуралья / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, А.В. Мильчакова // Аграрный научный журнал. – 2007. – № 2. – С. 15-16.
19. Технология возделывания и использования кукурузы в животноводстве: рекомендации / И.Ш. Фатыхов, В.А. Капеев, Л.А. Ившина [и др.]. – Ижевск, 2008. – 40 с.
20. Фатыхов, И.Ш. Реакция овса Аргмак на предпосевную обработку почвы и приёмы ухода за посевами в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, Р.Р. Шарипов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 1 (18). – С. 62-65.
21. Фатыхов, И.Ш. Кормовая продуктивность ярового рапса Галант в зависимости от срока посева и нормы высева семян / И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, Ч.М. Салимова // Вестник Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2009. – № 3-4(20-21). – С. 16-18.
22. Фатыхов, И.Ш. Питательность зелёной массы ярового рапса в зависимости от срока посева / И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, Ч.М. Салимова // Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 55 лет: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 55-летию агрономического факультета; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2009. – С. 76-80.
23. Фатыхов, И.Ш. Приёмы посева ярового рапса Галант на зелёную массу в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, Ч.М. Салимова // Научный потенциал – современному АПК: материалы Всероссийской научно-практической сельскохозяйственной академии. – 2009. – С. 88-93.
24. Фатыхов, И.Ш. Роль ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в развитии АПК Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1(30). – С. 3-8.
25. Фатыхов, И.Ш. Влияние срока посева гороха Аксайский усатый 55 на урожайность и образование азотофиксирующих клубеньков / И.Ш. Фатыхов, А.В. Мильчакова // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 2 – С. 7-8.
26. Фатыхов, И.Ш. Влияние срока посева и нормы высева на урожайность гороха Аксайский усатый 55 / И.Ш. Фатыхов, А.В. Мильчакова, М.А. Ев-

стафьев // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2013. – С. 147-153.

27. Фатыхов, И.Ш. Реакция гороха посевного Аксайский усатый 55 на сроки посева / И.Ш. Фатыхов, А.В. Мильчакова, М.А. Евстафьев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета.– 2013. – № 3(27). – С. 29-32.

28. Фатыхов, И.Ш. Реакция сортов льна-долгунца на абиотические условия и гербициды при возделывании на семена в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Я.Н. Сундукова, Е.В. Корепанова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3 (36). – С. 3-4.

29. Фатыхов, И.Ш. Структура посевных площадей – основа эффективного растениеводства / И.Ш. Фатыхов, Ф.В. Ложкин, С.В. Сулаев // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2013. – С. 144-147.

30. Фатыхов, И.Ш. Фотосинтетическая деятельность растений лядвенца рогатого 2 года пользования в зависимости от приёмов посева / И.Ш. Фатыхов, Ж.С. Нелюбина, А.Ф. Каримов // Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: материалы Всероссийской научно-практической конференции; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2014. – С. 125-129.

31. Современные проблемы в агрономии: учебное пособие / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, В.Г. Колесникова [и др.]. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 132 с.

32. Основные условия обеспечения эффективности минеральных удобрений в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, В.Ф. Первушин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 8. – С. 10-13.

33. Фатыхов, И.Ш. Научные основы системы земледелия Удмуртской Республики: практическое руководство в 4 книгах. Книга 1. Почвенно-климатические условия. Системы обработки почвы / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова. – Ижевск, 2015.

34. Холзаков, В.М. Особенности возделывания кукурузы по новой технологии / В.М. Холзаков// Труды Ижевского сельскохозяйственного института (кукуруза). – Вып. XIII. – Ижевск, 1966. – С. 75-80.

35. Холзаков, В.М. Повышение продуктивности дерново-подзолистых почв в Нечернозёмной зоне: монография / В.М. Холзаков. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – 436 с.

36. Холзаков, В.М. Влияние норм высева ячменя и озимой ржи при их совместном посеве на их фитосанитарное состояние и урожайность / В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова, О.Л. Калинина// Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3(32). – С. 28-30.

37. Шарипов, Р.Р. Формирование урожайности овса Аргмак в зависимости от предпосевной обработки почвы прямого посева и приёмов ухода / Р.Р. Шарипов, В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Научный потенциал – современному АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2009. – С. 98-103.

О.В. Эсенкулова, Т.А. Строт
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

К юбилею профессора В.М. Холзакова

Посвящается 85-летию со дня рождения профессора кафедры земледелия и землеустройства, доктора сельскохозяйственных наук Владимира Михайловича Холзакова. Изложены биографические факты и основные этапы педагогической и научно-исследовательской деятельности.

18 марта 2017 г. ознаменовано важным событием – днём рождения Владимира Михайловича Холзакова, учёного, учителя, человека, чей жизненный путь демонстрирует пример трудолюбия, порядочности и вдохновенного служения науке.

Владимир Михайлович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и землеустройства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, почётный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, заслуженный работник сельского хозяйства Удмуртской Республики, заслуженный деятель науки и образования, родился 18 марта 1932 г. в деревне Кечёво Старо-Зятцинского района (в настоящее время Игринский район) Удмуртской Республики тринадцатым ребёнком в крестьянской семье.

С 1939 по 1946 г. учился в Ново-Зятцинской неполной средней школе, затем в 1947-1949 гг. – в Старо-Зятцинской средней школе, а поскольку в 10-м классе было всего 5 человек и РОНО не стало создавать экзаменационную выпускную комиссию, окончить обучение и получать аттестат зрелости пришлось в Игринской средней школе № 1.

По совету преподавателя-историка Владимир Михайлович поступил в самый крупный аграрный вуз страны – Московскую сельскохозяйственную академию им. К. А. Тимирязева на агрономический факультет по специальности «Защита растений». Во время обучения в академии (1949-1954 гг.) был комсоргом группы. 20 марта 1954 г. на 5-м курсе женился на сокурснице Галине Семёновне Ширшовой, в браке с которой состоит по настоящее время.

После окончания вуза в 1954 г. по зову партии Владимир Михайлович с супругой по комсомольской путёвке отправились на освоение целинных земель в Восточный Казахстан, где он работал в качестве участкового агронома. На высоте 1500 м над уровнем моря распахивались горные долины, где выращивали зерновые культуры. Пытались возделывать и кукурузу. В эти годы местное население впервые увидело трактора и комбайны, а приезжие покорители це-

лины впервые в жизни узнали вкус копчёных тайменей, ускучей и хариусов.

В 1956 г. семья Холзаковых вернулась на малую родину – в Удмуртию. С этого времени вся их трудовая жизнь была связана с Удмуртской Республикой. В том же году Министерство сельского хозяйства Удмуртской АССР направило Владимира Михайловича на работу главным агрономом в райсемхоз им. В.И. Ленина Селтинского района, а в 1958 г. он был назначен главным агрономом Селтинской инспекции по сельскому хозяйству. И в том же году в качестве «тридцатитысячника» он был избран председателем колхоза «Гигант» Селтинского района. В годы, когда Владимир Михайлович работал председателем колхоза, происходил переход с трудодней на денежную оплату труда, проведена передача сельскохозяйственной техники из МТС в колхоз с созданием своей ремонтной мастерской. Несмотря на хлопотную и трудную организационную работу в этих условиях, колхоз «Гигант» был одним из передовых хозяйств Селтинского района.

С октября 1960 по апрель 1963 г. Владимир Михайлович работал освобождённым секретарём парткома колхоза и главным агрономом.

За время работы в Селтинском районе в 1956-1958 гг. он был членом бюро Селтинского райкома ВЛКСМ, членом Селтинского и Увинского райисполкомов (председателем постоянной сельскохозяйственной комиссии) двух созывов (1958-1963 гг.). Занесён в «Книгу Почёта» Селтинского района. В 1957 г. награждён Удмуртским фестивальным комитетом дипломом «Победитель фестиваля в труде» и включён в состав делегации на VI Всемирный фестиваль молодёжи и студентов (г. Москва).

В 1963 г. после 9 лет работы на производстве, имея 3 дочерей, Владимир Михайлович решает поступать в очную аспирантуру на кафедру растениеводства, которую окончил в 1966 г. Под научным руководством кандидата сельскохозяйственных наук, доцента Владимира Федотовича Трусакова в 1967 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Сравнительная агротехническая оценка возделывания кукурузы при квадратно-гнездовом и пунктирном посевах в условиях Удмуртской АССР» [1].

В 1966-1968 гг. он работал заведующим опытным полем Ижевского СХИ и выполнял обязанности заведующего аспирантурой.

Педагогическая деятельность Владимира Михайловича началась в 1968 г. в ИжСХИ в должности старшего преподавателя. Он вёл занятия по основам агрономии со студентами факультета механизации сельского хозяйства. В 1973 г. ему присвоено учёное звание доцента. В течение 10 лет (1973-1983 гг.) Владимир Михайлович заведовал кафедрой земледелия и сельскохозяйственной мелиорации Ижевского СХИ. В период с 1983 по 1988 г. работал сначала проректором, а потом

деканом по заочному обучению Ижевского СХИ. Затем в 1988 г. вновь принял заведование кафедрой земледелия и защиты растений и трудился в этой должности по 2008 г.

Результатом многолетней плодотворной работы В.М. Холзакова стала защита докторской диссертации в декабре 2004 г. в диссертационном совете при Тюменской ГСХА на тему «Повышение продуктивности дерново-подзолистых почв в Среднем Предуралье» [2].

1 апреля 2005 г. Высшей аттестационной комиссией Владимир Михайлович был утверждён в учёной степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 – общее земледелие, а в феврале 2008 г. ему присвоено учёное звание профессора кафедры земледелия и защиты растений.

Научно-исследовательская работа В.М. Холзакова посвящена вопросам оптимизации условий выращивания сельскохозяйственных культур в условиях Удмуртской Республики. Им опубликовано более 120 научных работ. По его руководством подготовлено 3 кандидатских и 4 магистерских диссертации, 214 дипломных работ.

В течение многих лет Владимир Михайлович возглавлял на агрономическом факультете учебно-методическую работу, был членом учебно-методического совета академии, является председателем научно-технического совета (НТС) агрономического факультета, членом учёного совета агрономического факультета и академии.

Владимир Михайлович Холзаков награждён медалями: «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.»; «За преобразование Нечернозёмной зоны РСФСР»; «40 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.»; «50 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.»; «60 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.»; «65 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.»; «70 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.»; «Ветеран труда»; «50 лет начала освоения целинных земель»; медаль им. Н.И. Вавилова; нагрудной знак «За отличные успехи в работе». Имеет звания: «Почётный работник высшего профессионального образования Российской Федерации»; «Заслуженный работник сельского хозяйства Удмуртской Республики»; «Заслуженный деятель науки и образования». Занесён в Книгу Трудовой славы Ижевского СХИ; на Доску почёта Ижевского СХИ; на Доску почёта «Гордость академии».

В этот знаменательный день мы, Ваши коллеги, от души поздравляем Вас с юбилеем! Выражаем свою признательность и восхищение Вашими замечательными человеческими качествами, добротой, вниманием и искренней заботой о студентах и сотрудниках кафедры. Желаем Вам новых профессиональных свершений, научных проектов, долгих лет счастливой и плодотворной жизни!

Список литературы

1. Холзаков, В.М. Сравнительная агротехническая оценка возделывания кукурузы при квадратно-гнездовом и пунктирном посевах в условиях Удмуртской АССР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Холзаков Владимир Михайлович; Ижевский СХИ. – Киров, 1967. – 26 с.
2. Холзаков, В.М. Повышение продуктивности дерново-подзолистых почв в Среднем Предуралье: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Холзаков Владимир Михайлович; Тюменская ГСХА. – Тюмень, 2004. – 36 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ АДАПТИВНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

УДК 631.5/.9

В.М. Холзаков, О.В. Эсенкулова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Реализация принципов земледелия в современных условиях сельскохозяйственного производства

Освещаются вопросы научных основ формирования систем земледелия и пути реализации принципов и законов земледелия в практике сельскохозяйственного производства. Приводятся результаты научных исследований, проведённых учёными ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, по данным вопросам.

Среди мероприятий по развитию АПК Российской Федерации в ближайшие годы намечается обратить большее внимание на общие принципы системного подхода к решению проблем, стоящих перед земледелием страны.

Российская Федерация обладает большими земельными потенциальными ресурсами, которые в настоящее время в сельскохозяйственном производстве используются всё ещё нерационально [1, 2].

При научно обоснованном же ведении сельского хозяйства, при большем внимании к нему как со стороны государства в целом, так и отдельно взятых хозяйств, наша страна способна производить различных видов сельскохозяйственной продукции в 2-3 раза больше, чем в настоящее время. Доказательством этого являются научные достижения и уже имеющийся богатый опыт передовых хозяйств практически в каждом регионе страны, в том числе и в Удмуртской Республике [12].

Поле, на котором мы работаем, выращивая сельскохозяйственные культуры, это ни что иное как «фотосинтетическая фабрика по усвоению растениями солнечной энергии и земных факторов жизни растений, по получению различных видов органического вещества как источника питания для всего живого на планете Земля». При грамотном научном подходе человек может в определённой степени управлять работой данной фабрики. В связи с этим уместно будет привести высказывания К.А. Тимирязева: «Каждый луч солнца, не уловленный зелёной поверхностью поля, луга или леса, – богатство, потерянное навсегда, и за растрату которого более просвещённый потомок когда-нибудь осудит своего невежественного предка».

Производство продукции растениеводства представляет собой очень сложную (согласно «общей теории систем») систему земледелия, состоящую из набора агротехнических, мелиоративных, почвова-

щитных, организационно-хозяйственных, фитосанитарных, технологических и экологического порядка мероприятий, выполняющих свою незаменимую роль в условиях постоянно изменяющейся внешней среды, особенно погодных условий. Необходимо чётко осознавать, что в таких условиях системы земледелия будут эффективно работать только на основе постулатов «общей теории систем» и «теории вероятности» на основе творческого подхода в своей практической деятельности, руководствуясь положениями принципов и законов земледелия. Все они взаимосвязаны между собой и «работают» одновременно, вооружают знаниями земледелов (растениеводов), необходимыми для выполнения основной своей роли – обеспечения населения страны достаточным количеством (объёмом) сельскохозяйственной продукции высокого качества.

Понятие «принцип» в переводе с латинского на русский язык означает «основа, исходная руководящая идея, основное правило поведения».

Законы земледелия не создаются в государственных законодательных организациях людьми. Это естественные, природные законы, действующие независимо от сознания человека. Они являются объективными и служат научной основой практической деятельности человека в отрасли земледелия.

В данной статье не затрагиваются законы экологии, которые также имеют исключительное значение в жизни всего живого (фауна и флора) на Земле.

Принципы земледелия

Итак, учитывая вышеизложенное, можно дать краткую характеристику принципов земледелия и законов земледелия, на основе которых даётся научное обоснование всей работы в системе земледелия.

Принцип обязательного учёта положений следующих законов земледелия:

Закон незаменимости и равнозначимости факторов жизни растений (космические факторы – свет, тепло, земные – вода, диоксид углерода (CO₂), кислород, азот, фосфор, калий, кальций и др.). Согласно данному закону, утверждается, что ни один фактор жизни растений нельзя заменить никаким другим, независимо от того, в каком количестве или объёме он используется растениями. Вывод: надо знать состояние каждого фактора жизни растений и проявлять соответствующую заботу о нём.

Закон минимума, согласно которому величина урожая зависит от фактора, находящегося в минимуме. Вывод: работа по повышению урожайности сельскохозяйственных культур должна начинаться с выявления факторов жизни растений, находящихся в минимуме,

и нужно приводить их в благоприятное или оптимальное для растений состояние.

Закон «минимума, оптимума, максимума». Он утверждает, что факторы, находящиеся в минимальном и максимальном состоянии, снижают урожайность сельскохозяйственных культур, а наибольшая урожайность их получается при оптимальном состоянии каждого фактора жизни растений. Вывод: вся агрономическая работа заключается в создании оптимума факторов, а для этого необходимо знать, что представляет собой оптимум факторов жизни растений для каждой почвы и каждой культуры, и создавать его.

Закон совокупного взаимообусловленного действия факторов жизни растений, согласно которому изменение действия одного фактора приводит к изменению действия всех остальных. Вывод: изменяя действие одного фактора жизни растений каким-либо агротехническим приёмом, необходимо знать, какое влияние оно будет оказывать на остальные факторы жизни растений (положительное или отрицательное).

Закон (или принцип) плодосмена, который утверждает, что наибольшая эффективность от чередования сельскохозяйственных культур в севообороте наблюдается тогда, когда чередуются между собой культуры, наиболее сильно отличающиеся по биологии и технологии возделывания. Вывод: формирование севооборотов должно строиться на плодосменной основе.

Закон положительного эффекта почвообразовательного процесса, согласно которому в самом почвообразовательном процессе заложено неперенное формирование плодородия почвы со временем. Вывод: если плодородие почвы снижается, то это вина человека, кроме естественных природных катастроф.

Закон возврата. Согласно данному закону, для сохранения плодородия почвы на определённом уровне необходимо вернуть почве питательные вещества и энергию, израсходованные предыдущей культурой. Вывод: для расширенного воспроизводства плодородия почвы нужно вернуть больше, чем израсходовано предыдущей культурой.

Закон критического периода у растений по отношению к фосфору. Он утверждает, что недостаток фосфора в почве в начале роста и развития растений ведёт к резкому снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Вывод: предпосевное и припосевное внесение фосфора в почву надо считать обязательным агротехническим приёмом. Примечание: фосфор играет большую роль в жизни растений в течение всего вегетационного периода.

Закон убывающей отдачи затрат. Данный закон был сформулирован в последние годы в условиях повышающейся интенсификации земледелия, когда наблюдается непропорциональная отдача в виде продуктивности гектара пашни от применяемых агротехнических приёмов и их

затрат. При этом надо учитывать и то обстоятельство, что существует определённый предел в природе действия факторов жизни растений.

Закон соответствия растений своему местообитанию. Этот закон экологии можно считать и законом земледелия, так как каждую сельскохозяйственную культуру при ландшафтном земледелии необходимо размещать на полях с учётом биологических требований, предъявляемым к условиям роста и развития растений.

Принцип единства «почва-растение»

По своей сущности почва и растения являются основными средствами производства, и от их взаимосвязи и состояния неминуемо будет зависеть эффективность всей нашей работы по возделыванию сельскохозяйственных культур. Растения являются посредниками передачи энергии солнца почве и всему живому на Земле. Отсюда основной стратегической задачей в земледелии является необходимость превращения энергии солнца в энергию органического вещества растений и почвы. Таким образом, принцип «почва-растение» является по своей сущности основой, базой реализации всех остальных принципов земледелия:

- принципы целостности, адаптивности, дифференциации, оптимизации, экологичности, нормативности;
- принципы «зелёно-белого ковра», уплотнённости, «точного земледелия», «прямого посева», моделирования, энергопоглощающей способности посевов, уменьшения интенсивности механического воздействия на почву;
- принцип уменьшения применения невозобновляемой и увеличение доли возобновляемой энергии;
- принцип более широкого использования информационно-программных космических систем ГИС, Глонасс, ГСП;
- принцип взаимосвязи растениеводства и животноводства;
- принцип единства «системы земледелия» и «культуры земледелия»;
- принцип экономической, энергетической и экологической эффективности;
- принцип научно обоснованной поддержки сельского хозяйства государством.

Все вышеперечисленные принципы земледелия имеют существенное значение в выполнении главных задач в отрасли земледелия и в целом в АПК.

Реализация принципов и законов земледелия на практике

В связи с реализацией принципов земледелия в условиях Нечернозёмной зоны возникает вопрос о возможностях реализовать на практике

согласно принципу оптимизации и закону «минимума, оптимума, максимума» модель оптимального плодородия дерново-подзолистых почв. Решением этой задачи кафедры земледелия и землеустройства Ижевской ГСХА стала заниматься с 70-80-х годов XX в., проводя исследования в многолетнем полевом опыте на базе 4-польного плодосменного севооборота с применением таких агротехнических приёмов, как внесение навоза, извести, сидератов, соломы, минеральных удобрений и посева клевера лугового на фоне отвальной, безотвальной и минимальной систем обработки почвы [11].

В результате данных агротехнических мероприятий в профиле дерново-подзолистой почвы произошли следующие изменения (рис. 1):



мощность гумусового (пахотного) слоя увеличилась с 20-22 см до 30-32 см, исчезли плотная плужная подошва и подзолистый горизонт.

Агрофизические и агрохимические свойства почвы доведены до оптимальных показателей дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы (табл. 1).

В результате такой реализации принципов «почва-растение», оптимизации и учёта закона «минимума-оптимума-максимума» в 3-й ротации 4-польного севооборота была получена следующая урожайность сельскохозяйственных культур (табл. 2).

Рисунок 1 – Профиль дерново-подзолистой почвы в начале и конце опыта

Таблица 1 – Реализация модели оптимального плодородия дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы (по результатам многолетнего опыта 1982-2001 гг.)

Показатели агрохимических свойств почвы	В начале опыта (1982 г.)	В конце опыта (2001 г.)
1. Мощность Апах, см	20-22	30-32
2. Содержание гумуса, %	1,80	2,35-2,80
3. Обменная (кислотность $pH_{КС}$) почвы	5,5	6,0-6,4
4. Гидролитическая кислотность почвы, ммоль/100 г почвы	3,4	0,77-1,15
5. Агрономически ценные почвенные агрегаты (0,25-10 мм)	60,0	67,8

Показатели агрохимических свойств почвы	В начале опыта (1982 г.)	В конце опыта (2001 г.)
6. Водопрочные агрегаты, %	25-30	45-50
7. Сумма поглощённых оснований, ммоль/100 г почвы	11,5	10,8-11,6
8. Насыщенность основаниями, %	77,2	90-92
9. Содержание P ₂ O ₅ мг/кг	106	251-275
10. Содержание K ₂ O мг/кг	158	198-221

Таблица 2 – Максимальная урожайность, полученная в многолетнем полевом опыте (1982-1993 гг.)

Культуры севооборота	Год	Система обработки почвы	Урожайность, т/га
Озимая рожь	1990	Отвальная	5,00
		Безотвальная	5,22
		Минимальная	4,89
Картофель	1991	Отвальная	36,0
		Безотвальная	33,5
		Минимальная	34,6
Ячмень	1993	Отвальная	4,03
		Безотвальная	4,56
		Минимальная	4,15

Принцип «зелёно-белого ковра»

Принцип «зелёно-белого ковра» отражает способность агроландшафтов создавать органическое вещество в результате фотосинтетической деятельности растений в течение всего вегетационного периода, прерываемого только периодом со снежным покровом.

Реализация данного принципа земледелия способствует повышению коэффициента полезного действия усвояемой растениями солнечной энергии, коэффициента использования годовых атмосферных осадков, коэффициента усвоения питательных веществ почвы и уменьшения их потерь, особенно азота, повышению продуктивности гектара пашни севооборота.

Пути реализации принципа «зелёно-белого ковра» могут быть следующие:

- посев многолетних трав и озимых культур, которые полностью отвечают данному принципу;
- промежуточные культуры (пожнивные, поукосные, подсевные, промежуточные озимые), удлиняющие период эффективного усвоения солнечной энергии, тепла и земных факторов жизни растений;
- занятые пары (клевер I г. п., донник, рапс, однолетние травы, горох, ранний картофель и др.);
- смешанные посевы и бинарные посевы, убираемые в течение одного вегетационного периода;

- совместные посевы, формируемые по принципу «покровная + подсевная культура» с получением урожая в течение двух вегетационных периодов.

Иначе говоря, путей реализации данного принципа много, только все их надо привести в научно обоснованную систему и разработать соответствующие адаптивные технологии.

Кафедра земледелия и землеустройства Ижевской ГСХА проводит необходимые исследования по изучению и определению эффективности всех этих путей с самого своего создания.

Так, в 70-х годах проведён полевой опыт по сравнительному изучению посевов озимой ржи по чистому пару и по клеверному занятому пару. В контроле (без удобрений) урожайность зерна озимой ржи, посеянной по чистому пару и по пласту клеверного пара, была практически одинаковой, а по выходу общей продукции с 1 га клеверный пар превзошёл чистый пар на 77%.

В последние годы проводились полевые опыты по применению промежуточных посевов на кафедре земледелия и землеустройства совместно с кафедрой растениеводства, а именно профессором А.М. Ленточкиным, доцентами Л.А. Ленточкиной, О.В. Эсенкуловой, Е.Д. Давыдовой [6-9]. В условиях Удмуртской Республики есть возможность использования всех видов промежуточных культур как для сидерации, так и для кормовых целей [9, 14]. В качестве промежуточных посевов можно возделывать капустные (крестоцветные) культуры (рапс, горчица белая, редька масличная), донник, злаково-бобовые смеси, просо, озимые (рожь, тритикале) и др.

Звено севооборота с поукосным посевом проса, рапса и вико-овсяной смеси обеспечивает сбор кормовых единиц на 10-22% больше, чем звено «озимая рожь – яровая пшеница» (табл. 3).

Таблица 3 – Сбор кормовых единиц в звене севооборота «озимая рожь + промежуточная культура – яровая пшеница», тыс. корм. ед./га (среднее 2007-2008 гг.)

Звено севооборота	Сбор, корм. ед./га	Отклонение	
		тыс. корм. ед./га	%
1. Рожь на зерно – яровая пшеница (контроль)	5,79	-	-
2. Рожь на зелёный корм (з. к.) + поукосно вико-овсяная смесь – яровая пшеница	6,60	0,58	10
3. Рожь на з. к. + поукосно яровой рапс – яровая пшеница	6,94	0,94	16
4. Рожь на з. к. + поукосно просо – яровая пшеница	7,31	1,26	22
НСР ₀₅	-	0,44	-

С 2001-2002 гг. на кафедре начали проводить научные исследования по применению совместного весеннего посева яровых и озимых зерновых культур.

В 2010-2015 гг. аспирантом О.Л. Калининой в полевых опытах проведены исследования по влиянию сроков, норм высева и способов посева на формирование урожайности озимой ржи и ячменя при их совместном весеннем посеве [3, 4, 10, 13].

Сущность совместного весеннего посева озимых зерновых с яровыми зерновыми заключается в том, что озимые зерновые в своём развитии весь вегетационный период находятся в фазе кущения, так как они должны пройти её при низких температурах (0...+5 °С) в течение 30-50 суток. Таких условий весной нет.

В результате, находясь в фазе кущения, растения озимых культур формируют большую корневую систему (табл. 4) и листовую поверхность. Углеродное и минеральное питание у растений идёт на формирование дополнительных узловых корней и боковых побегов, за счёт чего образуется большее их количество и улучшаются все элементы структуры урожайности.

Таблица 4 – Влияние весеннего посева на развитие корневой системы озимой ржи при разных способах посева (2011-2012, 2014 гг.)

Вариант	Воздушно-сухая масса корневой системы	
	т/га	откл.
1. Озимая рожь 6 млн. (К)	2,82	-
2. Ячмень 4 млн. + озимая рожь 3,5 млн. (перекрёстно)	7,64	4,82
3. Ячмень 4 млн. + озимая тритикале 3,5 млн. (перекрёстно)	7,78	4,97
4. Ячмень 4 млн. + озимая рожь 3,5 млн. (рядовой, черезрядно)	7,76	4,94
5. Ячмень 4 млн. + озимая тритикале 3,5 млн. (рядовой, черезрядно)	8,06	5,24
НСР ₀₅	-	0,91

В итоге растения озимой ржи уходят в зиму хорошо подготовленными к перезимовке. Урожай же убирается на следующий год (рис. 2, 3).



Рисунок 2 – Вид растений озимой ржи весной при обычном сроке посева и при совместном весеннем посеве с ячменём



Рисунок 3 – Вид растения озимой ржи при обычном сроке (слева) и при совместном весеннем посеве с ячменём (справа)

Об урожайности ячменя и озимых зерновых культур (озимая рожь, озимая тритикале) и о продуктивности 1 га при их совместном весеннем посеве можно судить по данным таблицы 5.

Таблица 5 – Экономическая и энергетическая эффективность совместного весеннего посева озимых зерновых культур с ячменём яровым при перекрёстном и черезрядном способах посева (среднее за 2010-2012, 2013-2014 гг.)

Показатели	1. Ячмень, озимая рожь (контроль)	2. Ячмень + озимая рожь (перекрёстно)	3. Ячмень + озимая тритикале (перекрёстно)	4. Ячмень + озимая рожь (черезрядно)	5. Ячмень + озимая тритикале (черезрядно)
Урожайность ячменя, г/м ²	211	185	192	177	184
Урожайность озимых зерновых культур, г/м ²	311	643	653	667	673
Выход продукции, г/м ²	522	828	846	844	858
Стоимость продукции, тыс. руб./га	41,8	66,2	67,6	67,5	68,6
Производственные затраты, тыс. руб./га	31,5	24,5	24,5	24,5	24,4
Чистых доход, тыс. руб./га	10,3	41,8	43,1	43,0	44,2
Уровень рентабельности, %	33	171	176	175	181
Себестоимость продукции, руб./т	6,04	2,96	2,90	2,91	2,85
Полные затраты на всю продукцию, МДж/га	52,6	47,9	52,0	48,6	52,6
Количество энергии в урожае основной продукции, МДж/га	86,8	138,2	141,1	140,9	143,2

Показатели	1. Ячмень, озимая рожь (контроль)	2. Ячмень + озимая рожь (перекрёстно)	3. Ячмень + озимая тритикале (перекрёстно)	4. Ячмень + озимая рожь (черезрядно)	5. Ячмень + озимая тритикале (черезрядно)
Затраты энергии на получение 1 зерновой единицы, МДж/га	10,1	5,8	6,2	5,8	6,1
Коэффициент энергетической эффективности	1,62	2,88	2,71	2,90	2,72

В итоге предлагается один из вариантов севооборотов, который отвечает реализации нескольких принципов земледелия для условий Нечернозёмной зоны.

Севооборот, сформированный по принципу «зелёно-белого ковра»: 1) яровая пшеница + клевер; 2) клевер I г. п.; 3) клевер II г. п.; 4) ячмень + озимая рожь (совместный весенний посев); 5) озимая рожь с оставлением соломы в поле; 6) горох, пожнивно рапс яровой на сидерат; 7) кукуруза, картофель (с предварительным внесением навоза по 40 т/га).

Таким образом, научно обоснованный подход к управлению адаптивно-ландшафтными системами земледелия (АЛСЗ) является залогом дальнейшего более быстрого развития АПК во всех регионах Российской Федерации.

Список литературы

1. Жученко, А.А. Обеспечение продовольственной безопасности России в XXI века на основе адаптивной стратегии устойчивого развития АПК (теория и практика) / А.А. Жученко. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2009. – 274 с.
2. Жученко, А.А. Пути инновационно-адаптивного развития АПК России в XXI столетии / А.А. Жученко. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2011. – 144 с.
3. 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 (7). – С. 124-129.
4. Калинина, О.Л. Роль сроков сева в технологии совместного весеннего посева яровых и озимых зерновых культур / О.Л. Калинина, В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 12. – С. 6-9.
5. Промежуточные культуры – путь повышения эффективности использования природных факторов / А.М. Ленточкин [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 5 (111). – С. 4-6.
6. Ленточкина, Л.А. Промежуточные культуры – возможность повысить продуктивность севооборота / Л. А. Ленточкина, О. В. Эсенкулова, Е. Д. Лопаткина // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 1(34). – С. 58-60.
7. Возможность выращивания пожнивных культур в Удмуртской Республике / Е.Д. Лопаткина, А.М. Ленточкин, Л.А. Ленточкина [и др.] // Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 55 лет: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 55-летию агрономического

факультета (28-30 октября 2009 г.). – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – С. 132-136.

8. 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.

9. Лопаткина, Е.Д. Сравнительная продуктивность звена севооборота «основная культура – поукосная культура» / Е.Д. Лопаткина, О.В. Эсенкулова, В.В. Завалина // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 3-4(20-21). – С. 36-38.

10. Холзаков, В.М. Влияние норм высева ячменя и озимой ржи при совместном весеннем посеве на их фитосанитарное состояние и урожайность / В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова, О.Л. Калинина // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3 (32). – С. 28-30.

11. Холзаков, В.М. Повышение продуктивности дерново-подзолистых почв в Нечернозёмной зоне: монография / В.М. Холзаков. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – 436 с.

12. Холзаков, В.М. Стратегия и тактика управления адаптивно-ландшафтными системами земледелия / В.М. Холзаков // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3 (32). – С. 25-28.

13. Холзаков, В.М. Формирование урожайности ячменя и озимой ржи при их совместном посеве весной в зависимости от нормы высева / В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова, О. Л. Калинина // Земледелие. – 2014. – № 2. – С. 27-29.

14. Холзаков, В.М. К вопросу биологизации и экологизации земледелия в Удмуртии / В.М. Холзаков // Материалы XX научно-практической конференции Ижевской ГСХА. – Ижевск: Шеп, 2000. – С. 72-74.

УДК 633.32 + 631.452

Э.Д. Акманаев

ФГБОУ ВО Пермская ГСХА

Роль одноукосного и двухукосного сортов клевера лугового в земледелии Среднего Предуралья

Рассмотрена сравнительная оценка одноукосного и двухукосного сортов клевера лугового по влиянию на плодородие почвы и последствие на урожайность зерновых культур. Выявлено, что роль одноукосного сорта Пермский местный и двухукосного сорта Трио в земледелии Среднего Предуралья одинакова.

Клевер относится к ценнейшим предшественникам. Он повышает урожайность последующих культур и содействует оздоровлению почвы [3].

Основы теории биологизации земледелия заложены в учениях В.Р. Вильямса, который считал, что при внедрении экологически сбалансированных систем земледелия воспроизводство плодородия почв будет осуществляться преимущественно естественным путём за счёт

увеличения доли многолетних бобовых трав. По проведённым исследованиям С.В. Грислисом [1] выявлено, что за ротацию севооборота в почве накапливается 400-500 кг/га гумуса, большая часть его формируется за счёт клевера лугового.

Многолетние травы оставляют в почве большое количество растительных остатков [7]. На дерново-подзолистых почвах Нечернозёмной зоны многолетние бобово-злаковые травы II г.п. оставляют в пахотном слое 6,3-7,5 т/га органического вещества, многолетние травы I г.п. – 5,1-6,7 т/га, что в 1,5-1,7 раза больше растительных остатков, оставляемых зерновыми культурами, и в 3,0-3,3 раза больше однолетних трав и картофеля [6].

Роль клевера лугового в земледелии Среднего Предуралья, влияние его на плодородие почвы и урожайность последующих культур изучается давно [2, 4, 5, 9, 10]. Однако в литературе недостаточно данных по сравнению одноукосного и двухукосного сортов клевера как предшественников.

Исходя из вышеизложенного нами поставлена **цель исследований**: выявить роль двухукосного типа клевера лугового в повышении плодородия почвы в сравнении с одноукосным. **Задачи исследований** предполагали: сравнить сорта клевера лугового, относящиеся к разным типам по накоплению послеукосных и корневых остатков (ПКО), на разных фонах минерального питания в условиях дерново-подзолистых почв Среднего Предуралья.

Исследования проводили на учебно-научном опытном поле ФГБОУ ВО Пермская ГСХА в 2003-2006 гг. на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве. Агрохимические показатели, характеризующие плодородие пахотного слоя почвы, были следующими: кислотность средняя, содержание гумуса 2,0-2,1%, подвижного фосфора – 114-209, обменного калия – 76-95 мг/кг почвы, сумма поглощённых оснований составляла 27,5-28,4 мг-экв./100 г почвы. Объектами исследований были сорта клевер лугового II г.п., которые размещались в четвёртом поле семипольного полевого севооборота. Опыт двухфакторный. Фактор А – сорт клевера лугового: А1 – Пермский местный (одноукосный), А2 – Трио (двухукосный); фактор В – фон минерального питания: В1 – без удобрений; В2 – $P_{60}K_{120}$; В3 – $N_{30}P_{60}K_{120}$. Удобрения внесены в год посева клевера под предпосевную культивацию. Дозы минеральных удобрений рассчитаны на получение 3 тыс. кормопротеиновых единиц в среднем за ротацию семипольного севооборота с участием клевера лугового и были распределены с учётом биологических особенностей культур.

Повторность опыта четырёхкратная, расположение вариантов систематическое, методом расщеплённых делянок. Общая площадь делянки второго порядка 88 м², учётная – 60 м². Для определения количе-

ства послеукосных и корневых остатков применяли метод вырезания монолитов (слой 0-25 см) – способ рамочной выемки почвы, предложенный Н.З. Станковым [8]. Агротехника соответствовала зональным рекомендациям.

Выявлено, что по урожайности надземной массы сорта одноукосного и двухукосного клевера лугового сопоставимы (табл. 1). Необходимо отметить, что одноукосный сорт был более урожайным в первом укосе, а сорт Трио в оба укоса формировал примерно равную урожайность. Наибольшая урожайность клевера лугового формировалась на фоне последействия минерального питания. На естественном фоне урожайность кормовой массы клевера была наименьшей, а на фоне минеральных удобрений (РК и НРК) получена достоверная прибавка. Закономерность действия минеральных удобрений по сортам не различалась.

Таблица 1 – Накопление кормовой массы и ПКО клевером луговым II г.п., т/га сухого вещества, среднее за 2 закладки

Сорт клевера	Фон минерального питания	Кормовая масса			Масса ПКО		
		1-й укос	2-й укос	в сумме за 2 укоса*	послеукосных	корневых	всего
Пермский местный	Без удобрений	3,0	1,9	4,8	1,6	4,1	5,7
	РК	3,2	2,0	5,2	2,0	5,2	7,2
	НРК	3,4	2,1	5,5	2,1	5,3	7,4
Среднее по сорту		3,2	2,0	5,2	1,9	4,9	6,8
Трио	Без удобрений	2,5	2,1	4,5	1,5	4,0	5,5
	РК	2,8	2,3	5,1	2,0	5,0	7,0
	НРК	2,9	2,4	5,3	2,0	5,1	7,1
Среднее по сорту		2,7	2,3	5,0	1,8	4,7	6,5

Примечание: * – НСР₀₅ част. разл. для ф. А – 1,6, для ф. В – 0,5; НСР₀₅ гл. эфф. для ф. А – 0,7, для ф. В – 0,4.

Аналогичная закономерность прослеживается и в формировании ПКО. В среднем масса ПКО поступивших в почву составила: по сорту Трио – 6,5; по сорту Пермский местный – 6,8 т/га сухого вещества.

Таким образом, масса оставшихся после уборки клевера растительных остатков, используемых на накопление органического вещества и создание гумуса, зависит от уровня применения минеральных удобрений. По сорту Трио на минеральных фонах масса ПКО составила 7,0-7,1 т/га, что больше на 0,5-0,6 т/га, чем на естественном фоне. У одноукосного сорта разница была даже несколько больше.

Применение минеральных удобрений не только повышало урожайность кормовой массы и ПКО, но и способствовало увеличению доли послеукосных и корневых остатков к единице основной продук-

ции. На естественном фоне на одну часть надземной массы клевера получалось 0,85-0,88 части корневых остатков и 0,33 послеуборочных остатков. На фоне минерального питания активность формирования ПКО повысилась в среднем по сортам клевера до 0,96-1,0 части корневых остатков, и до 0,38-0,39 послеуборочных остатков на единицу надземной массы.

Установлено, что изучаемые сорта клевера равнозначны по влиянию на почвенное плодородие (табл. 2). С послеуборочными и корневыми остатками в почву поступило одинаковое количество элементов питания: азота – 116-120 кг/га; фосфора – 30-31 кг/га; калия – 65-68 кг/га. В вариантах с внесением минеральных удобрений элементов питания в почву поступало больше на 30% по азоту и калию, на 40% – по фосфору, нежели в варианте без удобрений. С корневыми остатками поступает от 60 до 70% элементов питания.

Таблица 2 – Количество поступивших элементов питания в почву с ПКО клевера лугового II г.п., кг/га, среднее за 2 закладки

Сорт клевера (А)	Фон минерального питания (В)	С послеуборочными остатками			С корневыми остатками			Всего		
		Н	Р	К	Н	Р	К	Н	Р	К
Пермский местный	Без удобрений	30,7	7,3	20,3	69,6	16,8	35,2	100,3	24,0	55,5
	РК	38,1	10,3	25,9	91,5	23,4	47,5	129,6	33,7	73,4
	НРК	39,2	10,4	26,4	92,7	24,0	48,7	131,9	34,4	75,2
Среднее по сорту (А ₁)		36,0	9,3	24,2	84,6	21,4	43,8	120,6	30,7	68,0
Трио	Без удобрений	29,3	7,1	19,3	67,4	16,6	35,2	96,7	23,7	54,5
	РК	37,2	9,7	24,3	88,0	22,0	45,5	125,3	31,7	69,8
	НРК	38,5	10,1	25,1	88,0	23,5	46,5	126,5	33,6	71,6
Среднее по сорту (А ₂)		35,0	9,0	22,9	81,2	20,7	42,4	116,2	29,7	65,3

В последующие годы провели учёт урожайности яровых зерновых культур (ячмень, 2006-2001 гг.; овёс, 2007 и 2008 гг.). В среднем последствие изучаемых сортов клевера лугового II г.п. на урожайность зерновых идущих по пласту и обороту пласта одинаково (табл. 3). Выявлено достоверное повышение урожайности зерновых культур при внесении минеральных удобрений. В среднем по фонам удобрений наибольшая урожайность зерновых культур получена при внесении азота на фоне фосфорно-калийных удобрений и составила 3,48 т/га по ячменю и 2,61 т/га по овсу, что соответственно на 0,27-0,60 т/га больше, чем в варианте без удобрений, и на 0,11-0,41 т/га больше, чем по фону РК. Несмотря на то, что доза азота по пласту клевера была всего 30 кг/га, ячмень хорошо отзывался на его внесение.

Таблица 3 – Последействие клевера лугового II г.п. на урожайность зерновых культур, т/га, среднее за 2 закладки

Сорт клевера (А)	Фон минерального питания (В)	Урожайность зерна		Среднее по В	
		ячмень (первая культура после клевера)	овёс* (вторая культура после клевера)	для ячменя	для овса
ПМ	Без удобрений	3,22	1,97	3,21	2,01
	РК	3,36	2,22	3,37	2,20
	НРК	3,46	2,65	3,48	2,61
Среднее по сорту		3,35	2,28	-	-
Трио	Без удобрений	3,19	2,04	-	-
	РК	3,37	2,17	-	-
	НРК	3,49	2,57	-	-
Среднее по сорту		3,35	2,26	-	-
НСР ₀₅ част. разл. для ф. А		0,11	0,26	-	-
для ф. В		0,16	0,27	-	-
НСР ₀₅ гл. эфф. для ф. А		0,05	0,11	-	-
для ф. В		0,11	0,19	-	-

Примечание: * – фон минерального питания овса был без фосфора.

Отзывчивость ячменя на внесение низкой дозы минерального азота мы связываем с высокой его требовательностью к азоту и слабой биологической активностью дерново-подзолистых почв.

Таким образом, в Среднем Предуралье на дерново-мелкоподзолистых тяжелосуглинистых почвах одноукосный сорт клевера Пермский местный и двухукосный сорт Трио являются равноценными по влиянию на плодородие почвы и последействию на урожайность зерновых культур. Как по пласту, так и по обороту пласта клевера лугового внесение минеральных удобрений обеспечивает достоверную прибавку урожайности последующих зерновых культур, особенно при внесении минерального азота на фоне фосфорно-калийных и калийных удобрений.

Список литературы

1. Грислис, С.В. Клевер луговой в современных агрофитоценозах / С.В. Грислис // Кормопроизводство. – 2000. – № 1. – С. 16-17.
2. Гуренев, М.Н. Влияние клевера на почвенное плодородие и урожайность сельскохозяйственных культур в зависимости от приёмов его возделывания в Предуралье / М.Н. Гуренев, З.М. Поцелуева // Вопросы общего земледелия. – Пермь, 1969. – С. 99-103.
3. Неринг, К. Полевые кормовые культуры / К. Неринг, Ф. Люддеке. – М.: Колос, 1974. – 527 с.
4. Осокин, И.В. Продуктивность звена севооборота «клевер-ячмень-овёс-овёс» при укосном и сидеральном использовании клевера / И.В. Осокин, С.А. Батуев // Аграрный вестник Урала. – 2007. – № 3. – С. 43-45.
5. Прокошев, В.Н. Роль бобовых культур в балансе азота дерново-подзолистых почв Предуралья / В.Н. Прокошев, Н.А. Корляков, И.В. Осокин // Почвоведение. – 1973. – № 11. – С. 83-88.

6. Прудникова, А.Г. Продуктивность клевера и баланс органического вещества в плодосменном севообороте при внесении удобрений / А.Г. Прудникова, А.М. Смирнов, Е.В. Попова // Кормопроизводство. – 2007. – № 11. – С. 15-16.
7. Салихов, А.С. Многолетние травы в кормовых и полевых севооборотах / А.С. Салихов, Р.Г. Хабибуллин, О.Л. Шайтанов // Кормопроизводство. – 1998. – № 1. – С. 18-21.
8. Станков, Н.З. Корневая система полевых культур / Н.З. Станков. – М.: Колос, 1964. – 280 с.
9. Холзаков, В.М. Достоинства клевера лугового / В.М. Холзаков // Земледелие. – 2001. – № 5. – С. 28.
10. Холзаков, В.М. Клевер луговой в адаптивно-ландшафтном земледелии / В.М. Холзаков // Межвузовский сборник научных трудов ИжГСХА. – 2002. – Т. II. – С. 122-127.

УДК 631.152:633.1

Р.А. Алборов¹, О.О. Злобина¹, М.Н. Габитова²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;

²Отдел анализа и планирования бюджета муниципального образования «Завьяловский район»

Формирование механизма стратегического управления производством зерна в сельскохозяйственных организациях

Одной из стратегических целей управления сельским хозяйством Удмуртской Республики является развитие производства зерна на основе разработки финансовых стратегий и их практической реализации. Инструментом разработки и исполнения этих стратегий на макроуровне должно стать государственное регулирование финансовых инструментов воздействия на эффективность всей системы управления.

Для устойчивого и эффективного развития производства зерна, кроме технологических и организационных мероприятий, необходимо также совершенствование залогового механизма и регулирования залоговых цен на имущество и земельные активы; создание механизма привлечения инвестиций в сельскохозяйственное производство; совершенствование нормативной базы налогообложения сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Исходным требованием для организации интегрированной системы экономического механизма должен стать учёт действия экономических законов, внутренних и внешних факторов, структуры, цели и задачи управления [1, 2]. Поэтому создание эффективного интегрированного экономического механизма управления – проблема весьма сложная. Она предполагает концептуальное (теоретическое) решение (обоснование) ряда мероприятий (табл.).

Основополагающие мероприятия для формирования эффективного экономического механизма управления производством зерна

Мероприятия, требующие решения	Направления решений
1. Повышение действенности экономических инструментов и стимулов в сельском хозяйстве, в том числе при производстве зерна	1. Путём концентрации внимания на ключевых направлениях интенсификации производства, эффективных видов выращивания зерновых культур. 2. Перестройка экономических отношений между сельскими товаропроизводителями и заготовительными организациями через государственное регулирование цен на зерно и ликвидацию диспаритета в ценообразовании
2. Совершенствование экономических отношений основного производственного звена сельского хозяйства с государственными органами управления	3. Путём разграничения функций государственного, хозяйственного и местного самоуправления. 4. Посредством создания и ежегодного обновления государственных товарных запасов зерна
3. Создание равных экономических условий для всех форм собственности и видов хозяйствования	5. Путём создания действенной рыночной инфраструктуры и всех необходимых условий по усилению её интеграционных связей, повышения уровня конкурентоспособности организаций, занимающихся производством зерна
4. Изменение характера экономических взаимоотношений между отраслями, организациями АПК	6. На основе реализации принципа приоритета производителя перед переработчиками сельхозпродукции
5. Формирование и модификация производственных экономических связей	7. Производители и потребители (покупатели) располагают эквивалентом экономических инструментов воздействия на производство определённых объёмов необходимого зерна, качество и сроки поставки данной продукции

Одной из стратегических целей управления сельским хозяйством Удмуртской Республики является развитие производства зерна на основе разработки финансовых стратегий и их практической реализации. Инструментом разработки и исполнения этих стратегий на макроуровне должно стать государственное регулирование финансовых инструментов воздействия на эффективность всей системы управления. Из них главным и постоянно действующим инструментом должна стать бюджетная поддержка развития стратегических видов производства продукции, куда относится и производство зерна, с целью развития государственной продовольственной безопасности. Бюджетная поддержка или государственная помощь может быть в виде инвестиционных кредитов, субсидий и субвенций. Важную роль также играют государственные дотации и компенсации затрат обеспечения рентабельности зернового производства.

При определении объёма дотаций и компенсаций для ведения расширенного воспроизводства зернового производства предполагается учитывать необходимый уровень рентабельности производства и продажи зерна. Для соблюдения принципа самокупаемости отрасли зернового производства средний уровень рентабельности от продажи зерна должен быть 20-30%; самофинансирования – 35-40%; самоинвестирования капитальных вложений – 45-50%. При этом уровень продажной цены зерна для расчёта объёма дотаций и компенсаций можно определить формулой

$$П_{ц} = ПС + РП \times (1 + K_p),$$

где $П_{ц}$ – продажная цена 1 ц зерна с учётом необходимого уровня рентабельности от её продажи, руб.;

$ПС$ – производственная себестоимость (нормативная, средняя) 1 ц зерна в хозяйстве (районе), руб.;

$РП$ – предполагаемые расходы на продажу 1 ц зерна, руб.;

K_p – необходимый коэффициент рентабельности от продажи зерна (0,3-0,5).

При этом объём дотаций и компенсаций можно определить по формуле

$$ОД = (П_{ц} \times КЗ) - ВП,$$

где $ОД$ – общая сумма дотаций и компенсаций от продажи зерна, руб.;

$КЗ$ – количество проданного на рынке зерна, ц;

$ВП$ – фактическая выручка от продажи зерна на рынке, руб.

Другой вариант государственной помощи – это регулирование продажных цен ($П_{ц}$) с учётом необходимого уровня рентабельности для самокупаемости, самофинансирования и инвестирования деятельности, а также среднего индекса инфляции ($J_{ин}$):

$$П_{ц} = [ПС + РП \times (1 + K_p)] \times J_{ин}.$$

Вместе с тем, в условиях нестабильности экономики, ценообразования и инфляционных процессов, все усилия государственной дотационной политики производства зерна могут сводиться на нет, если не принимать радикальных прогрессивных мер по борьбе с инфляцией путём прогнозирования и государственного регулирования сельского хозяйства. Одним из радикальных решений государственного регулирования и управления инфляционными процессами может стать механизм создания районных, республиканских и федеральных государственных товарных запасов зерна. Обеспечение денежной эмиссии (инфляционных денег) созданием государственных запасов зерна является самым перспективным и безопасным способом управления инфляционными процессами и их регулирования, а также необходимого роста денежной массы (достоинства). При этом государство должно выкупать зерно от сельскохозяйственных организаций по средним мировым ценам [3].

Эта мера особенно ценна, так как совпадает с интересами сельскохозяйственных товаропроизводителей и обособляет их от скупщиков «дешёвой» продукции. В сельском хозяйстве эти денежные ресурсы необходимо использовать строго по целевому назначению в соответствии с разработанными заданиями, условиями, целями и поставленными стратегическими задачами перед сельским хозяйством, государственной программой стратегического управления инфляцией.

Так, определённый процент сверх суммы возмещения издержек производства может быть использован на финансирование развития социальной инфраструктуры села и благоустройства, другая доля – на дополнительную оплату труда и материальное стимулирование работников, а оставшаяся часть – на расширенное воспроизводство сельского хозяйства. При этом сельскохозяйственные организации за счёт этих средств будут строить здания, сооружения, приобретать сельскохозяйственную технику, материально-производственные запасы (минеральные удобрения, средства защиты растений, различные биологические и химические стимуляторы, строительные материалы, запасные части, топливо и т.д.).

Отсюда можно констатировать, что сельское хозяйство путём продажи части своей стратегической продукции (зерна) государству по выгодным ценам для товаропроизводителей может стать локомотивом цепной реакции оживления всей экономической системы народного хозяйства. Поэтому государственным органам необходимо разработать программу формирования товарных запасов зерна и ежегодно обновлять государственный фонд зерна.

Следует также отметить, что созданные товарные запасы (зерна) – это излишки продукции в сельскохозяйственных организациях, и государство в любое время может их экспортировать (продать) в другие страны по повышенным мировым ценам и тем самым накапливать валютные резервы.

Список литературы

1. Алборов, Р.А. Организационно-информационные и оценочные аспекты стратегического хозяйственного механизма в системе стратегического управления в сельском хозяйстве / Р.А. Алборов, О.О. Злобина, И.Н. Собин // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – № 3. – С. 30-32.

2. Злобина, О.О. Контрольно-информационное обеспечение управления эффективностью производства продукции птицеводства / О.О. Злобина, С.М. Концевая. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 135 с.

3. Козинский, А.В. Прогнозирование и управление инфляционными процессами производством государственного регулирования в аграрном секторе экономики / А.В. Козинский, М.И. Шишкин, Р.А. Алборов. – Ижевск: ИжГСХА, Шеп («Колос»), 2000. – 133 с.

С.П. Анисимов, М.В. Митрошина

Сарапульский госсортоучасток Удмуртской Республики

Сравнительная реакция сортов ярового ячменя на абиотические условия

Анализ продуктивности восьми сортов ярового ячменя на Сарапульском госсортоучастке Удмуртской Республики по двум предшественникам (многолетние травы и озимая рожь) за 2014-2016 гг. выявил их реакцию на абиотические условия формирования урожайности зерна. Все сорта имели среднюю урожайность на 2,2-7,8 ц/га выше по предшественнику многолетние травы относительно их средней продуктивности по предшественнику озимая рожь. В разных абиотических условиях наиболее продуктивными оказались сорта ярового ячменя Памяти Чепелева и Торбеллино.

Академик А.А. Жученко [13] считал, что одним из условий для устойчивого производства зерна в России является создание и широкое распространение принципиально новых сортов зерновых культур, которые сочетают повышенную продуктивность с устойчивостью к действию абиотических стрессов. Исследование адаптации сортов сельскохозяйственных культур к абиотическим условиям – одна из существенных проблем в растениеводстве. Результаты полевых опытов по изучению реакции различных сортов ярового ячменя в условиях Среднего Предуралья изложены в трудах учёных кафедры растениеводства Ижевской ГСХА [1-12, 14-38].

Реализация потенциальной продуктивности сортов ячменя обусловлена их устойчивостью к негативным абиотическим условиям, которые возникают в отдельные годы из-за метеорологических и технологических факторов. Поэтому **целью исследований** явилось выявление сравнительной реакции сортов ячменя на абиотические условия формирования урожайности зерна. **Задачи исследований** включали:

- анализ урожайности зерна восьми сортов ячменя на Сарапульском госсортоучастке (ГСУ) по двум предшественникам (многолетние травы и озимая рожь) за 2014-2016 гг.;

- выявление наиболее продуктивных сортов в разных абиотических условиях.

Объекты исследования – сорта ярового ячменя Раушан, Белгородский 100, Вереск, Неван, Памяти Чепелева, Родник Прикамья, Сонет, Торбеллино.

Условия проведения исследований. Почва под опытами светло-серая лесная оподзоленная среднесуглинистая. Пахотный слой почвы средней окультуренности, со следующими агрохимическими показателями (табл. 1).

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы опытного участка на Сарапульском ГСУ Удмуртской Республики

Гумус, %	рН _{KCl}	Содержание элемента, мг/кг почвы	
		обменного калия по Масловой	подвижного фосфора по Кирсанову
2,8-3,5	5,2-6,1	120-300	110-250

Анализ урожайности восьми сортов ярового ячменя за 2014-2016 гг. на Сарапульском ГСУ выявил их реакцию на абиотические условия (табл. 2 и 3).

На фоне предшественника многолетние травы в 2014 г. урожайность 52,5 ц/га обеспечил сорт Памяти Чепелева. Уровень урожайности более 45,0 ц/га имели сорта Раушан – 47,3 ц/га, Белгородский 100 – 47,6 ц/га, Вереск – 46,8 ц/га, Торбеллино – 45,4 ц/га, самая низкая продуктивность 27,4 ц/га была у многорядного ячменя Неван. Средняя урожайность по всем сортам составила 43,9 ц/га. В 2015 г. три сорта сформировали урожайность более 50 ц/га: Памяти Чепелева – 52,5 ц/га, Сонет – 51 ц/га, Торбеллино – 53,8 ц/га, при средней урожайности зерна у всех сортов 46,9 ц/га.

Таблица 2 – Урожайность сортов ячменя на Сарапульском ГСУ Удмуртской Республики (предшественник многолетние травы), ц/га

Сорт	Год			Средняя
	2014	2015	2016	
Раушан	47,3	47,7	57,8	50,9
Белгородский 100	47,6	48,7	51,7	49,3
Вереск	46,8	48,7	58,6	51,4
Неван	27,4	26,7	45,6	33,2
Памяти Чепелева	52,5	52,5	63,8	56,3
Родник Прикамья	42,0	45,4	58,3	48,6
Сонет	42,2	51,4	60,4	51,3
Торбеллино	45,4	53,8	65,8	55
Средняя по сортам	43,9	46,9	57,8	-
НСР ₀₅	6,2	2,6	1,8	-

Относительно благоприятные абиотические условия сложились в 2016 г., средняя урожайность всех сортов составила 57,8 ц/га. Сорт Торбеллино имел существенно самую высокую продуктивность 65,8 ц/га при НСР₀₅ – 1,8 ц/га. У сорта Памяти Чепелева урожайность была ниже на 2,0 ц/га и составила 63,8 ц/га, у Сонета – 60,4 ц/га. За все годы испытаний урожайность зерна у сорта Неван была существенно ниже, чем у других сортов. В среднем за 2014-2016 гг. наиболее высокую урожайность обеспечили сорта Памяти Чепелева – 56,3 ц/га и Торбеллино – 55,0 ц/га.

На фоне предшественника озимая рожь самая высокая продуктивность сортов была в 2014 г. Сорта Памяти Чепелева и Торбеллино сформировали в этом году урожайность 74,2 и 74,8 ц/га соответственно. Средняя урожайность всех сортов составила 65,8 ц/га. В условиях 2015 г. наиболее высокую урожайность имели сорта Вереск – 37,8 ц/га, Сонет – 37,9 ц/га, Торбеллино – 37,4 ц/га. В этом году средняя урожайность всех сортов 33,9 ц/га была ниже в 1,94 раза аналогичного показателя 2014 г. Сорт Памяти Чепелева по урожайности зерна 41,5 ц/га в 2016 г. превышал продуктивность других сортов на 6,2-18,9 ц/га. Продуктивность сорта Неван во все годы испытаний была существенно ниже, чем у других сортов.

Таблица 3 – Урожайность сортов ячменя на Сарапульском ГСУ Удмуртской Республики (предшественник озимая рожь), ц/га

Сорт	Год			Средняя
	2014	2015	2016	
Раушан	63,0	33,6	32,6	43,1
Белгородский 100	66,7	34,5	29,9	43,7
Вереск	65,0	37,8	33,2	45,3
Неван	48,0	22,4	22,6	31,0
Памяти Чепелева	74,2	34,5	41,5	50,1
Родник Прикамья	67,3	32,8	35,5	45,2
Сонет	67,3	37,9	32,8	46,0
Торбеллино	74,8	37,4	35,3	49,2
Средняя по сортам	65,8	33,9	32,9	-
НСР ₀₅	2,6	-	2,9	-

В среднем за 2014-2016 гг. урожайность сорта Памяти Чепелева составила 50,1 ц/га, сорта Торбеллино – 49,2 ц/га. Обеспечили среднюю урожайность более 45,0 ц/га сорта Вереск – 45,3 ц/га, Родник Прикамья – 45,2 ц/га, Сонет – 46,0 ц/га, Сорта Раушан и Белгородский 100 имели среднюю урожайность 43,1 и 43,7 ц/га соответственно, наименьшую урожайность 31,0 ц/га имел сорт Неван. При сравнении средней продуктивности изучаемых сортов ячменя по предшественникам многолетние травы и озимая рожь реакция формированием урожайности зерна была разная. Все сорта имели среднюю урожайность на 2,2-7,8 ц/га выше по предшественнику многолетние травы относительно их средней продуктивности по предшественнику озимая рожь. В среднем за 2014-2016 гг. наиболее продуктивными сортами по предшественнику многолетние травы или озимая рожь оказались сорта Памяти Чепелева – 56,3 ц/га и 50,1 ц/га, Торбеллино – 55,0 и 49,2 ц/га соответственно.

Таким образом, анализ продуктивности восьми сортов ярового ячменя на Сарапульском ГСУ по двум предшественникам (многолетние травы и озимая рожь) за 2014-2016 гг. выявил их реакцию на абиотиче-

ские условия формированием урожайности зерна. В разных абиотических условиях наиболее продуктивными оказались сорта Памяти Чепелева и Торбеллино.

Список литературы

1. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-географические основы). История и практика. В трёх томах / А.А. Жученко. – М.: Изд-во Агрорус, 2008. – Т. 1. – 814 с.
2. Особенности технологии возделывания овса на зерносеяж в Предуралье / В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов, В.Е. Калинин [и др.] // Всероссийская научно-практическая конференция, посвящённая памяти уральских учёных: доктора биологических наук Н.А. Иванова, докторов сельскохозяйственных наук В.Ф. Трушина и С.А. Чазова: сборник научных трудов; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Уральская государственная сельскохозяйственная академия, Научно-производственное предприятие ООО «Агроэкология». – 2001. – С. 129-137.
3. Корепанова, Е.В. Экологическая реакция сортов ярового ячменя на абиотические условия Среднего Предуралья / Е.В. Корепанова, И.И. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 2 (47). – С. 9-15.
4. Реакция яровой пшеницы и ячменя на фунгициды и биологические препараты в Среднем Предуралье / А.Г. Курылева, И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова [и др.]. – Ижевск, 2016. – 127 с.
5. Курылева, А.Г. Реакция ячменя сорта Раушан на действие фунгицидов и биопрепаратов / А.Г. Курылева, И.Ш. Фатыхов // Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 55 лет: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 55-летию агрономического факультета; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2009. – С. 76-80.
6. Урожайность ячменя Раушан при предпосевной обработке семян микроэлементами в СХПК «имени Мичурина» Вавожского района Удмуртской Республики / Н.И. Мазунина, В.А. Капеев, И.Ш. Фатыхов [и др.] // Актуальные проблемы растениеводства и кормопроизводства: сборник научных трудов региональной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию кафедры растениеводства Пермской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д.Н. Прянишникова и 90-летию со дня рождения профессора Н.А. Корлякова. – 2008. – С. 57-59.
7. Урожайность ячменя Раушан при предпосевной обработке семян микроэлементами в СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики / Н.И. Мазунина, В.А. Капеев, И.Ш. Фатыхов [и др.] // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 70-летию почётного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод имени Мичурина Вавожского района УР В.Е. Калинина. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2008. – С. 86-89.
8. Формирование элементов структуры урожайности ячменя Раушан при предпосевной обработке семян микроэлементами на двух фонах микроудобрений / Н.И. Мазунина, И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконов [и др.] // Научный потенциал – аграрному производству: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 450-летию вхождения Удмуртии в состав России; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2008. – С. 149-156.

9. Мазунина, Н.И. Энергетическая эффективность предпосевной обработки семян ячменя Раушан соединениями микроэлементов на разных фонах удобрений / Н.И. Мазунина, И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконев // Инновационному развитию АПК – научное обеспечение: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию Пермской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – С. 110-111.
10. Фатыхов, И.Ш. Влияние приёмов ухода за посевами на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в Западном Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, Н.Г. Туктарова // Современному земледелию – адаптивные технологии: труды научно-практической конференции; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2001. – С. 239-240.
11. Фатыхов, И.Ш. Всероссийская научно-практическая конференция «Научный потенциал – современному АПК» / И.Ш. Фатыхов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 6. – С. 2-3.
12. Фатыхов, И.Ш. Интенсивная технология возделывания зерновых и зернобобовых культур в Удмуртской Республике: учебное пособие / И.Ш. Фатыхов; рецензенты: С.М. Малакотина, Ю.Н. Зубарев; Ижевский сельскохозяйственный институт. – Ижевск, 1994.
13. Фатыхов, И.Ш. Исследовать, изобретать, советовать – такова позиция учёных Ижевской государственной сельскохозяйственной академии / И.Ш. Фатыхов // Аккредитация в образовании. – 2010. – № 4 (39). – С. 60-61.
14. Каталог научных разработок для внедрения и инновационной деятельности / сост. И.Ш. Фатыхов, Н.В. Попугаева; Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». – Ижевск, 2006.
15. Фатыхов, И.Ш. Кафедра растениеводства / И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконев // Агротехническому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: сборник статей; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2014. – С. 21-24.
16. Фатыхов, И.Ш. Кафедра растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в инновационном развитии АПК Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов // Достигновения науки и техники АПК. – 2014. – № 8. – С. 3-5.
17. Фатыхов, И.Ш. Корреляционно-регрессионный анализ данных ГСУ УАССР по урожайности яровой пшеницы Московская 35 и её структуры / И.Ш. Фатыхов // Вузовская наука – сельскохозяйственному производству: материалы XXIV научно-производственной конференции профессорско-преподавательского состава Ижевского сельскохозяйственного института: тезисы докладов. Ижевский сельскохозяйственный институт. – Ижевск, 1991. – С. 59.
18. Фатыхов, И.Ш. Метеорологические условия и урожайность ячменя сорта Абава на госсортоучастках Удмуртии / И.Ш. Фатыхов, Г.Ф. Яковлева // Агротехнологические условия и агротехнические факторы повышения урожайности полевых культур в Предуралье: сборник научных статей; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации, Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова; ответственный редактор А.С. Пискунов. – 1996. – С. 9-13.
19. Фатыхов, И.Ш. Основные направления совершенствование интенсивной технологии возделывания ячменя в Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Материалы юбилейной научной конференции профессорско-преподавательского состава, посвящённой 50-летию института; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 1995. – С. 22-23.

20. Фатыхов, И.Ш. Основные направления совершенствования технологии возделывания яровых зерновых культур / И.Ш. Фатыхов // Современному земледелию – адаптивные технологии: труды научно-практической конференции; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2001. – С. 240-242.

21. Фатыхов, И.Ш. Расчёт нормы высева овса Кировский на планируемую урожайность в условиях Удмуртии / И.Ш. Фатыхов // Вузовская наука – сельскохозяйственному производству: материалы XXIV научно-производственной конференции профессорско-преподавательского состава Ижевского сельскохозяйственного института: тезисы докладов; Ижевский сельскохозяйственный институт. – Ижевск, 1991. – С. 65.

22. Фатыхов, И.Ш. Расчёт нормы высева озимой ржи Чулпан при интенсивной технологии возделывания в Удмуртии / И.Ш. Фатыхов // Вклад молодых учёных и специалистов в научно-технический прогресс сельскохозяйственного производства: тезисы докладов межвузовской научно-практической конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 60-летию Ставропольского ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственного института. Ставропольский сельскохозяйственный институт; редактор: В.Я. Никитин. – 1991. – С. 95-96.

23. Фатыхов, И.Ш. Реакция овса сорта Улов на сроки посева в Удмуртской Республике / И.Ш. Фатыхов, В.М. Макарова, Л.А. Толканова // Новые методы селекции и создания адаптивных сортов сельскохозяйственных культур результаты и перспективы: тезисы докладов научной сессии; Российская академия сельскохозяйственных наук, Северо-Восточный научно-методический центр; главный редактор Сысуев В.А. – 1998. – С. 205-206.

24. Фатыхов, И.Ш. Роль элементов структуры в формировании урожайности ячменя Абава в условиях Западного Предуралья / И.Ш. Фатыхов // Зерновое хозяйство. – 2001. – № 2. – С. 31-32.

25. Фатыхов, И.Ш. Роль элементов технологии в формировании урожайности ячменя / И.Ш. Фатыхов // Актуальные проблемы аграрного сектора: труды научно-практической конференции Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – Ижевск, 1998. – С. 60.

26. Фатыхов, И.Ш. Совершенствование интенсивной технологии возделывания ячменя в Удмуртской Республике: учебное пособие / И.Ш. Фатыхов; Ижевский сельскохозяйственный институт. – Ижевск, 1993.

27. Фатыхов, И.Ш. Совершенствование технологии возделывания ярового ячменя в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Актуальные проблемы растениеводства и кормопроизводства: сборник научных трудов региональной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию кафедры растениеводства Пермской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д.Н. Прянишникова и 90-летию со дня рождения профессора Н.А. Корлякова. – 2008. – С. 53-56.

28. Современные проблемы в агрономии: учебное пособие для бакалавров, магистров, аспирантов, обучающихся по направлению «Агрономия» и для сельскохозяйственных товаропроизводителей / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, В.Г. Колесникова; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014.

29. Фатыхов, И.Ш. Сортная реакция ячменя на сроки посева в Удмуртской Республике / И.Ш. Фатыхов // Новые методы селекции и создания адаптивных сортов сельскохозяйственных культур результаты и перспективы: тезисы докладов научной сессии; Российская академия сельскохозяйственных наук, Северо-Восточный научно-методический центр; главный редактор Сысуев В.А. – 1998. – С. 231-232.

30. Фатыхов, И.Ш. Сроки и способы уборки овса Улов / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова // Материалы XX научно-практической конференции Ижевской государственной сельскохозяйственной академии; научный редактор И.Ш. Фатыхов. – Ижевск, 2000. – С. 66-67.

31. Фатыхов, И.Ш. Урожайность ячменя Дина и её структуры на госсортоучастках Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, Т.А. Бабайцева // Аграрная наука – состояние и проблемы: труды региональной научно-практической конференции; ответственный редактор: А.И. Любимов. – Ижевск, 2002. – С. 108-111.

32. Фатыхов, И.Ш. Урожайность ячменя и её структура в зависимости от метеорологических условий на госсортоучастках Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов, В.Н. Огнев, С.Н. Фёдоров // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 1 (22). – С. 42-46.

33. Фатыхов, И.Ш. Формирование урожайности гороха Толар в зависимости от календарных сроков посева и метеорологических условий на ГСУ Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов, Г.Ф. Яковлева // Тезисы докладов научно-производственной конференции профессорско-преподавательского коллектива, посвящённой 75-летию государственности Удмуртии; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия; редколлегия: В.Д. Хромченков, В.Д. Дерендяева, А.И. Любимов. – Ижевск, 1995. – С. 13-14.

34. Фатыхов, И.Ш. Экологическая реакция сортов ярового ячменя на абиотические условия / И.Ш. Фатыхов // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2016. – С. 117-124.

35. Фатыхов, И.Ш. Эффективность различных приемов предпосевной обработки семян ячменя в условиях Западного Предуралья / И.Ш. Фатыхов, С.К. Смирнова // Основные направления получения экологически чистой продукции растениеводства: тезисы докладов республиканской научно-производственной конференции; Академия аграрных наук Республики Беларусь, Республиканский комитет по экологии, Могилевский областной комитет по охране природы, Республиканское управление научно-технического общества. Могилевское областное управление научно-технического общества Республики Беларусь, Белорусская сельскохозяйственная академия; редакционная коллегия: П.М. Шерснев (ответственный редактор). – 1992. – С. 73.

36. Фатыхов, И.Ш. Эффективность расчёта норм высева ячменя сорта Абава на формирование оптимальных параметров структуры урожайности / И.Ш. Фатыхов // XXXIII научная конференция, посвящённая 50-летию института: тезисы докладов; Государственная комиссия Совета Министров СССР по продовольствию и закупкам, Главное управление высших учебных заведений, Свердловский сельскохозяйственный институт. – 1990. – С. 75-76.

37. Фатыхов, И.Ш. Ячмень / И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 2. – С. 44-46.

38. Фатыхов, И.Ш. Филиалу кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в СХПК имени Мичурина – 30 лет / И.Ш. Фатыхов, В.А. Капеев // Роль филиала кафедры на производстве в инновационном развитии сельскохозяйственного предприятия: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 30-летию филиала кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в СХПК - Колхоз имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014. – С. 3-9.

А.А. Астраханцев¹, Т.Н. Астраханцева²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;

²МБОУ «СОШ № 34» г. Ижевска

Опыт использования белого люпина в кормлении цыплят-бройлеров

Проведены исследования по включению белого люпина в рационы кормления цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500» во все возрастные периоды выращивания. Рассчитана экономическая эффективность использования данного кормового сырья при производстве мяса птицы.

Белый люпин является перспективной кормовой культурой, возделывание которой возможно в почвенно-климатических условиях нашей страны. Кроме этого данная культура – источник ценного и недорогого протеина для сельскохозяйственных животных и птицы [1, 3]. Исследования ряда учёных и работы практиков свидетельствуют о том, что использовать белый люпин в рационах сельскохозяйственной птицы можно без предварительной обработки, с предварительной термической обработкой или с применением ферментных препаратов [2, 4].

Цель исследования: оценить эффективность использования белого люпина в рационах кормления цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500».

Исследования проведены в 2015 г. в ООО «Челны-Бройлер» Республики Татарстан. В рамках исследования сформировали 2 группы бройлеров. В группе 1 (контрольной) выращивали бройлеров по стандартной программе кормления. В опытной группе использовали программу кормления с поэтапным включением белого люпина (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Программа кормления цыплят-бройлеров при проведении исследования

Возраст, суток	Наименование комбикорма	Затраты комбикорма на 1 голову за период, г
0-7	Престартер	215
8-14	ПК-2 старт	369
15-21	ПК-5-1 рост	614
22-28	ПК-5-2 рост	904
29-35	ПК-6-1 финиш	1188
36-38	ПК-6-2 финиш	558
Итого		3848

Всего, согласно программе кормления, на 1 голову за период откорма запланировано израсходовать 3848 г комбикорма. Согласно опытной кормовой программе, белый люпин в рацион кормления брой-

леров вводят постепенно: с 5% в престартерный период (0-7 суток) до 10,7% в ростовой период (22-28 суток), затем происходит снижение его содержания в рационах до 10,2% в 29-35 суток и 5,7% в финишный период откорма (36-40 суток). Одновременно с увеличением процента ввода люпина происходит значительное снижение дорогостоящего компонента в рационе – соевого шрота. Так, в престартерный период содержание соевого шрота в опытном комбикорме ниже на 3,4%, в стартерный период – на 5,6%, в ростовой период (15-21 суток) – на 6,2%. В последующие периоды из-за незначительного снижения количества белого люпина, процент ввода в рационы соевого шрота как основного источника протеина растительного происхождения несколько увеличивается. В опытной группе в рацион кормления птицы был введён белый люпин, который подвергли термогидролизу для снижения влияния антипитательных веществ. Данный кормовой продукт известен на рынке как концентрат «Термобоб». При его включении планировалось снизить среднюю стоимость 1 т комбикорма и, как следствие, себестоимость мяса цыплят-бройлеров.

Таблица 2 – Состав рецептур комбикорма стандартной программы и с включением в рецепты белого люпина, %

Наименование компонентов	Престартер (0-7 сут.)		ПК-2 (8-14 сут.)		ПК-5-1 (15-21 сут.)		ПК-5-2 (22-28 сут.)		ПК-6-1 (29-35 сут.)		ПК-6-2 (36-40 сут.)	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
	Процент ввода											
Пшеница дроблённая	60,9	59,4	57,46	54,15	50,99	47,19	47,72	44,7	37,74	38,67	69,76	71,17
Пшеница цельная	-	-	5	5	15	15	20	20	30	30	-	-
Рапс	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4	3	3
Соевый шрот	19,5	16,1	21,1	15,5	12,1	5,9	6,6	-	2,2	-	-	-
Подсолнечный шрот	-	-	-	-	2	2	4	4	5	-	4,8	3,4
Люпин белый (термообработанный)	-	5	-	10	-	10	-	10,7	-	10,2	-	5,7
Подсолнечный жмых	2,5	2,5	3,3	2,3	3	3	4	3,1	5	2,3	5	-
Рапсовый жмых	2	2	3	3	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	5	5
Птичий жир	-	-	1	1	1,5	1,5	2	2	2	2	2,5	2,5

Наименование компонентов	Престартер (0-7 сут.)		ПК-2 (8-14 сут.)		ПК-5-1 (15-21 сут.)		ПК-5-2 (22-28 сут.)		ПК-6-1 (29-35 сут.)		ПК-6-2 (36-40 сут.)	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
	Процент ввода											
Известняк	0,1	0,1	1,62	1,61	1,36	1,34	1,13	1,12	0,82	0,84	0,82	0,85
Монокальций фосфат	-	-	0,72	0,74	0,34	0,37	0,15	0,18	-	-	-	-
Мясокостная мука	-	-	-	-	3	3	4	4	6	6	6,5	6,5
Кормовой концентратный лизин	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,06	0,09	0,05
DL-Треонин	-	-	-	-	0,01	-	-	-	0,04	0,03	0,03	0,03
Рапсовое масло	3,5	3,4	1,3	1,2	1,2	1,2	0,9	0,7	1,6	0,4	1	0,3
БВМК	10	10	3	3	2,5	2,5	2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Итого	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

При проведении исследования показатели, не являющиеся предметом изучения – параметры микроклимата, режим освещения и технологические показатели (плотность посадки птицы, фронт кормления и фронт поения, величина сообщества и др.), соответствовали рекомендациям по работе с птицей используемого кросса.

В ходе исследования зоотехнических показателей изучалась средняя живая масса бройлеров (табл. 3).

Таблица 3 – Средняя живая масса бройлеров, г

Возраст, суток	Контрольная группа	Опытная группа
0	38,4±0,15	37,6±0,14
7	156,4±1,45	155,6±1,38
14	488,2±4,33	484,6±3,89
21	930,8±9,69	932,2±8,18
28	1504,9±14,72	1515,6±13,56
35	2097,1±13,08	2106,2±14,01
38	2352,1±13,20	2364,8±14,56

Живая масса бройлеров по периодам откорма между контрольной и опытной группами отличалась незначительно, то есть снижения продуктивных показателей при использовании нетрадиционного вида корма – белого люпина – отмечено не было. В свою очередь средняя живая

массы бройлеров в контрольной группе была незначительно выше до 14-дневного возраста и по периодам откорма: в 7 суток – на 2,1%, в 14 суток – на 0,7%. В последующие периоды средняя живая масса бройлеров опытной группы превышала контрольную, в том числе по периодам: на 0,2% – в 21 сутки, на 0,7% – в 28 суток, на 0,4% – в 35 суток, на 0,5% – в 38 суток.

Среднесуточный прирост живой массы бройлеров по периодам роста приведён в таблице 4.

Таблица 4 – Среднесуточный прирост живой массы, г

Возраст, суток	Контрольная группа	Опытная группа
0-7	16,86	16,86
7-14	47,40	47,00
14-21	63,23	63,94
21-28	82,01	83,34
28-35	84,60	84,37
35-38	85,00	86,20

Значительных отклонений между испытываемыми группами по показателю среднесуточного прироста живой массы отмечено не было. В свою очередь по периодам откорма этот показатель незначительно отличался. В контрольной группе он был выше в периоды 7-14 суток на 0,9%, 28-35 суток – на 0,3%. В опытной группе этот показатель превышал контрольную в периоды 14-21 суток на 1,1%, 21-28 суток – на 1,6%, 35-38 суток – на 1,6%.

Данные по относительному приросту живой массы цыплят-бройлеров приведены в таблице 5.

Относительный прирост, как второй показатель, характеризующий скорость роста бройлеров по периодам откорма, значительно снижался, но в то же время значительных отклонений между показателями контрольной и опытной групп замечено не было. В опытной группе этот показатель превышал контрольную незначительно только по периодам 7-14 суток на 0,2% и 28-35 суток на 0,3%. Во все остальные периоды относительный прирост опытной группы отставал от 0,1 до 1,0% от показателя контрольной группы.

Таблица 5 – Относительный прирост живой массы бройлеров, %

Возраст, суток	Контрольная группа	Опытная группа
0-7	121,1	122,2
7-14	102,9	102,8
14-21	62,4	63,2
21-28	47,1	47,7
28-35	32,9	32,6
35-38	11,5	11,6

Сохранность поголовья, затраты корма на 1 кг прироста живой массы, величина убойного выхода и европейский индекс эффективности выращивания бройлеров приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели продуктивности при выращивании бройлеров

Возраст, суток	Контрольная группа	Опытная группа
Сохранность, %	93,4	92,3
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,64	1,67
Убойный выход, %	73,51	73,48
Европейский индекс эффективности выращивания бройлеров, ед.	352,5	344,0

Показатели сохранности, затрат корма на 1 кг прироста и европейского индекса продуктивности в опытной группе незначительно ниже по сравнению с контрольной, в том числе по показателям соответственно: на 1,1% – по сохранности, на 0,03 кг – по расходу корма на 1 кг прироста, на 8,5 ед. – по индексу эффективности. По показателям убойного выхода контрольная и опытная группы отличались также незначительно.

Таким образом, в ходе исследования не выявлено явного негативного воздействия белого люпина в рационах на продуктивные качества цыплят-бройлеров. Однако опытная группа уступила контрольной по показателям сохранности поголовья и затратам корма на 1 кг прироста, а следовательно, и по индексу продуктивности птицы.

Для оценки эффективности использования белого люпина в рационах цыплят-бройлеров нами рассчитаны экономические показатели по исследуемым группам. Из расчёта на 1000 голов по фактически полученной сохранности наивысшее производство убойной массы составило в контрольной группе (1614,91 кг), что на 11,05 кг больше, чем в опытной. При одинаковой цене реализации выручка также была выше в контрольной группе на 0,9 тыс. руб. Меньшие затраты на корма определили в опытной группе меньшие производственные затраты на мясо – 101,7 тыс. руб. против 103,9 в контрольной группе. При этом прибыль оказалась выше в опытной группе на 1,3 тыс. руб. Уровень рентабельности производства мяса цыплят-бройлеров также был выше в опытной группе (26,2%), что на 2,2 п.п. выше, чем в контрольной группе.

В качестве предложения производству для снижения себестоимости производства мяса цыплят-бройлеров предлагаем в рационах кормления использовать белый люпин по предложенной схеме.

Список литературы

1. Гатауллина, Г.Г. Белый люпин – перспективная кормовая культура / Г.Г. Гатауллина, Н.Г. Медведева // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 10. – С. 49-51.

2. Белый люпин и другие зернобобовые культуры в кормлении птицы / И.А. Егоров [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 36-38.
3. Кислякова, Е.М. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Е.М. Кислякова, Г.М. Жук. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 258 с.
4. Ковалевский, В.В. Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в рационе Кальций МАКГ / В.В. Ковалевский, А.А. Астраханцев, Е.М. Кислякова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 4(29). – С. 37-38.

УДК 635.21:631.532.2.027.2

Т.Ю. Бортник¹, О.С. Никитина¹, О.Ю. Столбова¹, А.А. Рейх²

¹ ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;

² ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ

Эффективность использования гуматов для обработки семян и клубней

В модельных и микрополевых опытах изучено использование многофункциональных удобрений и гуматов в качестве предпосевной и предпосадочной обработки семян и клубней. Применение многофункциональных удобрений по рекомендациям производителей не способствовало повышению всхожести семян яровой пшеницы. Выявлено положительное влияние предпосадочной обработки клубней гуматами на урожайность и качество продукции картофеля.

Гуминовые препараты, или гуматы, – это вещества, произведённые путём извлечения вытяжек из органических субстратов (бурых углей, торфа, сапропелей). Гуматы не являются удобрениями в буквальном смысле, поскольку содержание элементов питания в них невелико. По мнению О.А. Макарова и др. (2016), это природные биологически активные вещества, которые в оптимальных дозах стимулируют прорастание семян, улучшают дыхание и питание растений, уменьшают поступление в растения тяжёлых металлов и радионуклидов и в конечном итоге увеличивают урожайность [4].

Гуматы могут оказывать положительное действие и на свойства почвы. Так, по данным многих исследователей при применении препаратов, в состав которых входят гуминовые кислоты, активизируется рост микрофлоры, и ускоряются процессы естественного накопления гумуса [2, 6, 7]. Рекомендуется использовать гуматы следующими способами: замачивание семян или посадочного материала, полив под корень и некорневая обработка (опрыскивание).

Кроме того, в последнее время в продаже появилось много разнообразных препаратов и комплексных удобрений, производители

которых представляют их как многофункциональные удобрения, приготовленные на основе вытяжек из торфов, органических удобрений, вермикомпоста и т.п. При этом указанное положительное действие на рост и развитие растений, урожайность, качество продукции, а также рекомендации по применению этих препаратов не всегда подкреплены научными исследованиями и зачастую носят рекламный характер.

В связи с вышеизложенным **целью наших исследований** являлось изучение эффективности многофункциональных удобрений, в том числе гуматов, при использовании для обработки семян и посадочного материала.

В 2015-2016 гг. проведены 2 модельных опыта в пластиковых сосудах по изучению влияния предпосевной обработки семян яровой пшеницы многофункциональными удобрениями на всхожесть и развитие растений и 2 микрополевых опыта по изучению влияния гуматов различных производителей на урожайность и качество картофеля. Модельные опыты проведены в 6- и 9-кратной повторности; микрополевые – в 4-кратной. Удобрения и препараты использовались для обработки семян и клубней в растворах, концентрации которых были предложены производителями. Время замачивания также соблюдалось согласно рекомендациям производителей.

Результаты исследований

Опыт 1 (модельный). В качестве контроля семена замачивались в воде. В каждый сосуд высевали 15 семян. Сосуды заполнили дерново-среднеподзолистой супесчаной почвой, низкогумусированной, слабокислой, со средним содержанием подвижного фосфора и низким – обменного калия. Повторность 6-кратная. В таблице 1 представлены результаты подсчёта всходов и растений, а также биометрических исследований.

Таблица 1 – Влияние многофункциональных удобрений на всхожесть и развитие растений яровой пшеницы

Варианты	Всходы, шт.	Количество растений, шт.	Количество растений, шт.	Средняя длина растений, см
	24.06.2016	03.07.2016	18.07.2016	18.07.2016
1. Вода	9,5	10,7	11,2	22,6
2. Лигногумат	7,2	9,2	9,0	26,1
3. Живая капля	9,0	9,8	9,8	24,7
4. Доброцвет	7,2	10,0	10,2	25,6
5. Чудозём	7,8	8,7	8,7	26,2
6. Гуми	8,8	13,2	13,3	25,7
7. Гумат-Байкал	10,0	12,3	12,2	25,4
8. РосПочва	9,5	11,2	11,2	26,8
НСР ₀₅	1,4	1,5	1,4	1,6

Полученные данные показывают, что предпосевная обработка семян по рекомендациям производителей данных удобрений не способствовала повышению всхожести; более того, выражено даже существенное снижение всхожести и количества растений в последующий период относительно контроля при использовании следующих препаратов: Лигногумат, Доброцвет, Чудозём. Можно отметить только препарат Гуми, применение которого для предпосевной обработки способствовало достоверному повышению количества растений в сроки 3 и 18 июля. Выражена также тенденция положительного влияния препарата Гумат-Байкал.

В то же время следует отметить, что все изучаемые препараты оказали существенное положительное влияние на увеличение средней длины растений, очевидно, за счёт элементов питания, содержащихся в их составе.

В модельном опыте № 2 нами проведены поисковые исследования; из торфа и компоста, приготовленного на основе торфа и льняной костры, были извлечены водные вытяжки, в том числе с добавлением препаратов Байкал ЭМ-1 и многофункционального удобрения РосПочва (продукта анаэробной переработки навоза). Полученными вытяжками обрабатывали семена яровой пшеницы, которые затем высевали в пластиковые сосуды. Повторность 9-кратная. Проведены подсчёт всходов и растений и биометрические исследования.

Результаты показали, что изучаемые вытяжки не способствовали увеличению всхожести семян; в некоторых случаях выражено даже существенное снижение, особенно при добавлении к воде для вытяжек препаратов Байкал ЭМ-1 и РосПочва. Однако все вытяжки оказали существенное положительное влияние на среднюю длину и массу растений. Эти исследования будут продолжены.

Многими учёными отмечен положительный эффект предпосадочной обработки клубней картофеля гуминовыми препаратами. Картофель – культура с высокой отзывчивостью на удобрения, особенно при возделывании на бедных по плодородию дерново-подзолистых почвах [3, 4]. В связи с этим в 2015-2016 гг. проведены микрополевые опыты по изучению влияния предпосевной обработки клубней различными гуматами на урожайность и качество продукции картофеля. Растворы гуматов для обработки приготовлены по рекомендациям производителей.

В оба года исследований возделывался сорт картофеля Невский. Почва опытных участков дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая, нейтральная, с высокой обеспеченностью подвижным фосфором и низкой – обменным калием.

В 2015 г. агрометеорологические условия сложились относительно благоприятно для возделывания картофеля, в связи с этим в опыте

сформировался уровень урожайности картофеля в пределах 1,59-2,19 кг/м². В условиях данного года выявлено эффективное действие гуматов на урожайность (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние предпосадочной обработки гуматами на урожайность картофеля (2015)

Варианты	Общая урожайность клубней		Урожайность товарных клубней	
	урожайность, кг/м ²	± кг/м ²	урожайность, кг/м ²	± кг/м ²
1. Без обработки (к)	1,65	-	0,97	-
2. Гуми +7	1,59	-0,06	1,12	0,15
3. Гуми +7 йод	2,19	0,54	1,42	0,45
4. Гуми-Байкал	1,95	0,30	1,46	0,49
5. Гумат калия Суфлер	2,01	0,36	1,40	0,43
6. Флоргумат	2,14	0,49	1,51	0,54
НСР ₀₅	-	0,27	-	0,34

Не проявилась эффективность при обработке клубней Гуми +7. Другие гуминовые удобрения показали высокое положительное действие. Достоверные прибавки урожайности от внесения гуматов составили 18-32% по отношению к контролю. Можно предположить, что такая эффективность предпосадочной обработки связана с физиологическим и стимулирующим действием природных гуминовых соединений на растения. По данным С.С. Драгунова (1980), гуминовые соединения могут способствовать улучшению проникновения минеральных питательных элементов через корни растений [1].

При рассмотрении урожайности товарных клубней выражена та же закономерность: проявилось положительное действие всех изучаемых гуматов на этот показатель (кроме Гуми +7, где повышение урожайности товарных клубней находится на уровне тенденции). Следует отметить увеличение выхода товарных клубней под влиянием предпосадочной обработки гуматами. В контрольном варианте этот показатель составил 59%, а в вариантах с гуминовыми удобрениями – от 65 до 75%.

В 2016 г. исследования были продолжены по той же схеме. Был проведён учёт общей урожайности картофеля сорта Невский (табл. 3).

Агрометеорологические условия вегетационного периода 2016 г. сложились менее благоприятно; в период интенсивного нарастания массы клубней растения испытывали недостаток влаги. В связи с этим уровень урожайности получен ниже, чем в 2015 г. Тем не менее действие предпосадочной обработки гуматами проявилось, однако более выраженное положительное влияние оказали другие препараты, чем в предыдущем году. Не выявлена эффективность Флоргумата, прибавка от его действия находится на уровне тенденции. В то же время приме-

нение Гуми +7 способствовало получению наибольшей прибавки урожайности – 0,62 кг/м². Вероятно, в различных агрометеорологических условиях гуминовые препараты имеют разную эффективность, что отмечают в научной литературе [8].

Таблица 3 – Влияние предпосадочной обработки гуматами на урожайность картофеля (2016)

Варианты	Урожайность, кг/м ²	±	
		кг/м ²	%
1. Без обработки (к)	1,13	-	-
2. Гуми +7	1,75	0,62	54,9
3. Гуми +7 йод	1,60	0,47	41,6
4. Гуми-Байкал	1,53	0,40	35,4
5. Гумат калия Суфлер	1,57	0,44	38,9
6. Флоргумат	1,20	0,07	6,19
НСР ₀₅	-	0,41	-

Важную роль в оценке эффективности действия удобрений и препаратов играет анализ качества продукции. Нами проведён анализ клубней картофеля на содержание сухого вещества, нитратов и крахмала и сделаны расчёты сбора сухого вещества и крахмала с урожайностью картофеля (табл. 4).

Результаты показали, что содержание сухого вещества в значительной степени определяется применением гуминовых препаратов для предпосадочной обработки; во всех вариантах (кроме Гуми +7) произошло существенное увеличение этого показателя на 2,0-3,5%. Наиболее высокий показатель получен при использовании Флоргумата. Использование гуматов способствовало значительному увеличению сбора сухого вещества – на 53-57% больше по отношению к контролю (за исключением варианта с применением Флоргумата, где увеличение составило только 25%).

Таблица 4 – Влияние предпосадочной обработки гуматами на качество клубней картофеля (2016)

Вариант	Сухое вещество, %	Сбор сухого вещества, г/м ²	Нитраты (NO ₃), мг/кг	Крахмал, %	Сбор крахмала, г/м ²
Контроль	19,2	217	248	9,6	108
Гуми +7	19,4	339	71	11,7	204
Гуми +7 йод	21,3	340	64	9,0	144
Гуми-Байкал	22,0	336	51	9,7	148
Гумат калия Суфлер	21,2	332	62	10,3	161
Флоргумат	22,7	272	55	9,7	116
НСР ₀₅	1,8	-	25	н.обр.	-

Интересны результаты определения содержания нитратов в клубнях. В контроле этот показатель составил 248 мг/кг, эта величина почти достигает ПДК для картофеля (250 мг/кг). Такое накопление нитратов можно связать с засушливыми условиями июля-августа вегетационного периода. В то же время использование всех гуматов способствовало существенному снижению нитратов; их содержание колебалось в пределах 51-71 мг/кг. Можно предположить, что это связано с улучшением обмена веществ, в частности, азотного питания. В научной литературе есть данные, что гуминовые удобрения в малом количестве улучшают метаболизм растений [5].

Анализ клубней на содержание крахмала показал, что уровень этого ценного запасного органического соединения в условиях 2016 г. низкий, в пределах 9,0-11,7%. Следует отметить, что сорт Невский не отличается высоким содержанием крахмала. Выявлена тенденция повышения этого показателя под влиянием предпосадочной обработки клубней Гуми +7 и Гуматом калия Суфлер. Наибольший сбор крахмала получен в варианте с использованием Гуми +7, на 89% больше по отношению к контролю. В других вариантах увеличение составило 33-49%; при использовании Флоргумата сбор крахмала в условиях 2016 г. практически не увеличился по сравнению с контролем.

Таким образом, можно сделать заключение, что многофункциональные удобрения, в том числе гуминовые препараты, не всегда оказывают положительное влияние на всхожесть семян и развитие растений. В каждом отдельном случае использования подобного препарата требуются предварительные исследования для оценки его действия.

В то же время, по данным двухлетних исследований, на дерново-подзолистых почвах Удмуртской Республики применение гуматов для предпосадочной обработки клубней способствовало повышению урожайности и качества продукции картофеля. Достоверные прибавки урожайности по отношению к контролю составили 0,30-0,62 кг/м². При использовании гуматов также отмечено повышение содержания и сбора сухого вещества, а также снижение содержания нитратов в продукции.

Список литературы

1. Драгунов, С.С. Химическая характеристика гуминовых кислот и их физиологическая активность / С.С. Драгунов // Гуминовые удобрения, теория и практика их применения. – Киев: Урожай, 1980. – Т. VII. – С. 5-21.
2. Иванов, А.А. Биологическая активность гуминовых кислот торфа, полученных методом механоактивации / А.А. Иванов, Д.А. Филатов / Вестник ТГПУ. – 2011. – № 5. – С. 131-133.
3. Удобрение картофеля / Е.В. Лекомцева [и др.] // Картофель и овощи. – 2015. – № 4. – С. 34-35.
4. Опыт оценки влияния гуминовых препаратов на урожайность и качество картофеля / О.А. Макаров [и др.] // Агрехимический вестник. – 2016. – № 1. – С. 22-25.

5. Мамеев, В.В. Влияние гуминовых и минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы / В.В. Мамеев, И.В. Сычева, М.С. Сычев // *Агрохимический вестник*. – 2015. – № 5. – С. 10-14.

6. Негода, С.В. Роль удобрений гуматов в повышении плодородия почв / С.В. Негода, Р.А. Родителей // *Агрохимия*. – 2014. – № 3. – С. 34-36.

7. Полякова, Н.В. Характеристика препарата «Ультрагумин», приготовленного на основе торфа, и его влияние на биологическую активность почвы / Н.В. Полякова, Е.Н. Володина, М.Г. Лавринова // *Проблемы и перспективы биологического земледелия: материалы Международной конференции, п. Рассвет, 23–25 сентября 2014 года; Издательство Южного федерального университета*. – Ростов-на-Дону, 2014. – С. 145-150.

8. Яхин, О.И. Биостимуляторы в агротехнологиях: проблемы, решения, перспективы / О.И. Яхин, А.А. Лубянов, И.А. Яхин // *Агрохимический вестник*. – 2016. – № 1. – С. 15-21.

УДК 631.867+631.227:628.34

Т.Ю. Бортник, В.А. Руденок, Г.Н. Аристова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

К вопросу об утилизации птичьего помёта

В 2016 г. проведены поисковые исследования по изучению возможности переработки птичьего помёта с сохранением его удобрительных качеств. Для связывания аммиака предложено применить вытяжку из силоса; обезвоживание помётной массы достигается путём использования сыпучей добавки.

Проблема надёжной защиты окружающей природной среды от загрязнения птичьим помётом, сточными водами и непищевыми отходами птицепереработки является в настоящее время актуальной практически для всех птицеводческих хозяйств Российской Федерации [1].

Огромные количества помётной массы, накапливаемые вблизи птицеводческих хозяйств, по целому ряду причин стали объектом пристального внимания природоохранных и надзорных органов. Практически все птицефабрики РФ оказались в сложной экологической ситуации, так как накапливаемый птичий помёт стал серьёзным источником загрязнения окружающей природной среды, потому что для утилизации (под утилизацией понимается не уничтожение, а использование с выгодой) таких объёмов птичьего помёта птицеводческие хозяйства сегодня не располагают даже самыми простейшими комплектами оборудования. В конечном итоге это привело к тому, что во всех регионах РФ птицефабрики превращаются в источники загрязнения окружающей среды, так как многолетние накопления помёта являются причиной распространения инфекционных болезней, отчуждаются из оборота

плодородные пахотные земли, образуются территории без признаков жизни фауны и флоры [2,4].

Сочетание указанных негативных факторов воздействия на окружающую среду издавна делает актуальным вопрос переработки и утилизации птичьего помёта. Соответственно растёт количество попыток решения этой проблемы. Наиболее часто это процессы, связанные с массопереносом – отделение жидкой составляющей прессованием, отжимом, центрифугированием или сушкой на конвейерных печах, в кипящем слое и др. Второе направление – это биохимическая переработка, включающая, например, процесс сбраживания, ферментации и т.д. [3]. Затратность и громоздкость всех перечисленных приёмов не позволила ни одному из них решить вопрос утилизации на уровне, при котором выбранный метод мог бы быть рекомендован любой фабрике, независимо от её производительности, климатического региона размещения, а также готовности отказаться от части прибыли на реализацию процесса утилизации.

В связи с вышеизложенным в 2016 г. нами проведены поисковые исследования по разработке технологии химического осушения помёта. Технология заключается в перемешивании определённого количества помёта с сыпучей добавкой в реакторе-смесителе. Расход добавки в пределах 100-400 г на 1 кг помёта в зависимости от его исходной влажности. Наиболее подходящий в этом случае аппарат – строительная бетономешалка. Предложенная нами добавка в процессе перемешивания связывает фазовую воду помёта в химическое соединение, включающее воду в форме, например, кристаллогидрата. В результате по истечении 20-30 мин переработки образуется воздушно-сухая сыпучая смесь, позволяющая транспортировать полученный продукт в герметичной таре с целью дальнейшей его утилизации. Нами приготовлено 10 вариантов продукта при добавлении различных количеств сыпучей добавки (табл.).

Содержание элементов питания в переработанном птичьем помёте, %

№ варианта	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2,95	1,99	1,17
2	1,95	1,63	1,07
3	0,96	1,80	1,07
4	0,37	1,29	0,86
5	0,68	1,17	0,69
6	0,58	1,08	0,65
7	0,82	1,06	0,61
8	0,23	0,85	0,58
9	0,39	0,88	0,52
10	0,36	0,84	0,58

При хранении помёта на открытых площадках возникает также проблема аммиака, который выделяется в большом количестве в атмосферу и загрязняет окружающую среду. В то же время аммиак – это ценный источник азота для растений, который следует сохранить при последующем применении помёта в качестве удобрения. С этой целью при различных способах переработки помёта предусмотрено, например, использование раствора кислоты, который добавляют в смеситель; аммиак, таким образом, связывается в виде растворимых солей. Нами для этой цели испытано использование жидкой фракции силоса, в количестве до 100 мл на 1 кг исходного продукта. Вытяжка из силоса в исходном состоянии имела рН = 4,0. В зависимости от объёма добавленной вытяжки (в пределах 10-100 мл на 1 кг) рН помёта изменялся от 9,0 до 6,0 ед.

После проведения описанной выше процедуры обезвоживания помёта проявились особенности гранулометрического состава полученного продукта. Это практически однородная масса, включающая близкие по размеру ворсинки продуктов переработки материала корма мелющими элементами в желудке птицы. Получена масса, не подверженная слёживанию и обладающая большой площадью поверхности раздела. Такие особенности строения обеспечивают уникальный выбор возможностей дальнейшего использования полученного продукта: либо как удобрение, либо как наполнитель для формирования цементных плиток с целью выполнения строительных работ, например, на территории птичника, либо как горючий материал для сжигания в печах, оборудованных форсунками для распыления топлива.

Был проведён химический анализ полученного продукта в аналитической лаборатории кафедры агрохимии и почвоведения, результаты которого показали, что описанные выше преобразования не ухудшили питательных свойств помёта при использовании его в качестве удобрения. Содержание важнейших элементов питания растений – азота, фосфора и калия – достаточно для того, чтобы рассматривать полученный продукт как ценное органическое удобрение.

Полученные нами варианты переработанного по описанной выше технологии помёта использованы для постановки модельного опыта в лаборатории кафедры агрохимии и почвоведения с целью изучения его удобрительных качеств. Далее предполагаются микробиологические исследования и опыты в полевых условиях.

Список литературы

1. Лысенко, В.П. Экологические проблемы птицефабрик России и роль биотехнологии в переработке органических отходов [Электрон. ресурс]. Отраслевой портал WebPticeProm, 2012. – Режим доступа: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-processing-waste.html?pageID=1229453737>.

2. Пахненко, Е.П. Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения: учебное пособие / Е.П. Пахненко. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 311 с.

3. Суховеркова, В.Е. Способы утилизации птичьего помёта, представленные в современных патентах / В.Е. Суховеркова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 9. – С. 45-55.

4. Фисинин, В.И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития / В.И. Фисинин. – М.: РАСХН, 2009. – 147 с.

УДК 633.853.494"321":631.559

Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Урожайность семян рапса ярового при предпосевной обработке инсектицидом и разных сроках посева

При сравнении сроков посева ярового рапса: возможно раннего, среднего (через 10 суток от возможно раннего) и позднего (через 20 суток от возможно раннего) выявлено преимущество двух первых сроков в 2015 г. и раннего – в 2016 г. При данных сроках посева формируется наибольшая густота стояния растений к уборке и большая продуктивность одного растения.

Актуальность. Изучению предпосевной обработки семян и сроков посева рапса ярового посвящены работы Р.Б. Нурлыгаянова [7], Ч.М. Салимовой [10, 11], А.О. Мерзляковой [5], Э.Ф. Вафиной [1, 2], И.Ш. Фатыхова [12, 13]. Однако не исследовано взаимодействие данных приёмов посева в технологии возделывания культуры.

Цель исследований: изучить влияние предпосевной обработки семян инсектицидом и разных сроков посева на урожайность семян ярового рапса. **Задачи:** определить урожайность семян ярового рапса; обосновать полученную урожайность семян элементами её структуры.

Условия, материалы и методы. Полевые исследования проведены на опытном поле АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в 2015-2016 гг. по следующей схеме: фактор А – обработка семян инсектицидом: А1 – без обработки (к); А2 – Табу, ВСК (500 г/л), 6 - 8 г/т (расход рабочей жидкости 10 л/т, д.в. – имидаклоприд); фактор В – срок посева: В1 – возможно ранний (к); В2 – средний (через 10 суток от возможно раннего); В3 – поздний (через 20 суток от возможно раннего). Опыт микрополевой, повторность вариантов 6-кратная, размещение – систематическое в 2 яруса, со смещением во 2-м ярусе. Общая площадь делянки 1,05 м², учётная – 0,75 м². Почва опытных участков дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая средней степени окультуренности: содержание гумуса в пахотном слое – среднее; подвижного фосфора – от высокого до очень высокого, обменного калия – от повышенного до очень высокого; обменная кислотность – близкая к нейтральной.

Первая половина вегетационного периода 2015 г. характеризовалась недостатком осадков и повышенной среднесуточной температурой воздуха в сравнении с аналогичными среднемноголетними данными, вторая половина – наоборот, избытком осадков и пониженными температурами воздуха [8]. Вегетационный период 2016 г. был относительно жарким и сухим. Средняя температура воздуха в мае составила +13,7 °С, что превышает среднюю многолетнюю на 2,0 °С. Осадков выпало только 38% от нормы (18 мм). Июнь был относительно сухим, осадков выпало 50% от нормы, а фактическая среднесуточная температура воздуха составила 16,6 °С (ниже нормы на 0,4 °С). Июль и август характеризовались высокой температурой воздуха (среднесуточная температура воздуха 21,1 и 24,4 °С, превышение нормы на 2,1 и 8,4 °С соответственно) и недостаточным количеством осадков [9].

Учёт урожайности, полевые исследования проводили по общепринятым методикам [4, 6], данные по вариантам опыта обработаны методом дисперсионного анализа [3]. Предшественник рапса в опытах – овёс. Основную и предпосевную обработку почвы проводили в соответствии с рекомендациями адаптивно-ландшафтной системы земледелия [14].

Результаты исследований. В условиях вегетационного периода 2015 г. урожайность семян рапса в среднем по вариантам опыта составила 114 г/м² (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность семян рапса в зависимости от предпосевной обработки семян и срока посева, г/м² (2015 г.)

Предпосевная обработка семян (А)	Срок посева (В)			Среднее (А)
	ранний (к)	средний	поздний	
Без обработки (к)	123	127	90	113
Табу	129	124	90	114
Среднее (В)	126	126	90	-
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	F _ф < F ₀₅			
В	4		5	

Независимо от предпосевной обработки семян урожайность при раннем и среднем сроках посева была на одном уровне – 126 г/м². При посеве необработанными семенами наиболее высокую урожайность 127 г/м² обеспечил средний срок посева. Использование инсектицида для предпосевной обработки способствовало формированию большей урожайности 129 г/м² при раннем сроке посева.

Абиотические условия вегетационного периода 2016 г. способствовали получению в среднем по вариантам опыта урожайности семян 88 г/м² (табл. 2). На формирование урожайности оказал влияние срок посева. При раннем сроке посева она была наибольшей – 113 г/м² и существенно превышала продуктивность посевов при

среднем (99 г/м²) и позднем (52 г/м²) сроках посева при НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 5 г/м². На формирование урожайности при изучаемых сроках посева обработка семян инсектицидом Табу не оказывала влияние.

Таблица 2 – Урожайность семян рапса в зависимости от предпосевной обработки семян и срока посева, г/м² (2016 г.)

Предпосевная обработка семян (А)	Срок посева (В)			Среднее (А)
	ранний (к)	средний	поздний	
Без обработки (к)	109	98	50	86
Табу	116	101	54	90
Среднее (В)	113	99	52	-
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	F _φ < F ₀₅			
В	5		7	

Ранний и средний сроки посева обеспечили полевую всхожесть семян на одном уровне – 83% (табл. 3). Посев в поздний срок способствовал снижению на 8% данного показателя. На густоту стояния продуктивных растений к уборке также оказал влияние лишь срок посева, наибольшей (117-118 шт./м²) она была при раннем и среднем сроках посева.

Таблица 3 – Полевая всхожесть семян и густота стояния растений к уборке в зависимости от обработки семян и срока посева, % (2015 г.)

Предпосевная обработка семян (А)	Срок посева (В)			Среднее (А)
	ранний (к)	средний	поздний	
Полевая всхожесть, %				
Без обработки (к)	81	83	74	80
Табу	85	83	75	81
Среднее (В)	83	83	75	-
Густота стояния растений к уборке, шт./м²				
Без обработки (к)	115	118	102	112
Табу	122	117	101	113
Среднее (В)	118	117	102	-
НСР ₀₅	полевая всхожесть, %		растений, шт./м ²	
	гл. эф.	част. разл.	гл. эф.	част. разл.
А	F _φ < F ₀₅			2
В	1	2	3	5

Преимущество раннего и среднего сроков посева по урожайности связано также с формированием более продуктивных растений: обсеменённость растений этих сроков посева была больше на 42-43 шт. семян, что обеспечило на 0,17-0,18 г большую массу семян с растения в сравнении с аналогичными показателями в варианте с поздним сроком посева (табл. 4).

Таблица 4 – Элементы продуктивности растения в зависимости от обработки семян и срока посева, шт. (2015 г.)

Предпосевная обработка семян (А)	Срок посева (В)			Среднее (А)
	ранний (к)	средний	поздний	
Семян на растении, шт.				
Без обработки (к)	255	256	210	241
Табу	254	254	213	240
Среднее (В)	254	255	212	-
Масса семян с растения, г				
Без обработки (к)	1,07	1,08	0,88	1,01
Табу	1,06	1,07	0,89	1,01
Среднее (В)	1,06	1,07	0,89	-
НСР ₀₅	семян, шт.		масса семян, г	
	гл. эф.	част. разл.	гл. эф.	част. разл.
А	$F_{\phi} < F_{05}$			
В	6	9	0,03	0,04

Относительно небольшое количество осадков за период посев – всходы в 2016 г. способствовало формированию более низкой полевой всхожести семян: 75% – при раннем сроке посева и 55% – при позднем (табл. 5). Причём в данный год исследований выявлено преимущество раннего срока посева.

Таблица 5 – Полевая всхожесть семян и густота стояния растений к уборке в зависимости от обработки семян и срока посева, % (2016 г.)

Предпосевная обработка семян (А)	Срок посева (В)			Среднее (А)
	ранний (к)	средний	поздний	
Полевая всхожесть, %				
Без обработки (к)	74	73	54	67
Табу	76	73	57	69
Среднее (В)	75	73	55	-
Густота стояния растений к уборке, шт./м²				
Без обработки (к)	126	123	85	111
Табу	132	127	89	116
Среднее (В)	129	125	87	-
НСР ₀₅	полевая всхожесть, %		растений, шт./м ²	
	гл. эф.	част. разл.	гл. эф.	част. разл.
А	1	2	$F_{\phi} < F_{05}$	
В	2	3	5	7

При запаздывании со сроком посева снижалась густота стояния продуктивных растений с 129 шт./м² при раннем сроке до 87 шт./м² при позднем сроке посева. Преимущество раннего срока посева выявлено как при посеве необработанными семенами, так и семенами, обработанными инсектицидом Табу.

В менее благоприятных абиотических условиях 2016 г. продуктивность растений также снижалась в сравнении с аналогичным пока-

зателем 2015 г. (табл. 6). Посев в более поздние сроки способствовал уменьшению количества семян, развившихся на растении, а также снижению массы семян с растения. Особенно низкие показатели 194 шт. семян и 0,60 г соответственно получены при позднем сроке посева.

Таблица 6 – Элементы продуктивности растения в зависимости от обработки семян и срока посева, шт. (2016 г.)

Предпосевная обработка семян (В)	Срок посева (А)			Среднее (В)
	ранний (к)	средний	поздний	
Семян на растении, шт.				
Без обработки (к)	243	230	192	222
Табу	247	229	196	224
Среднее (А)	245	230	194	-
Масса семян с растения, г				
Без обработки (к)	0,87	0,80	0,60	0,75
Табу	0,88	0,79	0,61	0,76
Среднее (А)	0,87	0,80	0,60	-
НСР ₀₅	семян, шт.		масса семян, г	
	гл. эф.	част. разл.	гл. эф.	част. разл.
А	$F_{\phi} < F_{05}$			
В	8	12	0,03	0,04

Вывод. Посев через 10 суток от возможно раннего срока обеспечивает урожайность на том же уровне, что и в возможно ранний срок. В менее благоприятных условиях преимущество по урожайности имеют посевы раннего срока. Посев, как обработанными инсектицидом семенами, так и необработанными семенами, способствует формированию урожайности на одном уровне. Изменения по урожайности в оба года исследований (2015-2016 гг.) связаны с различной густотой стояния растений к уборке и продуктивностью растения.

Список литературы

1. Вафина, Э.Ф. Формирование урожайности зелёной массы ярового рапса Галант при предпосевной обработке семян различными минеральными и комплексными соединениями микроэлементов / Э.Ф. Вафина, А.О. Хвошнянская, В.В. Сентемов // Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 55 лет: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 55-летию агрономического факультета; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: Изд-во ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – С. 71-76.
2. Вафина, Э.Ф. Сроки посева ярового рапса / Э.Ф. Вафина, Ч.М. Салимова // Проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – С. 136-140.
3. 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.
4. Лукомец, В.М. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / В.М. Лукомец. – 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар, 2010. – 327 с.

5. Мерзлякова, О.А. Влияние предпосевной обработки семян различными микроудобрениями на формирование урожайности и качество надземной биомассы ярового рапса Галант / О.А. Мерзлякова, И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина // Наука нового века – знания молодых: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов и соискателей, посвящённой 80-летию Вятской ГСХА. – Киров, 2010. – С. 113-117.

6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общая часть / под ред. М.А. Федина; Гос. комис. по сортоиспытанию с.-х. культур при м-ве сельского хозяйства СССР. – М., 1983. – 156 с.

7. Тернистый путь возделывания рапса / Р.Б. Нурлыгаянов [и др.] // Зерновое хозяйство. – 2007. – № 5. – С. 3-5.

8. Погода в Ижевске. Температура воздуха и осадки [Электрон. ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=28411-&month=8&year=2015> (дата обращения 20.11.2015 г.).

9. Погода в Ижевске. Температура воздуха и осадки [Электрон. ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=28411-&month=8&year=2015> (дата обращения 20.11.2016 г.).

10. Салимова, Ч.М. Влияние сроков посева на засорённость и повреждённость вредителями растений ярового рапса / Ч.М. Салимова, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Вестник Елабужского государственного педагогического университета. – 2009. – № 2. – С. 112-114.

11. Салимова, Ч.М. Кормовая продуктивность ярового рапса в зависимости от срока посева / Ч.М. Салимова, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Научный потенциал – аграрному производству: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 450-летию вхождения Удмуртии в состав России. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – С. 185-188.

12. Фатыхов, И.Ш. Кормовая продуктивность ярового рапса Галант в зависимости от срока посева и нормы высева семян / И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, Ч.М. Салимова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 3-4 (20-21). – С. 16-18.

13. Кормовая продуктивность ярового рапса Галант при предпосевной обработке семян соединениями микроэлементов / И.Ш. Фатыхов [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 2(23). – С. 17-22.

14. Фатыхов, И.Ш. Научные основы системы земледелия Удмуртской Республики: практическое руководство в 4 кн. Кн. 1. Почвенно-климатические условия. Системы обработки почвы / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – 44 с.

УДК 633.853.494”321” : 631.51

Э.Ф. Вафина, В.В. Медведев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Формирование урожайности надземной биомассы ярового рапса Аккорд в зависимости от применения гербицида и зяблевой обработки почвы в Среднем Предуралье

Безотвальная зяблевая обработка почвы КН-4 положительно повлияла на урожайность сухого вещества рапса за счёт густоты стояния растений и массы 1 растения.

Актуальность Обработка почвы является одним из важнейших элементов технологии, особенно она важна для возделывания мелко-семенных культур, таких как лён-долгунец, яровой рапс, однолетние и многолетние травы. При своевременной и высококачественной обработке почвы создаются хорошие условия накопления влаги, элементов питания [6].

В условиях Нечернозёмной зоны на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в исследованиях Е.В. Корепановой (2014) безотвальная зяблевая обработка почвы КН-4 по урожайности волокна, семян и качеству тресты льна-долгунца не уступала отвальной обработке почвы ПЛН-4-35.

Вопросу обработки почвы под основные полевые культуры в Среднем Предуралье посвящены исследования кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА [4, 7-11]. Данные исследований о влиянии гербицида и зяблевой обработки почвы в формировании урожайности надземной биомассы рапса в Нечернозёмной зоне России недостаточны.

Цель исследования: изучить формирование урожайности надземной биомассы ярового рапса Аккорд в зависимости от применения гербицида и зяблевой обработки почвы.

Задачи: определить влияние гербицида и зяблевой обработки почвы на урожайность надземной биомассы; научно обосновать урожайность элементами её структуры.

Условия, материал и методы. Исследования по изучению влияния гербицида и зяблевой обработки почвы на урожайность надземной биомассы рапса Аккорд проводили на опытном поле АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в 2016 г. в соответствии с общепринятыми методиками (1, 2) по следующей схеме: фактор А – гербицид: 1) без гербицида (к); 2) гербицид Зеро ВР; фактор В – зяблевая обработка: 1) без обработки (к); 2) мелкая обработка БДТ-3 (10-12 см); 3) отвальная ПЛН-3-35 (20-22 см); 4) безотвальная КН-4 (14-16см). Повторность вариантов 4-кратная, общая площадь делянки 30 м². Посев сеялкой СН-16 обычным рядовым способом, норма высева 3 млн. штук всхожих семян на 1 га, на глубину 2 см. Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая, со средним содержанием в пахотном слое гумуса, слабокислой реакцией среды, со средним содержанием обменного калия и высоким – подвижного фосфора.

По данным исследований 2016 г., при возделывании рапса на зелёную массу продолжительность вегетационного периода данного сорта составила 65 дней, сумма положительных температур 1046,1 и сумма осадков 84,2 мм [5].

Результаты исследований. Влияния гербицида на урожайность сухого вещества надземной биомассы не выявлено (по фактору А –

$F_{\phi} < F_{\tau}$). Наибольший сбор сухого вещества 1,48 т/га получен при применении безотвальной обработки почвы КН-4 (табл. 1). В варианте без обработки почвы выявлено существенное снижение урожайности на 1,35 т/га относительно урожайности при безотвальной обработке КН-4 (при НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 0,03 т/га).

Таблица 1 – Урожайность сухого вещества рапса при использовании гербицида и разных приёмов зяблевой обработки почвы, т/га

Гербицид (А)	Зяблевая обработка почвы (В)				Среднее (А)
	без обра- ботки (к)	мелкая БДТ-3	отвальная ПЛН-3-35	безотвальная КН-4	
Гербицид	0,13	1,45	1,46	1,51	1,14
Без гербицида (к)	0,13	1,45	1,45	1,45	1,12
Среднее(В)	0,13	1,45	1,46	1,48	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий		
А	$F_{\phi} < F_{05}$				
В	0,03		0,11		

Различия в урожайности рапса ярового по вариантам опыта обусловлены изменениями показателей её структуры. В варианте, где не проводилась зяблевая обработка почвы, сформировалось 72 шт./м² растений к уборке, что существенно меньше по сравнению с их количеством в вариантах с изучаемыми приёмами зяблевой обработки (табл. 2). При безотвальной обработке КН-4 количество растений было наибольшим – 107 шт./м².

Таблица 2 – Влияние применения гербицида и приёмов зяблевой обработки почвы на элементы структуры урожайности, г

Гербицид (А)	Зяблевая обработка почвы (В)				Среднее (А)
	без обработ- ки (к)	мелкая БДТ-3	отвальная ПЛН-3-35	безотвальная КН-4	
Густота растений рапса					
Гербицид	72	104	104	110	98
Без гербицида (к)	73	102	105	104	96
Среднее (В)	72	103	104	107	
Масса 1 растения					
Гербицид	2,5	4,7	4,7	4,7	4,2
Без гербицида (к)	2,5	4,6	4,7	4,7	4,1
Среднее(В)	2,5	4,6	4,7	4,7	
НСР ₀₅	густота стояния растений		масса 1 растения		
	гл.эф.	ч.р.	гл.эф.	ч.р.	
А	$F_{\phi} < F_{05}$				
В	1	4,1	0,1	0,2	

По данным исследований, независимо от применения гербицида масса 1 растения рапса при отвальной и безотвальной обработке составила 4,7 г и была существенно выше на 2,2 г массы 1 растения контрольного варианта при НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 0,1 г. Изучаемые приёмы повлияли на облиственность растений рапса (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние применения гербицида и приёмов зяблевой обработки почвы на облиственность растений рапса, %

Гербицид (А)	Зяблевая обработка почвы (В)				Среднее (А)
	без обработки (к)	мелкая БДТ-3	отвальная ПЛН-3-35	безотвальная КН-4	
Гербицид	26	27	28	28	27
Без гербицида (к)	26	27	28	28	27
Среднее(В)	26	27	28	28	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий		
А	F _ф < F ₀₅				
В	0,3		1,3		

Наибольшую облиственность имели растения в вариантах с отвальной и безотвальной обработкой (28%), что существенно выше на 2% в сравнении с аналогичным показателем в вариантах без обработки и мелкой обработки почвы при НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 0,3%.

В фазе розетки, независимо от применения гербицида и приёмов зяблевой обработки почвы, высота растений 8,2 см была наибольшей при мелкой обработке БДТ-3. Существенно более низкие на 1,5 см по высоте растения наблюдали в контрольном варианте при НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 0,2 см (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние применения гербицида и приёмов зяблевой обработки почвы на динамику высоты растений рапса, см

Гербицид (А)	Зяблевая обработка почвы (В)				Среднее (А)
	без обработки (к)	мелкая БДТ-3	отвальная ПЛН-3-35	безотвальная КН-4	
Фаза розетки					
Гербицид	6,6	8,5	8,2	7,9	7,8
1	2	3	4	5	6
Без гербицида (к)	6,9	7,9	7,6	8,0	7,6
Среднее(В)	6,8	8,2	7,9	8,0	
Фаза стеблевания					
Гербицид	39,4	49,7	50,3	48,2	46,9
Без гербицида (к)	40,4	48,9	50,2	49,8	47,3
Среднее(В)	39,9	49,3	50,2	49,0	
НСР ₀₅	Фаза розетки		Фаза стеблевания		
	гл. эф	ч.р.	гл.эф	ч.р	
А	F _ф < F ₀₅				
В	0,2	0,9	1,1	4,4	

В фазе стеблевания наименьшую высоту 39,9 см имели растения в вариантах без обработки. При проведении мелкой, отвальной, безотвальной обработки данный показатель возрастает на 9,4; 10,3 и 9,1 см соответственно относительно высоты растений контрольного варианта при НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 1,1 см.

В фазе розетки растения в варианте с безотвальной зяблевой обработкой КН-4 обеспечили существенно больший сбор сухого вещества 47,4 г/м² по сравнению с аналогичным показателем 7,8 г/м² в контрольном варианте (без обработки) при НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 0,9 г/м² (табл. 5). В фазе стеблевания безотвальная обработка КН-4 обеспечила наибольший сбор сухого вещества – 57,8 г/м².

Перед уборкой растения рапса накопили наибольшее количество сухого вещества – 94,3 г/м², что на 84,4 г/м² превышало аналогичный показатель варианта без обработки при НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 0,9 г/м².

Таблица 5 – Влияние применения гербицида и приёмов зяблевой обработки почвы на динамику сбора сухого вещества рапсом, г/м²

Гербицид (А)	Зяблевая обработка почвы (В)				Среднее (А)			
	без обработки (к)	мелкая БДТ-3	отвальная ПЛН-3-35	безотвальная КН-4				
Фаза всходов								
Гербицид	2,4	5,8	6,0	6,4	5,2			
Без гербицида (к)	2,5	5,0	6,3	6,4	5,0			
Среднее (В)	2,4	5,4	6,2	6,4				
Фаза розетки								
Гербицид	7,7	44,0	46,3	46,8	36,2			
Без гербицида (к)	8,0	42,8	46,0	48,0	36,2			
Среднее (В)	7,8	43,4	46,2	47,4				
Фаза стеблевания								
Гербицид	9,6	53,0	54,8	57,5	43,7			
Без гербицида (к)	9,6	49,0	56,0	58,0	43,2			
Среднее (В)	9,6	51,0	55,4	57,8				
Фаза бутонизации								
Гербицид	10,0	88,5	92,5	94,0	71,2			
Без гербицида (к)	9,8	85,5	91,8	94,5	70,4			
Среднее (В)	9,9	87,0	92,2	94,3				
НСР ₀₅	Фаза всходов		Фаза розетки		Фаза стеблевания		Фаза бутонизации	
	гл.эф.	ч.р.	гл.эф.	ч.р.	гл.эф.	ч.р.	гл.эф.	ч.р.
А	$F_{\phi} < F_{05}$							
В	0,2	0,9	0,9	3,7	2,9	11,6	0,9	3,7

Таким образом, наибольший сбор абсолютно сухого вещества обеспечил вариант с безотвальной обработкой почвы КН-4 в фазе розетки – 47,4 г/м², в фазе стеблевания – 57,8 г/м², в фазе бутонизации –

94,3 г/м². Наибольший сбор сухого вещества 1,48 т/га сформирован при безотвальной обработке почвы КН-4. Существенное возрастание урожайности сухого вещества при безотвальной обработке почвы КН-4 по сравнению с аналогичным показателем в контрольном варианте получено за счёт увеличения на 35 шт./м² растений к уборке, массы 1 растения на 2,2 г и облиственности растений на 1%.

Список литературы

1. ГОСТ 12041-87 Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск третий / под общ. ред. М.А. Федина: Гос. ком. по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при МСХ СССР. – М., 1983. – 156 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.
3. Корепанова, Е.В. Влияние зяблевой обработки почвы на урожайность и качество льна-долгунца Восход / Е.В. Корепанова, Т.Н. Рябова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 3 (24). – С. 50-52.
4. Капеев, В.А. Разработка и реализация адаптивных технологий возделывания полевых культур, обеспечивающих стабильное производство продукции растениеводства и повышение плодородия почв / В.А. Капеев // Эффективность адаптивных технологий в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 50-летию СХПК имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. – Ижевск, 2016. – С. 3-17.
5. Погода в Ижевске. Температура воздуха и осадки [Электрон. ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=28411-&month=8&year=2016> (дата обращения: 20.10.2016 г.)
6. Фатыхов, И.Ш. Научные основы системы земледелия Удмуртской Республики. В 4 кн. Кн. 1: Почвенно-климатические условия. Системы обработки почвы / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015.
7. Фатыхов, И.Ш. Прямой посев на дерново-подзолистых почвах Среднего Предуралья. Итоги и основные проблемы / И.Ш. Фатыхов, В.А. Капеев // Сберегающее (биологическое) земледелие в современном сельском хозяйстве: материалы Международной научно-практической конференции; Академия наук Республики Башкортостан. – 2014. – С. 200-202.
8. Фатыхов, И.Ш. Кафедра растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в инновационном развитии АПК Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 8. – С. 3-5.
9. Фатыхов, И.Ш. Научное обеспечение АПК – 60 лет деятельности кафедры растениеводства в Удмуртии / И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 22-24.
10. Фатыхов, И.Ш. Роль ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в развитии АПК Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1 (30). – С. 3-8.
11. Шарипов, Р.Р. Формирование урожайности овса Аргамак в зависимости от предпосевной обработки почвы прямого посева и приёмов ухода / Р.Р. Шарипов, В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Научный потенциал – современному АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 17.02-20.02. 2009 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2009. – Т. 1. – С. 98-103.

В.А. Ветошкин

Балезинский госсортоучасток Удмуртской Республики

Реакция сортов яровой пшеницы на абиотические условия

Реакция сортов яровой пшеницы на абиотические условия формированием урожайности была разной. В благоприятном 2014 г. урожайность зерна 30 ц/га и более сформировали Горноуральская, Иргина, Красноуфимская 100, Черноземноуральская 2. В среднем за 2012-2016 гг. урожайность более 20 ц/га зерна обеспечил сорт Черноземноуральская 2 с диапазоном урожайности 11,8-37,4 ц/га.

Исследование реакции сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на абиотические условия является актуальной задачей. В Среднем Предуралье проводятся обширные исследования в данном направлении. В научной литературе имеются сведения по результатам исследований реакции полевых культур на абиотические условия: озимой ржи [17, 18, 21, 22, 40,], озимой пшеницы [19, 21, 22, 26], озимой тритикале [21, 22, 33], яровой пшеницы [12, 18, 51], ярового ячменя [13, 14, 18, 27, 28, 32, 35, 44, 45, 47, 48, 52, 53, 55, 56], овса [1, 2, 8, 9, 15, 18, 20, 24, 25, 34, 37, 42, 43, 46, 49, 50], проса [7], рапса [30, 31, 38], картофеля [31, 33], многолетних трав [5, 6, 57], льна-долгунца [3, 4, 10, 40, 11, 16, 23, 29, 39, 54], льна-масличного [41]. Однако с появлением новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, с изменением агрохимических свойств почв необходимы дальнейшие исследования в данном направлении.

Цель исследования: определить в конкурсном сортоиспытании реакцию сортов яровой пшеницы формированием урожайности за 2012–2016 гг. на Балезинском госсортоучастке (ГСУ).

Задачи исследования: провести анализ урожайности зерна восьми сортов яровой пшеницы; выявить наиболее продуктивные сорта в разных абиотических условиях.

Объекты исследования – сорта яровой пшеницы: Омская 36, Горноуральская, Иргина, Свеча, Симбирцит, Красноуфимская 100, Черноземноуральская 2, Экада 109.

Условия и методика проведения исследований. Почва под опытами дерново-сильнопodzолистая тяжелосуглинистая. Пахотный слой почвы средней окультуренности, со следующими агрохимическими показателями (табл. 1).

Анализ урожайности яровой пшеницы за 2012–2016 г. на Карсовском ГСУ позволил установить сравнительную реакцию восьми сортов на абиотические условия (табл. 2). Относительно неблагоприятные метеорологические условия сложились в 2013 г., средняя урожай-

ность зерна испытываемых сортов составила 9,4 ц/га. Уровень урожайности 10,0-11,8 ц/га сформировали сорта Красноуфимская 100, Черноземноуральская 2, Экада 109. Уровень урожайности 8,0-8,5 ц/га имели сорта Свеча, Горноуральская, Омская 36.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы опытного участка на Балезинском ГСУ Удмуртской Республики

Гумус, %	рН _{KCl}	Содержание элемента, мг/кг почвы	
		обменного калия по Масловой	подвижного фосфора по Кирсанову
2,6	5,0	180	101

Относительно благоприятным по абиотическим условиям был 2014 г., исследуемые сорта имели среднюю урожайность 30,7 ц/га, что в 3,3 раза превышает аналогичный показатель 2013 г. Продуктивность более 30 ц/га обеспечили в 2014 г. сорта: Горноуральская – 30,8 ц/га, Иргина – 35,5 ц/га, Красноуфимская 2 – 37,2 ц/га. Разница в урожайности в благоприятном 2014 г. и в неблагоприятном 2013 г. по сортам была неодинаковой, наименьшей (2,65 раза) она была у Экада 109 и наибольшей (4,23) раза у Иргины. Реакция сортов на метеорологические условия 2012, 2015 и 2016 гг. характеризовалась формированием средней урожайности 16,1; 16,4 и 21,2 ц/га соответственно. В 2012 г. существенно превосходила все сорта по урожайности Черноземноуральская 2, аналогично и в 2013 г., и в 2014 г.

Таблица 2 – Урожайность сортов яровой пшеницы на Балезинском ГСУ Удмуртской Республики, ц/га

Сорт	Год					Средняя
	2012	2013	2014	2015	2016	
Омская 36	17,5	8,5	24,1	11,9	20,2	16,4
Горноуральская	13,7	8,4	30,8	15,9	22,2	18,2
Иргина	15,3	8,4	35,5	17,5	20,1	19,4
Свеча	14,0	8,0	25,6	19,1	23,7	18,1
Симбирцит	16,7	9,1	29,2	15,4	21,2	18,3
Красноуфимская 100	14,6	10,0	33,2	16,6	22,0	19,3
Черноземноуральская 2	19,6	11,8	37,4	19,0	21,5	21,9
Экада 109	17,2	11,3	29,9	15,4	18,5	18,5
Средняя по сортам	16,1	9,4	30,7	16,4	21,2	18,8
НСР ₀₅	0,7	0,5	1,3	0,5	0,9	

Урожайность сортов Свеча и Черноземноуральская 2 в 2015 г. была на одном уровне. В 2016 г. по урожайности зерна Свеча существенно превосходила другие сорта, в среднем за 2012-2016 гг.

наибольшую среднюю урожайность 21,9 ц/га имел сорт Черноземноуральская 2, наименьшая урожайность 16,4 ц/га была у сорта Омская 36.

Таким образом, реакция сортов яровой пшеницы на абиотические условия формированием урожайности была разной. В благоприятном 2014 г. урожайность зерна 30 ц/га и более сформировали Горноуральская, Иргина, Красноуфимская 100, Черноземноуральская 2. В среднем за 2012-2016 гг. урожайность более 20 ц/га зерна обеспечил сорт Черноземноуральская 2 с диапазоном урожайности 11,8-37,4 ц/га.

Список литературы

1. Вафина, Э.Ф. Микроудобрения и формирование урожая овса в Среднем Предуралье / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова. – Ижевск, 2007.
2. Вафина, Э.Ф. Реакция овса сорта Аргамак на предпосевную обработку семян микроэлементами / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 8. – С. 17-18.
3. Гореева, В.Н. Изучение коллекционных образцов льна-долгунца в Среднем Предуралье / В.Н. Гореева, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2012. – С. 48-53.
4. Гореева, В.Н. Качество тресты льна-долгунца Восход в зависимости от форм и способов применения микроудобрений / В.Н. Гореева, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Научный потенциал – аграрному производству: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 450-летию вхождения Удмуртии в состав России; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2008. – С. 115-118.
5. Касаткина, Н.И. Влияние приёмов обработки семян и мер ухода за травостоем на семенную продуктивность клевера лугового сорта Трио / Н.И. Касаткина, И.Ш. Фатыхов, Ю.Н. Зубарев // Современному земледелию – адаптивные технологии: труды научно-практической конференции; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2001. – С. 110-111.
6. Касаткина, Н.И. Приёмы возделывания многолетних бобовых трав в Среднем Предуралье: монография / Н.И. Касаткина, И.Ш. Фатыхов; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2008.
7. Коконов, С.И. Приёмы ухода за посевами проса сорта Удалое / С.И. Коконов, Л.О. Андрианова, И.Ш. Фатыхов // Кормопроизводство. – 2011. – № 11. – С. 17-18.
8. Колесникова, В.Г. Элементный состав зерна овса Улов / В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (28). – С. 16-17.
9. Колесникова, В.Г. Эффективность приёмов предпосевной обработки почвы и посева в технологии возделывания овса / В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов, Р.Р. Шарипов // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 8. – С. 3-6.
10. Корепанова, Е.В. Микроудобрения в формировании урожая льна-долгунца в Среднем Предуралье / Е.В. Корепанова, В. Н. Гореева, И. Ш. Фатыхов; под науч. ред. И. Ш. Фатыхова; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2011. – 155 с.

11. Корепанова, Е.В. Экологическая пластичность сортов льна-долгунца в условиях Среднего Предуралья / Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 4. – С. 27-30.

12. Реакция яровой пшеницы и ячменя на фунгициды и биологические препараты в Среднем Предуралье / А.Г. Курылева, И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова [и др.]. – Ижевск, 2016.

13. Качество зерна ячменя Раушан при предпосевной обработке семян хелатными формами микроэлементов / Н.И. Мазунина, И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконев [и др.] // Инновационное развитие АПК. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2007. – С. 98-101.

14. Урожайность ячменя Раушан при предпосевной обработке семян микроэлементами в СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики / Н.И. Мазунина, В.А. Капеев, И.Ш. Фатыхов [и др.] // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 70-летию почетного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод имени Мичурина Вавожского района УР В.Е. Калинина; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2008. – С. 86-89.

15. Макарова, В.М. Продуктивность зернофуражных культур при разных приёмах предпосевной обработки семян / В.М. Макарова, Л.А. Толканова, И.Ш. Фатыхов // Агрономическая наука – достижения и перспективы: тезисы докладов научной конференции; Кировский сельскохозяйственный институт. – 1994. – С. 56-57.

16. Маслова, М.П. Формирование урожайности сортов льна-долгунца в абиотических условиях Среднего Предуралья: монография / М.П. Маслова, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов; под науч. ред. И.Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 170 с.

17. Мильчакова, А.В. Урожайность озимой ржи Фаленская 4 в Среднем Предуралье / А.В. Мильчакова, И.Ш. Фатыхов // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 70-летию почетного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод имени Мичурина Вавожского района УР В.Е. Калинина; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2008. – С. 90-92.

18. Продуктивность зерновых культур при разной насыщенности зернопаропропашного севооборота минеральным азотом / И.В. Осокин, И.Ш. Фатыхов, С.К. Хлопина [и др.] // Некоторые свойства почв Среднего Предуралья и пути эффективного использования минеральных удобрений: межвузовский сборник научных работ / Пермский с.-х. ин-т им. акад. Д. Н. Прянишникова. – Пермь, 1981. – С. 76–83.

19. Перемечева, И.В. Урожайность озимой пшеницы при разных сроках посева / И.В. Перемечева, И.Ш. Фатыхов, Т.А. Бабайцева // Аграрная наука Северо-Востока. – 2007. – № 9. – С. 33-37.

20. Рябова, Т.Н. Экологическая пластичность и стабильность урожайности сортов овса посевного в условиях Среднего Предуралья / Т.Н.Рябова, В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 11. – С. 31-33.

21. Тихонова, О.С. Влияние сроков посева озимых зерновых культур на качество зерна в Среднем Предуралье / О.С. Тихонова, И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 1 (34). – С. 51-53.

22. Тихонова, О.С. Приёмы посева озимых зерновых культур в Среднем Предуралье: монография / О.С. Тихонова, И.Ш. Фатыхов, Т.А. Бабайцева; под науч. ред. И.Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 270 с.

23. Фатыхов, И.Ш. Абиотические показатели почв и урожайность льна-долгунца / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, О.Н. Полушина // *Аграрная наука*. – 2007. – № 10. – С. 26-27.
24. Фатыхов, И.Ш. Влияние глубины посева на урожайность семян овса Конкур в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Ч.М. Исламова, Т.Н. Рябова // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. – 2012. – Т. 7, № 1 (23). – С. 156-159.
25. Фатыхов, И.Ш. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность сортов овса в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, А.И. Кадырова // *Вестник ИрГСХА*. – 2015. – № 69. – С. 20-30.
26. Фатыхов, И.Ш. Влияние приёмов ухода за посевами на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в Западном Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, Н.Г. Туктарова // *Современному земледелию – адаптивные технологии: труды научно-практической конференции; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия*. – Ижевск, 2001. – С. 239-240.
27. Фатыхов, И.Ш. Зависимость урожайности ячменя Дина от метеорологических условий в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, М.А. Степанова // *Зерновое хозяйство*. – 2006. – № 6. – С. 10-11.
28. Фатыхов, И.Ш. Интенсивная технология возделывания ячменя в Удмуртской АССР / И.Ш. Фатыхов // *Методические указания в помощь лектору*. – Ижевск, 1988. – 49 с.
29. Фатыхов, И.Ш. Качество тресты и элементный состав сортов льна-долгунца в условиях Среднего Предуралья / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова // *Агротехнический вестник*. – 2012. – № 3. – С. 5-7.
30. Кормовая продуктивность ярового рапса Галант при предпосевной обработке семян соединениями микроэлементов / И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, А.О. Мерзлякова [и др.] // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2010. – № 2 (23). – С. 17-22.
31. Фатыхов, И.Ш. Международные связи академии / И.Ш. Фатыхов, С.Е. Ценева // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2005. – № 1. – С. 3.
32. Фатыхов, И.Ш. Метеорологические условия и урожайность ячменя сорта Абава на госсортоучастках Удмуртии / И.Ш. Фатыхов, Г.Ф. Яковлева // *Агрометеорологические условия и агротехнические факторы повышения урожайности полевых культур в Предуралье: сборник научных статей; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации, Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова*. – 1996. – С. 9-13.
33. Фатыхов, И.Ш. Научное обеспечение АПК – 60 лет деятельности кафедры растениеводства в Удмуртии / И.Ш. Фатыхов // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2014. – № 4 (41). – С. 21-28.
34. Фатыхов, И.Ш. Нормы высева, сроки азотной подкормки и уборки овса Улов на зерносеяж / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова // *Материалы XX научно-практической конференции Ижевской государственной сельскохозяйственной академии; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия*. – Ижевск, 2000. – С. 65-66.
35. Фатыхов, И.Ш. Основные направления совершенствования интенсивной технологии возделывания ячменя в Предуралье / И.Ш. Фатыхов // *Материалы юбилейной научной конференции профессорско-преподавательского состава, посвящённой 50-летию института; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия*. – Ижевск, 1995. – С. 22-23.

36. Фатыхов, И.Ш. Особенности формирования структуры урожайности при обработке гербицидами посевов овса Аргмак / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, Р.Р. Шарипов // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 9. – С. 54-56.

37. Фатыхов, И.Ш. Памяти профессора Собенникова Евгения Васильевича / И.Ш. Фатыхов, А.М. Ленточкин // Материалы научно-практической конференции агрономического факультета Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, посвящённой 45-летию его основания; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 1999. – С. 19-22.

38. Фатыхов, И.Ш. Приёмы посева ярового рапса Галант / И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, Ч.М. Салимова // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 90-летию государственности Удмуртии; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2010. – С. 179-182.

39. Производство льна-долгунца в Среднем Предуралье: учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическому и агроэкономическому образованию / И.Ш. Фатыхов, С.М. Малакотина, Л.А. Толканова [и др.]; Министерство сельского хозяйства РФ, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2003. – 147 с.

40. Фатыхов, И.Ш. Растениеводство. Адаптивные технологии возделывания озимой ржи: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Сельское хозяйство» / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, Т.Н. Рябова. – Ижевск, 2016.

41. 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.

42. Фатыхов, И.Ш. Реакция овса Конкур на абиотические условия в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Ч.М. Исламова, Т.Н. Рябова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3. – С. 47-52.

43. Фатыхов, И.Ш. Реакция овса сорта Улов на сроки посева в Удмуртской Республике / И.Ш. Фатыхов, В.М. Макарова, Л.А. Толканова // Новые методы селекции и создания адаптивных сортов сельскохозяйственных культур результаты и перспективы: тезисы докладов научной сессии; Российская академия сельскохозяйственных наук, Северо-Восточный научно-методический центр. – Киров, 1998. – С. 205-206.

44. Фатыхов, И.Ш. Роль элементов технологии в формировании урожайности ячменя / И.Ш. Фатыхов // Актуальные проблемы аграрного сектора: труды научно-практической конференции Ижевской государственной сельскохозяйственной академии; Ижевская ГСХА. – Ижевск, 1998. – С. 60.

45. Фатыхов, И.Ш. Сортовая реакция ячменя на различные приёмы предпосевной обработки семян / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова // Материалы юбилейной научной конференции профессорско-преподавательского состава, посвящённой 50-летию института; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 1995. – С. 9-10.

46. Фатыхов, И.Ш. Сортовая технология возделывания овса Улов в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск, 2006. – С. 250-252.

47. Фатыхов, И.Ш. Сроки посева и урожайность ячменя на госсортоучастках Удмуртии / И.Ш. Фатыхов // Зерновое хозяйство. – 2001. – № 1. – С. 10-11.

48. Фатыхов, И.Ш. Формирование оптимальной структуры урожайности ячменя Абава в условиях Западного Предуралья / И.Ш. Фатыхов, Г.Я. Яковлева // Агрометеорологические условия и агротехнические факторы повышения урожайности

полевых культур в Предуралье: сборник научных статей; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации, Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова. – 1996. – С. 84-89.

49. Формирование урожайности овса Аргамак в зависимости от форм способов применения микроэлементов / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, В.В. Сентемов [и др.] // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения: материалы Всероссийской научно-практической конференции; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2005. – С. 134-139.

50. Фатыхов, И.Ш. Формирование урожайности овса при посеве комбинированными агрегатами / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, Р.Р. Шарипов // Актуальные проблемы растениеводства и кормопроизводства: сборник научных трудов региональной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию кафедры растениеводства Пермской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д.Н. Прянишникова и 90-летию со дня рождения профессора Н.А. Корлякова. – 2008. – С. 63-68.

51. 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 учёных и специалистов г. Перми / Комитет Пермского областного совета НТО по работе с молодежью. – Пермь, 1981. – С. 102–103.

52. Фатыхов, И.Ш. Экологическая реакция сортов ярового ячменя на абиотические условия / И.Ш. Фатыхов // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 117-124.

53. Фатыхов, И.Ш. Экологически чистые безотходные технологии предпосевной обработки семян зернофуражных культур в Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Научные основы стратегии адаптивного растениеводства Северо-Востока Европейской части России: материалы научно-практической конференции. – Киров, 1999. – С. 236.

54. Фатыхов, И.Ш. Элементный состав семян льна-долгунца Томский 18 / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, Я.Н. Захарова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7, № 3 (25). – С. 147-150.

55. Фатыхов, И.Ш. Ячмень / И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 2. – С. 44-46.

56. Фатыхов, И.Ш. Особенности органогенеза на первых этапах развития ячменя и овса при разной глубине заделки семян / И.Ш. Фатыхов, Г.Я. Петров, Л.А. Толканова // Вторая Российская университетско-академическая научно-практическая конференция: тезисы докладов; Удмуртский государственный университет. – Ижевск, 1995. – С. 25.

57. Щедрина, Д.И. Долгожданный учебник по кормопроизводству / Д.И. Щедрина, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Васин // Кормопроизводство. – 2007. – № 1. – С. 20.

УДК 633.171:631.531.027

А.И. Вотинцев, С.И. Коконев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Влияние обработки семян проса на посевные качества

Предпосевная обработка семян фунгицидом, стимулятором роста растений, жидким комплексным удобрением, а также биопрепаратом обеспечивает повышение всхожести семян проса и защищает от патогенной микрофлоры.

Увеличение производства кормов, улучшение их качества и энергонасыщенности – важная проблема сельского хозяйства. В связи с этим возникает необходимость интродукции новых видов кормовых растений, разработка адаптивных ресурсосберегающих технологий их возделывания, важным звеном которой является борьба с болезнями [3-5].

Важным элементом современных технологий производства сельскохозяйственных культур становятся регуляторы роста растений и комплексные удобрения с микроэлементами. Они легко вписываются в технологию возделывания культур [3-5, 9].

В последние годы широкое применение получают регуляторы роста растений, стимулирующие иммунную систему, индуцирующие неспецифическую устойчивость зерновых культур к различным болезням. Более детальное изучение и уточнение приёмов протравливания семян проса регуляторами роста и фунгицидами приобретает практическую значимость.

Источником пополнения кормов в Среднем Предуралье может стать просо. Одним из основных путей увеличения урожайности проса по-прежнему является использование удобрений. Научно доказано, что для нормального роста и развития растений недостаточно применения только макроудобрений. Микроэлементы нельзя заменить другими веществами и их недостаток обязательно должен быть восполнен [7, 8]. Однако целесообразность и технология их применения для условий Среднего Предуралья являются недостаточно изученными. Проблему применения комплексных соединений в целях предпосевной обработки семян нельзя считать достаточно изученной из-за неоднозначности экспериментальных данных в отношении отдельных агрохимикатов [10, 11].

Главной задачей технологии возделывания сельскохозяйственной культуры является реализация потенциальной продуктивности растений в условиях конкретной почвенно-климатической зоны.

Просовидные культуры характеризуются низкой полевой всхожестью, что является их недостатком. Применение предпосевной обработки семян может привести к повышению этих качеств и компенсировать недостаток пониженной всхожести, а также предотвратить повышенную заражённость патогенной микрофлорой. В связи с этим исследования эффективности предпосевной обработки семян проса являются актуальной задачей.

Цель исследований: разработка приёмов повышения посевной годности семян проса.

Методика исследований. Исследования по изучению предпосевной обработки семян проса проводили в ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в 2016 г. в соответствии с общепринятыми методиками [1] по следующей схеме: 1) обработка семян водой (к); 2) обработка семян фунгицидом Виал ТТ; 3) обработка семян стимулятором роста растений; 4) фунги-

цид + стимулятор роста растений; 5) Agree's «Форсаж»; 6) Agree's «Форсаж» + фунгицид; 7) Agree's «Форсаж» + стимулятор роста растений; 8) биопрепарат Эмикс.

Анализы проводили с сортами Нур и Удалое. Класс семян ЭС – элитные семена. Анализ посевного материала на всхожесть – по ГОСТ 12038-84. Фитоэкспертиза семян перед посевом – по ГОСТ 12044-93.

Результаты исследований. Предпосевная обработка семян проса, безусловно, положительно повлияла на защиту от патогенной микрофлоры (табл. 1). Варианты с предпосевной обработкой семян – фунгицид, фунгицид + стимулятор и Форсаж + фунгицид показали наилучший результат, так как распространённость и развитие болезней составили 0%. Небольшой процент распространённости и развития болезней показали такие варианты предпосевной обработки семян проса, как Эмикс, Форсаж, стимулятор и Форсаж + стимулятор. Он составил 4 и 1% соответственно. Контрольный вариант был в наибольшей степени подвергнут заражению. Распространённость болезней на нём составила 16-20%, т.е. 18% в среднем, а развитие – 4-5%.

Таблица 1 – Влияние предпосевной обработки семян проса на развитие и распространённость болезней, %

Обработка В	Распространённость, %			Развитие, %		
	Сорт А		Среднее (В)	Сорт А		Среднее (В)
	Удалое (к)	Нур		Удалое (к)	Нур	
Вода (к)	20	16	18	5	4	5
Эмикс	0	4	2	0	1	1
Форсаж	4	0	2	1	0	1
Стимулятор	0	4	2	0	1	1
Фунгицид	0	0	0	0	0	0
Фунгицид + стимулятор	0	0	0	0	0	0
Форсаж + фунгицид	0	0	0	0	0	0
Форсаж + стимулятор	4	4	4	1	1	1
Среднее (А)	4	4	-	1	1	-

Предпосевная обработка семян проса достоверно увеличила процент всхожести семян во всех вариантах, кроме обработки фунгицидом, на 5-13% по сравнению с аналогичным показателем (82%) в контрольном варианте с обработкой водой (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние предпосевной обработки семян на лабораторную всхожесть проса, %

Обработка В	Сорт А		Среднее (В)
	Удалое (к)	Нур	
Вода (к)	81,8	82,3	82,0
Эмикс	89,5	84,8	87,1

Обработка В	Сорт А		Среднее (В)
	Удалое (к)	Нур	
Форсаж	94,0	95,5	94,8
Стимулятор	84,8	92,0	88,4
Фунгицид	83,0	83,3	83,1
Фунгицид + стимулятор	85,8	94,3	90,0
Форсаж + фунгицид	91,8	95,3	93,5
Форсаж + стимулятор	91,8	92,0	91,9
Среднее (А)	87,8	89,9	-
НСР ₀₅	главных эффектов	частных различий	
А	2,6	7,4	
В	3,0	4,2	

Вывод. Таким образом, предпосевная обработка семян способствовала снижению заболеваний корневыми гнилями и повышению лабораторной всхожести.

Список литературы

1. ГОСТ 12038-84 – Анализ посевного материала: всхожесть.
2. ГОСТ 12044-93 – Фитоэкспертиза семян.
3. Гудимо, В.В. Влияние регуляторов роста, микроудобрений и минеральных удобрений на рост и развитие клевера паннонского / В.В. Гудимо, А.В. Семенчев // Материалы VIII Международной дистанционной научной конференции «Актуальные и новые направления сельскохозяйственной науки». – Владикавказ, 2012. – С. 200-203.
4. Гудимо, В.В. Регуляторы роста и комплексные удобрения в технологии возделывания клевера паннонского / В.В. Гудимо // Сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, посвящённой 150-летию со дня рождения П.А. Столыпина 15-16 марта 2012 г. – Пенза, 2012. – С. 198-200.
5. Гудимо, В.В. Ресурсосберегающие приёмы применения гербицидов в комплексе с антидотами / В.В. Гудимо // Сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных «Вклад молодых учёных в инновационное развитие АПК России». – 30-31 октября 2012 г. – Пенза, 2012.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.
7. Коконов, С.И. Микроэлементы в технологии возделывания проса на кормовые цели / С.И. Коконов, В.В. Сентемов // Кормопроизводство. – 2010. – № 11. – С. 10-12.
8. Коконов, С.И. Эффективность минеральных удобрений в технологии возделывания проса на кормовые цели / С.И. Коконов, О.А. Страдина, Н.И. Мазунина // Кормопроизводство. – 2016. – № 2. – С. 17-20.
9. Рафикова, Г.Р. Регуляторы роста, биопрепараты и комплексные удобрения в технологии возделывания клевера паннонского / Г.Р. Рафикова, А.В. Семенчев, В.В. Гудимо // Сб. материалов X Международной научно-практической конфе-

ренции, посвящённой памяти академика РАСХН Немцева Н.С. – Ульяновск: УлГТУ, 2012. – Т. 2. – С. 463-467.

10. Турнилова, В.Н. Эффективность внесения микроэлементов и их комплексонатов в посевах льна-долгунца / В.Н. Турнилова // Материалы 37 Международной научной конференции «Обеспечение высокой экономической эффективности и экологической безопасности приёмов использования удобрений и других средств химизации в агротехнологиях» / Бюллетень ВИУА. – М., 2003. – № 118. – С. 157-159.

11. Турнилова, В.Н. Эффективность микроэлементов и их комплексонатов в посевах льна-долгунца / В.Н. Турнилова, Н.П. Гудкова // Адаптивный потенциал сельскохозяйственных растений и пути его реализации в условиях Нижегородской области // Сб. науч. трудов. – Нижний Новгород: НГСХА, 2002. – С. 53-56.

УДК 711.4-112:528.46

Е.Д. Давыдова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Правила землепользования и застройки муниципального образования «Хохряковское» Завьяловского района Удмуртской Республики

Кратко представлены основные правила застройки муниципального образования «Хохряковское» Завьяловского района Удмуртской Республики. Выявлено, что территория МО «Хохряковское» разделена на пять территориальных зон и в состав землеустроительного проекта входят три основные части. Утверждены комиссия по землепользованию и застройке территории, а также комиссия по проведению земельного контроля.

Землеустройство – комплекс мероприятий по изучению состояния земель, планированию и организации рационального использования земель и их охраны, описанию местоположения и (или) установлению на местности границ объектов землеустройства, организации рационального использования гражданами и юридическими лицами земельных участков для осуществления сельскохозяйственного производства.

Объектами землеустройства могут являться территории субъектов Российской Федерации, территории муниципальных образований, территории населенных пунктов, территориальные зоны, зоны с особыми условиями использования территорий, а также части указанных территорий и зон. Основанием для проведения землеустройства являются решения федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления о проведении землеустройства, договоры о проведении землеустройства и судебные решения [3].

Одним из видов землеустроительных действий является планирование и организация рационального использования земель и их охраны, которые в городских и сельских поселениях проводятся в соответствии с градостроительной документацией.

На основании вышеизложенного большой интерес представляет проведение землеустройства территории в муниципальных образованиях. Но при этом всегда нужно руководствоваться нормативно-правовыми актами. В результате был выбран объект землеустройства – муниципальное образование (МО) «Хохряковское» Завьяловского района Удмуртской Республики, где будут рассмотрены основные правила по застройке муниципального образования.

МО «Хохряковское» расположено в 25 км от районного центра села Завьялово и имеет в своем составе два сельских населенных пункта – д. Хохряки и починок 13-й разъезд. Общая площадь земель поселения составляет 373,4 га; земли, находящейся в сельскохозяйственном производстве, – 148,7 га. Центром является д. Хохряки. В настоящее время на территории МО расположены 1230 хозяйств, в том числе два фермерских. Промышленность представляют несколько крупных предприятий [1].

Правила застройки разработаны на основе Генерального плана МО «Хохряковское», рассмотренного на публичных слушаниях Совета депутатов МО «Хохряковское» 27 декабря 2011 г. и утвержденного решением Совета депутатов муниципального образования «Хохряковское» 24.10.2013 г. В состав проекта включены пояснительная записка, исходные данные и графические материалы.

Пояснительная записка относится к текстовой части проекта и подробно отражает все главы и статьи. В исходных данных отражается техническое задание на разработку Правил землепользования и застройки муниципального образования «Хохряковское» Завьяловского района УР, утвержденное главой МО «Хохряковское» Завьяловского района 19 ноября 2011 г. и согласованное министром строительства, архитектуры и жилищной политики УР 23 декабря 2011 г., а также положение о порядке управления и распоряжения земельными ресурсами на территории МО «Хохряковское» утвержденное решением Совета депутатов МО «Хохряковское» от 29 декабря 2010 г. № 540.

Графические материалы входят в состав графической части проектной документации, а именно карта градостроительного зонирования территории муниципального образования в масштабе 1:5000 и карта зон с особыми условиями использования территории муниципального образования в масштабе 1:10000.

Правила застройки являются результатом градостроительного зонирования территории поселения МО «Хохряковское» – разделения на территориальные зоны с установлением для каждой из них градостроительного регламента.

Правила застройки разработаны в целях:

- создания благоприятной среды жизнедеятельности населения;
- создания условий для устойчивого развития территории муниципального образования, сохранения окружающей среды и объектов культурного наследия, памятников истории и культуры;
- создания условий для планировки территории поселения;
- обеспечения прав и законных интересов физических и юридических лиц, в том числе правообладателей земельных участков и объектов капитального строительства;
- создания условий для привлечения инвестиций, в том числе путём предоставления возможности выбора наиболее эффективных видов разрешённого использования земельных участков и объектов капитального строительства;
- обеспечения сбалансированного учёта экологических, экономических, социальных и иных факторов при осуществлении градостроительной деятельности;
- защиты прав граждан (в том числе прав собственности граждан – владельцев земельных участков и строений) и обеспечения равенства прав физических и юридических лиц в градостроительных отношениях;
- контроля соответствия градостроительным регламентам строительных намерений застройщиков, построенных объектов и их последующего использования.

Правила застройки регламентируют:

- организацию и проведение публичных слушаний по вопросам землепользования и застройки в порядке, установленном Положением о публичных слушаниях в муниципальном образовании;
- предоставление разрешения на условно разрешенный вид использования земельного участка или объекта капитального строительства;
- предоставление разрешения на отклонение от предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции объектов капитального строительства;
- разработку, согласование и утверждение документации по планировке территории;
- выдачу разрешений на строительство, разрешений на ввод объектов в эксплуатацию;
- подготовку градостроительных оснований для принятия решений о резервировании и изъятии земельных участков для реализации и муниципальных нужд;
- муниципальный земельный контроль [2].

На карте градостроительного зонирования территории муниципального образования выделены следующие виды территориальных зон: 1) жилая зона (индивидуальная жилая застройка, многоквартирная

жилая застройка); 2) общественно-деловая; 3) дачных некоммерческих товариществ; 4) озеленения общего пользования; 5) земли общего пользования.

Жилая зона д. Хохряки ограничена с запада – городским кладбищем, с севера – объездной автодорогой Глазов-Воткинск, предприятиями вдоль региональной автодороги Ижевск-Воткинск. Зона многоквартирной жилой застройки расположена в центре западной части жилой зоны населённого пункта.

Общественно-деловая зона расположена в центре западной части жилой зоны населённого пункта, в ней сосредоточены все объекты культурно-бытового обслуживания населения (административные здания, физкультурно-оздоровительный комплекс, общеобразовательная школа, детское дошкольное учреждение).

Зона территорий промышленных предприятий (сосредоточена вдоль северо-западной границы д. Хохряки вдоль ул. Тепличной) для более эффективного использования территории д. Хохряки была исключена из границ населённого пункта вместе с прилегающими ей участками дороги по ул. Тракторной (от объездной дороги Глазов-Воткинск до ул. Юбилейной, от ул. Воткинское шоссе до ул. Тепличной).

Зона дачных некоммерческих товариществ расположена вдоль восточной границы д. Хохряки и установлена для земельного участка с кадастровым номером 18:08:023002:700, включённого в границы населённого пункта д. Хохряки.

Зона озеленения общего пользования преимущественно расположена у восточной границы д. Хохряки, на территории, прилегающей к пруду, также рассредоточена в зоне индивидуальной жилой застройки.

Зона земель общего пользования расположена на территории улично-дорожной сети коридоров размещения инженерной инфраструктуры д. Хохряки [2].

Граждане имеют право участвовать в принятии решений по вопросам землепользования и застройки в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, Удмуртской Республики и нормативными правовыми актами муниципального образования посредством публичных слушаний.

Комиссия по землепользованию и застройке муниципального образования «Хохряковское» формируется в целях обеспечения требований настоящих Правил застройки, предъявляемых к землепользованию и застройке муниципального образования. Комиссия осуществляет свою деятельность в порядке, определяемом действующим законодательством и настоящими Правилами застройки, на основании Положения о Комиссии, которое утверждается главой муниципального образования «Хохряковское». Состав Комиссии определяется Положением о

Комиссии. Вся документация по планировке территории разрабатывается по инициативе администрации Завьяловского района.

Проектная документация представляет собой документацию, содержащую материалы в текстовой форме и в виде карт (схем), определяющими архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции объектов капитального строительства, их частей, капитального ремонта, если при его проведении затрагиваются конструктивные и другие характеристики надёжности и безопасности объектов капитального строительства. Для подготовки проектной документации выполняются инженерные изыскания. Не допускаются подготовка и реализация проектной документации без выполнения соответствующих инженерных изысканий.

Разрешение на строительство и разрешение на ввод объектов в эксплуатацию выдает администрация МО «Хохряковское» за исключением случаев, предусмотренных Градостроительным кодексом Российской Федерации.

Одним из обязательных условий является проведение земельного контроля – это система мер, направленная на предупреждение и выявление нарушений законодательства в области использования земель физическими и юридическими лицами. Контроль осуществляется уполномоченным в области управления земельными ресурсами органом местного самоуправления МО «Хохряковское» в качестве плановых и внеплановых проверок. В случае обнаружения достаточных данных, указывающих на наличие нарушения законодательства, в области использования земель, орган, осуществляющий муниципальный земельный контроль направляет материалы проверки в органы государственного земельного контроля или в органы прокуратуры для рассмотрения и принятия соответствующих мер [2].

Таким образом, проект изменений в правила застройки предоставляется главой муниципального образования, который в дальнейшем рассматривается Советом депутатов МО «Хохряковское». Обязательными приложениями к проекту изменений в Правила застройки являются протокол публичных слушаний по указанному проекту и заключение о результатах таких публичных слушаний.

Список литературы

1. МО Хохряковское официальный сайт муниципального образования [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://хохряки.рф>.
2. Распоряжение от 04 июля 2016 г. № 966-р. О внесении изменений в генеральный план муниципального образования «Хохряковское» Завьяловского района Удмуртской Республики, утверждённый решением Совета депутатов муниципального образования «Хохряковское» от 24 октября 2013 года № 105 «Об утверждении генерального плана муниципального образования «Хохряковское» Завьяловского

района Удмуртской Республики» [Электрон. ресурс]. – Режим доступа http://хохряки.рф/regulatory/grad/?ELEMENT_ID=5195.

3. Федеральный закон от 18 июня 2001 г. № 78-ФЗ «О землеустройстве» [Электрон. ресурс]. – Режим доступа http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132.

УДК 631.58

С.А. Доронина, О.А. Тарасова, О.Ю. Абашева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Оценка эколого-экономической эффективности применения адаптивно-ландшафтных систем земледелия

Внедрение адаптивных систем земледелия требует конкретизации нормативов и показателей оценки эколого-экономической эффективности применения адаптивно-ландшафтных систем земледелия для отражения в региональных системах контроля и регулирования сельскохозяйственного земледелия.

Организационно-экономические преобразования сельского хозяйства за последние десятилетия XX столетия принесли негативные изменения экологическому состоянию земель. Получили развитие деградиционные процессы в почвах: засоление, дегумификация, подкисление, эрозия, ощелачивание и дефляция. Возникло обострение агро-экологической ситуации, и в то же время упала рентабельность сельскохозяйственного производства.

В этих условиях требуется переход к адаптивным системам земледелия, которые отличаются от зональных систем определённым экологическим адресом, адаптивностью к почвенно-климатическим условиям, организационным условиям, сочетанием экономической эффективности и экологической безопасности.

Формирование адаптивных систем земледелия требует конкретизации экологических, экономических нормативов и показателей для отражения в региональных системах контроля и регулирования сельскохозяйственного земледелия. Оценка эффективности внедрения адаптивно-ландшафтной системы земледелия может отражать экономический эффект и улучшение экологического состояния с позиции минимизации экологического ущерба (табл.).

Экологический ущерб рекомендуется определять в денежной форме как сумма частных экологических ущербов, которые в свою очередь определяются не на основе нормативно установленных коэффициентов, а на основе реальных затрат.

Виды эколого-экономического ущерба:

- ущерб от потерь почвенного плодородия;

- ущерб от загрязнения земли животноводческими комплексами, складами, минеральных удобрений, пестицидов;
- ущерб от разрушения сельскохозяйственных угодий оврагами;
- ущерб от разрушения кормовых угодий нерегулируемым выпасом скота;
- ущерб от выброса загрязнений в почву, воду, воздух;
- ущерб от потери урожая.

Основные показатели оценки эффективности внедрения адаптивно-ландшафтной системы земледелия

Основные показатели оценки экономической эффективности использования земли в сельском хозяйстве	Основные показатели оценки экологического состояния земли	Основные показатели оценки эколого-экономической эффективности адаптивно-ландшафтных систем земледелия
1. Стоимость валовой продукции (руб.)	1. Виды и характер деградации и загрязнения земель	1. Затраты на проведение комплекса экологически направленных мероприятий
2. Приост валовой продукции в расчете на 1 га (руб.)	2. Перечень и характер соответствующих мероприятий по обеспечению экологической устойчивости территории	2. Повышение ценности земельных угодий в результате улучшения плодородия почв, их экологического качества
3. Текущие производственные затраты (руб.)	3. Характеристика агроэкологических групп и типов земель, соответствующего размещения угодий	3. Дополнительные объёмы продукции
4. Урожайность сельскохозяйственных культур (ц/га)	4. Виды и характер севооборотов и выращиваемых сельскохозяйственных культур	4. Дополнительный чистый доход
5. Себестоимость производства единицы продукции (руб./т)	5. Виды и объёмы почвозащитных, природоохранных мероприятий	5. Экономическая эффективность экологических затрат
6. Чистый доход (руб.)	6. Степень расчленённости территории	6. Относительный эколого-экономический эффект от внедрения эколого-ландшафтных систем земледелия
7. Годовой экономический эффект (руб.)	7. Удельный вес площади смытых почв в составе сельскохозяйственных угодий	7. Предотвращённый экологический ущерб в стоимостной форме
8. Прибыль (руб.)	8. Вес потерянного объёма почвы, питательных веществ	-

На данный момент в действующей в России методике исчисления размера вреда, причинённого почвам как объекту охраны окружающей среды, не учитываются все возможные ущербы, например ущерб от потери почвенного плодородия.

Следует оценивать причинённый ущерб также по категориям земель и видам разрешённого использования, с учётом особенностей почвенного покрова для каждого типа загрязнения земель и деградации.

Список литературы

1. Бессонова, Е.А. Эколого-экономическая эффективность внедрения адаптивно-ландшафтного земледелия / Е.А. Бессонова // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – № 2(29). – С. 41-44.

2. Региональные особенности формирования продовольственного рынка / И.М. Гоголев, О.А. Тарасова, В.Л. Редников [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 10-2 (63-2). – С. 496-499.

3. Доронина, С.А. Прогнозирование в маркетинговых исследованиях в сфере ландшафтного строительства / О.А. Тарасова, С.А. Доронина // Наука Удмуртии. – 2016. – № 2 (76). – С. 43-48.

4. Доронина, С.А. Отраслевой маркетинг и система маркетинговых исследований в области ландшафтных услуг / С.А. Доронина // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2016. – С. 101-103.

5. Актуализация маркетинговой ориентации и диверсификации сельской экономики / О.Ю. Абашева, И.Л. Иванов, С.А. Лопатина [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 6-2 (59-2). – С. 1012-1017.

6. Тарасова, О.А. Влияние маркетинговой концепции совершенствования производства на экономическую эффективность деятельности организации / О.А. Тарасова, С.А. Доронина // Наука Удмуртии. – 2016. – № 2 (76). – С. 218-222.

7. Фатыхов, И.Ш. Растениеводство. Адаптивные технологии возделывания озимой ржи: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Сельское хозяйство»/ И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, Т.Н. Рябова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016.

8. Методика проектирования базовых элементов адаптивно-ландшафтной системы земледелия / Н.Н. Черкасов [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2010. – 85 с.

УДК 633.16

В.Е. Журба, О.М. Касынкина
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Хозяйственная оценка сортов ярового ячменя

Приводятся данные о результатах испытания ярового ячменя в условиях Пензенской области. По итогам исследования выявлены наиболее экологически пластичные сорта для региона.

Зерно ячменя широко применяется как корм в животноводстве. Его используют при откорме свиней, в рационах крупного рогатого скота и птицы.

Благодаря своим высоким кормовым качествам, зерно ячменя и продукты его переработки намного питательнее других концентрированных кормов. В 1 кг зерна содержится 1,2 корм. ед. и 100 г переваримого протеина.

На основании проведённой морфологической оценки сортов ярового ячменя в условиях Пензенской области за годы исследований (2014-2016 гг.) выявлены следующие особенности. Все сорта ярового ячменя, участвующие в испытании (14), имели форму куста полупрямостоячую.

В среднем за годы исследований большинство изученных сортов имели среднюю длину колоса от 7 до 9 см.

Высота растений – важный селекционно-ценный признак, поскольку именно с ним связана устойчивость растений к полеганию. В среднем за годы исследования высота растений ячменя по сортам составила от 59 до 78 см. Наибольшая высота отмечена у сорта Вакула, что выше остальных испытываемых сортов на 6-19 см. Большинство испытанных сортов обладали высокой устойчивостью к полеганию.

Изученные сорта ярового ячменя относились к группе среднеспелых. Длина вегетационного периода большинства сортов составляла от 70 до 79 дней.

Урожайность сортов ярового ячменя за годы исследований носила изменчивый характер. В этом велика доля влияния условий региона, отличающегося высокой изменчивостью метеорологических условий по годам.

Наиболее благоприятный для формирования высокой урожайности зерна ярового ячменя был 2015 г. В данный год отмечены наименьшие межсортные различия по урожайности от 8,5 до 14,3 ц/га.

Высокая изменчивость урожайности была в неблагоприятный для выращивания ярового ячменя 2014 г. – от 20,8 до 26,7 ц/га.

В среднем за годы исследований по урожайности выделились сорта Вакула, Субмедикум 33, Орлан, урожайность их составила соответственно 29,6; 28,6; 23,3 ц/га, что выше урожайности остальных исследуемых сортов на 1,7-5,6 ц/га.

Большинство испытанных сортов характеризовались формированием крупного зерна с массой 1000 зёрен 42,9-51,0 г, на уровне сорта Нутанс 553, имеющего массу 1000 зёрен 46,2 г.

В результате проведённых исследований установлено, что сорта Вакула, Субмедикум 33 дают наиболее стабильную и высокую урожайность в изменяющихся условиях вегетации, и можно утверждать, что они наиболее адаптированы к условиям Среднего Поволжья.

Список литературы

1. Замайдинов, А. Агротехнологические аспекты возделывания ярового ячменя / А. Замайдинов, М. Нафиков. – LAP Lambert Academic Publishing, 2016. – 300 с.
2. Филиппов, Е.Г. Селекция ярового ячменя / Е.Г. Филиппов, А.В. Алабушев. – Ростов н/Дону, 2014. – 208 с.

УДК 633.13:631.53.027.2

К.В. Захаров, В.Г. Колесникова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Формирование продуктивности овса Яков в зависимости от предпосевной обработки семян и норм высева

Изучено влияние предпосевной обработки семян и нормы высева на урожайность зерна овса Яков. При обработке семян препаратами наблюдали существенное увеличение урожайности по сравнению с урожайностью в контрольных вариантах. Наибольшая урожайность получена в вариантах с нормами высева 5, 6 и 7 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Актуальность. Приёмы предпосевной обработки семян овса оказывают положительное влияние на формирование густоты стояния растений и стеблей. Большая роль в питании растений, наряду с макроэлементами, принадлежит микроэлементам [9]. Их недостаток снижает урожайность, ухудшает качество зерна, вызывает заболевания растений. В научной литературе изложены результаты исследований по изучению эффективности предпосевной обработки семян в технологии возделывания овса [1, 4, 5, 8, 11].

Нормы высева 4-6 млн. шт. на 1 га овса Конкур формируют в урожае семена с более высокими посевными качествами. Сильно загущённые посевы со слабым обеспечением каждого растения водой и питанием дают плохие семена и по физическим показателям, и по урожайным свойствам [7]. Научное обоснование норм высева сортов овса проведено учёными кафедры растениеводства Ижевской ГСХА [3, 7, 12]. Однако не исследована реакция нового сорта овса Яков на предпосевную обработку семян и не установлена оптимальная норма высева.

Цель исследований: определить продуктивность овса Яков в зависимости от предпосевной обработки семян и норм высева в условиях Среднего Предуралья.

Задачи исследований: изучить влияние предпосевной обработки семян и норм высева на урожайность; научно обосновать результаты урожайности по вариантам опыта элементами её структуры и качеством зерна.

Объект, методика и условия проведения исследований. Полевой двухфакторный опыт заложен в 2016 г. на опытном поле АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» по следующей схеме: фактор 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) (3 л/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.

Повторность вариантов в опыте 4-кратная. Посев проведён в ранние сроки сеялкой СН-16 обычным рядовым способом с шириной междурядий 15 см, нормой высева согласно схеме опыта, на глубину 3-4 см. Обработку семян фунгицидами проводили за 2 дня до посева, 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]. Элементы структуры урожайности определяли по общепринятым методикам [6]. Существенность разницы в показателях между вариантами определяли методом дисперсионного анализа, тесноту и форму связи – корреляционным анализом [2].

Опыт закладывали на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве. Пахотный горизонт опытного участка средней степени окультуренности: содержание гумуса (1,96%) низкое; обменная кислотность (4,95) слабокислая; содержание подвижного фосфора (166 мг/кг) высокое, обменного калия (252,6 мг/кг) – очень высокое.

В 2016 г. продолжительность периода посев – уборка овса Яков составила 88 дней при среднесуточной температуре воздуха 16,9 °С и сумме осадков 126,1 мм.

Результаты исследований. Варианты с предпосевной обработкой семян обеспечили существенное увеличение урожайности 2,17-2,20 т/га, что на 0,16-0,19 т/га выше по сравнению с аналогичным показателем в контрольном варианте без обработки и на 0,15-0,18 т/га больше относительно контрольного варианта обработка водой при НСР₀₅ главных эффектов по фактору А – 0,11. В вариантах с нормами высева 5 и 6 млн. шт. всхожих семян на 1 га получена наибольшая урожайность 2,18-2,21 т/га, разница урожайности между этими вариантами незначительна (табл. 1).

Корреляционный анализ показал наличие связи урожайности зерна с плотностью стояния всех стеблей перед уборкой ($r=0,55$), плотностью стояния продуктивных стеблей перед уборкой ($r=0,52$), общей кустистостью ($r=0,33$) и продуктивной кустистостью ($r=0,31$), то есть между урожайностью и указанными элементами её структуры корреляция положительная средняя (табл. 2).

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

Фактор В	Фактор А						Среднее по ф. В
	без обр. (К)	вода (К)	Ламадор	Планриз	Виал ТрасТ	ЖУСС	
4 млн.	2,03	2,02	2,11	2,12	2,10	2,13	2,08
5 млн.	2,10	2,09	2,28	2,25	2,24	2,29	2,21
6 млн. (К)	2,09	2,11	2,22	2,22	2,22	2,24	2,18
7 млн.	2,05	2,04	2,18	2,17	2,21	2,21	2,14
8 млн.	1,79	1,85	2,11	2,11	2,09	2,12	2,01
Среднее по ф. А	2,01	2,02	2,18	2,17	2,17	2,20	-
НСР ₀₅	Главных эффектов				Частных различий		
Фактор А	0,11				0,26		
Фактор В	0,04				0,09		

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции и детерминации между урожайностью зерна овса Яков и элементами её структуры

Показатели	r*	s	d	Tr
Густота стояния всех стеблей	0,55	0,054	0,308	10,29
Густота стояния продуктивных стеблей	0,52	0,055	0,273	9,46
Общая кустистость	0,33	0,061	0,109	5,39
Продуктивная кустистость	0,31	0,062	0,094	4,98

Примечание: * – достоверно на 95%-ном уровне значимости ($t_{05}=1,96$).

Натура зерна овса во всех вариантах опыта была ниже требований базисной нормы (460 г/л). В вариантах с предпосевной обработкой семян препаратами Ламадор, Планриз, Виал ТрасТ и ЖУСС натура зерна была выше на 20-23 г/л по сравнению с контрольным вариантом без обработки при НСР₀₅ главных эффектов по фактору А – 11 г/л. Относительно натуры зерна в контрольном варианте с обработкой семян водой данные препараты обеспечили существенное увеличение на 18–21 г/л данного показателя при НСР₀₅ главных эффектов по фактору А – 11 г/л (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние предпосевной обработки семян и норм высева семян на натуру зерна овса Яков, г/л

Фактор В	Фактор А						Среднее по ф. В
	без обр. (К)	вода (К)	Ламадор	Планриз	Виал ТрасТ	ЖУСС	
4 млн.	396	401	410	410	409	411	406
5 млн.	396	403	425	423	424	425	416
6 млн. (К)	403	404	426	427	426	428	419
7 млн.	390	384	425	419	423	421	410
8 млн.	378	380	386	393	379	391	384
Среднее по ф. А	392	394	414	414	412	415	-
НСР ₀₅	Главных эффектов				Частных различий		
Фактор А	11				26		
Фактор В	7				17		

Наибольшая натура зерна 416 и 419 г/л была в вариантах с нормами высева 5 и 6 млн. шт., в остальных вариантах наблюдали снижение на 9-35 г/л натуры зерна относительно аналогичных значений контрольного варианта при НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 7 г/л.

Варианты с изучаемыми препаратами не имели разницы по плёнчатости зерна овса с аналогичными значениями в контрольных вариантах. В вариантах с нормами высева также не выявлено разницы по плёнчатости зерна (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние предпосевной обработки семян и норм высева на плёнчатость зерна овса Яков, %

Фактор В	Фактор А						Среднее по ф. В
	без обр. (К)	вода (К)	Ламадор	Планриз	Виал ГрасТ	ЖУСС	
4 млн.	33,5	33,2	33,7	33,3	34,2	33,1	33,5
5 млн.	33,5	33,7	34,3	32,8	33,5	34,5	33,7
6 млн. (К)	33,6	33,7	34,8	34,1	33,4	34,7	34,1
7 млн.	33,8	34,2	33,8	33,8	34,1	34,1	34,0
8 млн.	34,4	34,5	34,4	34,7	34,7	34,8	34,6
Среднее по ф. А	33,8	33,9	34,2	33,7	33,9	34,2	
НСР ₀₅	Главных эффектов			Частных различий			
Фактор А	1,4			3,1			
Фактор В	1,3			3,1			

Вывод. Предпосевная обработка семян изучаемыми препаратами обеспечивала прибавку урожайности зерна на 0,16-0,19 т/га по сравнению с аналогичным показателем в контрольном варианте без обработки и на 0,15-0,18 т/га – с обработкой семян водой. В вариантах с нормами высева 5 и 6 млн. шт. всхожих семян на 1 га получена наибольшая урожайность 2,18-2,21 т/га.

Список литературы

1. Вафина, Э.Ф. Формирование урожайности овса Аргмак в зависимости от обработки семян микроэлементами / Э.Ф. Вафина, В.Г. Колесникова // Молодые учёные в XXI веке: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных и специалистов; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2005 – С. 24-27.
2. 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.
3. Колесникова, В.Г. Формирование урожайности зерна овса Гунтер в зависимости от нормы высева / В.Г. Колесникова, Л.А. Малых // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 1 (34). – С. 20-22.
4. Кубашева, А.И. Реакция сортов овса на предпосевную обработку семян / В.Г. Колесникова, А.И. Кубашева // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – С. 45-48.

5. Реакция яровой пшеницы и ячменя на фунгициды и биологические препараты в Среднем Предуралье: монография / А.Г. Курьлева, И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова [и др.]. – Ижевск, 2016. – 127 с.

6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1989. – 194 с.

7. Рябова, Т.Н. Влияние нормы высева на урожайность овса Конкур / Т.Н. Рябова, А.Ю. Николаева // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 1 (34). – С. 14-15.

8. Рябова, Т.Н. Формирование урожайности овса Конкур в зависимости от предпосевной обработки семян / Т.Н. Рябова, И.Ш. Фатыхов, Ч.М. Исламова // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти профессора С.Ф. Тихвинского; ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА. – 2013. – С. 113-117.

9. Толканова, Л.А. Приёмы 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.

10. Энергосберегающая технология возделывания овса / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, В.Г. Колесникова [и др.]; разработ.: Ижевская ГСХА, каф. растениеводства // Законченные научные разработки Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, рекомендованные к использованию в производстве / Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2000. – С. 25.

11. Фатыхов, И.Ш. Урожайность овса Аргмак в зависимости от обработки семян микроэлементами / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, Э.Ф. Вафина // Устойчивому развитию АПК – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2004. – С. 173-177.

12. Фатыхов, И.Ш. Сравнительная продуктивность сортов овса при разных нормах высева в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, М.А. Степанова // Главный агроном. – 2007. – № 5. – С. 29-30.

УДК 633.15:631.15

А.В. Зиновьев¹, С.И. Коконов¹, Б.Б. Борисов², В.А. Канеев²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;

²Колхоз (СХПК) имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики

Особенности технологии возделывания и продуктивность кукурузы в полевом и кормовом севооборотах

Изложены данные многолетних производственных опытов по изучению продуктивности кукурузы в кормовом и полевом севооборотах. Установлено, что урожайность кукурузы 35,5 т/га в кормовом севообороте была на 41% больше, чем в полевом.

Актуальность. В адаптивно-ландшафтном земледелии севооборот имеет приоритетное значение. Научно обоснованный подбор сельскохозяйственных культур и их наиболее эффективное чередование и

размещение по агроэкологическим группам земель являются гарантией создания условий для воспроизводства плодородия почвы, защиты почвы от водной и ветровой эрозии и предотвращения её общей дефляции, улучшения фитосанитарного состояния и, в конечном итоге, получения высоких урожаев с требуемым качеством. На основе севооборота более эффективно выполняются все остальные звенья системы земледелия. В результате только за счёт введения и освоения научно обоснованного севооборота, отвечающего местным почвенно-климатическим условиям, урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность гектара пашни может возрасти в 1,5-2,0 раза [3].

Растения кукурузы при формировании зелёной массы с початками молочно-восковой спелости в 50,0 т/га могут давать 1200 корм. ед. Способность этой культуры выдерживать монокультуру объясняется большой массой органических остатков, ежегодно остающихся после уборки [2].

Кукуруза не очень требовательна к размещению в севообороте. Важно только высеять её в оптимальные для данной местности сроки. У этой культуры нет специфических требований к предшественнику, она не является хозяином для болезней (за исключением фузариоза) и вредителей других культурных растений. Очень хорошие предшественники для кукурузы – удобренные навозом пропашные культуры и бобовые.

Исследованиями С.И. Коконова [1] установлено, что в среднем за 3 года наибольший сбор сухого вещества 15,3 т/га кукуруза сформировала при посеве по клеверу 2-го года пользования, что на 3-18% больше, чем при посеве после кукурузы и ячменя.

Целью данной работы является анализ эффективности производства кормовой массы кукурузы по зерновой технологии в полевом и кормовом севооборотах.

Условия исследований. Производственные опыты закладывали на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве с содержанием 2,9-3,6% органического вещества, с очень высоким подвижного фосфора и обменного калия в кормовом севообороте, средним и повышенным содержанием подвижного фосфора и повышенным и высоким обменного калия в полевом севообороте, со слабокислой и близкой к нейтральной реакция pH_{KCl} . Агрохимическая характеристика приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почв в опытах за 2013-2015 гг.

Севооборот	Содержание органического вещества, %	pH_{KCl}	P_2O_5	K_2O
			мг/кг почвы	
Кормовой	3,2-3,6	5,6-6,0	251-500	251-500
Полевой	2,9-3,0	5,1-5,5	81-120	151-250

Метеорологические условия вегетационного периода существенно отличались. 2013 г. характеризовался как острозасушливый до фазы 6-8 листьев (ГТК – 0...0,2), 2014 г. был прохладным и влажным (ГТК 4,65...5,50), 2015 г. – умеренно-влажным и тёплым (ГТК – 1,10...1,70).

Результаты исследований. В связи с увеличением потребности в кормах отрасли животноводства в СХПК им. Мичурина Вавожского района площадь, занимаемая кукурузой, увеличилась с 80 га в 2006 г. до 183-350 га в 2013-2015 гг. В сложившейся ситуации кукурузу стали высевать не только в кормовом севообороте, но и в полевом. Особенности возделывания кукурузы в севооборотах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технология возделывания кукурузы в полевом и кормовом севооборотах

Технологическая операция	Кормовой севооборот	Полевой севооборот
Гибриды	Каскад 195 СВ, Каскад 166 АСВ, РОСС 140 СВ	Каскад 195 СВ, Каскад 166 АСВ, РОСС 140 СВ
Место в севообороте	1. Картофель 2. Яровая пшеница 3. Кукуруза	1. Клевер 2 г.п. 2. Озимая рожь 3. Кукуруза
Удобрение	Навоз 55-60 т/га, 110-120 кг д.в./га минеральные комплексные удобрения	157-160 кг д.в./га минеральные комплексные удобрения + 35 кг д.в./га аммиачная селитра
Предпосевная обработка почвы	Закрытие влаги в два следа Т-150К + БЗТС-1,0, культивация КПЭ-3,8+БЗТС-1,0 на глубину 12-14 см при появлении сорняков, ККШ-11,3 – на глубину 6-8 см непосредственно перед посевом	
Подготовка семян	Обработка инсектицидным системным протравителем Табу (500 г/л) нормой расхода 5 л/т семян против проволочника	
Посев	Срок посева 15-25 мая сеялкой точного высева Schmotzer на глубину 4-5 см, норма высева 80-90 тыс. шт. семян/га	
Уход за посевами	Опрыскивание гербицидом (Дублон Голд, ВДГ (750 г/га) – 70 г/га; Титус Плюс, ВДГ (609+32,5 г/кг) – 35 г/га; Римус, ВДГ (250 г/кг) – 5 г/га) + прилипатель Адьо 0,2 л/га + карбамид (N ₆) в фазе 4-6 листьев	
Уборка	В фазе восковой спелости зерна при влажности силосуемой массы не более 70% кормоуборочным комбайном Кроне Big X500, степень измельчения 10-12 мм	

Данные таблицы свидетельствуют, что разработанная технология возделывания в зависимости от севооборота отличается предшественником и системой удобрений, которые оказали существенное влияние на продуктивность кукурузы. В 2013 г. изучали гибрид Каскад 195 СВ, в 2014 г. – Каскад 166АСВ, в 2015 г. – РОСС 140СВ. Анализ формирования урожайности зелёной массы кукурузы показал, что продуктив-

ность в кормовом севообороте в среднем за 3 года 35,5 т/га была на 41% выше, чем в полевом севообороте (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность зелёной массы кукурузы в севооборотах, т/га

Севооборот	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Средняя
Кормовой	32,1	50,9	23,5	35,5
Полевой	27,3	28,9	19,4	25,2

Такая разница в урожайности получена при одинаковой густоте стояния растений за счёт массы 1 растения.

Заключение. Таким образом, возделывание одних и тех же гибридов кукурузы в кормовом севообороте способствует формированию продуктивности на 41% больше, чем в полевом севообороте.

Список литературы

1. Коконов, С.И. Урожайность кукурузы в зависимости от предшественников / С.И. Коконов, С.В. Вольнина // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти профессора С.Ф. Тихвинского. – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2013. – С. 58-60.

2. Лазарев, А.П. Продуктивность зелёной массы кукурузы в зависимости от агроклиматических условий, основной обработки и предшественников [Электрон. ресурс] / А.П. Лазарев, А.Я. Митриковский // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=14289>.

3. Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике. Кн. 3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия / под науч. ред. В.М. Холзакова [и др.]. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2002. – 479 с.

4. Технология возделывания и использование кукурузы в животноводстве. – Ижевск: Мин. с.-х. и прод. Удмуртской Республики, ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – С. 13-14.

УДК 633.521:632.954

А.А. Исаков

Филиал ФГБУ «Госсорткомиссия» по Удмуртской Республике

Сравнительная реакция сортов льна-долгунца формированием урожайности на абиотические условия

Реакция сортов льна-долгунца Томский 18 и Весничка на абиотические условия формированием урожайности соломы и семян была различной. В среднем за 2014-2016 гг. на Балезинском госсортоучастке (ГСУ) по урожайности соломы имел преимущество сорт Весничка, на Глазовском ГСУ и Можгинском ГСУ более продуктивным был лён-долгунец Томский 18. На Балезинском ГСУ средняя урожайность семян у обоих сортов была на одном уровне. На Глазовском ГСУ только в 2015 г. урожайность семян у сортов Томский 18 и Весничка не имела существенной

разницы. Средняя урожайность семян за 2014-2016 гг. на Глазовском ГСУ и Можгинском ГСУ была выше у сорта Томский 18.

Абиотические факторы – это факторы неживой природы, а именно метеорологические, эдафические, орографические, химические, физические, технологические приёмы. К основным факторам следует отнести метеорологические условия, плодородие почвы, продолжительность светового дня и вегетационного периода, приёмы технологии возделывания сельскохозяйственной культуры [6]. В научной литературе имеются результаты исследований по влиянию абиотических факторов на продуктивность сортов льна масличного [1, 2, 4, 5, 10, 12, 15, 16, 18] и льна-долгунца [3, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 17, 19-44]. Исследования в данном направлении являются актуальными, представляют научный и практический интерес. Одной из основных задач государственного сортоиспытания является изучение сравнительной реакции сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на абиотические условия в конкретном почвенно-климатической зоне и соответствующих приёмах технологии возделывания.

Поэтому целью исследований стало выявление по результатам урожайности двух сортов льна-долгунца в конкурсном сортоиспытании на госсортоучастках Удмуртской Республики их сравнительной реакции на абиотические условия формирования урожайности соломы и семян.

Задачи исследований предполагали: анализ урожайности соломы и семян двух сортов льна-долгунца; выявление наиболее продуктивного сорта в разных абиотических условиях.

Объект исследования – сорта льна-долгунца Томский 18 и Весничка.

Условия проведения исследований. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почв опытных участков приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика пахотного слоя почв опытных участков

Почва	Гумус, %	pH _{KCl}	Подвижный элемент, мг/кг почвы	
			P ₂ O ₅	K ₂ O
Балезинский ГСУ				
Дерново-сильноподзолистая средне- и тяжелосуглинистая	2,0-3,0	4,6-6,0	26-412	50-300
Глазовский ГСУ				
Дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая	1,7-3,1	5,0-6,5	100-250	81-300
Можгинский ГСУ				
Дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая	2,1-3,1	4,6-6,0	40-400	30-300

Результаты исследований. Реакция сортов льна-долгунца на абиотические условия формированием урожайности соломы была различной по госсортоучасткам и по годам исследований. В 2014 г. на Бalezинском ГСУ продуктивность сорта Весничка превышала урожайность сорта Томский 18 на 30,6 ц/га, или в 1,86 раза (табл. 2). В 2015 г. оба сорта сформировали урожайность соломы на одном уровне. В 2016 г. преимущество сорта Весничка было на 5,9 ц/га при НСР₀₅ – 2,4 ц/га.

В среднем за 2014-2016 гг. урожайность соломы у сорта Весничка составила 46,4 ц/га, превышение на 11,8 ц/га над аналогичным показателем у сорта Томский 18. На Глазовском ГСУ лён-долгунец Томский 18 сформировал более высокую урожайность 86,0 ц/га соломы, чем данный показатель 72,1 ц/га у сорта Весничка, то есть Томский 18 обеспечил прибавку урожайности 13,9 ц/га при НСР₀₅ – 10,2 ц/га.

Таблица 2 – Урожайность соломы сортов льна-долгунца на госсортоучастках Удмуртской Республики, ц/га

Сорт	Год			Средняя
	2014	2015	2016	
Бalezинский ГСУ				
Томский 18	35,6	48,8	19,4	34,6
Весничка	66,2	47,8	25,3	46,4
НСР ₀₅	2,1	2,7	2,4	
Глазовский ГСУ				
Томский 18	86,0	83,2	61,6	76,9
Весничка	72,1	81,0	57,0	70,0
НСР ₀₅	10,2	6,6	6,4	
Можгинский ГСУ				
Томский 18	44,4	69,2	76,1	63,2
Весничка	37,0	63,4	76,5	59,0
НСР ₀₅	4,6	4,8	7,2	

В 2015-2016 гг. существенной разницы по урожайности соломы между сортами не выявлено. В среднем за 2014-2016 гг. лён-долгунец Томский 18 имел более высокую урожайность 76,9 ц/га, у сорта Весничка она составила 70,0 ц/га. На Можгинском ГСУ в 2014-2015 гг. сорт Томский 18 имел существенно более высокую урожайность соломы. В 2016 г. продуктивность у обоих сортов была на одном уровне и не имела существенной разницы. В среднем за 2014-2016 гг. большую урожайность 63,2 ц/га соломы обеспечил лён-долгунец Томский 18.

Таким образом, реакция сортов Томский 18 и Весничка на абиотические условия формированием урожайности соломы была различной. В среднем за 2014-2016 гг. на Бalezинском ГСУ по урожайности соломы имел преимущество сорт Весничка, на Глазовском и Можгинском ГСУ более продуктивным был лён-долгунец Томский 18.

По урожайности семян на Балезинском ГСУ в 2014 г. выделился сорт Весничка, который превысил на 3,2 ц/га аналогичный показатель у льна-долгунца Томский 18 при НСР₀₅ – 1,0 ц/га (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность семян сортов льна-долгунца на госсортоучастках Удмуртской Республики, ц/га

Сорт	Год			Средняя
	2014	2015	2016	
Балезинский ГСУ				
Томский 18	4,4	8,1	4,8	5,8
Весничка	7,6	5,1	4,7	5,8
НСР ₀₅	1,0	1,02	1,0	
Глазовский ГСУ				
Томский 18	10,5	8,6	5,5	8,2
Весничка	7,2	9,0	4,8	7,0
НСР ₀₅	1,2	1,2	0,6	
Можгинский ГСУ				
Томский 18	15,0	11,7	14,8	13,8
Весничка	12,8	10,4	12,7	12,0
НСР ₀₅	2,2	1,2	2,0	

В 2015 г. лён-долгунец Томский 18 имел урожайность семян 8,1 ц/га, сорт Весничка – 5,1 ц/га, то есть на 3,0 ц/га ниже при НСР₀₅ – 1,0 ц/га. В 2016 г. и в среднем за 2014-2016 гг. оба сорта сформировали урожайность семян на одном уровне. На Глазовском и Можгинском ГСУ во все годы исследований урожайность семян у льна-долгунца Томский 18 была существенно выше, чем продуктивность у сорта Весничка.

Таким образом, по урожайности семян реакция сортов на абиотические условия была различной. На Балезинском ГСУ средняя урожайность семян у обоих сортов была на одном уровне. На Глазовском ГСУ только в 2015 г. урожайность семян у сортов Томский 18 и Весничка не имела существенной разницы. Средняя урожайность семян за 2014-2016 гг. на Глазовском и Можгинском ГСУ была выше у сорта Томский 18.

Список литературы

1. Гореева, В.Н. Морфологические показатели коллекционных образцов льна-долгунца в условиях Среднего Предуралья / В.Н. Гореева, М.П. Маслова, Е.В. Корепанова // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – С. 21-24.

2. Гореева, В.Н. Предпосевная обработка семян и продуктивность льна масличного сорта 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.

3. Гореева, В.Н. Продуктивность и фотосинтетическая деятельность льна масличного ВНИИМК 620 при разных способах посева и нормах высева / В.Н. Го-

- реева, И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 1. – С. 40-43.
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. Продуктивность льна масличного ВНИИМК 620 при разных приёмах предпосевной и послепосевной обработки почвы в Среднем Предуралье / В.Н. Гореева, Д.Н. Печников, Е.В. Корепанова // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2015. – С. 5-11.
6. Гореева, В.Н. Урожайность соломы льна масличного ВНИИМК 620 в зависимости от глубины посева семян / В.Н. Гореева, Е.В. Корепанова, К.В. Кошкина // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – С. 28-31.
7. Гореева, В.Н. Фитосанитарное состояние посевов и гидротермические условия почвы при разных сроках посева льна масличного ВНИИМК 620 в Среднем Предуралье / В.Н. Гореева, К.В. Корепанова, Е.В. Корепанова // Роль филиала кафедры на производстве в инновационном развитии сельскохозяйственного предприятия: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 30-летию филиала кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в СХПК - Колхоз имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014. – С. 108-114.
8. 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; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – С. 14-18.
9. Захарова, Я.Н. Продуктивность сортов льна-долгунца при обработке гербицидами в Среднем Предуралье / Я.Н. Захарова, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – С. 18-23.
10. Корепанова, Е.В. Влияние гербицидов на засорённость посевов сортов льна-долгунца при возделывании на семена / Е.В. Корепанова, Я.Н. Захарова // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2011. – С. 75-80.
11. Корепанова, Е.В. Влияние глубины посева на урожайность и качество льна-долгунца Восход / Е.В. Корепанова // Ресурсосберегающие и адаптивные технологии подготовки и проведения посевных работ в 2008 г.: материалы региональной конференции; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2008. – С. 33-38.
12. Корепанова, Е.В. Влияние предпосевной обработки семян минеральными и комплексными формами микроудобрений на урожайность и качество льна-долгунца Восход / Е.В. Корепанова, В.Н. Гореева // Проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2009. – С. 107-111.

13. Корепанова, Е.В. Влияние приёмов ухода на засорённость посевов льна-долгунца Восход / Е.В. Корепанова, П.А. Кузьмин // Вестник Елабужского государственного педагогического университета. – 2009. – № 2. – С. 94-96.

14. Корепанова, Е.В. Влияние сроков уборки на содержание волокна и прочность тресты льна-долгунца / Е.В. Корепанова, А.В. Мильчакова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 2. – С. 67-68.

15. Корепанова, Е.В. Изучение коллекционных образцов льна масличного в условиях Среднего Предуралья / Е.В. Корепанова, В.Н. Гореева, К.В. Кошкина // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2012. – С. 84-88.

16. Корепанова, Е.В. Метеорологические условия и урожайность льна-долгунца в Среднем Предуралье / Е.В. Корепанова // Проблемы и перспективы развития регионального АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции; под редакцией А.В. Голубева. – 2007. – С. 42-45.

17. Корепанова, Е.В. Микроудобрения в формировании урожая льна-долгунца в Среднем Предуралье / Е.В. Корепанова, В.Н. Гореева, И.Ш. Фатыхов; под науч. ред. И.Ш. Фатыхова; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2011.

18. Корепанова, Е.В. Приёмы посева уход за посевами льна-долгунца в Среднем Предуралье: дис. ... канд. с.-х. наук / Е.В. Корепанова. – Ижевск, 2003.

19. Корепанова, Е.В. Приёмы ухода и продуктивность льна-долгунца Восход в Среднем Предуралье / Е.В. Корепанова, П.А. Кузьмин // Аграрная наука. – 2009. – № 2. – С. 20-22.

20. Корепанова, Е.В. Проблема реализации инноваций в льноводстве / Е.В. Корепанова // Гармонизация развития инновационной системы Удмуртской Республики: материалы республиканского научно-практического семинара; Министерство образования и науки Удмуртской Республики, Министерство промышленности и транспорта Удмуртской Республики, Министерство экономики Удмуртской Республики, ГОУ ВПО Удмуртский государственный университет, Институт экономики и управления Удмуртского государственного университета. – Ижевск, 2009. – С. 58-59.

21. Корепанова, Е.В. Продуктивность сортов льна-долгунца / Е.В. Корепанова, И.И. Фатыхов // Проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2009. – С. 112-114.

22. Корепанова, Е.В. Реакция сортов льна-долгунца на абиотические условия Среднего Предуралья формированием урожайности волокна / Е.В. Корепанова, М.П. Маслова, В.Н. Гореева // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 8. – С. 44-46.

23. Корепанова, Е.В. Роль элементов технологии возделывания льна-долгунца / Е.В. Корепанова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 2. – С. 68-71.

24. Корепанова, Е.В. Современные технологические приемы возделывания сортов льна-долгунца в Среднем Предуралье / Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Сберегающее (биологическое) земледелие в современном сельском хозяйстве: материалы Международной научно-практической конференции; Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан, Академия наук Республики Башкортостан. – 2014. – С. 105-107.

25. Корепанова, Е.В. Содержание волокна в сортах льна-долгунца на Воткинском госсортоучастке Удмуртской Республике / Е.В. Корепанова, П.А. Кузьмин

// Молодые учёные в реализации национальных проектов: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 450-летию вхождения Удмуртии в состав России; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2006. – С. 46-48.

26. Корепанова, Е.В. Сортовая реакция льна-долгунца на приёмы ухода / Е.В. Корепанова // Адаптивные технологии в растениеводстве. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 60-летию кафедры растениеводства Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2003. – С. 39-43.

27. Корепанова, Е.В. Урожайность льна-долгунца Восход в зависимости от предпосевной обработки семян минеральными и комплексными формами микроудобрений / Е.В. Корепанова, В.Н. Агинова // Инновационное развитие АПК. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2007. – С. 147-151.

28. Корепанова, Е.В. Урожайность льна-долгунца Восход в зависимости от форм и способов применения микроудобрений / Е.В. Корепанова, В.Н. Агинова // Молодые учёные в реализации национальных проектов: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 450-летию вхождения Удмуртии в состав России; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2006. – С. 44-46.

29. Корепанова, Е.В. Урожайность сортов льна-долгунца на Воткинском госсортоучастке Удмуртской Республике / Е.В. Корепанова // Молодые учёные в реализации национальных проектов: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 450-летию вхождения Удмуртии в состав России; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2006. – С. 41-43.

30. Корепанова, Е.В. Элементный состав семян сортов льна-долгунца / Е.В. Корепанова, И.И. Фатыхов // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 70-летию почётного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод имени Мичурина Вавожского района УР В.Е. Калинина; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2008. – С. 75-78.

31. Структура урожайности сортов льна масличного в условиях Среднего Предуралья / К.В. Кошкина, И.Ш. Фатыхов, В.Н. Гореева [и др.] // Инновации в науке, технике и технологиях: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции; Министерство образования и науки Удмуртской Республики, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, Удмуртский государственный технический университет, Удмуртская республиканская общественная организация, Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевская медицинская академия, Камский институт гуманитарных и инженерных технологий, Союз учёных России. – Ижевск, 2014. – С. 107-110.

32. Кузьмин, П.А. Влияние приёмов ухода на прирост абсолютно сухой биомассы растениями льна-долгунца Восход в Среднем Предуралье / П.А. Кузьмин, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Инновационному развитию АПК – научное обеспечение: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию Пермской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – С. 96-98.

33. Лён-долгунец / С.М. Малакотина, П.Ф. Сутыгин, Л.А. Толканова [и др.] // Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике; под ред. В.М. Холзакова, В.П. Ковриго, А.С. Башкова [и др.]; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2002. – С. 385-416.

34. Маслова, М.П. Качество семян коллекционных образцов льна-долгунца / М.П. Маслова, Е.В. Корепанова, В.Н. Гореева // Агрономическому факультету

Ижевской ГСХА – 60 лет: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014. – С. 99-102.

35. Продуктивность и качество волокна коллекционных образцов льна-долгунца / М.П. Маслова, И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова [и др.] // Инновации в науке, технике и технологиях: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции; Министерство образования и науки Удмуртской Республики, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, Удмуртский государственный технический университет, Удмуртская республиканская общественная организация, Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевская медицинская академия, Камский институт гуманитарных и инженерных технологий, Союз учёных России. – Ижевск, 2014. – С. 169-171.

36. Маслова, М.П. Продуктивность и качество коллекционных образцов льна-долгунца с маркерными признаками / М.П. Маслова, Е.В. Корепанова, В.Н. Гореева // Роль филиала кафедры на производстве в инновационном развитии сельскохозяйственного предприятия: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 30-летию филиала кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в СХПК - Колхоз имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014. – С. 194-198.

37. Мильчакова, А.В. Фотосинтетическая деятельность посевов льна-долгунца Синичка и Восход в зависимости от обработки гербицидами / А.В. Мильчакова, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Научный потенциал – аграрному производству: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 450-летию вхождения Удмуртии в состав России; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2008. – С. 162-165.

38. Рябова, Т.Н. Влияние зяблевой обработки почвы на урожайность и качество льна-долгунца Восход / Т.Н. Рябова, Е.В. Корепанова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 3 (24). – С. 50-52.

39. Фатыхов, И.Ш. Абиотические показатели почв и урожайность льна-долгунца / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, О.Н. Полушина // Аграрная наука. – 2007. – № 10. – С. 26-27.

40. Фатыхов, И.Ш. Влияние срока посева на урожайность льна-долгунца Синичка в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, Е.В. Корепанова // Аграрная наука – состояние и проблемы: труды региональной научно-практической конференции; отв. редактор А.И. Любимов. – Ижевск, 2002. – С. 112-114.

41. Лён-долгунец в Среднем Предуралье: учебное пособие / И.Ш. Фатыхов, С.М. Малакотина, П.Ф. Сутыгин [и др.]. – Ижевск, 2002. – 112 с.

42. Продуктивность сортов льна-долгунца на госсортоучастках Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, А.А. Исаков [и др.] // Современному земледелию – адаптивные технологии: труды научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2001. – С. 225-227.

43. Фатыхов, И.Ш. Реакция сортов льна-долгунца на абиотические условия и гербициды при возделывании на семена в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Я.Н. Сундукова, Е.В. Корепанова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3 (36). – С. 3-4.

44. Современные проблемы в агрономии: учебное пособие для бакалавров, магистров, аспирантов, обучающихся по направлению «Агрономия» и для сельскохозяйственных товаропроизводителей / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, В.Г. Колесникова [и др.]; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014.

М.И. Камаев

Увинский госсортоучасток Удмуртской Республики

Реакция сортов картофеля различных групп спелости на абиотические условия

В среднем за 2014-2016 гг. сорта Европрима и Невский формировали урожай за относительно короткий на 4-10 сут. вегетационный период, чем данный показатель у других сортов. Большую на 35-51 г массу 1 клубня имели сорта Рябинушка, Евростарч и Ладожский. Сорт Рябинушка сформировал в урожае 74,5% товарных клубней, сорт Невский содержал в клубнях 11,6% крахмала, у сорта Евростарч данный показатель составил 19,5%, у сорта Виза – 18,1%. Наиболее низкое поражение фитофторозом ботвы наблюдали у сорта Евростарч – 7%. У сортов Невский и Ладожский поражение фитофторозом ботвы составило 30 и 33% соответственно. Сорт Евростарч имел поражение ризоктониозом 7%, сорт Чайка – 9%, а сорт Невский – 27%.

Актуальность. История развития отрасли растениеводства является историей адаптивности сортов и гибридов сельскохозяйственных растений к изменяющимся условиям окружающей среды, так как каждый сорт или гибрид характеризуется определённым потенциалом генотипической изменчивости. Именно данный потенциал лежит в основе возможностей повышения продуктивности и экологической устойчивости полевых культур. Поэтому и сегодня сохраняется весьма высокая зависимость урожайности и качества получаемой продукции от метеорологических условий. С повышением потенциальной продуктивности сортов и гибридов, в том числе за счёт внесения минеральных удобрений, их экологическая устойчивость к неблагоприятным абиотическим условиям не только не снижается, но и возрастает, что связано с ростом зависимости урожайности от нерегулируемых факторов внешней среды. Даже в странах с высоким уровнем интенсификации растениеводства вариабельность урожайности по годам у сельскохозяйственных культур на 50-80% зависит от метеорологических условий [16].

Растениеводство является особой отраслью сельского хозяйства, ритмичность и минимальный уровень производства, растениеводческой продукции обусловлены потребностью животноводства и населения [16]. Поэтому в научной литературе имеется определённая информация по результатам исследований реакции технических, озимых и яровых зерновых культур, картофеля, многолетних трав на абиотические условия формированием урожайности [1-6, 8-15, 17-19, 21-45]. Для достижения положительной реакции картофеля, то есть повышения урожайности, разрабатываются и совершенствуются технические средства для возделывания данной культуры [7, 20]. Следовательно, изуче-

ние реакции новых сортов картофеля на абиотические условия имеет научный и практический интерес.

Поэтому **целью исследований** является изучение сравнительной реакции сортов картофеля разных групп спелости на абиотические условия формированием урожайности клубней.

Задачи исследований включали: анализ урожайности клубней восьми сортов картофеля на Увинском госсортоучастке (ГСУ) Удмуртской Республики; выявить наиболее продуктивные сорта разных групп спелости; анализ основных показателей у сортов картофеля.

Объект исследования – сорта картофеля Европрима, Лидер, Виза, Невский, Рябинушка, Чайка, Ладожский и Евростарч.

Условия проведения исследований. Почва под опытами дерново-среднеподзолистая супесчаная со следующими агрохимическими показателями пахотного слоя (табл. 1).

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика пахотного слоя почв опытных участков на Увинском ГСУ Удмуртской Республики

Гумус, %	pH _{кcl}	Содержание, мг/кг почвы	
		обменного калия по Масловой	подвижного фосфора по Кирсанову
2,2-2,3	4,8-5,4	120-250	60-100

Результаты исследований. В группе раннеспелых сортов в 2014 г. и в 2016 г. урожайность клубней у изучаемых сортов Европрима и Лидер была на одном уровне и не имела существенных различий (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность сортов картофеля на Увинском ГСУ Удмуртской Республики, ц/га

Сорт	Год			Средняя
	2014	2015	2016	
Раннеспелые				
Европрима	85	89	122	99
Лидер	90	152	126	123
НСР ₀₅	14	22	13	-
Среднеранние				
Виза	114	302	132	183
Невский	59	51	71	60
Рябинушка	128	193	152	158
НСР ₀₅	7	13	7	-
Среднеспелые				
Чайка	123	245	142	178
Ладожский	124	215	92	144
НСР ₀₅	9	18	11	-
Среднепоздние				
Евростарч	121	237	124	161

В 2015 г. сорт Лидер превысил на 63 ц/га урожайность Европримы при НСР₀₅ – 22 ц/га. Поэтому в среднем за 2014-2016 гг. урожайность сорта Лидер была больше на 24 ц/га относительно аналогичного показателя у Европримы.

В группе среднеранних сортов по их реакции на абиотические условия формированием урожайности клубней изучаемые сорта картофеля имели очень сильные различия. Во все годы исследований сорт Невский имел самую низкую продуктивность 51-71 ц/га.

В 2014 г. и 2016 г. сорт Рябинушка существенно превышал по урожайности другие сорта. Однако в 2015 г. у сорта Визы урожайность была на 109 ц/га выше, чем у сорта Рябинушка, при НСР₀₅ – 13 ц/га. Поэтому в среднем за 2014-2016 гг. реакция сорта Визы на абиотические условия проявилась формированием более высокой урожайности 183 ц/га, превышая на 25 ц/га продуктивность сорта Рябинушка и на 123 ц/га урожайность сорта Невский.

В группе среднеспелых сортов в 2015-2016 гг. преимущество по урожайности клубней имел сорт Чайка. Только в 2014 г. продуктивность у обоих сортов была на одном уровне и составила у Чайки 123 ц/га, у сорта Ладожский – 124 ц/га.

В среднем за 2014-2016 гг. реакция среднеспелых сортов на абиотические условия характеризовалась формированием урожайности у Чайки 178 ц/га, у сорта Ладожский – 144 ц/га.

В группе среднепоздних сортов изучали в 2014-2016 гг. только один сорт Евростарч. За все годы исследований данный сорт не имел преимуществ по урожайности над сортами из среднеранней и среднеспелой групп.

Таким образом, в среднем за 2014-2016 гг. в группе раннеспелых сортов наиболее продуктивным 123 ц/га оказался сорт Лидер, в группе среднеранних 183 ц/га – сорт Виза и в группе среднеспелых 178 ц/га – сорт Чайка. По средней урожайности 161 ц/га сорт Евростарч из группы среднепоздних не имел преимуществ над сортами Виза и Чайка.

В среднем за 2014-2016 гг. относительно короткий вегетационный период имели сорта Европрима – 66 сут. и Невский – 67 сут. У других сортов продолжительность вегетационного периода составила от 70 сут. у сорта Лидер и до 76 сут. у сортов Рябинушка и Евростарч (табл. 3).

Более высокой массой одного клубня обладали сорта Европрима – 99 г, Рябинушка – 101 г, Ладожский – 117 г, Евростарч – 106 г, самый низкий данный показатель 66 г был у сорта Лидер. Наиболее высокий выход товарных клубней 74,5% обеспечил сорт Рябинушка. У сорта Невский данный показатель был самым низким – 47,6%. Остальные сорта имели выход товарных клубней 64,3-67,0%.

Таблица 3 – Основные показатели у сортов картофеля на Увинском ГСУ Удмуртской Республики, среднее за 2014-2016 гг.

Сорт	Вегетационный период, сут.	Масса одного товарного клубня, г	Товарных клубней, %	Содержание крахмала, %	Поражение фитофторозом ботвы, %	Поражение ризоктониозом, %
Раннеспелые						
Европрима	66	99	53,9	15,4	20	17
Лидер	70	66	65,8	13,8	20	15
Среднеранние						
Виза	75	88	65,6	18,1	17	13
Невский	67	75	47,6	11,6	30	27
Рябиноушка	76	101	74,5	14,9	13	15
Среднеспелые						
Чайка	75	86	66,3	14,0	13	9
Ладожский	72	117	67,0	14,4	33	18
Среднепоздние						
Евростарч	76	106	64,3	19,5	7	7

По содержанию крахмала в клубнях выделился сорт Евростарч – 19,5%, у сорта Виза – 18,1%. Клубни у сорта Невский содержали 11,6% крахмала, что значительно ниже относительно аналогичного показателя у других сортов.

Сорт Евростарч имел поражение фитофторозом ботвы 7%, сорт Невский – 30%, сорт Ладожский – 33%. Наиболее низкие значения поражения ризоктониозом соответствовали сортам Евростарч – 7% и Чайка – 9%, у сорта Невский данный показатель был самым высоким – 27%.

Таким образом, в среднем за 2014-2016 гг. сорта Европрима и Невский формировали урожай за относительно короткий на 4-10 сут. вегетационный период, чем данный показатель у других сортов. Большую на 35-51 г массу 1 клубня имели сорта Рябиноушка, Евростарч и Ладожский. Сорт Рябиноушка сформировал в урожае 74,5% товарных клубней, сорт Невский содержал в клубнях 11,6% крахмала, у сорта Евростарч данный показатель составил 19,5%, у сорта Виза – 18,1%. Наиболее низкое поражение фитофторозом ботвы наблюдали у сорта Евростарч – 7%. У сортов Невский и Ладожский поражение фитофторозом ботвы было 30 и 33% соответственно. Сорт Евростарч имел поражение ризоктониозом 7%, сорт Чайка – 9%, а сорт Невский – 27%.

Список литературы

1. Фатыхов, И.Ш. Экологическая реакция сортов ячменя на абиотические условия / И.Ш. Фатыхов // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2016. – С. 117-124.
2. Реакция яровой пшеницы и ячменя на фунгициды и биологические препараты в Среднем Предуралье / А.Г. Курылева, И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова [и др.]. – Ижевск, 2016. – 127 с.
3. Кадырова, А.И. Сравнительная реакция сортов овса на предпосевную обработку семян фунгицидами, биопрепаратами и микроудобрениями: монография / А.И. Кадырова, В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск, 2016. – 130 с.
4. Вафина, Э.Ф. Продуктивность гибридов подсолнечника в условиях Среднего Предуралья / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2016. – С. 3-7.
5. Рябова, Т.Н. Экологическая оценка овса голозёрного в условиях Среднего Предуралья / Т.Н. Рябова, В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2016. – С. 72-77.
6. Продуктивность и фотосинтетическая деятельность льна масличного ВНИИМК 620 при разных способах посева и нормах высева / В.Н. Гореева, И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова [и др.]// Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 1. – С. 40-43.
7. Картофелекопатель / В.Ф. Первушин, А.Г. Левшин, М.З. Салимзянов [и др.]: патент на полезную модель RUS 158737 20.05.2015.
8. Муртазина, С.И. Реакция ярового рапса Аккорд на приёмы уборки / С.И. Муртазина, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2015. – С. 77-82.
9. Мухаметшин, И.Г. Реакция сортов картофеля на предпосадочную обработку клубней / И.Г. Мухаметшин, И.Ш. Фатыхов, Д.Н. Власевский // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29, № 1. – С. 30-32.
10. Фатыхов, И.Ш. Реакция озимой ржи Фаленская 4 на абиотические условия в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1 (42). – С. 4-8
11. Влияние предпосевной обработки семян и приёмов посева на вынос азота, фосфора и калия с урожаем льна масличного ВНИИМК 620 в условиях Среднего Предуралья / В.Н. Гореева, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов [и др.] // Пермский аграрный вестник. – 2015. – № 4 (12). – С. 13-20.
12. Корепанова, Е.В. Современные технологические приёмы возделывания сортов льна-долгунца в Среднем Предуралье / Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Сберегающее (биологическое) земледелие в современном сельском хозяйстве: материалы Международной научно-практической конференции; Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан, Академия наук Республики Башкортостан. – 2014. – С. 105-107.
13. Фатыхов, И.Ш. Предпосевная обработка семян и продуктивность соцветия сортов овса / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, А.И. Кубашева // Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014. – С. 121-125.

14. Продуктивность и качество волокна коллекционных образцов льна-долгунца / М.П. Маслова, И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова [и др.] // Инновации в науке, технике и технологиях: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции; Министерство образования и науки Удмуртской Республики, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, Удмуртский государственный технический университет, Удмуртская республиканская общественная организация, Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевская государственная медицинская академия, Камский институт гуманитарных и инженерных технологий. – Ижевск, 2014. – С. 169-171.

15. Фатыхов, И.Ш. Прямой посев на дерново-подзолистых почвах Среднего Предуралья. Итоги и основные проблемы / И.Ш. Фатыхов, В.А. Капеев // Сберегающее (биологическое) земледелие в современном сельском хозяйстве: материалы Международной научно-практической конференции; Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан, Академия наук Республики Башкортостан. – 2014. – С. 200-202.

16. Современные проблемы в агрономии: учебное пособие / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, В.Г. Колесникова [и др.]. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 132 с.

17. Фатыхов, И.Ш. Кафедра растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в инновационном развитии АПК Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 8. – С. 3-5.

18. Фатыхов, И.Ш. Элементный состав семян гороха Аксайский Усатый 55 в условиях Среднего Предуралья / И.Ш. Фатыхов, А.В. Мильчакова, М.А. Евстафьев // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 8 (126). – С. 64-67.

19. Фатыхов, И.Ш. К вопросу об эффективности минеральных удобрений в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3 (40). – С. 4-9.

20. Картофелекопатель / В.Ф. Первушин, А.Г. Левшин, Н.П. Зверев [и др.]: патент на изобретение RUS 135224 25.03.2013.

21. Рябова, Т.Н. Формирование урожайности овса Контур в зависимости от предпосевной обработки семян / Т.Н. Рябова, И.Ш. Фатыхов, Ч.М. Исламова // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти профессора С.Ф. Тихвинского; ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА. – 2013. – С. 113-117.

22. Кубашева, А.И. Реакция сортов овса посевного на сульфаты микроэлементов в Среднем Предуралье / А.И. Кубашева, В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Актуальные проблемы науки и агропромышленного комплекса в процессе европейской интеграции: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 95-летию высшего сельскохозяйственного образования на Урале. – 2013. – С. 69-74.

23. Сундукова, Я.Н. Влияние гербицидов на содержание химических элементов в семенах сортов льна-долгунца в Среднем Предуралье / Я.Н. Сундукова, И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3 (36).

24. Гореева, В.Н. Изучение коллекционных образцов льна-долгунца в Среднем Предуралье / В.Н. Гореева, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2012. – С. 48-53.

25. Фатыхов, И.Ш. Качество тресты и элементный состав семян сортов льна-долгунца в условиях Среднего Предуралья / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова // *Агротехнический вестник*. – 2012. – № 3. – С. 5-7.
26. Фатыхов, И.Ш. Засорённость посевов льна-долгунца в зависимости от обработки гербицидами в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, Я.Н. Захарова // *Аграрный вестник Урала*. – 2012. – № 11-1 (103). – С. 21-23.
27. Курьлева, А.Г. Эффективность применения биопрепаратов и фунгицидов при предпосевной обработке семян ячменя «Раушан» / А.Г. Курьлева, И.Ш. Фатыхов // *Вестник Башкирского государственного аграрного университета*. – 2012. – № 1. – С. 15-19.
28. Эффективность опрыскивания растений ярового рапса Галант различными микроудобрениями при формировании урожайности и качества семян / А.О. Мерзлякова, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов [и др.] // *Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 90-летию государственности Удмуртии. 16-19 февраля 2010 г.* / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2010. – Т. 1. – С. 152-155.
29. Кузьмин, П.А. Влияние приёмов ухода на прирост абсолютно сухой биомассы растениями льна-долгунца Восход в Среднем Предуралье / П.А. Кузьмин, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // *Инновационному развитию АПК – научное обеспечение: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию Пермской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2010. – С. 96-98.
30. Урожайность ячменя Раушан при предпосевной обработке семян микроэлементами в СХПК «имени Мичурина» Вавожского района Удмуртской Республики / Н.И. Мазунина, В.А. Капеев, И.Ш. Фатыхов [и др.] // *Актуальные проблемы растениеводства и кормопроизводства: сборник научных трудов региональной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию кафедры растениеводства Пермской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д.Н. Прянишникова и 90-летию со дня рождения профессора Н.А. Корлякова*. – 2008. – С. 57-59.
31. Фатыхов, И.Ш. Сравнительная продуктивность сортов овса при разных нормах высева в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, М.А. Степанова // *Главный агроном*. – 2007. – № 5. – С. 29-30.
32. Нелюбина, Ж.С. Зелёный конвейер на основе многолетних бобовых трав / Ж.С. Нелюбина, Н.И. Касаткина, И.Ш. Фатыхов // *Молодые учёные в реализации национальных проектов: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 450-летию вхождения Удмуртии в состав России; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА*. – Ижевск, 2006. – С. 80-84.
33. Фатыхов, И.Ш. Основные направления повышения продуктивности пашни в Удмуртской Республике / И.Ш. Фатыхов // *Современные проблемы аграрной науки и пути их решения: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА*. – Ижевск, 2005. – С. 129-133.
34. Фатыхов, И.Ш. Технология возделывания и уборки льна-долгунца / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2004. – № 3. – С. 19-23
35. Фатыхов, И.Ш. Урожайность ячменя Дина и её структуры на госсортоучастках Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, Т.А. Бабайцева // *Аграрная наука – состояние и проблемы: труды региональной научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА*. – Ижевск, 2002. – С. 108-111.

36. Возделывание клевера лугового на семена в Предуралье / А.В. Захаренко, Ю.Н. Зубарев, И.Ш. Фатыхов [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2002. – № 2. – С. 81-97.

37. Фатыхов, И.Ш. Урожайность ячменя Биос 1 и её структура на госсортоучастках Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконов // Материалы XIX научно-практической конференции Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – Ижевск, 1999. – С. 46-47.

38. Фатыхов, И.Ш. Особенности формирования узла кущения у ячменя и овса при разной глубине заделки семян / И.Ш. Фатыхов, Г.Я. Петров, Л.А. Толканова // Актуальные проблемы аграрного сектора: труды научно-практической конференции/ Ижевская ГСХА. – Ижевск, 1997. – Ч. 2. – С. 83-84.

39. Фатыхов, И.Ш. Интенсивная технология возделывания яровой пшеницы в Предуралье: учебное пособие / И.Ш. Фатыхов; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 1996. – 58 с.

40. Фатыхов, И.Ш. Формирование оптимальной структуры урожайности ячменя Абава в условиях Западного Предуралья / И.Ш. Фатыхов, Г.Ф. Яковлева // Агрометеорологические условия и агротехнические факторы повышения урожайности полевых культур в Предуралье: сборник научных статей; Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д. Н. Прянишникова. – Пермь, 1996. – С. 84-89.

41. Фатыхов, И.Ш. Оптимальные календарные сроки посева ячменя в Удмуртской Республике / И.Ш. Фатыхов // Агротехническая наука – достижения и перспективы: тезисы докладов научной конференции; Кировский сельскохозяйственный институт. – Киров, 1994. – С. 65.

42. Фатыхов, И.Ш. Урожайность ячменя Абава на госсортоучастках Удмуртской Республики в зависимости от метеорологических условий / И.Ш. Фатыхов // 75 лет сельскохозяйственному образованию на Урале: тезисы докладов юбилейной конференции; Пермский ГСХИ. – Пермь, 1993. – С. 65-66.

43. Фатыхов, И.Ш. Продуктивность ячменя в полевых севооборотах с разной насыщенностью минеральным азотом и при разных способах внесения азота в условиях Западного Предуралья / И.Ш. Фатыхов // Проблемы повышения плодородия дерново-подзолистых почв и внедрения в производство интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур: материалы Всероссийской научно-практической конференции; Всероссийское отделение ВАСХНИЛ, Марийский сельскохозяйственный институт. – Йошкар-Ола, 1991. – С. 128-130.

44. Макарова, В.М. Влияние приёмов предпосевной обработки почвы на урожайность ячменя / В.М. Макарова, И.Ш. Фатыхов, С.К. Смирнова // Вузовская наука – сельскохозяйственному производству: материалы XXIV научно-производственной конференции профессорско-преподавательского состава Ижевского сельскохозяйственного института: тезисы докладов; Ижевский сельскохозяйственный институт. – Ижевск, 1991. – С. 61.

45. Фатыхов, И.Ш. Роль элементов структуры в формировании урожайности ячменя Красноуфимский 95 на госсортоучастках Удмуртской АССР / И.Ш. Фатыхов, С.К. Смирнова, Г.Ф. Яковлева // Селекция, семеноводство и интенсификация производства зерна на Урале: межвузовский сборник научных трудов; Пермский сельскохозяйственный институт имени академика Д.Н. Прянишникова. – Пермь, 1989. – С. 141-147.

В.А. Канеев, Б.Б. Борисов, И.И. Фатыхов, В.В. Зорина
Колхоз (СХПК) им. Мичурина

Эффективность адаптивных технологий возделывания полевых культур

В колхозе (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики совместно с учёными кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА проводится целенаправленная работа по совершенствованию адаптивных технологий возделывания полевых культур. В результате возросли урожайность сельскохозяйственных культур и эффективность удобрений. В целом это отразилось на финансово-экономических показателях хозяйства. Денежный доход хозяйства с 2012 по 2016 г. увеличился в 2,08 раза, прибыль – в 1,22 раза, среднемесячная оплата труда 1 работника – в 1,94 раза.

Эффективность растениеводства зависит от адаптированности всех элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур к абиотическим условиям, которые обеспечивают биологические потребности сортов и гибридов. В первой половине 80-х годов прошлого столетия в колхозе им. Мичурина на 1 га пашни вносили 10,9-13,7 т органических удобрений (навоз и торф), 95-126 кг в д. в. минеральных удобрений (табл. 1).

Таблица 1 – Внесение удобрений в колхозе им. Мичурина Вавожского района, в среднем на 1 га пашни

Вид удобрения	Год		
	1982	1983	1985
Органические, т	13,7	11,8	10,9
Минеральные, кг д. в.,	126	104	95
в том числе:			
азотные	43	44	34
фосфорные	19	20	22
калийные	64	40	39

При этом имели среднюю урожайность зерновых культур 21,1-23,4 ц/га. В 1983 г. получена наибольшая урожайность 35,8 ц/га зерна овса среди возделываемых зерновых культур. Урожайность картофеля была нестабильной и составляла по годам 111,0-204,0 ц/га (табл. 2).

Для дальнейшего увеличения эффективности минеральных удобрений и выхода продукции растениеводства с 1 га пашни были необходимы энерго- и ресурсосберегающие технологии. Поэтому в колхозе (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики совместно с учёными кафедры растениеводства Ижевской ГСХА проводится целенаправленная работа по совершенствованию адаптивных

технологий возделывания полевых культур [10, 12, 15, 19, 20, 21, 22, 25, 32, 39, 45, 47, 48, 53, 54, 55, 59, 61, 65, 66, 73, 78, 80]. В результате возросли урожайность сельскохозяйственных культур и эффективность удобрений (табл. 3, 4). Внесение органических удобрений в 2012-2016 гг. сократилось до 4,7-5,8 т, минеральных удобрений – до 44,8-67,9 кг в д.в. на 1 га пашни.

Таблица 2 – Урожайность сельскохозяйственных культур в колхозе им. Мичурина Вавожского района, ц/га

Культура	Год			
	1982	1983	1984	1985
Зерновые	21,1	21,7	23,2	23,4
Озимая рожь	22,0	18,7	19,3	21,4
Ячмень	25,3	19,8	22,4	28,2
Овёс	18,1	35,8	26,0	28,2
Горох	18,1	24,8	22,0	12,6
Картофель	111,0	204,0	201,0	120,0
Многолетние травы:				
–на сено	42,3	43,1	42,4	35,9
–на зелёный корм	222,0	225,0	240,0	-
–на семена	1,2	1,3	1,5	-

Из озимых зерновых культур традиционно в хозяйстве возделывают озимую рожь. В 1982-1985 гг. она имела урожайность 21,1-23,4 ц/га. В 2012-2016 гг. продуктивность озимой ржи достигла 25,9-35,0 ц/га за счёт реализации адаптивной технологии возделывания [1, 23, 87].

Таблица 3 – Внесение органических и минеральных удобрений в колхозе (СХПК) им. Мичурина Вавожского района

Вид удобрения	Год				
	2012	2013	2014	2015	2016
Органические удобрения на 1 га пашни, т	4,7	5,0	5,2	5,8	5,6
Минеральные удобрения в д.в. на 1 га пашни, кг	56,5	67,9	54,2	44,8	48,8
в том числе:					
азотные	33,3	35,2	32,8	27,2	28,6
фосфорные	11,6	11,9	10,7	8,8	10,1
калийные	11,6	20,8	10,7	8,8	10,1

В 2014 г. получена урожайность озимой пшеницы 33,4 ц/га, что было достигнуто за счёт внедрения результатов научных исследований, проведённых кафедрой растениеводства Ижевской ГСХА совместно с Удмуртским ГНИИСХ [44, 49, 60, 62]. Для производства хлебобулочных изделий требуется пшеничная мука, поэтому стали

возделывать яровую пшеницу. Выращивание данной культуры по адаптивной технологии позволило хозяйству обеспечить полную потребность в сырье для производства пшеничной муки [3, 7, 29, 67,69]. Научное обоснование элементов технологии возделывания ячменя позволило в 2014 г. иметь урожайность 48,7 ц/га [2, 28, 40, 42, 43, 64, 75, 76, 77, 79, 81, 82, 84, 85, 86, 88, 89]. Обширные научные исследования кафедры растениеводства по селекции и выведению сорта Улов, разработка и реализация адаптивной технологии обеспечили стабильную урожайность 27,5-37,8 ц/га данной культуры [4, 9, 14, 31, 34, 38, 52, 57, 63, 68, 70, 71, 83]. Адаптивная технология возделывания гороха формирует также относительно стабильную урожайность 23,7-47,0 ц/га [16, 24, 74]. Картофель является товарной продукцией, поэтому была полностью изменена технология возделывания, которая позволила иметь относительную стабильность в производстве клубней [18, 58, 90, 91, 92]. В прошлом веке из многолетних трав в хозяйстве возделывали клевер красный одноукосный. Для расширения площадей под бобовыми многолетними травами возникла необходимость расширения видового состава, поэтому были разработаны технологии и стали возделывать лядвенец рогатый, козлятник восточный, люцерну [11, 17, 46, 50, 51, 56, 72]. На современном рынке продукции растениеводства востребованы семена рапса, поэтому в хозяйстве начали успешно возделывать данную культуру по адаптивной технологии [5, 6, 8, 26, 27, 30, 33, 35, 36, 37, 41].

Таблица 4 – Урожайность полевых культур в колхозе (СХПК) им. Мичурина Вавожского района, ц/га

Культура	Год				
	2012	2013	2014	2015	2016
Озимая пшеница	27,9	-	33,4	27,3	24,9
Озимая рожь	27,9	28,8	31,6	25,9	35,0
Яровая пшеница	32,3	18,3	34,1	29,4	34,2
Ячмень	33,9	32,1	48,7	29,8	35,3
Овёс	36,9	27,5	31,5	37,8	34,6
Горох	32,6	27,6	47,0	28,8	23,7
Картофель	214,8	202,7	288,7	303,1	200,0
Овощи	-	-	-	461,9	139,6
Кукуруза	212,2	354,6	419,7	441,4	295,0
Однолетние травы:					
а) на зелёный корм	98,5	160,9	124,4	111,6	102,6
б) на сено	-	15,7	-	-	-
Многолетние травы:					
а) на сено	19,4	41,1	27,5	25,4	26,1
б) на зелёный корм	205,6	153,9	119,8	140,1	111,4
в) на семена	1,7	2,5	1,5	0,7	2,5
Яровой рапс	-	-	22,0	38,5	22,6
Корнеплоды	709,7	831,4	314,7	342,7	-

Реализация адаптивных технологий в растениеводстве позволила обеспечить энерго- и ресурсосбережение и повысить продуктивность 1 га пашни. Стабильное производство кормов в полной потребности и в необходимом ассортименте увеличило выход продукции животноводства. Одновременно в хозяйстве совершенствовалась система учёта экономических взаимоотношений между подразделениями [13]. В целом это отразилось на финансово-экономических показателях хозяйства (табл. 5). Денежный доход хозяйства с 2012 по 2016 г. увеличился в 2,08 раза, прибыль – в 1,22 раза, среднемесячная оплата труда 1 работника – в 1,94 раза.

Таблица 5 – Финансово-экономические показатели колхоза (СХПК) им. Мичурина Вавожского района

Показатель	Год				
	2012	2013	2014	2015	2016
Денежный доход, млн. руб.	133,4	141,8	197,8	247,5	277,9
Прибыль, млн. руб.	39,0	42,9	67,1	62,3	47,4
Уровень рентабельности, %	41,0	34,0	44,0	34,0	21,0
Среднемесячная оплата труда 1 работника, тыс. руб.	17,2	22,8	27,8	28,3	33,3

В 2014 г. в Удмуртской Республике получена урожайность озимой пшеницы 18,0 ц/га, в колхозе (СХПК) им. Мичурина продуктивность данной культуры была выше в 1,86 раза. В хозяйстве имели в этом году урожайность озимой ржи 33,4 ц/га, данный показатель по Удмуртской Республике был ниже в 2,21 раза. Разница в урожайности ячменя составила 2,58 раза, по гороху – 5,05 раза. В 2015 г. в хозяйстве собрали с каждого гектара по 48,7 ц зерна овса, что превышает в 3,25 раза аналогичный показатель по всем категориям хозяйств (табл. 6).

Таблица 6 – Урожайность основных сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Удмуртской Республики, ц/га

Культура	Год				
	2011	2012	2013	2014	2015
Озимая пшеница	19,1	11,9	19,7	18,0	17,0
Озимая рожь	15,8	10,6	13,8	14,3	11,6
Яровая пшеница	15,2	12,6	8,2	14,6	14,7
Ячмень	18,5	14,8	10,5	18,9	15,9
Овёс	17,9	15,3	8,1	18,2	15,0
Горох	18,4	14,7	8,2	9,3	13,4
Картофель	144	136	127	142	151,3
Овощи	266	254	260	287	338,5
Кукуруза	162	183	186	172	234,4
Однолетние травы:					
а) на зелёный корм	73	56	60	69	73,0
б) на сено	15,2	11,3	14,2	19,5	24,5

Культура	Год				
	2011	2012	2013	2014	2015
Многолетние травы:					
а) на сено	18,4	15,6	13,6	17,3	15,4
б) на зелёный корм	101	87	87	96	94,3
в) на семена					
Яровой рапс	7,2	9,9	5,0	13,1	6,8
Корнеплоды	241	292	262	294	314,4

Таким образом, колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района за счёт реализации адаптивных технологий в растениеводстве обеспечил более высокую урожайность сельскохозяйственных культур.

Список литературы

1. Фатыхов, И.Ш. Растениеводство. Адаптивные технологии возделывания озимой ржи: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Сельское хозяйство» / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, Т.Н. Рябова. – Ижевск, 2016. – 56 с.
2. Фатыхов, И.Ш. Экологическая реакция сортов ярового ячменя на абиотические условия / И.Ш. Фатыхов // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – 2016. – С. 117-124.
3. Реакция яровой пшеницы и ячменя на фунгициды и биологические препараты в Среднем Предуралье / А.Г. Курылева, И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова [и др.]. – Ижевск, 2016. – 127 с.
4. Кадырова, А.И. Сравнительная реакция сортов овса на предпосевную обработку семян фунгицидами, биопрепаратами и микроудобрениями: монография / А.И. Кадырова, В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск, 2016. – 130 с.
5. Вафина, Э.Ф. Элементы технологии возделывания ярового рапса на семена в условиях Среднего Предуралья / Э.Ф. Вафина, С.И. Мухаметшина, И.Ш. Фатыхов // Эффективность адаптивных технологий в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 50-летию СХПК имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. – Ижевск, 2016. – С. 34-39.
6. Мухаметшина, С.И. Урожайность семян ярового рапса при разных сроках десикации и уборки / С.И. Мухаметшина, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 11. – С. 33-38.
7. Сравнительный элементный состав зерновок зерновых культур / И.Ш. Фатыхов, В.Н. Гореева, Е.В. Корепанова [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 3 (48). – С. 11-17.
8. Вафина, Э.Ф. Приёмы уборки и урожайность семян ярового рапса в условиях Среднего Предуралья / Э.Ф. Вафина, С.И. Мухаметшина, И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 3 (48). – С. 18-24.
9. Захаров, К.В. Предпосевная обработка семян и нормы высева овса Яков / К.В. Захаров, В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 3 (48). – С. 3-10.
10. Содержание химических элементов в пахотном слое дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы при внесении извести, навоза и ми-

неральных удобрений / И.Ш. Фатыхов, Н.А. Бусоргина, В.Ф. Первушин [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 4 (49). – С. 19-25.

11. Фатыхов, И.Ш. Фотосинтетическая деятельность растений лядвенца рогатого 2 года пользования в зависимости от приёмов посева / И.Ш. Фатыхов, Ж.С. Нелюбина, А.Ф. Каримов // Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014. – С. 125-129.

12. Фатыхов, И.Ш. Кафедра растениеводства / И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконов // Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: сборник статей; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014. – С. 21-24.

13. Фатыхов, И.Ш. Совершенствование учёта, контроля и финансово-кредитных отношений в организациях АПК в условиях рыночной экономики / И.Ш. Фатыхов // Развитие бухгалтерского учёта, контроля и управления в организациях АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 60-летию доктора экономических наук, профессора Р.А. Алборова; отв. за выпуск И.Ш. Фатыхов; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014. – С. 3-10.

14. Колесникова, В.Г. Урожайность овса Гунтер в зависимости от глубины посева семян в Среднем Предуралье / В.Г. Колесникова, А.М. Братухина, И.Ш. Фатыхов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1 (29). – С. 9-13.

15. Фатыхов, И.Ш. Структура посевных площадей – основа эффективного растениеводства / И.Ш. Фатыхов, Ф.В. Ложкин, С.В. Сулаев // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – С. 144-147.

16. Фатыхов, И.Ш. Влияние срока посева и нормы высева на урожайность гороха Аксайский усатый 55 / И.Ш. Фатыхов, А.В. Мильчакова, М.А. Евстафьев // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – С. 147-153.

17. Каримов, А.Ф. Кормовая продуктивность лядвенца рогатого первого года пользования в условиях Среднего Предуралья / А.Ф. Каримов, Ж.С. Нелюбина, И.Ш. Фатыхов // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – С. 36-41.

18. Мухаметшин, И.Г. Реакция сортов картофеля на абиотические условия в Среднем Предуралье / И.Г. Мухаметшин, И.Ш. Фатыхов, Д.Н. Власевский // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – С. 93-96.

19. Фатыхов, И.Ш. Научно-педагогический потенциал ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, И.Г. Пospelова // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2012. – С. 276-280.

20. Фатыхов, И.Ш. Эффективность минеральных удобрений в хозяйствах Вавожского района / И.Ш. Фатыхов, Ю.Л. Наймушин, С.В. Сулаев // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-

практической конференции, посвящённой 55-летию кафедры агрохимии и почвоведения; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2012. – С. 43-47.

21. Фатыхов, И.Ш. Роль ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в развитии АПК Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1 (30). – С. 3-8.

22. Ижболдина, С.Н. Калинин в Мичурино / С.Н. Ижболдина, М.И. Шишкин, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск, 2010. – 188 с.

23. Тихонова, О.С. Влияние предпосевной обработки семян озимых зерновых культур на качество зерна в Среднем Предуралье / О.С. Тихонова, И.Ш. Фатыхов // Инновационному развитию АПК – научное обеспечение: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию Пермской государственной сельскохозяйственной академии. – Пермь, 2010. – С. 226-229.

24. Фатыхов, И.Ш. Предпосевная обработка семян гороха Аксайский усатый 55 и производство гороховых палочек / И.Ш. Фатыхов, А.В. Мильчакова, М.А. Евстафьев // Инновационному развитию АПК – научное обеспечение: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию Пермской государственной сельскохозяйственной академии. – Пермь, 2010. – С. 240-243.

25. Фатыхов, И.Ш. Исследовать, изобретать, советовать – такова позиция учёных Ижевской государственной сельскохозяйственной академии / И.Ш. Фатыхов // Аккредитация в образовании. – 2010. – № 4 (39). – С. 60-61.

26. Кормовая продуктивность ярового рапса Галант при предпосевной обработке семян соединениями микроэлементов / И.Ш. Фатыхов, А.О. Мерзлякова, Э.Ф. Вафина [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 2 (23). – С. 17-22.

27. Фатыхов, И.Ш. Питательность зелёной массы ярового рапса в зависимости от срока посева / И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, Ч.М. Салимова // Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 55 лет: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 55-летию агрономического факультета; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2009. – С. 42-44.

28. Курылева, А.Г. Реакция ячменя сорта Раушан на действие фунгицидов и биопрепаратов / А.Г. Курылева, И.Ш. Фатыхов // Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 55 лет: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 55-летию агрономического факультета; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2009. – С. 76-80.

29. Курылева, А.Г. Качество зерна яровой пшеницы Ирень при применении биопрепаратов и фунгицидов / А.Г. Курылева, И.Ш. Фатыхов, М.В. Курылев // Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 55 лет: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 55-летию агрономического факультета; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2009. – С. 80-82.

30. Фатыхов, И.Ш. Приёмы посева ярового рапса Галант на зелёную массу в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, Ч.М. Салимова // Научный потенциал – современному АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2009. – С. 88-93.

31. Шарипов, Р.Р. Формирование урожайности овса Аргмак в зависимости от предпосевной обработки почвы прямого посева и приёмов ухода / Р.Р. Шарипов, В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов // Научный потенциал – современному АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2009. – С. 98-103.

32. Фатыхов, И.Ш. Всероссийская научно-практическая конференция «Научный потенциал - современному АПК» / И.Ш. Фатыхов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 6. – С. 2-3.

33. Фатыхов, И.Ш. Урожайность семян ярового рапса Галант при разных сроках посева и нормах высева / И.Ш. Фатыхов, Ч.М. Салимова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 12. – С. 52-54.

34. Фатыхов, И.Ш. Реакция овса Аргамак на предпосевную обработку почвы и приёмы ухода за посевами в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, Р.Р. Шарипов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 1 (18). – С. 62-65.

35. Фатыхов, И.Ш. Кормовая продуктивность ярового рапса Галант в зависимости от срока посева и нормы высева семян / И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, Ч.М. Салимова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 3-4 (20-21). – С. 16-18.

36. Салимова, Ч.М. Влияние сроков посева на засорённость и поврежденность вредителями растений ярового рапса / Ч.М. Салимова, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Вестник Елабужского государственного педагогического университета. – 2009. – № 2. – С. 112-114.

37. Хвошнянская, А.О. Реакция ярового рапса Галант на предпосевную обработку семян микроэлементами / А.О. Хвошнянская, И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина // Вестник Елабужского государственного педагогического университета. – 2009. – № 2. – С. 120-122.

38. Вафина, Э.Ф. Реакция овса Аргамак на микроэлементы в Среднем Предуралье / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов, В.В. Сентемов // Вестник Елабужского государственного педагогического университета. – 2009. – № 2. – С. 64-65.

39. Фатыхов, И.Ш. Совершенствование сортовых технологий возделывания полевых культур в СХПК им. Мичурина / И.Ш. Фатыхов, В.М. Макарова // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 70-летию почётного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод имени Мичурина Вавожского района УР В.Е. Калинина; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2008. – С. 14-21.

40. Формирование элементов структуры урожайности ячменя Раушан при предпосевной обработке семян микроэлементами на двух фонах микроудобрений / Н.И. Мазунина, И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконев [и др.] // Научный потенциал – аграрному производству: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 450-летию вхождения Удмуртии в состав России; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2008. – С. 149-156.

41. Салимова, Ч.М. Кормовая продуктивность ярового рапса в зависимости от срока посева / Ч.М. Салимова, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Научный потенциал – аграрному производству: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 450-летию вхождения Удмуртии в состав России; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2008. – С. 185-188.

42. Урожайность ячменя Раушан при предпосевной обработке семян микроэлементами в СХПК «имени Мичурина» Вавожского района Удмуртской Республики / Н.И. Мазунина, В.А. Капеев, И.Ш. Фатыхов [и др.] // Актуальные проблемы растениеводства и кормопроизводства: сборник научных трудов региональной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию кафедры растениеводства Пермской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д.Н. Прянишникова и 90-летию со дня рождения профессора Н.А. Корлякова. – Пермь, 2008. – С. 57-59.

43. Урожайность ячменя Раушан при предпосевной обработке семян микроэлементами в СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики / Н.И. Мазунина, В.А. Капеев, И.Ш. Фатыхов [и др.] // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 70-летию почётного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод имени Мичурина Вавожского района УР В.Е. Калинина; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2008. – С. 86-89.

44. Перемечева, И.В. Урожайность озимой пшеницы при разных сроках посева / И.В. Перемечева, И.Ш. Фатыхов, Т.А. Бабайцева // Аграрная наука Северо-Востока. – 2007. – № 9. – С. 33-37.

45. Каталог научных разработок для внедрения и инновационной деятельности / сост. И.Ш. Фатыхов, Н.В. Попугаева; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2006. – 124 с.

46. Нелюбина, Ж.С. Устойчивость многолетних трав в одновидовых и смешанных агрофитоценозах для выводных полей / Ж.С. Нелюбина, Н.И. Касаткина, И.Ш. Фатыхов // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2006. – С. 156-161.

47. Фатыхов, И.Ш. Аграрному производству – научное сопровождение / И.Ш. Фатыхов // Инновационное обеспечение реализации национального проекта «Развитие АПК в Удмуртской Республике»; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2006. – С. 2.

48. Фатыхов, И.Ш. Всероссийская научно-практическая конференция «Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве». 28 февраля-3 марта 2006 г. ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА / И.Ш. Фатыхов // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2006. – С. 3-5.

49. Фатыхов, И.Ш. Приёмы возделывания озимой пшеницы в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, Н.Г. Туктарова // Инновационное обеспечение реализации национального проекта «Развитие АПК в Удмуртской Республике»; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2006. – С. 4.

50. Нелюбина, Ж.С. Зелёный конвейер на основе многолетних бобовых трав / Ж.С. Нелюбина, Н.И. Касаткина, И.Ш. Фатыхов // Молодые учёные в реализации национальных проектов: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 450-летию вхождения Удмуртии в состав России; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2006. – С. 80-84.

51. Касаткина, Н.И. Режимы использования козлятника восточного в условиях Среднего Предуралья / Н.И. Касаткина, П.Л. Чураков, И.Ш. Фатыхов // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2006. – С. 85-90.

52. Фатыхов, И.Ш. Урожайность овса сорта Аргамак / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, М.А. Степанова // Земледелие. – 2006. – № 3. – С. 16-18.

53. Адаптивная система хозяйствования / С.Н. Ижболдина, М.И. Шишкин, Ю.А. Ильин [и др.]. – Ижевск, 2005. – 188 с.

54. Фатыхов, И.Ш. Основные направления повышения продуктивности пашни в Удмуртской Республике / И.Ш. Фатыхов // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2005. – С. 129-133.

55. Фатыхов, И.Ш. Деятельность кафедры растениеводства / И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконов // Адаптивные технологии в растениеводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 50-летию агрономического

факультета; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА; научные редакторы: И.Ш. Фатыхов, А.М. Ленточкин, А.В. Дмитриев. – Ижевск, 2005. – С. 25-27.

56. Нелюбина, Ж.С. Сравнительная продуктивность одновидовых и смешанных агрофитоценозов для полевых севооборотов / Ж.С. Нелюбина, Н.И. Касаткина, И.Ш. Фатыхов // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2005. – С. 87-91.

57. Фатыхов, И.Ш. Качество зерна сортов овса в условиях Среднего Предуралья / И.Ш. Фатыхов, М.А. Степанова, В.Г. Колесникова // Устойчивому развитию АПК – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2004. – С. 177-180.

58. Бусоргина, Н.А. Урожайность картофеля Луговской в зависимости от эдафических и антропогенных факторов / Н.А. Бусоргина, И.Ш. Фатыхов, М.А. Павлов // Устойчивому развитию АПК – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2004. – С. 37-42.

59. Фатыхов, И.Ш. Участие учёных Ижевской государственной сельскохозяйственной академии в выполнении научно-технических программ различного уровня в 2003 г. / И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2004. – № 1. – С. 2-3.

60. Перемечева, И.В. Корреляция урожайности сортов озимой пшеницы с элементами структуры в Среднем Предуралье / И.В. Перемечева, И.Ш. Фатыхов, Т.А. Бабайцева // Адаптивные технологии в растениеводстве. Итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 60-летию кафедры растениеводства Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2003. – С. 110-112.

61. Фатыхов, И.Ш. Современное состояние и основные направления развития земледелия Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов // Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике / под ред. В.М. Холзакова, В.П. Ковриго, А.С. Башков [и др.]; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2002. – С. 11-16.

62. Фатыхов И.Ш. Влияние метеорологических условий на перезимовку озимой пшеницы Памяти Федина / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, Н.Г. Туктарова // Аграрная наука – состояние и проблемы: труды региональной научно-практической конференции. – Ижевск, 2002. – С. 115-117.

63. Особенности технологии возделывания овса на зерносеяж в Предуралье / В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов, В.Е. Калинин [и др.] // Всероссийская научно-практическая конференция, посвящённая памяти уральских учёных: д-ра биол. наук Н.А. Иванова, д-ров с.-х. наук В.Ф. Трушина и С.А. Чазова: сборник научных трудов; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Уральская государственная сельскохозяйственная академия, Научно-производственное предприятие ООО «Агроэкология». – 2001. – С. 129-137.

64. Фатыхов, И.Ш. Эффективность приёмов ухода за посевами в технологии возделывания ячменя Биос 1 / И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконев // Современному земледелию – адаптивные технологии: труды научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2001. – С. 242-245.

65. Фатыхов, И.Ш. Научные школы Ижевской государственной сельскохозяйственной академии / И.Ш. Фатыхов // Аграрная наука на рубеже тысячелетий: труды научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2001. – С. 24-29.

66. Фатыхов, И.Ш. Аграрная наука – агропромышленному комплексу Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов // Научный потенциал Удмуртской Респуб-

лики: прошлое, настоящее, будущее: материалы республиканской научной конференции «Учёные Республике к 80-летию государственности Удмуртии»; Государственный комитет Удмуртской Республики по науке, высшему и среднему профессиональному образованию. – Ижевск, 2001. – С. 99-105.

67. Ленточкин, А.М. Предшественники / А.М. Ленточкин, И.Ш. Фатыхов // Выращивание пшеницы на продовольственные цели в Удмуртии / редколлегия: А.С. Башков, А.В. Кокина, В.В. Красильников [и др.]; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия; Удмуртский государственный научно-исследовательский институт. – Ижевск, 2000. – С. 39-40.

68. Фатыхов, И.Ш. Нормы высева, сроки азотной подкормки и уборки овса Улов на зерносеяж / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова // Материалы XX научно-практической конференции Ижевской государственной сельскохозяйственной академии; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2000. – С. 65-66.

69. Фатыхов, И.Ш. Посев / И.Ш. Фатыхов // Выращивание пшеницы на продовольственные цели в Удмуртии / редколлегия: А.С. Башков, А.В. Кокина, В.В. Красильников [и др.]; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия; Удмуртский государственный научно-исследовательский институт. – Ижевск, 2000. – С. 97-104.

70. Фатыхов, И.Ш. Памяти профессора Собенникова Евгения Васильевича / И.Ш. Фатыхов, А.М. Ленточкин // Материалы научно-практической конференции агрономического факультета Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, посвящённой 45-летию его основания; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 1999. – С. 19-22.

71. Сроки посева овса сорта Улов в Предуралье / В.М. Макарова, И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова [и др.] // Актуальные проблемы аграрного сектора: труды научно-практической конференции. – Ижевск, 1997. – С. 61-62.

72. Фатыхов, И.Ш. Способы посева козлятника восточного на семена в Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Ю.Н. Зубарев, В.Г. Абалымов // Актуальные проблемы аграрного сектора: труды научно-практической конференции. – Ижевск, 1997. – С. 82-83.

73. Фатыхов, И.Ш. Роль филиалов кафедр в практической подготовке студентов / И.Ш. Фатыхов // Новые образовательные технологии и педагогические новации в системе высшего образования: материалы VIII научно-методической региональной конференции; Ижевская ГСХА. – Ижевск, 1996. – С. 64-65.

74. Фатыхов, И.Ш. Формирование урожайности гороха Толар в зависимости от календарных сроков посева и метеорологических условий на ГСУ Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов, Г.Ф. Яковлева // Тезисы докладов научно-производственной конференции профессорско-преподавательского коллектива посвящается 75-летию государственности Удмуртии; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 1995. – С. 13-14.

75. Фатыхов, И.Ш. Основные направления совершенствования интенсивной технологии возделывания ячменя в Предуралье / И.Ш. Фатыхов // Материалы юбилейной научной конференции профессорско-преподавательского состава, посвящённой 50-летию института; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 1995. – С. 22-23.

76. Фатыхов, И.Ш. Особенности органогенеза на первых этапах развития ячменя и овса при разной глубине заделки семян / И.Ш. Фатыхов, Г.Я. Петров, Л.А. Толканова // Вторая Российская университетско-академическая научно-практическая конференция: тезисы докладов; Удмуртский государственный университет. – Ижевск, 1995. – С. 25.

77. Макарова, В.М. Продуктивность зернофуражных культур при разных приёмах предпосевной обработки семян / В.М. Макарова, Л.А. Толканова, И.Ш. Фатыхов // *Агрономическая наука – достижения и перспективы: тезисы докладов научной конференции*; Кировский сельскохозяйственный институт. – Киров, 1994. – С. 56-57.

78. Фатыхов, И.Ш. Интенсивная технология возделывания зерновых и зернобобовых культур в Удмуртской Республике: учебное пособие / И.Ш. Фатыхов; Ижевский сельскохозяйственный институт. – Ижевск, 1994. – 63 с.

79. Фатыхов, И.Ш. Оптимальные календарные сроки посева ячменя в Удмуртской Республике / И.Ш. Фатыхов // *Агрономическая наука – достижения и перспективы: тезисы докладов научной конференции*; Кировский сельскохозяйственный институт. – Киров, 1994. – С. 65.

80. Фатыхов, И.Ш. Особенности интенсивной технологии возделывания полевых культур в Удмуртской Республике: учебное пособие для вузов / И.Ш. Фатыхов; Ижевский сельскохозяйственный институт. – Ижевск, 1994. – 75 с.

81. Фатыхов, И.Ш. Совершенствование интенсивной технологии возделывания ячменя в Удмуртской Республике: учебное пособие / И.Ш. Фатыхов; Ижевский сельскохозяйственный институт. – Ижевск, 1993. – 23 с.

82. Макарова, В.М. Влияние приёмов предпосевной обработки почвы на урожайность ячменя / В.М. Макарова, И.Ш. Фатыхов, С.К. Смирнова // *Вузовская наука – сельскохозяйственному производству: материалы XXIV научно-производственной конференции профессорско-преподавательского состава Ижевского сельскохозяйственного института: тезисы докладов*; Ижевский сельскохозяйственный институт. – Ижевск, 1991. – С. 61.

83. Фатыхов, И.Ш. Расчёт нормы высева овса Кировский на планируемую урожайность в условиях Удмуртии / И.Ш. Фатыхов // *Вузовская наука – сельскохозяйственному производству: материалы XXIV научно-производственной конференции профессорско-преподавательского состава Ижевского сельскохозяйственного института: тезисы докладов*; Ижевский сельскохозяйственный институт. – Ижевск, 1991. – С. 65.

84. Макарова, В.М. Урожайность ячменя на зерносеяж в зависимости от нормы высева, подкормки и срока уборки / В.М. Макарова, В.Н. Огнев, И.Ш. Фатыхов // *Интенсивные приёмы повышения продуктивности кормопроизводства в Предуралье: межвузовский сборник научных трудов*; Пермский сельскохозяйственный институт имени академика Д.Н. Прянишникова. – Пермь, 1991. – С. 72.

85. Макарова, В.М. Влияние глубины заделки семян на урожайность ячменя и её структуру / В.М. Макарова, В.Н. Огнев, И.Ш. Фатыхов // *Вклад молодых учёных и специалистов в научно-технический прогресс сельскохозяйственного производства: тезисы докладов межвузовской научно-практической конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 60-летию Ставропольского ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственного института*; Ставропольский сельскохозяйственный институт. – Ставрополь, 1991. – С. 78.

86. Макарова, В.М. Сортовая реакция ячменя на предпосевную обработку семян / В.М. Макарова, И.Ш. Фатыхов, С.К. Смирнова // *Вузовская наука – сельскохозяйственному производству: материалы XXIV научно-производственной конференции профессорско-преподавательского состава Ижевского сельскохозяйственного института: тезисы докладов*; Ижевский сельскохозяйственный институт. – Ижевск, 1991. – С. 87.

87. Фатыхов, И.Ш. Расчёт нормы высева озимой ржи Чулпан при интенсивной технологии возделывания в Удмуртии / И.Ш. Фатыхов // *Вклад моло-*

дых учёных и специалистов в научно-технический прогресс сельскохозяйственного производства: тезисы докладов межвузовской научно-практической конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 60-летию Ставропольского ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственного института; Ставропольский сельскохозяйственный институт. – Ставрополь, 1991. – С. 95-96.

88. Фатыхов, И.Ш. Эффективность расчёта норм высева ячменя сорта Абава на формирование оптимальных параметров структуры урожайности / И.Ш. Фатыхов // XXXIII научная конференция, посвящённая 50-летию института: тезисы докладов; Свердловский сельскохозяйственный институт. – Свердловск, 1990. – С. 75-76.

89. Фатыхов, И.Ш. Роль элементов структуры в формировании урожайности ячменя Красноуфимский 95 на сортоучастках Удмуртской АССР / И.Ш. Фатыхов, С.К. Смирнова, Г.Ф. Яковлева // Селекция, семеноводство и интенсификация производства зерна на Урале: межвузовский сборник научных трудов; Пермский сельскохозяйственный институт имени академика Д.Н. Прянишникова. – Пермь, 1989. – С. 141-147.

90. Первушин, В.Ф. Культиватор для ухода за растениями картофеля / В.Ф. Первушин, М.З. Салимзянов, И.Ш. Фатыхов: патент на изобретение RUS 2473196 11.03.2011.

91. Картофелекопатель / В.Ф. Первушин, А.Г. Левшин, Н.П. Зверев [и др.]: патент на изобретение RUS 135224 25.03.2013.

92. Ротационный рыхлитель / В.Ф. Первушин, М.З. Салимзянов, И.Ш. Фатыхов [и др.]: патент на изобретение RUS 2388199 15.04.2008.

УДК 633.2/4(574.2)

В.И. Коберницкий

ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева»

Однолетние кормовые культуры для развития животноводства на севере Казахстана

Изучены различные сорта однолетних кормовых культур: ячменя, овса, тритикале, проса, суданской травы. Оценены кормовые достоинства зелёной массы и сена однолетних кормовых культур. Выделены источники продуктивности кормовой массы и зерна.

В условиях засушливого климата наибольший интерес представляет изучение однолетних кормовых культур. Данная группа культур имеет исключительное значение для сельскохозяйственного производства, поскольку выращивается для получения дешёвых и качественных травянистых кормов: сена, сенажа, силоса, травяной муки, зелёного корма.

Для выращивания высококачественной продукции в различных почвенно-климатических условиях необходимо соблюдение целого

комплекса агротехнологий, обеспечивающих оптимальное накопление веществ, определяющих её пищевую ценность и минимальное количество загрязняющих соединений [1, 2].

Одним из важнейших направлений решения этих вопросов является расширение видового состава возделываемых кормовых культур путём включения в структуру посевных площадей новых для условий региона высокоурожайных и высокопитательных видов, обеспечивающих получение необходимого количества кормов при минимальных трудовых и материальных затратах на их производство [3].

Развитие сельского хозяйства характеризуется возрастанием роли кормопроизводства как системообразующей отрасли АПК, определяющей состояние животноводства и существенно влияющей на повышение эффективности земледелия и растениеводства, сохранение ландшафтов [4, 5].

В структуре посевных площадей по-прежнему неоправданно основная доля приходится на зерновые культуры в целом (до 80%) и на пшеницу в частности (68%) за счёт низкой доли зернофуражных, крупяных и кормовых культур. На данном этапе развития сельскохозяйственной науки остаются низкими темпы внедрения новых адаптированных сортов и гибридов, сохраняется тенденция сокращения посевных площадей кормовых культур.

Кормовые культуры необходимы для успешного решения продовольственной проблемы. Они являются важнейшими источниками получаемых из них грубых и сочных кормов для развития молочного и мясного животноводства.

Проведено комплексное изучение расширенного набора новых сортов однолетних кормовых культур (овса, проса, ячменя, суданской травы, тритикале) на основе оценки биологической продуктивности на всех этапах онтогенеза, изучения фотосинтетической деятельности, определения кормовой ценности, экономической перспективности и производства элитных семян.

На изучение в проекте поставлены следующие вопросы:

- сравнительная оценка кормовых культур с учётом их продуктивности, качества корма, сроков наступления укосной спелости, а также эффективности при выращивании в посевах;
- подбор наиболее урожайных и с высоким качеством сортов кормовых культур для основных и промежуточных посевов в системе зелёного и силосного конвейеров;
- оценка экономической эффективности кормовых культур.

Обширная территория Северного Казахстана характеризуется резкой неоднородностью климатических условий, что обусловлено, помимо значительной протяжённости, неоднородным строением поверхности, специфическими ландшафтами. В течение года осадки рас-

пределяются неравномерно. Около половины годовой нормы осадков приходится на летний сезон с дрейфом максимума от июня до августа. В силу высоких температур при низкой относительной влажности воздуха и сильных ветрах летние осадки быстро испаряются, и возделываемые растения часто страдают от воздушной и почвенной засухи. Среднее годовое количество осадков за годы наблюдений (около 50 лет) колебалось в пределах от 200,0 до 464,5 мм. По данным Шортандинской АМС, за год выпадает 342,4 мм осадков, из которых 35-40% приходится на летний, 15-20% на осенний, 17-25% на зимний и 20-25% на весенний периоды.

Опыт проведён в ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» по чистому плоскорезному пару и стерне. Подобран генофонд однолетних кормовых культур: сорта ячменя Астана 2007, Астана 2000, Целинный 213, сорта овса Арман, Никола, Битик, сорта проса Кормовое 2008, Кормовое 98, Кормовое 2011, сорта тритикале К-28, К-12, К-41, сорта суданской травы Тугай, Лира, Новосибирская 84 различных эколого-географических групп, отличающихся по скороспелости, происхождению, темпу развития вегетативных органов. Изучение проведено по типу конкурсного сортоиспытания на делянках 50 м² в 4-кратной повторности. Фенологические наблюдения проводятся по специальному журналу на всех делянках двух несмежных повторностей опыта. Отмечается наступление следующих фаз вегетации: однолетние кормовые культуры – ячмень, овёс, просо, суданская трава, тритикале – начало кущения, начало выхода в трубку, колошение (вымётывание), молочная, восковая и полная спелость зерна [6].

Для учёта биологической продуктивности растений в различные фазы развития растений проведён учёт урожайности зелёной массы путём скашивания учётных делянок. Скашивание проводилось путём накладывания на растения рамки площадью 1,0 м², повторность 3-кратная. Бралась пробы зелёной массы для определения выхода сухого вещества (1,0 кг) и зоотехнических показателей качества кормовой массы (0,5 кг).

В параллельной навеске (0,5 кг) кормовая масса исследуемых образцов была разделена на фракции (листья, стебли, метёлки), отдельно анализировались средние образцы сена. Каждая фракция проходила оценку на содержание сырого протеина, клетчатки и жира в лабораторных условиях.

Основной показатель при сравнительной оценке продуктивности однолетних культур – выход растительного сырья с единицы площади. Скашивание растений на зелёный корм в оптимальные сроки оказывает большое влияние на состав и питательность корма, особенно на переваримость протеина. Для изучения динамики изменения урожайности культур и влияния срока скашивания на качество корма в зависимости

от условий возделывания проведены три укоса растительной массы на паровом и стерневом фонах.

В 2013 г. в первом укосе при испытании по пару культуры и сорта распределились по урожайности зелёной массы в следующем порядке: овёс Битик – 506,7 ц/га, суданская трава Бродская 2 – 493,3 ц/га, суданская трава Лири – 480,0 ц/га, овёс Арман – 400,0 ц/га, суданская трава Новосибирская 84 – 386,7 ц/га, суданская трава Тугай – 326,7 ц/га, просо Кормовое 2008 – 300,0 ц/га. Во второй срок лучшими по продуктивности были: овёс Никола – 408 ц/га, ячмень Астана 2007 – 245,3 ц/га, овёс Арман – 464,0 ц/га, просо Кормовое 2011 – 279,3 ц/га и тритикале К-41 – 228 ц/га. В третий срок в фазу полной спелости урожайность зелёной массы варьировала: у овса – 189,0-262,7 ц/га, ячменя – 105,0-116,0 ц/га, проса – 129,0-87,0 ц/га, суданской травы – 281,3-135,0 ц/га и тритикале – 97,3-108,1 ц/га.

В 2014 г. по результатам исследований в первом укосе при испытании по пару культуры и сорта распределились по урожайности зелёной массы в следующем порядке: просо Кормовое 2011 – 440,0 ц/га, овёс Арман – 400,0 ц/га, просо К-66 – 333,3 ц/га, овёс Битик – 286,7 ц/га, овёс Никола – 282,7 ц/га, ячмень Астана 2007 – 266,6 ц/га. Во второй срок лучшими по продуктивности были: овёс Арман – 204 ц/га, овёс Никола – 197,3 ц/га, просо К-2011 – 178,7 ц/га, суданская трава Тугай – 176,0 ц/га. В третий срок в фазу полной спелости урожайность зелёной массы варьировала: у овса – 213,3-133,3 ц/га, ячменя – 120,0 ц/га, проса – 200,0-157,3 ц/га, суданской травы – 186,7-130,7 ц/га и тритикале – 56,0 ц/га.

В 2015 г. в первом укосе при испытании по пару культуры и сорта распределились по урожайности зелёной массы в следующем порядке: овёс Арман – 349,3 ц/га, овёс Битик – 322,7 ц/га, овёс Никола – 276,0 ц/га, просо К-66 – 276,0 ц/га, просо Кормовое 2011 – 276,0 ц/га, суданская трава Новосибирская 84 – 276,0 ц/га, ячмень Астана 2007 – 249,3 ц/га. Во второй срок лучшими по продуктивности были: овёс Арман – 325,3 ц/га, овёс Никола – 278,7 ц/га, овёс Битик – 293,3 ц/га, суданская трава Новосибирская 84 – 256,0 ц/га, просо Кормовое 2011 – 254,7 ц/га, ячмень Астана 2007 – 236,0 ц/га, просо Кормовое 2008 – 233,3 ц/га. В третий срок в фазу полной спелости урожайность зелёной массы варьировала: у овса – 226,7–188,0 ц/га, проса – 210,7-168,0 ц/га, ячменя – 192,0 ц/га, суданской травы – 190,7-122,7 ц/га и тритикале – 77,3-61,3 ц/га.

В результате трёхлетнего изучения кормовых культур максимальная урожайность зелёной массы получена при скашивании растений в первый срок – фаза колошение (вымётывание). Благодаря обильным осадкам и оптимальным температурам наблюдались сильное кущение и листообразование по всем культурам. Это позволило получить зелёную массу высокого качества.

Учёт общей биологической продуктивности зелёной массы по сумме трёх укосов по стерне показал, что в условиях жёсткого фона все кормовые культуры сформировали высокую урожайность: овёс – 224 ц/га, просо – 186,2 ц/га, ячмень – 167,4 ц/га, суданская трава – 144,9 ц/га и тритикале – 136,9 ц/га. По урожайности сена культуры расположились в следующей последовательности: ячмень – 50,6 ц/га, тритикале – 48,0 ц/га, овёс – 46,9 ц/га, суданская трава – 46,8 ц/га, просо – 37,2 ц/га (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность и структура растительной массы, стерня

№ укоса	Урожайность, ц/га		Сухой вес пробы, г			
	зелёной массы	сена	стебли	метёлки	листья	общий
Овёс						
1	222,7	29,6	74	90	36	200
2	289,3	42,2	68	62	40	170
3	160,0	68,8	104	196	38	338
Среднее	224	46,9	82	116	38	236
Ячмень						
1	229,3	33,4	74	86	36	196
2	193,3	45,8	62	150	26	238
3	79,7	72,6	90	238	34	362
Среднее	167,4	50,6	75	158	32	265,3
Просо						
1	182,7	24,6	72	48	58	178
2	221,3	31,8	64	82	60	206
3	154,7	55,2	82	128	50	260
Среднее	186,2	37,2	72,7	86	56	214,7
Суданская трава						
1	162,7	28,4	90	40	42	172
2	149,3	40,8	104	66	62	232
3	122,7	71,2	158	100	60	318
Среднее	144,9	46,8	117,3	68,7	54,7	240,7
Тритикале						
1	169,3	40,4	116	78	36	230
2	160,0	42,0	80	112	32	224
3	81,3	61,6	80	220	24	324
Среднее	136,9	48	92	136,7	30,7	259,3

По первому укосу в структуре растительной пробы преобладали стебли у тритикале – 116 г, у суданской травы – 90 г, а также метёлки у овса – 90 г и ячменя – 86 г. Во втором укосе абсолютное превышение в весе пробы у ячменя и тритикале имели метёлки (150-112 г). В третьем укосе также преобладали метёлки: у ячменя – 238 г, у тритикале – 220 г, у овса – 196 г, у проса – 126 г. У суданской травы во всех трёх укосах преобладала доля стеблей. Среди испытываемых сортов овса лучшая

продуктивность отмечена по сорту Никола – 46,9 ц/га, сорт Битик – 41,4 ц/га, сорт Арман – 35,4 ц/га. Урожайность сортов ячменя была более стабильной и составила в среднем по стерне 17,9 ц/га, при урожайности сортов: Астана 2007 – 18,3 ц/га, Астана 2000 – 17,8 ц/га, Целинный 213 – 17,8 ц/га. Крупность сортов ячменя варьировала от 44,9 до 46,7 г, при среднем значении 45,6 г. Культура тритикале показала также высокую продуктивность на фоне стерневого предшественника – 24,4 ц/га по трём сортам. Лучшую урожайность имел сорт К-40 – 30,8 ц/га, среднюю К-41 – 22,7 ц/га и низкую К-23 – 19,9 ц/га при массе 1000 зёрен 38,0; 39,5 и 38,9 г соответственно. Среди испытываемых сортов проса лучшая продуктивность отмечена по сорту Кормовое 2008 – 17,4 ц/га, Кокчетавское 66 – 16,5 ц/га, Кормовое 2011 – 14,0 ц/га. Масса 1000 зёрен по сортам проса изменялась от 7,4 до 7,7 г. Суданская трава показала наименьшую зерновую продуктивность среди испытываемого набора культур со средним показателем 4,3 ц/га. Высота растения является сортовым генетически обусловленным признаком, который в свою очередь в сильной степени изменяется в зависимости от условий внешней среды (табл. 2).

Таблица 2 – Зерновая продуктивность кормовых культур

Культура	Высота растения, см	Урожайность, ц/га, пар	Урожайность, ц/га, стерня	Масса 1000 зёрен, г
Ячмень				
Астана 2000	79	17,8	17,8	44,9
Астана 2007	82	18,3	17,9	45,3
Целинный 213	78	17,8	17,6	46,7
Среднее	80	17,9	17,7	45,6
Овёс				
Никола	100	46,9	37,3	33,9
Арман	76	35,4	38,2	34,5
Битик	81	41,4	39,9	34,6
Среднее	86	41,2	38,4	34,3
Просо				
Кормовое 2011	88	14,0	12,9	7,6
Кокчетавское 66	78	16,5	13,7	7,4
Кормовое 2008	78	17,4	15,0	7,7
Среднее	81	15,9	13,9	7,6
Суданская трава				
Тугай	132	5,8	2,9	10,9
Лира	123	4,1	2,3	11,7
Новосибирская 84	128	3,1	1,3	12,5
Среднее	128	4,3	2,1	11,7
Тритикале				
К-41	77	22,7	21,6	38,0
К-40	80	30,8	25,8	38,9
К-23	79	19,9	15,5	39,5
Среднее	79	24,4	21,0	38,8

Средняя урожайность по опыту составила 19,1 ц/га, что выше продуктивности по стерневому фону на 1,5 ц/га. Закономерности, прослеженные на стерневом фоне, сохранились и при испытании культур по пару. Наивысшая урожайность получена на культуре овса: средняя – 41,2 ц/га, по сортам Никола, Битик, Арман – 46,9; 41,4 и 35,4 ц/га соответственно. Урожайность образцов тритикале изменялась от 19,9 до 30,8 ц/га, составив в среднем 24,4 ц/га. По выходу зерна выделился образец К-40 (30,8 ц/га). Сорта ячменя сформировали в среднем по фону на 1,2 ц/га зерна меньше. Лидировал по продуктивности сорт Астана 2007 – 18,3 ц/га, затем сорта Астана 2000 – 17,8 ц/га и Целинный 213 – 17,8 ц/га. Зерновая продуктивность проса составила по сортам 15,9 ц/га. Разница в уровне урожая по образцам проса Кормовое 2011, Кормовое 2008, Кокчетавское 66 была незначительной – в пределах 0,9 ц/га. Уровень семенной продуктивности суданской травы составил 4,3 ц/га.

Список литературы

1. Newton Adrian C. Влияния изменений климата на болезни, урожаи и продовольственную безопасность / Newton Adrian C., Johnson Scott N., Gregory Peter J. // Implications of climate change for diseases, crop yields and food security. Euphytica. – 2011. – № 1. – С. 3-18.
2. Оптимизация качества урожая / С.В. Лукин, В.А. Черников, О.А. Соколов [и др.]. – Белгород: Константа, 2014. – 212 с.
3. Капустин, Н.И. Агробиологические особенности новых и традиционных кормовых культур, технологий их возделывания и приёмы биологизации земледелия в Северо-Западном регионе: дис. ... д-ра с.-х. наук / Н.И. Капустин. – М., 2013. – 34 с.
4. Косолапов, В.М. Кормопроизводство-стратегическое направление в обеспечении продовольственной безопасности России / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова. – М.: Росинформагротех, 2009. – 200 с.
5. Управление агроландшафтами / И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева [и др.] // Кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 4-5.
6. Постановка полевых опытов, методика лабораторно-полевых наблюдений и исследований: методические указания / К.В. Ливанов. – Куйбышев, 1985. – С. 50-56.

УДК 633.171:631.526.32

С.И. Коконев

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Экологическая пластичность сортов проса обыкновенного

Приведены результаты сортоиспытания проса обыкновенного. Рассчитаны индекс условий среды, коэффициенты экологической пластичности. Близостью к теоретическому сочетанию показателей экологической пластичности ($b_i = 1,03$) и высокой стабильностью ($Sd^2 = 0,002$) отличался среднеспелый сорт Нур, сформировав в среднем наибольшую урожайность 5,14 т/га сухого вещества.

Актуальность. Увеличение потенциала урожайности всегда было и остаётся фундаментально важным в селекционных программах. Но современные сорта должны быть не только высокоурожайными, дающими продукцию высокого качества, но и устойчивыми к неблагоприятным факторам среды, то есть высокоадаптированными. Только высокая адаптивность сорта может обеспечить стабильность урожая в различных экологических условиях [7]. Исследованиями А.В. Зиновьева [2] выявлена реакция раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы различного происхождения на абиотические условия Среднего Предуралья, о чём свидетельствует средняя и сильная корреляция (0,49–0,75) с урожайностью.

При организации стабильной кормовой базы важную роль играет увеличение производства зелёных кормов. Основной путь такого увеличения – повышение урожайности за счёт внедрения новых сортов и совершенствование технологии возделывания. Условия внешней среды оказывают существенное влияние на развитие ряда хозяйственно-ценных признаков и свойств сортов, определяющих их продуктивность. В неблагоприятных почвенно-климатических условиях всё большее значение приобретает не только потенциальная продуктивность сортов, но и их экологическая устойчивость. В связи с этим устойчивый рост урожая сельскохозяйственных культур при разнообразии почвенно-климатических условий тесно связан с созданием и внедрением в производство сортов, отличающихся не только потенциально высокой продуктивностью, но и высокой экологической стабильностью. Пластичный сорт должен сохранять сравнительно высокую продуктивность в экстремально неблагоприятные годы [8]. Поэтому внедрение в систему кормопроизводства региона стабильных сортов проса обыкновенного является актуальным.

Цель исследования: оценка продуктивности и экологической пластичности сортов проса обыкновенного на корм в Среднем Предуралье.

Условия, методика и материалы исследований. В годы проведения исследований вегетационные периоды были различными по метеорологическим условиям, характеризовались разнообразным температурным режимом и количеством выпавших осадков, которые оказывали влияние на формирование кормовой продуктивности проса. Вегетационный период 2005 г. характеризовался сухой и жаркой погодой в мае. Максимальная температура 20 мая воздуха составляла 24 °С. Среднесуточная температура воздуха была выше средних многолетних данных на 3,2 °С. Осадков выпало 55% от средних многолетних данных. Наибольшее количество осадков отмечено 27 мая – 10,1 мм. Гидротермический коэффициент за период посев – всходы составил 0,8. Просу обыкновенному Удалое от посева до фазы полных всходов потребовалось 12 дней, сумма положительных температур 204,7 °С. В це-

лом погодные условия мая были благоприятны для проведения весенних полевых работ. В июне выпало 242% осадков от средних многолетних данных, но распределение их было неравномерным в виде ливневых дождей 10-11 июня и 20-22 июня. В июле среднемесячная температура воздуха была 18,5 °С, осадков выпало 135% от средних многолетних данных. Метеорологические условия июля были благоприятны для проведения уборочных работ [4].

Вегетационный период 2006 г. характеризовался сухой и жаркой погодой в фазе всходов и кущения проса обыкновенного. Среднесуточная температура воздуха в третьей декаде мая составляла 15,0 °С. В июне среднесуточная температура была 20 °С, осадков выпало 35% от средних многолетних данных, распределение осадков было неравномерным. В июле среднемесячная температура была 17,2 °С, осадков выпало 114% от средних многолетних данных [5].

В 2007 г. умеренно влажная тёплая погода способствовала своевременному проведению полевых работ и появлению дружных всходов проса обыкновенного. Повышенная температура воздуха на 3,6 °С в летние месяцы способствовала более быстрому прохождению межфазных периодов и созреванию проса [6].

Опыты закладывали на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Агрохимическая характеристика приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почвы опытных участков

Год закладки	Содержание гумуса, %	Физико-химические показатели, ммоль/100 г почвы		V, %	pH _{KCl}	Содержание подвижных элементов, мг/кг почвы	
		Nг	S			P ₂ O ₅	K ₂ O
2005	1,1	3,1	7,1	70	4,6	128	205
2006	2,1	4,0	13,2	78	5,1	192	290
2007	2,1	4,1	11,2	73	5,3	220	270

Исследования провели в соответствии с методикой государственного сортоиспытания [1989]. Индекс условий среды рассчитан по методике Эберхарта, Расселла [9]. Изменчивость (коэффициент вариации) основных показателей продуктивности, а также урожайности сухой массы сортов проса вычислена по Б.А. Доспехову [1].

Результаты исследований. Исследованиями сравнительной продуктивности сортов проса обыкновенного на дерново-подзолистой почве Среднего Предуралья установлено, что в благоприятных условиях они способны формировать урожайность более 7 т/га сухого вещества (табл. 2). Полученные результаты согласуются с данными государственных сортоиспытательных участков Удмуртской Республики. В частности, на Можгинском ГСУ в 2004 г. урожайность сухого веще-

ства сорта Нур составила 7,04 т/га. Наибольшая средняя урожайность сортов проса (6,63 т/га сухого вещества) сформировалась в относительно благоприятный по абиотическим условиям 2005 г. ($I_j = 2,1$). В 2006 г. условия вегетации не соответствовали биологическим требованиям проса ($I_j = -1,9$) и урожайность 2,60 т/га сухого вещества сортов была в 2,5 раза ниже, чем их продуктивность в 2005 г.

Таблица 2 – Урожайность сухого вещества сортов проса обыкновенного

Сорт	Год			Средняя	Отклонение
	2005	2006	2007		
Удалое (к)	6,50	1,52	4,83	4,28	-
Быстрое	5,79	2,74	3,67	4,07	-0,22
Доброе	5,89	3,02	3,66	4,19	-0,09
Камское	7,64	2,53	4,65	4,94	0,66
Нур	7,33	3,18	4,92	5,14	0,86
Средняя	6,63	2,60	4,35	-	-
НСР ₀₅	0,25	0,46	0,92	0,54	-
I_j (индекс условий среды)	2,1	-1,9	-0,2	-	-

В 2005 г. наибольшую урожайность (7,33-7,64 т/га сухого вещества) сформировали сорта Камское и Нур. Прибавка урожайности 0,83-0,14 т/га значима при НСР₀₅ – 0,25 т/га. Урожайность сортов Быстрое и Доброе 5,79-5,89 т/га существенно уступала урожайности стандарта Удалое. В 2006 г. наименьшую урожайность сухого вещества 1,52 т/га сформировал сорт Удалое. Урожайность других изучаемых сортов была достоверно выше на 1,01-1,66 т/га при НСР₀₅ – 0,46 т/га. В условиях 2007 г. сорта Доброе и Быстрое сформировали урожайность 3,66-3,67 т/га, что ниже на 1,16-1,17 т/га относительно урожайности стандартного сорта Удалое при НСР₀₅ – 0,92 т/га.

В среднем за 2005-2007 гг. исследований урожайность сортов Камское и Нур 4,94-5,14 т/га была существенно выше на 0,66-0,86 т/га, или на 15-20%, урожайности стандартного сорта Удалое при НСР₀₅ – 0,54 т/га. Большую роль в формировании продуктивности сортов проса оказывают абиотические условия. Агрометеорологические условия вегетационных периодов в годы проведения исследований существенно отличались по температурному режиму и количеству выпавших осадков. Доля влияния абиотических условий на формирование урожайности сухого вещества проса обыкновенного составила 83% (рис. 1).

В среднем за три года исследований полевая всхожесть семян проса была 56-61%. Небольшая полевая всхожесть семян сортов проса обыкновенного способствовала формированию относительно равномерной густоты растений 218-237 шт./м² и стеблестоя 249-269 шт./м² (табл. 3).

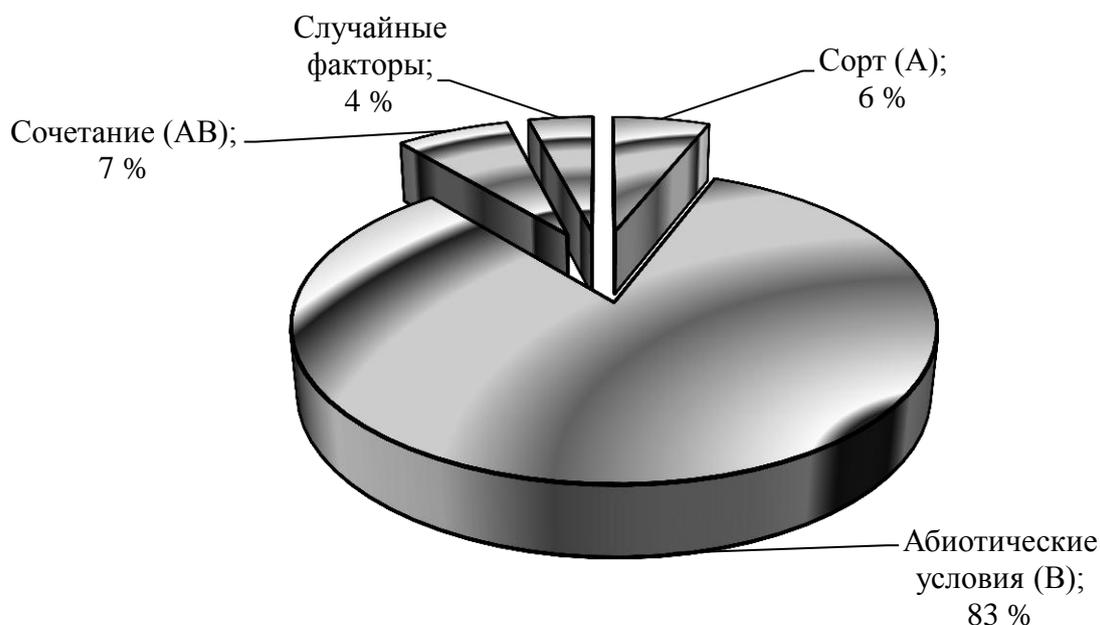


Рисунок 1 – Доля влияния сорта и абиотических условий на формирование урожайности сухого вещества проса обыкновенного

Корреляционный анализ показал, что урожайность сухого вещества сортов проса имеет прямую сильную корреляцию с массой одного стебля ($r = 0,70$). Наибольшую массу стебля 18,6 г имел сорт Нур, что существенно на 2,7-4,1 г больше, чем данный показатель у других испытываемых сортов при $НСР_{05} = 2,7$ г. Данный сорт отличался наибольшей высотой растений 118,8 см. Масса стебля проса обыкновенного имеет среднюю прямую корреляционную связь с высотой растений ($r = 0,30$). Высота растений сорта Быстрое 107,5 см была наименьшей и уступала на 5,5 см высоте растений стандартного сорта Удалое при $НСР_{05} = 5,2$ см.

Таблица 3 – Структура урожайности сортов проса обыкновенного

Сорт	Полевая всхожесть семян, %	Растений к уборке, шт./м ²	Стеблей, шт./м ²	Масса одного стебля, г	Высота растений, см	Облиственность, %
Удалое (к)	61	221	253	14,9	113,0	44,2
Быстрое	62	218	249	14,5	107,5	43,0
Доброе	56	220	250	15,9	110,0	42,6
Камское	61	221	254	15,8	113,1	41,0
Нур	60	237	269	18,6	118,8	48,5
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	2,7	5,2	-
Коэффициент корреляции с урожайностью (r)-				0,70*	0,28*	0,11

Примечание: * – корреляционная связь существенна на 95%-ном уровне значимости.

Корреляционная связь урожайности сухого вещества сортов проса с массой 1 стебля описывается формулой $y = 0,275x + 0,135$ (рис. 2).

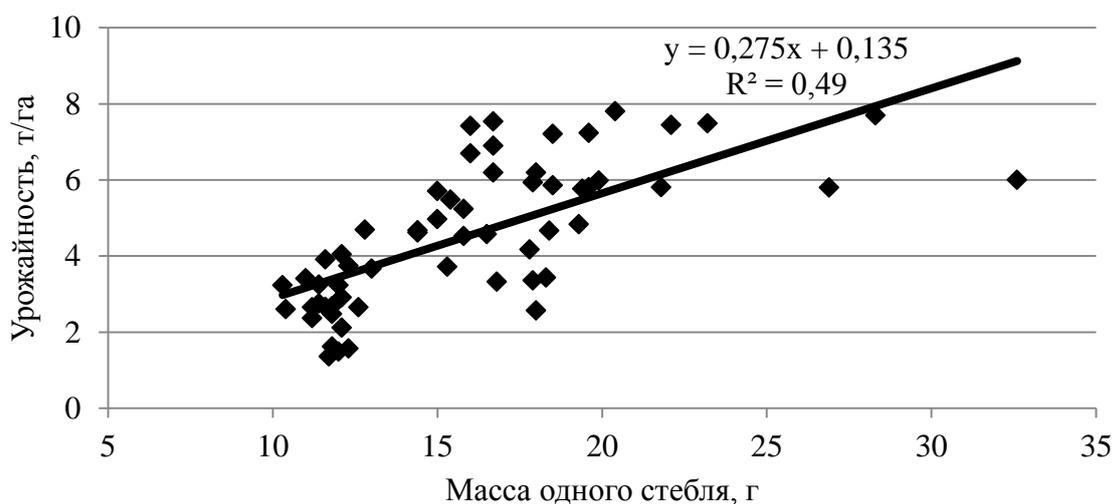


Рисунок 2 – Зависимость урожайности сухого вещества сортов проса обыкновенного от массы одного стебля

Таким образом, формирование урожайности сухого вещества зависело на 49% от массы одного стебля.

Для определения влияния реакции генотипа сорта и условий произрастания растений на продуктивность сортов проса обыкновенного были рассчитаны параметры адаптивности (табл. 4) и экологической пластичности по урожайности сухого вещества (табл. 5).

Таблица 4 – Адаптивность сортов проса обыкновенного по урожайности сухого вещества

Гибрид	Урожайность, т/га		Стрессоустойчивость, т/га	Размах урожайности, % (d)	Генетическая гибкость, т/га
	Y ₂ min	Y ₁ max			
Удалое (к)	1,52	6,50	-4,98	77	4,01
Быстрое	2,74	5,79	-3,05	53	4,27
Доброе	3,02	5,89	-2,87	49	4,46
Камское	2,53	7,64	-5,11	67	5,09
Нур	3,18	7,33	-4,15	57	5,26

Разница между минимальной (Y₂) и максимальной (Y₁) урожайностью даёт характеристику стрессоустойчивости сортов к условиям произрастания. По данному показателю за 2005-2007 гг. сорт Камское отличался наименьшей устойчивостью к стрессовым условиям произрастания (-5,11 т/га). Сорт Нур в стрессовых и благоприятных абиотических условиях сформировал наибольшую среднюю урожайность 5,26 т/га сухого вещества, что свидетельствует их об относительно высокой степени «гибкости» к изменяющимся факторам среды (d = 57%).

За 2005-2007 гг. исследований коэффициент вариации 29-48% свидетельствует о значительном изменении урожайности сухого вещества сортов проса обыкновенного.

Таблица 5 – Параметры экологической пластичности сортов проса обыкновенного по урожайности сухого вещества

Сорт	Коэффициент вариации, V	Коэффициент пластичности (bi)	Коэффициент стабильности (Sd ²)
Удалое (к)	48	1,21	0,878
Быстрое	31	0,77	0,102
Доброе	29	0,73	0,242
Камское	42	1,27	0,006
Нур	33	1,03	0,002

Расчётами коэффициента пластичности установлена способность сортов Быстрое и Доброе к общей адаптации ($b_i = 0,73-0,77$). Однако следует отметить, что данные сорта отличались существенно низкой урожайностью сухого вещества. Близким к теоретическому сочетанию показателей экологической пластичности ($b_i = 1,03$) и высокой стабильностью ($Sd^2 = 0,002$) отличался среднеспелый сорт Нур.

Сорта проса обыкновенного отличались по содержанию сырого протеина в сухом веществе. Сорт Доброе имел наибольшее его содержание 15,4%, что на 2,2% выше, чем у сорта Удалое (стандарт), при $НСР_{05} = 1,2\%$ (табл. 6). По кормовой питательности сухого вещества сорта практически не отличались. Отмечена лишь тенденция увеличения содержания кормовых единиц до 0,68 и обменной энергии до 9,18 МДж/кг в сухом веществе сорт Нур.

Таблица 6 – Кормовая питательность сухого вещества и кормовая продуктивность сортов проса обыкновенного

Сорт	Содержание			Выход		
	сырого протеина, %	кормовых единиц	обменной энергии, МДж/кг	сырого протеина, кг/га	кормовых единиц, тыс./га	обменной энергии, ГДж/га
Удалое (к)	13,2	0,65	8,94	565,3	2,78	38,3
Быстрое	12,6	0,63	8,82	512,2	2,56	35,9
Доброе	15,4	0,64	8,87	645,0	2,68	37,2
Камское	14,8	0,67	9,08	731,0	3,31	44,8
Нур	14,0	0,68	9,18	719,8	3,50	47,2
$НСР_{05}$	1,2	0,04	$F_{\phi} < F_{05}$	75,8	0,36	4,9

В то же время по кормовой продуктивности сорта имели существенную разницу. Наибольший выход сырого протеина 731,0-719,8 кг/га обеспечили сорта Камское и Нур. Разница 154,5-165,7 кг/га достоверна относительно сбора сырого протеина сухим веществом сорта Удалое при $НСР_{05} = 75,8$ кг/га. Эти же сорта сформировали наибольшую кормовую продуктивность, выход кормовых единиц 3,31-3,50, выход обменной энергии 44,8-47,2 ГДж/га. Её повышение на 0,53-0,72 тыс. корм. ед./га, или на 19-26% ($НСР_{05} = 0,36$ тыс. корм. ед./га), и на

6,5-8,9 ГДж/га, или на 17-23% (НСР₀₅ – 4,9 ГДж/га), было существенным относительно стандартного сорта Удаемое.

Заключение. Таким образом, исследования за 2005–2007 гг. позволили установить, что изменение урожайности сухого вещества изучаемых сортов на 83% вызвано влиянием абиотических факторов. Среди изучаемых сортов относительно пластичным по урожайности и обладающим высокой стабильностью себя показал сорт Нур.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Зиновьев, А.В. Кормовая продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от абиотических условий Среднего Предуралья / А.В. Зиновьев, С.И. Коконев // Кормопроизводство. – 2015. – № 12. – С. 31-34.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск третий / под общ. ред. М.А. Фекина: Гос. ком. по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при МСХ СССР. – М., 1989. – 156 с.
4. Обзор. Агрометеорологические условия за 2004-2005 сельскохозяйственный год по Удмуртской Республике. – Ижевск, 2005. – 20 с.
5. Обзор. Агрометеорологические условия за 2005-2006 сельскохозяйственный год по Удмуртской Республике. – Ижевск, 2006. – 20 с.
6. Обзор. Агрометеорологические условия за 2006-2007 сельскохозяйственный год по Удмуртской Республике. – Ижевск, 2007. – 20 с.
7. Потанин, В.Г. Новый подход к оценке экологической пластичности сортов растений / В.Г. Потанин, А.Ф. Алейников, П.И. Стёпочкин // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – Т. 18, № 3. – С. 548-552.
8. Сапега, В.А. Продуктивность и параметры адаптивности сортов проса при их выращивании на зелёную массу и семена / В.А. Сапега // Кормопроизводство. – 2014. – № 12. – С. 27–30.
9. Eberhart, S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russell // Crop. science. – 1966. – V. 6. – № 1. – P. 36–40.

УДК 633.174(470.51)

С.И. Коконев¹, А.В. Ястребова²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;

²ФГОУ СПО Сарапульский политехнический колледж

Сорго – новая культура в кормопроизводстве Удмуртской Республики

Представлены материалы исследований видов и сортов сорговых культур в условиях Удмуртской Республики. Сорго-суданковый гибрид Сабантуй, сорго зерновое Самба и Самурай в оба года исследований сформировали наибольшую урожайность 20,3-30,6 т/га в 2015 г., 12,7-18,8 т/га – в 2016 г.

Актуальность. Сорго – ценная пищевая и кормовая культура для районов, в которых другие культуры расти не могут либо дают небольшие урожаи из-за засушливого климата, отличается теплолюбивостью, очень высокой засухоустойчивостью. Зерно сорго перерабатывают на крупу, муку, крахмал. Зеленная масса идёт на заготовку силоса. Многие виды сорго содержат в зерне танин и синильную кислоту в листьях и стеблях растений, и это приводит к отравлению животных [10].

Целесообразность возделывания сорго обуславливается его универсальностью и высокой продуктивностью. По питательности его можно сравнить с кукурузой, основной культурой, используемой для заготовки силоса. Конкурсным преимуществом сорго перед кукурузой является высокая урожайность, меньшие нормы высева, затраты на покупку семян, высокая экологическая пластичность, возможные более поздние сроки посева и уборки, высокая отавность, универсальность в использовании [6].

Вся вегетативная часть хорошо поедается, из неё можно готовить различные виды кормов. Свежескошенную зелёную массу используют на корм скоту, приготовление силоса. В соке стеблей и листьев содержится много сахаров (до 20%), что благоприятствует сбраживанию трудносилосуемых и сухих компонентов. Сорго не только высокоурожайная культура, оно богато углеводами, белками, каротином, дубильными веществами, витаминами, которые играют огромную роль в повышении продуктивности животных [8].

По питательности зерно сорго может быть приравнено к зерну хлебных злаков, в нём содержится 12-15% протеина, 65-75% крахмала и до 4,5% жира. Количество лизина в белке сорго колеблется от 1,81 до 2,49%, а метионина – от 1,22 до 1,97%. Выявлены образцы с высоким содержанием белка (до 19,3%), сбалансированным по аминокислотному составу, и лизина более 3% [9].

По данным лаборатории кормопроизводства СНИИСХ, сахарное сорго обеспечивает урожай зеленой массы 320 ц/га, выход корм. ед. – 81 ц, тогда как кукуруза даёт соответственно 233 и 59 ц/га. При оптимальных условиях возделывания лучшие гибриды сахарного сорго содержат 6,5-7,5% протеина, 2,0-2,5% жира. В 100 кг корма содержится 22-23 корм. ед.

По аминокислотному составу вегетативная масса сорго аналогична кукурузе. Сахарное сорго способно накапливать в клеточном соке до 20% сахара. Его можно использовать как зелёный корм, для заготовки силоса [1].

В Нечернозёмной зоне в связи с климатическими условиями просто необходимо введение в систему кормопроизводства засухоустойчивых культур, которые благодаря их биологическим особенностям способны давать высокие урожаи за счёт использования осадков во второй

половине лета [5, 7]. Поэтому внедрение новых культур является актуальной задачей производства.

Цель работы: выявить кормовую продуктивность видов и сортов сорговых культур, лучших по комплексу хозяйственных признаков, для дальнейшего использования в кормопроизводстве региона.

Условия исследований. Метеорологические условия вегетационных периодов 2015-2016 гг. значительно отличались от среднемноголетних. В июне 2015 г. среднесуточная температура была ниже многолетних данных, осадков выпало 65%. В июле и августе среднемесячная температура была ниже на 2,2-3,3 °С, количество выпавших осадков составило от нормы 186-190%, что способствовало большему развитию вегетативной массы за счёт повышенной влаги в почве, но также прорастанию сорняков в большом количестве. В 2016 г. метеорологические условия в мае и июле были критическими, так как температура воздуха была выше нормы на 2,0-2,1 °С, а осадков от многолетней нормы выпало всего 38-64%, что отрицательно сказалось на формировании вегетативной массы. Почва опытных участков дерново-подзолистая среднесуглинистая, характеризовалась низким содержанием гумуса, слабокислой и близкой к нейтральной рН, повышенным содержанием подвижного фосфора и обменного калия. Исследования провели в соответствии с методикой полевого опыта [4]. Определение сырого протеина – по ГОСТ 13496.4-93, сахара – по ГОСТ 26176-91.

Результаты исследований. Урожайность сухого вещества видов и сортов сорго представлена в таблице 1. В 2015 г. наибольшую урожайность сухого вещества сформировал сорго-суданковый гибрид Сабантуй 30,6 т/га, прибавка 5,2-23,6 т/га существенна относительно продуктивности других изучаемых видов и гибридов при $НСП_{05} = 1,4$ т/га (табл. 1). Сорты зернового сорго Самба и Самурай имели преимущество перед суданской травой Чишминская ранняя, сформировав продуктивность на 11,7-16,8 т/га.

Таблица 1 – Урожайность зелёной массы сорговых культур, т/га

Вид, сорт	2015 г.	2016 г.
Суданская трава Чишминская ранняя (к)	8,6	5,8
Сорго-суданковый гибрид Сабантуй	30,6	12,7
Сорго зерновое Самба	20,3	18,8
Сорго зерновое Самурай	25,4	12,9
Сорго сахарное Кинельское 4	7,1	3,7
Сорго сахарное Сажень	7,0	12,9
$НСП_{05} =$	1,4	0,6

В 2016 г. из-за неблагоприятных погодных условий все изучаемые виды и сорта сорговых культур набрали вегетативную массу меньше, чем в 2015 г. Сорго зерновое Самба было относительно пла-

стичным из изучаемых культур, о чём свидетельствует урожайность зелёной массы 18,8 т/га, что на уровне продуктивности в предыдущем году. Сорго-суданковый гибрид Сабантуй, сорго зерновое Самба и Самурай, сорго сахарное Сажень сформировали урожайность 12,7-18,8 т/га, существенно выше относительно урожайности суданской травы при $НСР_{05} = 0,6$ т/га.

По кормовой питательности изучаемые культуры имели существенную разницу (табл. 2). В оба года исследований сорго зерновое Самба характеризовалось высоким содержанием протеина 13,9-14,9% по сравнению с другими изучаемыми видами и сортами. Преимущество перед суданской травой 4,4% в 2015 г. и 6,5% в 2016 г.

Таблица 2 – Содержание сырого протеина и сахара в видах и сортах сорго

Вид, сорт	Сырой протеин, %		Сахар, г/кг	
	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.
Суданская трава Чишминская ранняя (к)	10,5	7,4	5,1	6,3
Сорго-суданковый гибрид Сабантуй	10,4	9,9	5,8	10,5
Сорго зерновое Самба	14,9	13,9	4,2	14,4
Сорго зерновое Самурай	10,9	10,1	4,2	13,2
Сорго сахарное Кинельское 4	11,6	9,0	3,6	10,8
Сорго сахарное Сажень	13,0	10,1	4,7	15,5

Наибольшее значение в питании животных имеют сахара и крахмал. Сахара и крахмал являются не только питательными веществами для животного, они, прежде всего, служат пищей для микроорганизмов, населяющих преджелудки жвачных, и используются ими при синтезе бактериального белка. Наименьшее содержание сахара за 2015 г. имело сорго сахарное Кинельское 4 (3,6 г/кг), что ниже по сравнению с содержанием в других изучаемых культурах на 14-40%. В засушливый 2016 г. растения в вегетативной массе накопили на 23-245% больше сахаров, чем в 2015 г. с достаточным увлажнением. Наибольшее количество сахаров 13,2-15,5 г/кг имели сорта сорго зернового и сорго сахарное Сажень.

Заключение. Таким образом, в условиях Удмуртской Республики в систему кормопроизводства можно включить сорго-суданковый гибрид и сорго зерновое, обеспечившие наибольшую кормовую продуктивность.

Список литературы

1. Володин, А.Б. Селекция сорго в Ставропольском крае / А.Б. Володин // Ставропольский НИИ сельского хозяйства – 100 лет на службе аграрной науке и производству. – Ставрополь: Сияние, 2012. – С. 142-151.
2. ГОСТ 13496.4-93 Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения содержания азота и сырого протеина.
3. ГОСТ 26176-91 Корма, комбикорма. Методы определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов.

4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Зиновьев, А.В. Кормовая продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от абиотических условий Среднего Предуралья / А.В. Зиновьев, С.И. Коконов // Кормопроизводство. – 2015. – № 12. – С. 31-34.
6. Кадыров, С.В. Особенности возделывания и использование сорго на корм в условиях ЦЧР / С.В. Кадыров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1 – С. 49-53.
7. Приёмы посева суданской травы в Среднем Предуралье / С.И. Коконов, В.З. Латфуллин, И.Ш. Фатыхов [и др.] // Кормопроизводство. – 2014. – № 9. – С. 29-33.
8. Кононенко, С.И. Перспективы применения сорго в животноводстве / С.И. Кононенко // Научный журнал КубГАУ. – 2013 – № 90 (06) – С. 1-32.
9. Кононенко, С.И. Сорго в комбикормах для бройлеров / С.И. Кононенко, И.С. Кононенко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – № 9. – С. 24-27.
10. Шепель, Н.А. Сорго – интенсивная культура / Н.А. Шепель. – Симферополь: Таврия, 1989. – С. 192.

УДК 633.13 : 631.51

В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Эффективность приёмов зяблевой обработки почвы в технологии возделывания овса

Установлена возможность применения культиватора КН-4 при зяблевой обработке почвы в сравнении с обычной вспашкой при выращивании овса Аргатак. Применение культиватора КН-4,0 для зяблевой обработки почвы под овёс позволяет уменьшить энергозатраты на 611 МДж/га, снизить расход энергии на получение 1 кг продукции до 6,54 МДж и обеспечить наиболее высокий 2,47 коэффициент энергетической эффективности.

Актуальность. Совершенствование приёмов обработки почвы всегда является важной проблемой в технологии возделывания полевых культур. В соответствии с ГОСТ 16265-89 обработка почвы – воздействие на почву рабочими органами машин и орудий с целью улучшения почвенных условий жизни сельскохозяйственных культур и уничтожения сорняков. Различают основную обработку почвы – наиболее глубокая сплошная обработка почвы, зяблевую обработку – основная обработка почвы, выполняемая в летне-осенний период под посев в следующем году и предпосевную обработку почвы – обработка почвы, выполняемая перед посевом сельскохозяйственных культур [1]. В условиях Среднего Предуралья учёными кафедры растениеводства Ижевской ГСХА исследована обработка почвы. Научно обоснованы наиболее эф-

фективные приёмы обработки почвы в технологии возделывания полевых культур [3-12]. Однако с появлением новых почвообрабатывающих орудий для основной обработки почвы необходимы исследования в данном направлении. Не изучена сравнительная эффективность глубокой, обычной и мелкой обработки почвы в технологии возделывания овса. Поэтому **цель исследований** – изучить эффективность приёмов зяблевой обработки почвы в технологии возделывания овса Аргамак. **Задачи исследований:** определить урожайность зерна при глубокой, обычной и мелкой обработке почвы; рассчитать энергетическую эффективность приёмов зяблевой обработки почвы.

Объект, методика и условия проведения исследований. Объект исследований – овёс сорта Аргамак. Изучение влияния зяблевой обработки почвы на урожайность зерна овса проводили на опытном поле АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в 2008-2010 гг. в соответствии с общепринятыми методиками [2]. Полевой однофакторный опыт был заложен по следующей схеме:

1. Без обработки (контроль).
2. Дискование (БДТ-3,0).
3. Вспашка (ПЛН-4-35).
4. Плоскорезная обработка (КПП-2,2).
5. Культивация (КН-4).

Повторность вариантов в опыте 4-кратная, расположение систематическое в 2 яруса. Сравнивали отвальную зяблевую вспашку на глубину 18-22 см, плоскорезную обработку на 28-30 см, мелкую обработку почвы тяжёлыми дисковыми бородами на 10-12 см или культивацию на 14-16 см и без обработки. Предпосевная обработка почвы во всех вариантах включала закрытие влаги, две культивации. Опыт закладывали на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве. Почва опытных участков была средней степени окультуренности: содержание в пахотном слое гумуса среднее, подвижного фосфора – высокое, обменного калия – повышенное и высокое, обменная кислотность слабокислая. Посев проведён сеялкой СН-16 обычным рядовым способом на глубину 3-4 см с нормой высева 7 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Уборка овса в фазе полной спелости зерна однофазным способом. Статистическая обработка результатов исследований проведена методом дисперсионного анализа [1].

Результаты исследований. В среднем за 2008-2010 гг. урожайность зерна в контрольном варианте без обработки составила 2,48 т/га. Существенная прибавка урожайности 0,23-0,35 т/га получена в вариантах при вспашке, плоскорезной обработке и культивации по сравнению с аналогичным показателем в контрольном варианте при $НСР_{05}$ – 0,16 т/га. Дискование почвы осенью способствовало получению урожайности 2,60 т/га, что на 0,12 т/га выше показателя в варианте без об-

работки почвы, но по сравнению с вариантами с глубокой обработкой почвы урожайность на 0,11-0,23 т/га ниже. Наиболее высокую урожайность сорт овса Аргмак сформировал при вспашке (2,83 т/га) и культивации (2,76 т/га). Энергозатраты при безотвальной обработке почвы оказались ниже по сравнению с аналогичным показателем в варианте со вспашкой за счёт экономии топлива (табл.).

Урожайность овса Аргмак и энергетическая оценка приёмов зяблевой обработки почвы (в среднем за 2008-2010 гг.)

Зяблевая обработка почвы	Урожайность, т/га	Затраты энергии, МДж/га	Получено энергии, МДж/га	Затраты энергии на получение 1 кг продукции, МДж	Коэффициент энергетической эффективности
Без обработки (к)	2,48	17458	40102	7,04	2,30
Дискование (БДГ-3,0)	2,60	18187	42042	7,00	2,31
Вспашка (ПЛН-3,0) (к)	2,83	18671	45761	6,60	2,45
Плоскорезная обработка (КПГ-2,2)	2,71	18668	43821	6,89	2,35
Культивация (КН-4,0)	2,76	18060	44629	6,54	2,47

Следовательно, применение культиватора КН-4,0 для зяблевой обработки почвы под овёс позволяет уменьшить энергозатраты на 611 МДж/га, снизить затраты энергии на получение 1 кг продукции до 6,54 МДж и обеспечить наиболее высокий коэффициент энергетической эффективности – 2,47.

Вывод. Таким образом, замена глубокой зяблевой вспашки безотвальной обработкой КН-4,0 позволяет уменьшить энергозатраты на основную обработку почвы, не снижая при этом урожайность овса.

Список литературы

1. ГОСТ 16265-89. Земледелие термины и определения. – М., 1990. – 22 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Фатыхов, И.Ш. Деятельность кафедры растениеводства / И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконов // Адаптивные технологии в растениеводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 50-летию агрономического факультета; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2005. – С. 25-27.
4. Фатыхов, И.Ш. Всероссийская научно-практическая конференция «Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве», 28 февраля-3 марта 2006 г. ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА / И.Ш. Фатыхов // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2006. – С. 3-5.

5. Фатыхов, И.Ш. Деятельность кафедры растениеводства / И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконев // Адаптивные технологии в растениеводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 50-летию агрономического факультета; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА; научные редакторы: И.Ш. Фатыхов, А.М. Ленточкин, А.В. Дмитриев. – Ижевск, 2005. – С. 25-27.

6. Фатыхов, И.Ш. Кафедра растениеводства / И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконев // Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: сборник статей; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2014. – С. 21-24.

7. Фатыхов, И.Ш. Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве / Материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2006. – С. 3-5.

8. Фатыхов, И.Ш. Основные направления повышения продуктивности растениеводства в Удмуртской Республике / И.Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2005. – № 3. – С. 25-27.

9. Фатыхов, И.Ш. Реакция овса Аргмак на предпосевную обработку почвы и приёмы ухода за посевами в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, Р.Р. Шарипов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 1 (18). – С. 62-65.

10. Современные проблемы в агрономии: учебное пособие для бакалавров, магистров, аспирантов, обучающихся по направлению «Агрономия» и для сельскохозяйственных товаропроизводителей / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, В.Г. Колесникова [и др.]; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014.

11. Фатыхов, И.Ш. Формирование урожайности овса при посеве комбинированными агрегатами / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, Р.Р. Шарипов // Актуальные проблемы растениеводства и кормопроизводства: сборник научных трудов региональной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию кафедры растениеводства Пермской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д.Н. Прянишникова и 90-летию со дня рождения профессора Н.А. Корлякова, – 2008. – С. 63-68.

12. Шарипов, Р.Р. Энергетическая эффективность предпосевной обработки почвы под овёс / Р.Р. Шарипов, В.Г. Колесникова, И.Г. Фазуллин // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 3-4 (20-21). – С. 60-61.

УДК 633.854.54:631.51

Е.В. Корепанова, Р.Р. Галиев, В.Н. Гореева, И.П. Старкова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Зяблевая обработка почвы в формировании урожайности льна масличного в Среднем Предуралье

Зяблевая обработка почвы КН-4, ПЛН-4-35, БДТ-3 под лён масличный ВНИИМК 620 и Северный обеспечила увеличение урожайности семян в 1,3-2,6 раза по отношению к аналогичному показателю в вариантах без применения почвообрабатывающих орудий с осени. Мелкая обработка почвы БДТ-3 без опрыскивания

зяби гербицидом с осени приводила к недобору урожайности семян на 37-38% у сорта ВНИИМК 620 и на 31% у сорта Северный в сравнении с урожайностью в вариантах с обработкой КН-4 и ПЛН-4-35. На фоне опрыскивания зяби гербицидом Зеро осенняя обработка БДТ-3 не уступала по урожайности семян льна масличного ВНИИМК 620 и Северный вариантам с осенней обработкой КН-4 и ПЛН-4-35. Урожайность изучаемых сортов льна масличного имеет сильную корреляцию с массой и количеством семян на растении, густотой стояния растений к уборке, полевой всхожестью семян.

Лён масличный является перспективной культурой в Среднем Предуралье, однако необходимо научное обоснование приёмов технологии возделывания. Высокие урожаи льна масличного можно получать только при адаптивной технологии возделывания [1]. Именно адаптивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур могут обеспечить максимальный эффект от используемых ресурсов и в первую очередь, реализацию генетического потенциала каждого сорта, что позволит получить в конечном итоге наибольший экономический эффект [15]. В Среднем Предуралье на дерново-подзолистых почвах по льну масличному изучены предпосевная обработка семян [2, 11], приёмы предпосевной и послепосевной обработки почвы [5], приёмы посева [3, 4, 14] и уборки [10]. Имеются исследования Е.В. Корепановой [7-9] и Т.Н. Рябовой [13] по изучению в условиях Среднего Предуралья приёмов зяблевой обработки почвы на льне-долгунце сорта Восход. Однако научно обоснованные данные по приёмам зяблевой обработки почвы в технологии возделывания льна масличного ВНИИМК 620 и Северный в Среднем Предуралье отсутствуют.

В связи с этим **цель исследований** – выявить реакцию сортов льна масличного ВНИИМК 620 и Северный формированием урожайности семян на приёмы зяблевой обработки почвы в Среднем Предуралье.

Задачи исследований: определить урожайность семян при разных приемах зяблевой обработки почвы; научно обосновать урожайность семян по вариантам опыта элементами ее структуры.

Объект исследования – сорта льна масличного: ВНИИМК 620 и Северный. Исследования проводили в 2016 г. на опытном поле АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в соответствии с общепринятыми методиками [6, 12]. В качестве контроля эффективности приёмов зяблевой обработки почвы принят вариант без опрыскивания гербицидом зяби и обработки почвы. В качестве гербицида использовали Зеро, ВР (360 г/л) с дозой 4 л/га. Расход рабочего раствора 100 л/га. Опыт трёхфакторный, полевой. Размещение вариантов методом расщеплённых делянок. Повторность вариантов четырёхкратная, учётная площадь делянки 15 м². Опыт закладывали на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве со следующей агрохимической характеристикой пахотного слоя: содержание гумуса в пахотном слое низкое, подвижного фосфора –

высокое, обменного калия – высокое. Обменная кислотность почвы – слабокислая (табл. 1).

Таблица 1 – Агрохимические показатели пахотного слоя почвы опытного участка

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
2,7	1,6	12,2	5,5	88,4	240	189

Вегетационный период 2016 г. характеризовался как жаркий и острозасушливый, вследствие чего средняя по опыту урожайность семян льна масличного сорта ВНИИМК 620 составила 9,1 ц/га, сорта Северный – 9,0 ц/га. В мае осадков выпало 38% от нормы, а средняя температура воздуха за месяц превысила на +2,0 °С среднее многолетнее значение. Июнь характеризовался как засушливый месяц с суммой выпавших осадков 35 мм, или 50% от нормы, при этом среднемесячная температура воздуха была ниже нормы на 0,4 °С и составила 16,6 °С. В июле и в августе выпало осадков 64 и 30% от нормы соответственно, среднемесячная температура воздуха превышала на 2,1 °С и 6,6 °С норму соответственно [Погода в Ижевске, 2016].

Результаты и их обсуждение. Реакция сортов льна масличного ВНИИМК 620 и Северный на абиотические условия 2016 г. проявилась формированием одинаковой урожайности семян 9,0-9,1 ц/га независимо от приёмов зяблевой обработки почвы (табл. 2). Между вариантами с применением гербицида с осени существенных различий по урожайности семян не выявлено. Независимо от опрыскивания зяби с осени гербицидом сплошного действия, варианты без зяблевой обработки уступали по урожайности семян на 1,9-7,4 ц/га вариантам с зяблевой обработкой почвы (КН-4, ПЛН-4-35, БДТ-3) при НСР₀₅ главных эффектов С – 1,3 ц/га. Безотвальная осенняя обработка почвы под лён масличный культиватором КН-4 и отвальная – ПЛН-4-35 без обработки зяби с осени гербицидом сплошного действия перед другими исследуемыми вариантами обработки почвы имели преимущество по урожайности семян у сорта ВНИИМК 620 на 3,2-8,0 ц/га, у сорта Северный – на 3,6-7,0 ц/га, за исключением урожайности в варианте с мелкой обработкой почвы БДТ-3 (НСР₀₅ частных различий С – 2,6 ц/га).

На фоне опрыскивания зяби гербицидом Зеро с последующей обработкой почвы КН-4, ПЛН-4-35 и БДТ-3 урожайность была выше на 3,0-4,7 ц/га у сорта ВНИИМК 620 и на 3,1-7,5 ц/га у сорта Северный, чем урожайность в вариантах без зяблевой обработки почвы. По урожайности семян льна масличного ВНИИМК 620 и Северный между вариантами с применением почвообрабатывающих орудий (КН-4,

ПЛН-4-35, БДТ-3) на фоне опрыскивания гербицидом Зеро различий не установлено. Однако вариант с зяблевой обработкой БДТ-3 без применения гербицида с осени уступал по урожайности семян на 3,2-3,3 ц/га вариантам с зяблевой обработкой КН-4 и ПЛН-4-35 у сорта ВНИИМК 620 и на 2,7 ц/га – варианту с обработкой ПЛН-4-35 у сорта Северный.

Таблица 2 – Реакция сортов льна масличного урожайностью семян на приёмы зяблевой обработки почвы, ц/га

Сорт (А)	Гербицид с осени (В)	Зяблевая обработка почвы (С)					Среднее В	Среднее А
		без обработки (к)	прямой посев	КН-4	ПЛН-4-35	БДТ-3		
ВНИИМК 620 (к)	Без гербицида (к)	6,8	3,9	11,9	11,8	8,6	8,5	9,1
	Зеро, ВР	8,0	4,7	11,9	12,0	11,0	9,6	
Северный	Без гербицида (к)	7,1	4,3	10,7	11,3	8,6	8,4	9,0
	Зеро, ВР	7,5	5,3	12,8	12,1	10,6	9,7	
Среднее С		7,4	4,5	11,9	11,8	9,3		
НСР ₀₅		А		В			С	
частных различий		F _φ <F ₀₅		F _φ <F ₀₅			2,6	
главных эффектов		F _φ <F ₀₅		F _φ <F ₀₅			1,3	

Увеличение урожайности при использовании зяблевой обработки почвы обусловлено повышением на 4-17% полевой всхожести семян в сравнении с полевой всхожестью в вариантах без зяблевой обработки почвы при НСР₀₅ главных эффектов С – 2% (табл. 3).

Таблица 3 – Реакция сортов льна масличного полевой всхожестью семян на приёмы зяблевой обработки почвы, %

Сорт (А)	Гербицид с осени (В)	Зяблевая обработка почвы (С)					Среднее В	Среднее А
		без обработки (к)	прямой посев	КН-4	ПЛН-4-35	БДТ-3		
ВНИИМК 620 (к)	Без гербицида (к)	60	54	73	67	70	64	66
	Зеро, ВР	66	58	73	69	71	67	
Северный	Без гербицида (к)	61	55	71	65	68	64	65
	Зеро, ВР	64	57	73	68	70	66	
Среднее С		63	56	73	67	70		
НСР ₀₅		А		В			С	
частных различий		F _φ <F ₀₅		F _φ <F ₀₅			4	
главных эффектов		F _φ <F ₀₅		F _φ <F ₀₅			2	

Зяблевая обработка почвы под лён масличный ВНИИМК 620 на фоне как без применения гербицида, так и с опрыскиванием зяби гербицидом Зеро увеличивала на 7-19% полевую всхожесть семян и под лён масличный Северный – на 4-16% (НСР₀₅ частных различий С – 4%).

Независимо от обработки гербицидом наименьшая густота стояния растений к уборке 355-386 и 369-377 шт./м² сформировалась в варианте с прямым посевом льна масличного ВНИИМК 620 и Северный соответственно (табл. 4). Этим обусловлена низкая урожайность семян льна в данном варианте.

Таблица 4 – Реакция сортов льна масличного элементами структуры урожайности на приёмы зяблевой обработки почвы

Сорт (А)	Гербицид с осени (В)	Зяблевая обработка почвы (С)					Среднее В	Среднее А		
		без обработки (к)	прямой посев	КН-4	ПЛН-4-35	БДТ-3				
Растений к уборке, шт./м²										
ВНИИМК 620 (к)	Без гербицида (к)	401	355	482	450	457	426	437		
	Зеро, ВР	440	386	486	455	461	441			
Северный	Без гербицида (к)	399	369	472	428	449	423	430		
	Зеро, ВР	422	377	488	440	456	437			
Среднее С		415	372	482	443	456				
Семян на растении, шт.										
ВНИИМК 620 (к)	Без гербицида (к)	30	22	40	42	33	34	35		
	Зеро, ВР	33	22	41	43	43	37			
Северный	Без гербицида (к)	32	22	37	43	33	33	35		
	Зеро, ВР	32	25	44	45	40	37			
Среднее С		32	23	41	43	37				
Масса семян растения, г										
ВНИИМК 620 (к)	Без гербицида (к)	0,22	0,14	0,32	0,34	0,25	0,25	0,26		
	Зеро, ВР	0,24	0,16	0,32	0,34	0,31	0,27			
Северный	Без гербицида (к)	0,23	0,15	0,30	0,34	0,25	0,25	0,26		
	Зеро, ВР	0,23	0,18	0,35	0,36	0,26	0,27			
Среднее С		0,23	0,16	0,32	0,35	0,27				
НСР ₀₅		густота, шт./м ²			семян на растении, шт.			масса семян растения, г		
		А	В	С	А	В	С	А	В	С
частных различий		F _ф <F ₀₅			34			10,8		
главных эффектов		F _ф <F ₀₅			17			5,4		
					F _ф <F ₀₅			0,08		
								0,04		

Независимо от сорта и обработки гербицидом прибавка урожайности семян 1,9-7,4 ц/га льна масличного в вариантах с зяблевой обработкой почвы получена за счёт возрастания на 28-110 шт./м² густоты стояния растений к уборке (НСР₀₅ главных эффектов С – 17 шт./м²), на 5,6-20,8 шт. – семян с растения (НСР₀₅ главных эффектов С – 5,4 шт.), на 0,04-0,19 г – массы семян растения (НСР₀₅ главных эффектов С – 0,04 г) относительно аналогичных показателей в вариантах без зяблевой обработки почвы. Прибавка урожайности семян льна масличного сортов ВНИИМК 620 и Северный на 3,0-8,0 ц/га и на 3,1-7,5 ц/га соответственно при разных приёмах зяблевой обработки почвы обусловлено повышением массы семян растения на 0,08-0,2 г и на 0,08-0,19 г со-

ответственно ($НСР_{05}$ частных различий $C = 0,08$ г) в сравнении с аналогичным показателем в вариантах без зяблевой обработки почвы.

Прямой посев привёл к снижению семян с растения до 22,6 шт. и до 0,16 г, или на 9,1-20,8 шт. и на 0,07-0,19 г соответственно, чем аналогичный показатель в других изучаемых вариантах. В связи с этим урожайность семян изучаемых сортов льна масличного в варианте с прямым посевом была ниже на 2,9-7,4 ц/га ($НСР_{05}$ главных эффектов $C = 1,3$ ц/га).

По результатам корреляционного анализа (табл. 5) выявлена положительная сильная корреляционная связь урожайности семян с массой семян растения ($r=0,98$), количеством семян на растении ($r=0,94$), густотой стояния растений к уборке ($r=0,76$), полевой всхожестью семян ($r=0,73$).

Таблица 5 – Коэффициенты корреляции и детерминации между урожайностью семян и элементами её структуры

Элемент структуры урожайности	r	s_r	d	t_r
Масса семян растения	0,98*	0,02	0,95	39,85
Семян на растении	0,94*	0,04	0,88	24,04
Густота стояния растений к уборке	0,76*	0,08	0,57	10,09
Полевая всхожесть семян	0,73*	0,08	0,53	9,24

Примечание: * – достоверно на 95%-ном уровне вероятности ($t_{05}=2,00$).

Таким образом, в абиотических условиях 2016 г. зяблевая обработка почвы КН-4, ПЛН-4-35, БДТ-3 под лён масличный ВНИИМК 620 и Северный обеспечила увеличение урожайности семян на 1,9-7,4 ц/га, или в 1,3-2,6 раза, относительно аналогичного показателя в вариантах без зяблевой обработки почвы. Безотвальная зяблевая обработка почвы КН-4 по урожайности семян льна масличного ВНИИМК 620 (11,9 ц/га) и Северный (10,7-12,8 ц/га) не уступала урожайности при отвальной обработке почвы ПЛН-4-35 (11,8-12,0 ц/га и 11,3-12,1 ц/га соответственно). Однако в варианте без опрыскивания зяби гербицидом с мелкой обработкой почвы БДТ-3 урожайность семян снизилась на 37-38% у сорта ВНИИМК 620 и на 31% у сорта Северный в сравнении с урожайностью в вариантах с обработкой КН-4 и ПЛН-4-35. Тогда как на фоне опрыскивания зяби гербицидом Зеро осенняя обработка БДТ-3 не уступала по урожайности семян льна масличного ВНИИМК 620 и Северный вариантам с осенней обработкой КН-4 и ПЛН-4-35. Урожайность изучаемых сортов льна масличного имеет сильную корреляцию с массой и количеством семян на растении, густотой стояния растений к уборке, полевой всхожестью семян.

Список литературы

1 Гореева, В.Н. Масличный лён – перспективная культура для Среднего Предуралья / В.Н. Гореева, К.В. Кошкина // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 4 (29). – С. 8-9.

2. Гореева, В.Н. Предпосевная обработка семян и продуктивность льна масличного сорта ВНИИМК 620 в условиях Среднего Предуралья / В.Н. Гореева, К.В. Кошкина, Е.В. Корепанова // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – №. 8. – С. 21–24.
3. 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^а. – № 4 (4). – С. 11–14.
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^б. – № 3 (6). – С. 10–13.
5. Гореева, В.Н. Продуктивность льна масличного ВНИИМК 620 при разных приемах предпосевной и послепосевной обработки почвы в Среднем Предуралье / В. Н. Гореева, Д. Н. Печников, Е. В. Корепанова // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской науч.-практ. конф.: сб. статей; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2015. – С. 5-11.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебное пособие / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Корепанова, Е.В. Научное обоснование элементов адаптивной технологии возделывания льна-долгунца в Среднем Предуралье / Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов / Производство льнопродукции на основе современных технологий возделывания и переработки льна: материалы Международной научно-практической конференции (г. Вязьма, 14 июня 2013 г.). – Смоленск, 2013^а. – С. 63-68.
8. Корепанова, Е.В. Особенности адаптивной технологии возделывания льна-долгунца на волокно в Среднем Предуралье / Е.В. Корепанова // Научные разработки селекцентра – льноводству: результаты научных исследований по льну-долгунцу и льну масличному научно-исследовательских учреждений селекцентра за 2001 – 2012 годы. – Тверь: Тверской ГУ, 2013^б. – С. 77.
9. Корепанова, Е.В. Современные технологические приемы возделывания сортов льна-долгунца в Среднем Предуралье / Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Сберегающее (биологическое) земледелие в современном сельском хозяйстве: материалы Международной научно-практической конференции (10-12 декабря 2013 г.). – Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2014. – С. 105-108.
10. Корепанова, Е.В. Продуктивность льна масличного ВНИИМК 620 при разных сроках десикации и уборки в Среднем Предуралье / Е.В. Корепанова, В.Н. Гореева, В.С. Самаров // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции: сб. статей; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2015. – С. 47-56.
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 Всерос. научно-практической конференции, посвящённой 55-летию кафедры агрохимии и почвоведения (9 ноября 2012 г.); ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2012. – С. 111-116.
12. 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.

13. Рябова, Т.Н. Влияние зяблевой обработки почвы на урожайность и качество льна-долгунца Восход / Т.Н. Рябова, Е.В. Корепанова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 3 (24). – С. 50-52.

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.

15. Фатыхов, И.Ш. Научные основы системы земледелия Удмуртской Республики: практическое руководство в 4 кн. Кн. 1 Почвенно-климатические условия. Системы обработки почвы / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – 44 с.

УДК 633.112.9 «324»: 631.5

О.В. Коробейникова, Е.Л. Семенова, В.М. Холзаков
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Влияние разных систем обработки почвы и видов паров на засорённость и продуктивность звена севооборота «пар – озимая тритикале»

Изучалось влияние разных систем основной обработки почвы и видов паров на урожайность и засорённость парозанимающих культур и озимой тритикале. Выявлено положительное влияние вико-овсяной смеси на снижение количества сорных растений в посевах тритикале. Отмечено снижение урожайности озимой тритикале, посеянной по занятым и сидеральному парам по сравнению с чистым паром. В то же время продуктивность звена севооборота в кормовых единицах выше по занятым и по сидеральному парам.

Тритикале – перспективная озимая зерновая культура, созданная путём гибридизации пшеницы и ржи. Отличается большим потенциалом урожайности, повышенным содержанием белка и незаменимых аминокислот, что определяет её кормовые и пищевые достоинства.

Традиционно озимые культуры высевают по чистым парам, под которые применяется отвальная обработка почвы. При такой системе можно эффективно бороться с сорняками, вредителями и болезнями; вносить органические удобрения, известь, фосфоритную муку.

Но, тем не менее, данная традиционная система не всегда приемлема в условиях Удмуртской Республики: развиваются сильные эрозионные процессы, происходит интенсивная минерализация органического вещества; отсутствует экономическая выгода. Так как в чистых парах продукцию не получают и затраты на обработку почвы за два года не окупаются полученной продукцией, то в условиях Удмуртии необходимо чистые пары заменять на занятые или сидеральные, а также проводить безотвальную или минимальную обработку почвы [1, 2].

Однако считается, что при безотвальной и минимальной обработке в посевах происходит повышение степени засорённости.

Сорняки, конкурируя с культурными растениями за основные факторы жизни, поглощают из почвы значительное количество питательных веществ и влаги, затеняют посевы сельскохозяйственных культур, задерживают их вегетацию. На многих полях Удмуртии засорённость посевов тритикале намного превышает экономические пороги вредности, что приводит к недобору урожая, ухудшению качества продукции и дополнительным издержкам на обработку почвы, уход за растениями, уборку урожая и подработку семян, а также способствует распространению болезней и вредителей [3-5].

В связи с этим является актуальным изучение роли обработки почвы и предшественников в снижении засорённости и повышении продуктивности посевов парозанимающих культур и озимой тритикале.

В 2015-2016 гг. исследования проводились в полевом двухфакторном опыте, заложенном методом полной рендомизации, в 4-кратной повторности. Место исследований – опытное поле АО «Учхоз Июльское ИжГСХА». Фактор А – обработка почвы: А1 – отвальная (контроль), при которой ежегодно в системе основной обработки проводилась вспашка агрегатом (ПЛН-4-35) на глубину пахотного слоя 18-20 см; А2 – безотвальная, при которой проводилась культивация (КН-4) на глубину до 28-30 см; А3 – минимальная, при которой в качестве основной обработки почвы проводилось дискование (БДТ-3) на глубину 10-12 см.

Фактор В – вид пара: В1 – чистый пар (контроль); В2 – занятый пар (вико-овсяная смесь на зелёный корм); В3 – сидеральный пар (яровой рапс); В4 – занятый пар (просо на зелёный корм).

Перед закладкой опыта проводился анализ почвы: содержание гумуса – низкое, подвижного фосфора – высокое, обменного калия – повышенное, реакция почвенного раствора слабокислая.

В посевах парозанимающих культур в 2015 г. наблюдались многолетние и малолетние сорные растения. Общее количество сорняков на парозанимающих культурах было очень высоким и превышало экономический порог вредности. Это было связано с повышенным количеством осадков в вегетационный период (табл. 1).

При первом учёте (в фазу розетки рапса и начала колошения овса и проса) достоверное снижение количества сорняков с 78 до 54 шт./м² отмечено в занятом вико-овсяном пару. Ко времени второго учёта (перед уборкой парозанимающих культур) количество сорняков на всех делянках возросло почти в два раза. Отмечено меньшее количество сорняков в занятых и в сидеральном парах. Обработка почвы не влияла на степень засорённости парозанимающих культур.

Таблица 1 – Влияние разных систем обработки почвы на засорённость парозанимающих культур, шт./м² (АО «Учхоз Июльское ИжГСХА», 2015 г.)

Вид пара (фактор В)	Обработка почвы (фактор А)							
	первый учёт				второй учёт			
	отвальная (К)	безотвальная	мини-мальная	среднее по В НСР ₀₅ =20	отвальная (К)	безотвальная	мини-мальная	среднее по В НСР ₀₅ =20
Чистый пар (К)	71	95	70	78	177	251	268	232-
Вико-овёс (занятый пар)	49	77	35	54	137	150	190	159
Яровой рапс (сидеральный пар)	87	107	86	93	206	166	174	182
Просо (занятый пар)	112	89	69	90	187	222	204	204
Среднее по А $F_{\phi} < F_{\tau}$	80	92	65	79	177	197	209	194

Перед уборкой вико-овсяной смеси и проса на зелёный корм и заделкой ярового рапса в почву определяли их урожайность (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние разных систем обработки почвы на урожайность парозанимающих культур, т/га (АО «Учхоз Июльское ИжГСХА», 2015 г.)

Вид пара (фактор В)	Обработка почвы (фактор А)			
	отвальная (К)	безотвальная	мини-мальная	среднее по В НСР ₀₅ =0,7
Чистый пар (К)	-	-	-	-
Вико-овёс (занятый пар)	9,9	10,8	12,3	11,0
Яровой рапс (сидеральный пар)	6,9	6,6	8,8	7,4
Просо (занятый пар)	7,7	8,3	7,4	7,8
Среднее по фактору А НСР ₀₅ =1,2	8,2	8,6	9,5	8,8

Урожайность ярового рапса и проса в 2015 г. была меньше, чем вико-овсяной смеси. Большая урожайность вико-овсяной смеси и ярового рапса отмечена при минимальной обработке почвы.

После уборки парозанимающих культур проведён посев озимой тритикале. Первый учёт сорняков выполнили весной в фазу кущения культуры (табл. 3).

Количество сорняков в посевах озимой тритикале достоверно увеличилось в занятом просо пару со 107 до 139 шт./м² при первом учёте (в фазу кущения) и с 99 до 125 шт./м² при втором учёте (перед уборкой).

Таблица 3 – Влияние разных систем обработки почвы и видов паров на засорённость озимой тритикале, шт./м² (АО «Учхоз Июльское ИжГСХА», 2016 г.)

Вид пара (фактор В)	Обработка почвы (фактор А)							
	фаза кушения				перед уборкой			
	отвальная (К)	безотвальная	минимальная	среднее по В НСР ₀₅ =20	отвальная (К)	безотвальная	минимальная	среднее по В НСР ₀₅ =11
Чистый пар (К)	111	115	94	107	95	102	99	99
Вико-овёс (занятый пар)	102	111	135	116	94	94	112	100
Яровой рапс (сидеральный пар)	119	134	123	125	103	104	99	102
Просо (занятый пар)	161	130	125	139	119	130	127	125
Среднее по А F _φ <F _τ	123	123	119	122	103	108	109	107

Уборка озимой тритикале проводилась в августе комбайном Сампо-500 (табл. 4). Урожайность озимой тритикале была ниже после занятых вико-овсом и просом, а также сидерального паров по сравнению с чистым паром. Это было связано с засушливым вегетационным периодом 2016 г.

Известно, что в чистом пару происходят накопление влаги и минерализация органического вещества, которые благоприятно повлияли на рост и развитие озимой тритикале. Разные системы основной обработки почвы не повлияли на урожайность культуры.

Таблица 4 – Влияние разных систем обработки почвы и видов паров на урожайность озимой тритикале, т/га (АО «Учхоз Июльское ИжГСХА», 2016 г.)

Вид пара (фактор В)	Обработка почвы (фактор А)			
	отвальная (К)	безотвальная	минимальная	среднее по В НСР ₀₅ =0,29
Чистый пар (К)	2,14	2,25	2,16	2,18
Вико-овёс (занятый пар)	1,32	1,20	1,48	1,33
Яровой рапс (сидеральный пар)	1,87	1,92	1,88	1,89
Просо (занятый пар)	1,71	1,44	1,83	1,66
Среднее по фактору А F _φ <F _τ	1,76	1,70	1,84	1,77

Более объективным показателем является продуктивность звена севооборота, выраженная в кормовых единицах (табл. 5).

Таблица 5 – Влияние разных систем обработки почвы и видов паров на продуктивность звена севооборота «пар – озимая тритикале», тыс. к.ед./га (АО «Учхоз Июльское ИжГСХА», 2016 г.)

Вид пара (фактор В)	Обработка почвы (фактор А)			
	отваль- ная (К)	безот- вальная	мини- мальная	среднее по В НСР ₀₅ =0,36
Чистый пар (К)	2,65	2,76	2,68	2,69
Вико-овес (занятый пар)	3,32	3,33	3,93	3,53
Яровой рапс (сидеральный пар)	3,42	3,44	3,68	3,51
Просо (занятый пар)	3,65	3,44	3,75	3,61
Среднее по фактору А $F_{\phi} < F_T$	3,26	3,24	3,51	3,34

Продуктивность звена севооборота достоверно выше по всем видам занятых и сидеральному парам по сравнению с чистым на 0,82-0,92 тыс. корм. ед./га.

Таким образом, несмотря на снижение урожайности озимой тритикале, посеянной по занятым и сидеральному парам, продуктивность пашни за два года с этих полей получена больше, чем по чистому пару. Разные виды обработки почвы не влияли на урожайность озимой тритикале и продуктивность звена севооборота.

Отмечены меньшая засорённость вико-овсяной смеси и увеличение засорённости озимой тритикале, посеянной после проса на зелёный корм.

Список литературы

1. Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике. Книга 3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия / под ред. В.М. Холзакова [и др.]. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2002. – 479 с.
2. Пегова, Н.А. Эффективность различных видов паров / Н.А. Пегова, В.М. Холзаков // Земледелие – 2008. – № 3. – С. 20-22.
3. Холзаков, В.М. Степень засорённости посевов сорняками при разных системах обработки почвы и фонах удобрений / В.М. Холзаков, Т.В. Кадошникова // Адаптивные технологии в растениеводстве – итоги и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 60-летию кафедры растениеводства ИжГСХА. – Ижевск: ИжГСХА, 2003. – С. 141-145.
4. Черкасов, Г.Н. Возможность применения нулевых и поверхностных способов основной обработки почвы в различных регионах / Г.Н. Черкасов, И.Г. Пыхтин, А.В. Гостев // Земледелие – 2014. – № 5 – С. 13-16.
5. Шурупов, В.Г. Влияние способов основной обработки почвы и других факторов на засорённость в звене севооборота. / В.Г. Шурупов, В.С. Полоус // Земледелие – 2011. – № 1 – С. 28-30.

С.А. Костенкова, С.И. Коконев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Посевные качества семян люцерны в зависимости от обработки семян

Приведены результаты исследований по изучению влияния предпосевной обработки семян регулятором роста растений и жидким комплексным удобрением Agree's Форсаж на посевные качества. Выявлено, что при обработке семян люцерны изменчивой семена не поражались фузариозной корневой гнилью и повышалась лабораторная всхожесть на 2,0-8,5%.

Актуальность. Предпосевная обработка семенного материала – это экономически самая выгодная и экологически наиболее безопасная мера защиты растений от поражений болезнями, которая обеспечивает развитие здоровых проростков, вследствие чего увеличивается урожайность. Анализ использования биопрепаратов показывает, что они снижают поражённость растений корневыми гнилями, повышают лабораторную и полевую всхожесть семян, в результате чего увеличивается урожайность [1].

В последнее время в мировой практике растениеводства всё шире применяется регулирование роста и развития растений за счёт экзогенного воздействия на них полученными промышленным способом физиологически активными веществами – регуляторами роста. Способность регуляторов роста вызывать соответствующие эффекты при их применении в исключительно малых дозах имеет огромное экологическое значение. Применение регуляторов роста в сельскохозяйственном производстве позволяет решать важнейшие задачи в ходе формирования урожая и качества продукции сельскохозяйственных растений, а именно, ускорение прорастания семян, повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды, ускорение созревания, повышение урожайности [2]. Отрицательные последствия применения химических средств общеизвестны. Пестициды и продукты их распада загрязняют почву и воду, остатки их накапливаются в продуктах. Поэтому в условиях интегрированного земледелия возрастает потребность в безопасных методах защиты растений [6].

Использование различных микроудобрений заметно повышает урожайность сельскохозяйственных культур. При этом наиболее экономичным способом является предпосевная обработка семян. Кроме того, эффект данного приёма сохраняется на протяжении всего развития растений [5].

Анализ источников научной литературы показал, что необходимо совершенствовать технологии предпосевной обработки семян, используя препараты, исключая загрязнение окружающей среды и опасность для здоровья работающего персонала.

Целью работы является разработка предпосевной обработки семян люцерны, повышающей посевную годность посевного материала.

Задачи: выявить влияние предпосевной обработки семян люцерны изменчивой на лабораторную всхожесть и поражённость фузариозной гнилью.

Материал и методы. Фитоэкспертизу проводили методом влажной камеры с применением бумажных рулонов в 4-кратной повторности по 25 семян в пробе. Для обработки семян выбрали 2 препарата: НВ-101 и Форсаж, разрешённые списком препаратов. Учёт энергии прорастания и лабораторной всхожести проводили в соответствии с ГОСТ 12038-84.

Результаты исследований. Фитоэкспертиза семян показала, что распространённость фузариозной корневой гнили была 8% в контрольных вариантах. Обработка семян стимулятором роста и комплексной микроудобрительной смесью Agree's Форсаж способствовала уничтожению патогенной микрофлоры с семян люцерны (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты экспертизы семян люцерны на поражённость корневыми гнилями

Обработка семян	Распространённость, %	Развитие, %
Без обработки (к)	8	2
Обработка водой	8	2
НВ-101	0	0
Agree's Форсаж	0	0

Предпосевная обработка семян люцерны изменчивой жидким комплексным удобрением Agree's Форсаж и регулятором роста растений НВ - 101 способствует повышению энергии прорастания и лабораторной всхожести (табл. 2).

Таблица 2 – Посевные качества семян люцерны изменчивой в зависимости от их обработки регуляторами роста растений

Обработка семян	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
Без обработки (к)	69,1	73,8
Обработка водой	70,5	74,6
НВ-101	73,0	75,8
Agree's Форсаж	75,2	82,3

Жидкое комплексное удобрение Agree's Форсаж показало наилучший эффект, повысив энергию прорастания на 6,1% и лабора-

торную всхожесть на 8,5%. По данному показателю семена люцерны изменчивой отвечали требованиям ГОСТ Р 52325-2005 категории ОС, ЭС. При обработке семян стимулятором роста по лабораторной всхожести семена соответствовали требованиям РС (не менее 75%)

Заключение. Таким образом, в технологии возделывания люцерны изменчивой можно использовать стимулятор роста и жидкое комплексное удобрение Agree's Форсаж, способствующие снижению патогенной микрофлоры на семенах и и повышению лабораторной всхожести.

Список литературы

1. Аширова, Л.П. Влияние предпосевной обработки семян на урожайность и посевные качества семян овса и ячменя / Л.П. Аширова, А.М. Ленточкин // Материалы научно-практической конференции агрономического факультета Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, посвящённой 45-летию его основания. – Ижевск, 1999. – С. 31-33.

2. Василевский, В.Д. Влияние обработки семян яровой мягкой пшеницы стимуляторами роста растений на их посевные качества и морфофизиологические свойства проростков / В. Д. Василевский, А.Н. Милованов // Инновационному развитию АПК – научное обеспечение: сб. науч. ст. Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию Пермской гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова, Пермь 18 нояб. 2010 г. – Пермь, 2010. – Ч. 2. – С. 23-26.

3. ГОСТ 12038-84. Методы определения всхожести семян. – Введ. 1986-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2011. – 29 с.

4. ГОСТ Р 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества.

5. Мерзлякова, А.О. Влияние предпосевной обработки семян различными микроудобрениями на формирование урожайности и качество надземной биомассы ярового рапса Галант / А.О. Мерзлякова, И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина // Науче нового века – знания молодых: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов и соискателей, посвящённой 80-летию Вятской ГСХА: сб. науч. тр. – Киров, 2010. – Ч. 1. – С. 113-117.

6. Петров, Н.Ю. Влияние регуляторов роста на продуктивность зерновой кукурузы / Н.Ю. Петров, А.А. Шершнева // Аграрный вестник Урала. – 2007. – № 5 (41). – С. 40-41.

УДК 633.11"324"+632.954

С.М. Кудин, И.П. Кошеляева
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Влияние различных сроков применения гербицидов на урожайность семян озимой пшеницы

Установлено влияние различных сроков и способов применения гербицидов на эффективность подавления сорняков, формирование урожайности семян озимой пшеницы.

Большое влияние на засорённость посевов озимой пшеницы имеет предшественник. Так, размещение озимой пшеницы по чистому пару существенно улучшает фитосанитарное состояние посевов и снижает потребность в применении средств защиты растений [1-4]. Однако засорённость посевов озимой пшеницы значительно увеличивается, если предшественником являлся занятый пар. В этом случае роль химической защиты растений возрастает, самым надёжным способом подавления сорных растений в посевах является применение гербицидов [5-7].

В связи с этим исследования по совершенствованию приёмов и сроков применения гербицидов на семенных посевах озимой пшеницы представляют определённый научный и практический интерес.

Цель исследований: обосновать оптимальную схему защиты растений озимой пшеницы от сорняков, обеспечивающую высокий урожай семян.

Задача исследований: установить влияние различных сроков и способов применения гербицидов на эффективность подавления сорняков, формирование урожайности семян.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на полях ООО НПП «Иннаучагроцентр» в 2013-2015 гг.

Погодные условия в период вегетации 2012-2013 гг. и 2014-2015 гг. характеризовались недостаточной увлажнённостью (ГТК 0,9 и 0,7 соответственно по годам). Условия 2013-2014 гг. характеризовались как благоприятные для роста и развития растений озимой пшеницы (ГТК 1,0).

Схема опыта:

- 1) без применения гербицидов;
- 2) раздельное применение гербицидов: Магнум-10 г/га (осень)+Балерина 0,4 л/га (весна);
- 3) совместное применение гербицидов: Магнум-10 г/га +Балерина 0,4 л/га (весна).

Объект исследований – озимая пшеница сорта Безенчукская 380.

Площадь делянки производственного опыта составляла 3 га, учётная – 1,8 га. Повторность в опыте 3-кратная, расположение делянок систематическое. Предшественник – горох.

В опыте применяли полную защиту растений: гербициды, фунгицид, инсектицид. Минеральные удобрения использовали в виде весенней подкормки аммиачной селитрой из расчёта 200 кг на 1 га в физическом весе (68,8 кг/га д. в.).

Результаты исследований. Известно, что величина урожайности зерновых культур с единицы площади определяется количеством и индивидуальной продуктивностью растений, произрастающих на этой площади. В свою очередь продуктивность растений зависит от условий

внешней среды и приёмов возделывания, которые предопределяют положительные модификации генотипа в пределах его адаптации.

Различные сроки применения гербицидов существенно изменяли условия роста и развития растений, тем самым обуславливая формирование различной урожайности, соответственно определяя такие важные показатели в семеноводстве, как выход кондиционных семян и коэффициент размножения (табл.).

Оценивая значения урожайности, полученные в 2013 г. по вариантам опыта, можно констатировать, что наибольшая урожайность зерна озимой пшеницы (4,2 т/га) сформирована при отдельном применении гербицидов: осенью – Магнум, а весной – Балерина.

В 2013 г. посеы озимой пшеницы сформировали более высокую урожайность, при сохранении общей закономерности формирования урожайности по вариантам опыта. Так, наибольший урожай зерна 4,9 т/га получен при обработке посевов гербицидами при отдельном их применении.

Урожайность озимой пшеницы, выход кондиционных семян и коэффициент размножения при различных сроках применения гербицидов

Вариант	Урожайность, т/га
2013 г.	
1. Без применения гербицидов	1,8
2. Раздельное применение гербицидов: Магнум-10 г/га (осень)+Балерина 0,4 л/га (весна)	4,2
3. Совместное применение гербицидов: Магнум-10 г/га +Балерина 0,4 л/га (весна)	3,9
НСР _{0,5}	0,2
2014 г.	
1. Без применения гербицидов	2,2
2. Раздельное применение гербицидов: Магнум-10 г/га (осень)+Балерина 0,4 л/га (весна)	4,9
3. Совместное применение гербицидов: Магнум-10 г/га +Балерина 0,4 л/га (весна)	4,7
НСР _{0,5}	0,1
2015 г.	
1. Без применения гербицидов	1,5
2. Раздельное применение гербицидов: Магнум-10 г/га (осень)+Балерина 0,4 л/га (весна)	3,3
3. Совместное применение гербицидов: Магнум-10 г/га +Балерина 0,4 л/га (весна)	3,1
НСР _{0,5}	0,1

Установленные закономерности формирования урожайности зерна в 2013 и 2014 гг. полностью подтвердились в 2015 г. Наибольшая урожайность (3,3 т/га) сформирована на варианте, где посеы обрабатывали раздельно: осенью – гербицидом Магнум, весной – гербицидом Балерина.

Список литературы

- 1 Богомазов, С.В. Совершенствование элементов технологии возделывания озимой пшеницы / С.В. Богомазов, Н.Н. Тихонов, А.Г. Кочмин // Нива Поволжья. – 2012. – № 4. – С. 11-15.
- 2 Богомазов, С.В. Эффективность ресурсосберегающих приёмов возделывания озимой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья / С.В. Богомазов, А.Г. Кочмин // Нива Поволжья. – 2014. – № 33. – С. 12-19.
- 3 Варламов, В.А. Влияние предшественников и минерального питания на хлебопекарные свойства зерна озимой пшеницы / В.А. Варламов, Е.В. Варламова // Нива Поволжья. – 2013. – № 27. – С. 14-20.
- 4 Роль агротехнических приёмов и абиотических факторов в формировании урожайности озимой пшеницы / С.В. Богомазов, Г.Е. Гришин, Н.Н. Тихонов [и др.] // Нива Поволжья. – 2015. – № 2. – С. 2-8.
- 5 Кошеляев, В.В. Влияние элементов технологии на урожай и посевные качества семян озимой пшеницы / В.В. Кошеляев, Л.В. Карпова // Нива Поволжья. – 2014. – № 33. – С. 60-66.
- 6 Кошеляев, В.В. Влияние различных вариантов защиты семенных посевов озимой пшеницы на урожайность зерна / В.В. Кошеляев, Д.В. Золотарёв // Нива Поволжья. – 2013. – № 3. – С. 22-26.
- 7 Кошеляев, В.В. Урожайность и посевные качества семян ячменя при использовании средств защиты растений от сорняков / В.В. Кошеляев, Л.В. Карпова, И.П. Кошеляева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 4. – С. 56-60.

УДК 635.64:631.54

М.А. Лебедева¹, И.Л. Бухарина²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;

²ФГБОУ ВО УдГУ

Реакция корневой системы томата на заражение эндотрофной микоризой

Представлены результаты исследований по изучению инокуляции корней томата грибными препаратами, содержащими споры микоризообразующих арбускулярных грибов рода *Glomus*. Проведена оценка влияния грибной инфекции на работу корневой системы. Опыты поставлены с применением двух грибных препаратов на двух сортах томата. Инокуляцию проводили при внесении препарата в прикорневую зону и в специальной питательной среде.

Высокая продуктивность, широкое распространение, хорошие вкусовые качества и многообразие использования сделали томат одной из самых распространённых культур в нашей стране [2].

Одной из приоритетных задач овощеводства защищённого грунта в условиях Удмуртской Республики является внесезонное производство высококачественных овощей и расширение их ассортимента. Наиболее

важно возделывание томата в защищённом грунте в зимне-весенний период. Внедрение в производство новых высокоурожайных сортов [4] способствует увеличению урожайности, но большую роль в реализации сортовых признаков играет технология выращивания культуры.

Питание растений при выращивании овощных культур на инертных субстратах происходит за счёт подаваемого к растениям питательного раствора. Все технологические приёмы возделывания растений влияют на корнеобитаемую среду, изменяя соотношение экологических и физиологических групп микроорганизмов. Наиболее сильным воздействием подвергаются ценозы в тепличных условиях. Здесь применяются агроприёмы и средства, целенаправленно подавляющие всех представителей агроценоза, кроме возделываемой культуры. Таким образом, естественный микробный ценоз беден и не оказывает активного сопротивления распространению патогенов. В связи с этим необходима интродукция полезных видов [5].

Получение экологически безопасной продукции требует применения современных технологий для снижения пестицидной нагрузки. Одним из перспективных направлений в биотехнологии является использование существующего в природе симбиоза между растениями и микоризообразующими грибами.

Впервые микоризу описал русский учёный Ф.М. Каменский в 1881 г. После идентификации микоризы при помощи ДНК было обнаружено, что около 90% всех видов растений имеют на своих корнях микоризу [1].

Установлено, что симбиотические микоризообразующие грибы способствуют лучшему усвоению растением элементов минерального питания, уменьшают расход воды, синтезируют биологически активные вещества, способствующие формированию устойчивости растения к патогенной микрофлоре, перепаду температур и другим экстремальным факторам.

Эндотрофные грибы не отличаются специфичностью, поэтому их вполне можно использовать для инокуляции различных растений, в том числе сельскохозяйственных культур.

Цель исследований: изучение влияния эндотрофных грибов на работу корневой системы томата в условиях защищённого грунта гидропонной культуры.

Материал и методы. Исследования проводили на двух сортах томата: F₁ Бони ММ (к) и Ранний-83 с детерминантным типом роста, а также на двух сортах с индетерминантным – F₁ Евпатор (к) и F₁ Спрут. На стадии первых настоящих листьев провели инокуляцию корневой системы томата двумя препаратами: MycorMix и *Glomus mosseae*. Препарат вносили непосредственно в субстрат. Этот способ инокуляции ранее уже был успешно апробирован [4].

Эксперимент по инокуляции растений томата спорами эндотрофных грибов проводили в регулируемых условиях климатической камеры. Растения выращивали методом песчаной гидропонной культуры до начала бутонизации, а затем в условиях гидропонной культуры с системой капельного полива. Продолжительность с момента внесения препарата до получения данных составила 4 месяца.

Состояние корневой системы оценивали по таким важным показателям, как содержание сухого вещества, биомасса и объём (табл. 1-3).

Существенное увеличение сухого вещества наблюдается в вариантах при внесении препарата *Glomus mosseae* на сортах: Ранний-83, F₁ Евпатор, F₁ Спрут при НСР_{ч.р.} – 1,7%. Средний показатель по варианту *Glomus mosseae* также значительно выше контрольного варианта при НСР_{05 ф. В} – 0,8%.

Таблица 1 – Содержание сухого вещества в корнях томата, %

Фактор В (препарат)	F ₁ Бони ММ (к)		Ранний-83		F ₁ Евпатор (к)		F ₁ Спрут		Откл. по ф. А		Сред. по ф. В	
	сред.	откл.	сред.	откл.	сред.	откл.	сред.	откл.	Ранний-83	F ₁ Спрут	сред.	откл.
Без препарата (к)	7,8	-	8,2	-	8,4	-	9,5	-	0,4	1,1	8,5	-
Micor Mix	9,2	1,4	8,7	0,5	8,7	0,3	9,5	0,0	-0,5	0,8	9,0	0,6
<i>Glomus mosseae</i>	8,8	1,0	10,2	2,0	11,8	3,4	11,2	1,7	1,3	-0,6	10,5	2,0
НСР _{05 ч.р.}	1,7										-	-
Сред. А	8,6	-	9,0	-	9,7	-	10,1	-	0,4	0,4	-	-
НСР _{05 ф.}	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	-	0,8	

Достоверное увеличение биомассы корневой системы (табл. 2) также при применении препарата *Glomus mosseae* на 2,67 и 5,18 г на сортах F₁ Бони ММ и F₁ Спрут при НСР_{05 ч.р.} – 2,47 г. Достоверно увеличение этого показателя и в среднем по фактору В на 2,59 при НСР_{05 ф.} – 1,24 г.

Таблица 2 – Биомасса корневой системы, г

Фактор В (препарат)	F ₁ Бони ММ (к)		Ранний-83		F ₁ Евпатор (к)		F ₁ Спрут		Откл. по ф. А		Сред. по ф. В	
	сред.	откл.	сред.	откл.	сред.	откл.	сред.	откл.	Ранний-83	F ₁ Спрут	сред.	откл.
Без препарата (к)	2,23	-	2,50	-	2,50	-	2,85	-	0,28	0,36	2,52	-
Micor Mix	2,72	0,50	2,25	-0,25	3,55	1,06	2,79	-0,06	-0,48	-0,76	2,83	0,31

Фактор В (препарат)	F ₁ Бони ММ (к)		Ранний-83		F ₁ Евпа- тор (к)		F ₁ Спрут		Откл. по ф. А		Сред. по ф. В	
	сред.	откл.	сред.	откл.	сред.	откл.	сред.	откл.	Ранний- 83	F ₁ Спрут	сред.	откл.
<i>Glomus mosseae</i>	4,90	2,67	3,24	0,74	4,29	1,79	8,03	5,18	-1,66	3,74	5,12	2,59
НСР ₀₅ ч.р.	2,47										-	-
Сред. А	3,28	-	2,66	-	3,45	-	4,56	-	-0,62	1,11	-	-
НСР ₀₅ ф.	-	-	-	-	-	-	-	-	F _ф <F ₀₅		-	1,24

Объём корневой системы (табл. 3) возрастает в вариантах с применением грибных препаратов на сорте F₁ Бони ММ, а у сорта F₁ Спрут значимое снижение этого показателя при НСР₀₅ ч.р. – 1,5 мл.

Таблица 3 – Объём корневой системы, мл

Фактор В (препарат)	F ₁ Бони ММ (к)		Ранний- 83		F ₁ Евпа- тор (к)		F ₁ Спрут		Откл. по ф. А		Сред. по ф. В	
	сред.	откл.	сред.	откл.	сред.	откл.	сред.	откл.	Ранний- 83	F ₁ Спрут	сред.	откл.
Без препа- рата (к)	1,5	-	4,0	-	4,0	-	5,0	-	2,5	1,0	3,6	-
Micog Mix	3,0	1,5	3,0	-1,0	4,0	0,0	3,0	-2,0	0,0	-1,0	3,3	-0,4
<i>Glomus mosseae</i>	5,0	3,5	4,0	0,0	4,0	0,0	2,0	-3,0	-1,0	-2,0	3,8	0,1
НСР ₀₅ ч.р.	1,5										-	-
Сред. А	3,2	-	3,7	-	4,0	-	3,3	-	0,5	-0,7	-	-
НСР ₀₅ ф.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9		-	F _ф <F ₀₅

Существенное увеличение корневой системы в среднем по фактору А в варианте без применения грибных препаратов объясняется влиянием сортовых признаков.

Список литературы

1. Ведерников, К.Е. Микориза и её роль в жизни растений / К.Е. Ведерников // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции (15 февраля 2011 г.) / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2011. – Т. 1. – С. 192-195.
2. Гавриш, С.Ф. Томаты / С.Ф. Гавриш. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 71 с.
3. Лебедева, М.А. Эффективность применения грибных препаратов для повышения устойчивости томата / М.А. Лебедева, И.Л. Бухарина // Japanese Educational and Scientific Review. – 2015. – № 1 (9).

4. Лебедева, М.А. Влияние сорта на продуктивность и качество плодов томата / М.А. Лебедева, Т.Н. Тутова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3 (36). – С. 98-100.

5. Рудаков, О.Л. Пособие по фитопатологии для закрытого грунта / О.Л. Рудаков, К.Н. Олейник, В.О. Рудаков. – М.: Агроконсалт, 2001. – С. 142.

УДК 635.21:631.82:631.445.24(470.51)

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

Сравнительная оценка применения различных форм минеральных удобрений под картофель на дерново-подзолистых почвах Удмуртской Республики

Проведены исследования влияния различных форм минеральных удобрений при внесении под картофель на дерново-подзолистых почвах. Применение удобрений Гера и Фертика обеспечило более стабильную прибавку урожайности картофеля.

Применение минеральных удобрений является необходимым для получения более высокого урожая. И поэтому есть необходимость изучать удобрения, которые полностью обеспечили бы элементами питания картофель. Минеральное питание должно быть сбалансированным, экономически выгодным и эффективным. Необходимо вносить комплексные, сложные минеральные удобрения, в которых сбалансировано содержание элементов питания с учётом требования культуры [1].

Эффективность применения различных форм минеральных удобрений под картофель в условиях Удмуртии была изучена при выращивании ранних сортов [2, 3].

В 2014-2015 гг. проведён однофакторный опыт на картофеле среднеспелого сорта Галактика по изучению действия различных форм минеральных удобрений: Азофоска, Гера, Жоу, Фертика, контроль (без удобрений). Содержание элементов питания в удобрениях: Азофоска – N:P:K=16:16:16%, Гера – N:P:K=12:11:23% + Mg 1%, Жоу – N:P:K=15:12:23%, Фертика – N:P:K=10,7:8,7:16% + Mg 2,7% и S 2,7%. Удобрения вносились по азоту – 64 кг/га д.в. Размещение вариантов систематическим методом, повторность 4-кратная.

В 2014 г. исследования проводили в п. Италмас Завьяловского района на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве, а в 2015 г. – в д. Якшур Завьяловского района на дерново-среднеподзолистой супесчаной почве. Почвы опытного участка по содержанию органического вещества относятся к слабогумусированным. Кислотность в 2014 г. была слабокислая, в 2015 г. – близка к нейтральной. Степень

насыщенности почв основаниями высокая. По обеспеченности подвижными формами фосфора почвы следует отнести к очень высокообеспеченным, а по содержанию обменного калия в 2014 г. обеспеченность повышенная, а в 2015 г. – очень высокая.

2014 г. изучаемые удобрения Азофоска, Гера, Жоу и Фертика существенно увеличили общую урожайность картофеля на 7,6-16,2 т/га (контроль 25,2 т/га) при НСР₀₅ – 3,4 т/га. Удобрение Жоу достоверно повысило общую урожайность клубней картофеля по сравнению с удобрениями Азофоска и Гера на 8,6 и 4,4 т/га (табл. 1).

Изучаемые удобрения также достоверно увеличили товарную урожайность картофеля на 7,2-14,7 т/га (контроль 20,6 т/га) при НСР₀₅ – 3,3 т/га. При внесении Азофоски в сравнении с Герой, Жоу, Фертикой товарная урожайность снизилась на 4,2-7,6 т/га. Товарность картофеля в вариантах с применением удобрений возросла на 4-6% (контроль 81%) при НСР₀₅ – 3%.

Таблица 1 – Влияние различных форм минеральных удобрений на общую, товарную урожайность и товарность картофеля (2014 г.)

Вариант	Общая урожайность		Товарная урожайность		Товарность	
	т/га	откл.	т/га	откл.	%	откл.
Без удобрений	25,2	-	20,6	-	81	-
Азофоска	32,8	7,6	27,8	7,2	85	4
Гера	36,9	11,7	32,0	11,4	87	6
Жоу	41,4	16,2	35,3	14,7	85	4
Фертика	38,5	13,3	32,9	12,3	85	4
НСР ₀₅	-	3,4	-	3,3	-	3

Прибавки урожайности картофеля в вариантах с применением удобрений получены за счёт увеличения массы клубня на 9,3-17,8 г и количества клубней с растения на 1,2-3,3 шт. (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние различных форм минеральных удобрений на структуру товарной урожайности картофеля (2014 г.)

Вариант	Масса клубня		Количество клубней с растения	
	г	откл.	шт.	откл.
Без удобрений	57,3	-	10,1	-
Азофоска	66,6	9,3	11,3	1,2
Гера	69,8	12,5	12,8	2,7
Жоу	75,1	17,8	13,4	3,3
Фертика	70,3	13,0	13,2	3,1
НСР ₀₅	-	5,4	-	0,6

В 2015 г. удобрения Гера, Жоу, Фертика относительно контроля достоверно увеличили общую и товарную урожайность картофеля. По удобрению Азофоска разница общей и товарной урожайности находилась

в пределах ошибки опыта. Удобрения Фертика и Гера сформировали одинаковую урожайность картофеля. Товарность клубней по вариантам была высокой и практически на одном уровне (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние различных форм минеральных удобрений на общую, товарную урожайность и товарность картофеля (2015 г.)

Вариант	Общая урожайность		Товарная урожайность		Товарность	
	т/га	откл.	т/га	откл.	%	откл.
Без удобрений	28,8	-	26,3	-	91	-
Азофоска	30,9	2,1	27,9	1,6	91	0
Гера	36,8	8,0	35,0	8,7	95	4
Юу	32,2	3,4	30,0	3,7	93	2
Фертика	37,0	8,2	35,3	9,0	96	5
НСР ₀₅	-	3,2	-	3,6	-	F _ф < F ₀₅

Все удобрения в сравнении с контролем достоверно увеличили массу клубня (табл. 4). Наиболее крупные клубни сформировались при применении удобрений Фертика и Гера. По удобрению Азофоска отмечено существенное снижение количества клубней с растения на 1,4 шт. (контроль 8,1 шт.) при НСР₀₅ – 0,9 шт.

Таблица 4 – Влияние различных форм минеральных удобрений на структуру товарной урожайности картофеля (2015 г.)

Вариант	Масса клубня		Количество клубней с растения	
	г	откл.	шт.	откл.
Без удобрений	50,2	-	8,1	-
Азофоска	63,4	13,2	6,7	-1,4
Гера	66,2	16,0	7,8	-0,3
Юу	61,1	10,9	7,4	-0,7
Фертика	66,3	16,1	7,8	-0,2
НСР ₀₅	-	4,8	-	0,9

Таким образом, удобрения Гера и Фертика обеспечили более стабильную прибавку урожайности картофеля. В оба года исследований удобрения Азофоска, Гера и Фертика относительно контроля достоверно увеличили содержание нитратов в клубнях картофеля. Наибольшее накопление нитратов отмечали по удобрению Фертика. Содержание нитратов по удобрению Юу составило на уровне контроля (табл. 5).

В оба года исследований при внесении удобрений под картофель, кроме удобрения Гера в 2014 г., наблюдается снижение содержания сухого вещества и крахмала, так как на контроле (без удобрений) вегетация растений закончилась раньше (табл. 6).

Таким образом, применение различных форм минеральных удобрений под картофель на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой и на дерново-среднеподзолистой супесчаной почвах эффективно.

Таблица 5 – Влияние различных форм минеральных удобрений на качество клубней картофеля (2014 г.)

Вариант	Нитраты		Сухое вещество		Крахмал	
	мг/кг	откл.	%	откл.	%	откл.
Без удобрений	87	-	23,5	-	14,5	-
Азофоска	115	28	17,8	-5,7	12,6	-1,9
Гера	102	15	23,0	-0,5	14,2	-0,3
Юу	88	1	18,5	-5,0	12,7	-1,8
Фертика	150	63	20,1	-3,4	13,1	-1,4
НСР ₀₅	-	15	-	1,6	-	0,8

Таблица 6 – Влияние различных форм минеральных удобрений на качество клубней картофеля (2015 г.)

Вариант	Содержание нитратов		Сухое вещество		Крахмал	
	мг/кг	откл.	%	откл.	%	откл.
Без удобрений	42	-	25,2	-	15,2	-
Азофоска	62	20	23,9	-1,3	14,5	-0,7
Гера	60	18	23,4	-1,8	14,3	-0,9
Юу	44	2	21,5	-3,7	13,8	-1,4
Фертика	106	64	21,0	-4,2	13,6	-1,6
НСР ₀₅	-	13	-	1,0	-	0,6

В 2014 г. наибольшая прибавка товарной урожайности получена в варианте с применением удобрения Юу – 14,7 т/га, в 2015 г. Фертика – 9,0 т/га, Гера – 8,7 т/га.

Список литературы

1. Соколова, Е.В. Микроэлементы с макропользой / Е.В. Соколова, В.М. Мерзлякова, В.В. Сентемов // Гавриш. – 2015. – № 2. – С. 34-39.
2. Эффективность применения различных форм минеральных удобрений на картофеле / Е.В. Лекомцева [и др.] // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 101-103.
3. Удобрение картофеля / Е.В. Лекомцева [и др.] // Картофель и овощи. – 2015. – № 4. – С. 34-35.

УДК 633.11«321»:631.51

А.М. Леночкин¹, П.Е. Широбоков²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;

²АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики

Сравнительная эффективность систем обработки почвы в технологии выращивания яровой пшеницы

Приёмы обработки почвы оказывают большое влияние на все факторы жизни растений, но являются одними из самых затратных в технологии выращивания сельскохозяйственных культур. Выявление систем обработки почвы, обеспечивающих высокую урожайность при невысокой себестоимости продукции, является актуальной задачей.

Приёмы обработки распространённых в Среднем Предуралье дерново-подзолистых малогумусных почв с низкой прочностью структурных агрегатов оказывают значительное влияние на абиотические и биотические факторы жизни растений, на формирование урожайности выращиваемых культур [1, 2]. В последнее время всё более актуальным становится вопрос о снижении затрат на обработку почвы. Для решения задач ресурсосбережения в качестве альтернативы отвальной вспашки предлагается плоскорезная, чизельная, минимальная и другие виды основной обработки, а также нулевая технология (no-till). Сравнительное изучение приёмов и систем обработки почвы, выявление среди них наиболее эффективных, обеспечивающих как высокую продуктивность сельскохозяйственных культур, так и экономическую эффективность, является актуальной задачей.

Вопросы приёмов основной обработки почвы в Среднем Предуралье исследовали немало учёных, в том числе в Удмуртии – В.М. Холзаков [3], Н.И. Владыкина [4], Н.А. Пегова [5]. Однако сравнительное изучение в Среднем Предуралье систем обработки малогумусных дерново-подзолистых почв, имеющих малопрочные структурные агрегаты, остаётся малоизученным.

Полевые исследования проводили на требовательной к условиям произрастания яровой пшенице Свеча в АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики, на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой слабосмытой почве, характеризующейся очень низким и средним содержанием гумуса, слабо- и среднекислой реакцией почвенной среды, высоким содержанием подвижного фосфора, повышенным и высоким содержанием обменного калия.

Метеорологические условия 2014 г. характеризовались пониженной температурой и достаточным количеством осадков в период формирования и налива зерна и были благоприятными для яровой пшеницы. Первая половина вегетационного периода 2015 г. была с высокой температурой и недостаточным количеством атмосферных осадков, а вторая, наоборот, с пониженной температурой и избыточным количеством осадков, что привело к формированию значительного количества подгона.

Приёмы обработки почвы оказывают определённое влияние на агрофизические свойства почвы, засорённость посевов и урожайность выращиваемой культуры. Среди агрофизических свойств почвы наибольший интерес представляют её плотность и доля агрономически ценной фракции почвы.

Известно, что оптимальная плотность пахотного слоя суглинистой дерново-подзолистой почвы для зерновых культур находится в пределах 1,1-1,3 г/см³, а равновесная плотность – 1,5 г/см³. Проникновение корней большинства растений в уплотнённые горизонты с плот-

ностью 1,4-1,6 г/см³ затруднено, их развитие угнетается, при более высоких значениях плотности рост корневой системы невозможен [6]. Поэтому, чтобы обеспечить хорошие условия для выращиваемых растений, почву необходимо рыхлить.

По данным В.П. Ковриго, плотность пахотного слоя дерново-подзолистых среднесуглинистых почв на территории Удмуртской Республики составляет 1,21-1,37 г/см³ и возрастает в нижних горизонтах до 1,6 г/см³ [7]. В наших исследованиях плотность пахотного слоя составила в среднем 1,29 г/см³ (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние приёмов зяблевой обработки на агрофизические свойства пахотного слоя почвы в конце вегетации яровой пшеницы, среднее за 2014-2015 гг.

Приёмы обработки почвы	Плотность почвы, г/см ³		Агрономически ценная фракция почвы (10-0,25 мм), %	
	среднее	отклонение	среднее	отклонение
1. ПЛН-5-35 (к)	1,26	–	60,0	–
2. ПЧ-2,5	1,25	-0,01	56,6	-3,4
3. БДТ-3,0	1,30	0,04	57,9	-2,1
4. КПЭ-3,8	1,32	0,06	59,6	-0,4
5. КМБД 3×4П	1,30	0,04	58,7	-1,3
6. Комбимастер 4,2	1,29	0,03	59,0	-1,0
7. Без обработки	1,28	0,02	59,1	-0,9
Среднее	1,29	–	58,7	–
НСР ₀₅	F _φ < F ₀₅		F _φ < F ₀₅	

По классификации Н.А. Качинского, почва имеет плотность менее 1,0 г/см³, когда она вспушена или богата органическим веществом, значение 1,0-1,1 г/см³ характеризует культурную и свежевспаханную пашню, значение более 1,2 г/см³ – уплотнённую пашню, значение 1,3-1,4 г/см³ – сильно уплотнённую пашню, 1,4-1,6 – типичные величины подпахотных горизонтов, 1,6-1,8 – сильно уплотнённые иллювиальные горизонты [8]. В соответствии с этой классификацией, плотность пахотного слоя в наших исследованиях к концу вегетации яровой пшеницы характеризовалась как уплотнённая и была в верхнем пределе оптимального значения для зерновых культур. Значит, в период от зяблевой обработки почвы и до конца вегетации выращиваемой яровой культуры почва уплотнилась, стремясь к равновесному состоянию этого показателя. Такое уплотнение могло произойти с осени до начала вегетации, когда почва увлажняется осенними и весенними паводковыми осадками, а непрочные структурные агрегаты почвы могут быть разрушены, или в период от посева до уборки, после выпадения летних дождей. Механическое разрушение структурных агрегатов пахотного слоя во время предпосевной обработки почвы практически исключается, так

как вся предпосевная подготовка почвы состояла только из допосевного боронования.

Как было выявлено проведёнными исследованиями, средний дрейф плотности почвы в течение вегетационного периода произошёл на небольшую величину: в слое 0-10 см – с 1,20 до 1,22 г/см³, то есть на 0,02 г/см³, а в слое 10-20 см – с 1,32 до 1,35 г/см³, то есть на 0,03 г/см³. На основании этого можно предположить, что разрыхляющий эффект зяблевой обработки почвы за осенне-зимне-весенний период практически исчез, что, вероятно, связано со слабой прочностью структурных агрегатов дерново-подзолистой почвы, значительная доля которых при увлажнении паводковыми водами была разрушена, и различные применяемые приёмы зяблевой обработки почвы не оказали существенного влияния на плотность почвы к концу вегетации яровой пшеницы.

Пахотный слой почвы бывает представлен агрегатами различного размера: глыбистая фракция – агрегаты размером более 10 мм, агрономически ценная фракция, объединяющая агрегаты размером 10-0,25 мм, и пылевидная фракция – агрегаты менее 0,25 мм. Соотношение агрегатов обуславливает определённые физические свойства и режимы почвы: тепловой режим, водо- и воздухопроницаемость, влагоёмкость, водоподъёмную и испаряющую способность и др. [8]. По содержанию воздушно-сухих агрономически ценных агрегатов структурное состояние почвы характеризуется следующим образом: более 80% – отличное, 80-60% – хорошее, 60-40% – удовлетворительное, 40-20% – неудовлетворительное, менее 20% – плохое [9].

В наших исследованиях доля агрономически ценной фракции почвы в среднем составляла 58,7% и входила в группу 40-60%. Эти данные согласуются с результатами, полученными В.М. Холзаквым [3]. Такое структурное состояние почвы характеризовалось как удовлетворительное. Приёмы зяблевой обработки почвы не оказали существенного влияния на долю агрономически ценной фракции почвы к концу вегетации яровой пшеницы.

Посевы яровой пшеницы в фазе её кущения засорили малолетние и многолетние сорные растения, а также клевер луговой, оставшийся от предшественника. Приёмы зяблевой обработки почвы в среднем за три года по-разному повлияли на состав и соотношение сорняков и засорителей, а их общее количество по вариантам составляло 113-138 шт./м².

По отвальной вспашке в посевах пшеницы оставшихся растений клевера практически не было, по другим приёмам обработки почвы – примерно одинаковая величина (7-11% от суммы сорняков и засорителей). По доле многолетних сорных растений в посевах яровой пшеницы больших различий между исследуемыми вариантами обработки почвы не выявлено (4-7%). Однако в варианте «без обработки» отмечено больше всех растений клевера – 24% и многолетних сорных растений –

10%. Малолетние сорные растения по всем вариантам составляли наибольшую долю (66-94%).

Все изучаемые технологические приёмы оказали снижающее влияние на густоту клевера в посевах яровой пшеницы в фазе её кущения (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние дискования клеверища (А), применения гербицида Торнадо 500 (В) и приёмов зяблевой обработки почвы (С) на засорённость клевером яровой пшеницы в фазе её кущения (среднее за 2013-2015 гг.), шт./м² (обратно преобразованные данные)

Обработка почвы (С)	Без дискования (к)		БДТ-7,0		Среднее по С	Отклонение по С
	без гербицида (к)	Торнадо 500	без гербицида (к)	Торнадо 500		
1. ПЛН-5-35 (к)	0,4	0,7	0,9	0,2	0,5	–
2. ПЧ-2,5	23,3	22,1	5,7	7,5	13,5	13,0*
3. БДТ-3,0	25,0	10,8	12,2	8,0	13,4	12,9*
4. КПЭ-3,8	10,6	9,2	10,6	7,6	9,5	9,0*
5. КМБД 3×4П	12,1	8,5	10,1	7,0	9,4	8,9*
6. Без обработки	45,9	29,9	19,1	19,6	27,7	27,2*
Среднее по А	16,5		9,1		–	–
Отклонение по А	–		-7,5*		–	–
Среднее по В	14,7	10,9	–	–	–	–
Отклонение по В	–	-3,7*	–	–	–	–

Примечание: * – различия по главным эффектам достоверны на 5%-ном уровне значимости.

Проведение предварительного дискования клеверища БДТ-7,0 обеспечило существенное снижение густоты клевера к фазе кущения яровой пшеницы на 7,5 шт./м² (контроль 16,5 шт./м²). Из частных различий на фоне без гербицида существенное снижение густоты клевера от проведённого предварительного дискования произошло при сочетании его с обработкой почвы ПЧ-2,5; БДТ-3,0; без обработки, а также на фоне Торнадо 500 при сочетании с ПЧ-2,5.

Довсходовая обработка гербицидом Торнадо 500 существенно снизила густоту клевера на 3,7 шт./м² (контроль 14,7 шт./м²). Из частных различий на фоне без дискования снижение густоты клевера было при сочетании гербицидной обработки с обработкой почвы БДТ-3,0 и с вариантом «без обработки».

Среди приёмов механической обработки почвы наилучшим очищающим от клевера действием обладает отвальная вспашка, после которой к фазе кущения яровой пшеницы оставались единичные растения. Все остальные изучаемые варианты уступили традиционному приёму как по главному эффекту, так и по частным различиям. Самое большое количество клевера было в варианте «без обработки». Что любопытно, это сказа-

лось на существенно меньшей густоте малолетних сорных растений по сравнению с отвальной вспашкой. Очевидно, здесь растения клевера оказали подавляющее действие на прорастание малолетних сорных растений, которых было существенно меньше, чем по отвальной вспашке, на 38 шт./м² (контроль 114 шт./м²; НСР₀₅ = 30 шт./м²).

Ввиду превышения экономического порога вредоносности сорных растений посевы яровой пшеницы были фоновно обработаны гербицидом Магнум с нормой расхода 0,01 кг/га. Дальнейшая общая засорённость посевов яровой пшеницы определялась складывающимися условиями вегетационного периода и не зависела, как показала статистическая обработка (по всем факторам $F_{\phi} < F_{05}$), от изучаемых технологических приёмов.

Засоритель клевер к периоду уборки яровой пшеницы в её посевах отсутствовал. Среди сорняков бóльшую долю представляли малолетние сорные растения. Однако развитие сорняков было слабым, воздушно-сухая масса сорняков в этот период в среднем составляла небольшую величину – около 15 г/м², не зависела от изучаемых технологических приёмов и существенное влияние на урожайность яровой пшеницы не оказала.

Система обработки почвы – это совокупность способов и приёмов обработок почвы, выполняемых в определённой взаимосвязанной последовательности, обусловленных биологией возделываемых культур, их местом в севообороте и зональными почвенно-климатическими особенностями. Среди трёх изучаемых факторов – предварительного дискования клеверища БДТ-7, довсходового опрыскивания посевов гербицидом Торнадо 500 и приёмов основной обработки почвы – мы выделили те, которые составляют различные и наиболее интересные системы обработки почвы, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние систем обработки почвы на урожайность яровой пшеницы и коэффициент энергетической эффективности её выращивания, 2014-2015 гг.

Системы обработки почвы		Урожайность зерна, т/га		Коэффициент энергетической эффективности	
		сред.	откл.	всего	откл.
Традиционная (БДТ-7 + ПЛН-5-35) (к)		3,06	–	2,16	–
Противоэрозийная глубокая (ПЧ-2,5)		2,87	-0,19	2,09	-0,07
Минимальная	БДТ-7 + БДТ-3	2,72	-0,34	2,00	-0,16
	БДТ-7 + КПЭ-3,8	2,99	-0,07	2,20	+0,04
	БДТ-7 + КМБД 3×4П	3,16	+0,10	2,30	+0,14
	БДТ-7 + Комбимастер 4,2	3,39	+0,33	2,49	+0,33
Нулевая – no-till (Торнадо 500)		2,65	-0,41	2,01	-0,15
НСР ₀₅		0,49		–	

По всем системам обработки почвы в технологии выращивания яровой пшеницы получен неплохой уровень урожайности – 2,65-3,39 т/га. Статистической обработкой не выявлено существенных различий по урожайности между анализируемыми системами обработки почвы.

Анализируя значения коэффициента энергетической эффективности, технологии выращивания яровой пшеницы, следует отметить, что все системы обработки почвы оказались энергетически эффективными, так как этот показатель составлял более 2 ед. Технология выращивания, основанная на традиционной системе обработки пласта клевера (БДТ-7 + ПЛН-5-35), сопровождалась самыми большими затратами на произведённую продукцию, но в этом варианте получена немалая величина энергии в выращенной продукции, и в результате энергетический коэффициент составил 2,16 ед. Это значение превысили системы минимальной обработки почвы, основанной на обработке вначале БДТ-7,0 и затем комбинированным агрегатом Комбимастер 4,2, где энергетический коэффициент был выше на 15,3%, а также на обработке вначале БДТ-7,0 и затем дискатором КМБД 3×4П, где энергетический коэффициент был выше контроля на 6,5%. Данное преимущество обусловлено как меньшими затратами на производство продукции, так и большей величиной запасённой энергии в урожае.

Ниже, чем по традиционной системе обработки пласта клевера, получен коэффициент энергетической эффективности при минимальной системе обработки, основанной на двукратном дисковании (БДТ-7,0 + БДТ-3,0), и по нулевой системе (no-till), составившие соответственно на 7,4 и 6,9% ниже, чем по традиционной системе. В этих вариантах хотя были самые низкие значения затрат энергии на производимую продукцию, но была и наименьшая величина запасённой энергии в продукции, так как в этих вариантах была самая низкая урожайность.

Таким образом, при обработке малогумусной дерново-подзолистой почвы, имеющей малопрочные структурные агрегаты и большой запас семян сорных растений, при выращивании яровой пшеницы после клевера лугового можно использовать различные системы обработки почвы в сочетании с опрыскиванием гербицидом в фазе кушения культуры и получать урожайность на уровне 2,5-3,0 т/га. Однако наибольшая энергетическая эффективность технологии выращивания обеспечивается минимальными системами обработки почвы, особенно при использовании таких орудий, как Комбимастер 4,2 и дискатор КМБД 3×4П.

Список литературы

1. Ленточкин, А.М. Биологические потребности – основа технологии выращивания яровой пшеницы: монография / А.М. Ленточкин. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 436 с.

2. Ленточкин, А.М. Эффективность ресурсосберегающих почвозащитных систем обработки дерново-подзолистой среднесмытой почвы в севообороте: монография / А.М. Ленточкин, Н.И. Владыкина, Л.А. Ленточкина. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 176 с.

3. Холзаков, В.М. Повышение продуктивности дерново-подзолистых почв в Нечернозёмной зоне: монография / В.М. Холзаков. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – 436 с.

4. Владыкина, Н.И. Реакция культур зернопаротравянопропашного севооборота на системы основной обработки и удобрения дерново-подзолистой почвы в Среднем Предуралье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Н.И. Владыкина. – Пермь, 2006. – 23 с.

5. Пегова, Н.А. Ресурсосберегающая система обработки дерново-подзолистой почвы / Н.А. Пегова, В.М. Холзаков // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2015. – № 1 (44). – С. 35-40.

6. Кирюшин, В.И. Экологические основы земледелия / В.И. Кирюшин. – М.: Колос, 1996. – 367 с.

7. Ковриго, В.П. Почвы Удмуртской Республики: монография / В.П. Ковриго. – Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2004. – 490 с.

8. Качинский, Н.А. Физика почвы. Часть I [Электрон. ресурс] / Н.А. Качинский. – М.: Высшая школа, 1965. – 321 с. – Режим доступа: http://www.pochva.com/?content=3&book_id=0441 (дата обращения: 26.03.2017).

9. Модина, С.А. Сложение и структурное состояние почвы / С.А. Модина, С.И. Долгов, М.Н. Польский // Агрофизические методы исследования почв. – М.: Наука, 1966. – С. 42-71.

УДК 633.11«321»:631.5

С.А. Лопатина¹, П.Е. Ширококов², А.М. Ленточкин¹

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;

²АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики

Влияние различных систем обработки почвы на экономическую эффективность возделывания яровой пшеницы

Одним из направлений интенсификации растениеводства является освоение малозатратных систем земледелия на ландшафтной основе и комбинированных способов обработки почвы, которые с минимальными затратами труда и средств могут обеспечить воспроизводство почвенного плодородия и повышение эффективности сельскохозяйственного производства.

Опыт отечественного и зарубежного сельского хозяйства показывает, что эффективность земледелия определяется, прежде всего, уровнем интенсификации его отраслей и рациональным использованием природных и антропогенных ресурсов. Традиционная основная обработка почвы, оставаясь наиболее энергоёмким и продолжитель-

ным по сроку выполнения приёмом в технологии возделывания зерновых культур, пока в недостаточной мере удовлетворяет требованиям защиты почв от эрозии и энергосбережения.

Для решения задач ресурсосбережения в качестве альтернативы отвальной вспашки предлагается плоскорезная, чизельная, минимальная и другие виды основной обработки, а также нулевая технология (no-till), которая исключает не только пахоту, но и какие-либо другие виды механической обработки. Поэтому разработка наиболее эффективных способов обработки почвы, направленных на накопление и сохранение почвенного плодородия, рост урожайности и качество зерна, снижение затрат, является актуальной задачей [1, 2]. Это позволит устранить негативные стороны традиционных технологий и сделать их более продуктивными, экономичными и экологически безопасными.

В связи с этим поиск путей минимализации основной обработки почвы без снижения урожаев сельскохозяйственных культур с учётом экологии среды имеет большое теоретическое и практическое значение [3].

Обоснование целесообразности применения различных систем земледелия в условиях хозяйствующего субъекта должно базироваться на их экономической оценке, которая предусматривает сопоставление технологического эффекта и производственных затрат, необходимых для его достижения [4].

Расчёт производственных затрат осуществлялся на основе технологических карт с учётом особенностей технологических приёмов обработки почвы в соответствии с требованиями Методических рекомендаций по бухгалтерскому учёту затрат и выхода продукции в растениеводстве (утв. Минсельхозом РФ 22.10.2008). Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние различных систем обработки почвы в технологии выращивания яровой пшеницы на производственные затраты (тыс. руб./100 га)

Системы обработки почвы	Всего	Оплата труда с начислениями	Семена	Удобрения	Протравливание семян	Гербициды	Электроэнергия	ГСМ	Амортизация	ОПиУ	Прочие затраты
Традиционная (БДТ-7 + ПЛН-5-35) – контроль	1064,4	74,6	165,2	225,0	14,2	8,0	6,1	469,2	39,8	50,1	12,2
Противоэрозионная глубокая (ПЧ-2,5)	1057,5	70,2	165,2	225,0	14,2	8,0	6,1	464,5	42,9	49,8	11,6

Системы обработки почвы		Всего	Оплата труда с начислениями	Семена	Удобрения	Протравливание семян	Гербициды	Электроэнергия	ГСМ	Амортизация	ОПиУ	Прочие затраты
Минимальная	БДТ-7 + БДТ-3	931,1	69,7	165,2	225,0	14,2	8,0	6,1	386,2	33,1	45,2	11,3
	БДТ-7 + КПЭ-3,8	1001,1	70,5	165,2	225,0	14,2	8,0	6,1	417,2	36,1	47,1	11,6
	БДТ-7 + КМБД 3×4П	994,9	70,1	165,2	225,0	14,2	8,0	6,1	412,7	35,4	46,8	11,4
	БДТ-7 + Комбимастер 4,2	831,3	74,2	165,2	225,0	14,2	8,0	6,1	263,3	38,2	39,0	12,2
Нулевая (no-till)		1032,3	67,3	165,2	225,0	14,2	158,0	6,1	299,9	37,0	48,6	11,0

Традиционная обработка почвы (дискование + вспашка), принимаемая за контроль, при уровне урожайности 30,6 ц/га потребовала инвестиций на сумму 10644 руб. в расчёте на 1 га, что привело к формированию производственной себестоимости 1 ц в размере 347,8 руб.

Сравнительная оценка четырёх вариантов минимальной обработки доказала, что все они менее затратны, чем традиционный вариант, но наилучшим оказалось применение сочетания дискования и обработки Комбимастером 4,2, что позволяет сократить производственные затраты на 28%, обеспечивает рост урожайности на 10,8% и снижение производственной себестоимости 1 ц на 41,8%.

Противоэрозионная глубокая обработка оказалась самой затратной из всех рассмотренных вариантов, что обусловлено высокой энерго- и трудоёмкостью этой технологии, и, как следствие, получена достаточно высокая производственная себестоимость 1 ц в размере 371,9 руб., что выше уровня контрольного варианта на 6,9%.

Технология no-till также оказалась достаточно затратной: экономия затрат трудовых, материальных и энергетических ресурсов при прямом посеве компенсируются дополнительными затратами на химические средства защиты растений (обработка гербицидом Торнадо 500). К тому же этот вариант показал самый низкий уровень урожайности 26,5 ц/га, что обусловило максимальную производственную себестоимость 1 ц – 389,5 руб., что выше уровня контрольного варианта на 11,9%.

Результаты экономической оценки эффективности возделывания яровой пшеницы при различных системах обработки почвы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Экономическая эффективность различных систем обработки почвы в технологии выращивания яровой пшеницы

Системы обработки почвы	Урожайность, ц/га	Стоимость валовой продукции, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Чистый доход, руб./га		Уровень рентабельности, %	Коэффициент эффективности	Себестоимость, руб./ц	
				всего	откл.				
Традиционная (БДТ-7 + ПЛН-5-35)	30,6	24640	10644	13996	–	131,5	–	347,8	
Противоэрозионная глубокая (ПЧ-2,5)	28,7	22960	10675	12285	-1711	115,1	0,12	371,9	
Минимальная	БДТ-7 + БДТ-3	27,2	21760	9311	12449	-1547	133,7	1,13	342,3
	БДТ-7 + КПЭ-3,8	29,9	23920	10011	13909	-87	138,9	1,24	334,8
	БДТ-7 + КМБД 3×4П	31,6	25280	9950	15330	+1334	154,1	1,63	314,9
	БДТ-7 + Комбимастер 4,2	33,9	27120	8313	18807	+4811	226,2	2,18	245,2
Нулевая (no-till)	26,5	21200	10323	10877	-3119	105,4	0,05	389,5	

Все рассмотренные варианты систем обработки почвы имеют высокий уровень экономической эффективности с учётом сложившихся в 2015 г. цен на зерно – 8000 руб./т. Наибольший экономический интерес и возможности расширенного воспроизводства у зернопроизводящих хозяйств представляет минимальная обработка, предполагающая применение сочетания дискования и обработки Комбимастером 4,2. Этот вариант обеспечил максимальную экономию производственных затрат, наибольшее увеличение урожайности и стоимости валовой продукции. Как следствие, получены самые высокие уровень рентабельности и коэффициент эффективности.

Все другие системы минимальной обработки почвы тоже оказались существенно лучше традиционного варианта. Применение противоэрозионной глубокой обработки может производить пролонгированный эффект, поэтому её целесообразно оценивать за более длительный период. Технология прямого посева (no-till) должна рассматриваться как перспективное направление развития земледелия при условии снижения затрат на применение гербицидов.

Таким образом, в современных условиях особое внимание должно уделяться широкому внедрению энергосберегающих технологий возделывания и уборки зерновых и других сельскохозяйственных культур, сущность которых состоит в обеспечении производства конкурентоспособной продукции комплексной концентрацией всех необходимых факторов: новых сортов и гибридов, удобрений, пестицидов, регуляторов роста, новых технических средств и других производственных ресурсов, обеспечивающих наивысшую окупаемость затраченных ресурсов [5].

Список литературы

1. Ленточкин, А.М. Эффективность систем обработки почвы в технологии выращивания яровой пшеницы / А.М. Ленточкин, П.Е. Широбоков, Л.А. Ленточкина // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29, № 5. – С. 54-56.
2. Ленточкин, А.М. Нулевая, минимальная или отвальная обработка почвы / А.М. Ленточкин, П.Е. Широбоков, Л.А. Ленточкина // Земледелие. – 2016. – № 3. – С. 9-13.
3. Абашева, О.Ю. Факторы риска, воздействующие на конкурентоспособность сельскохозяйственных организаций в современных условиях / О.Ю. Абашева, С.А. Лопатина // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск, 2015. – С. 328-330.
4. Абашева, О.Ю. Особенности разработки бизнес-модели предпринимательской деятельности в условиях импортозамещения / С.А. Лопатина, О.Ю. Абашева // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск, 2016. – С. 74-76.
5. Оценка конкурентоспособности организации на основе стратегического анализа рынка / О.Ю. Абашева [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 2-1 (67-1). – С. 911-920.

УДК 551.5 : 63(470.51)

В.И. Макаров

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Актуальные агроклиматические ресурсы Удмуртии

Фактические агроклиматические ресурсы Удмуртии, по данным Ижевской ГМС, в тёплый период года существенно изменились в сравнении с климатической нормой. Продолжительность вегетационного периода с температурами более 10 °С составляет 141 день, сумма активных температур 2187°, при гидротермическом коэффициенте 1,08. Атмосферные осадки за тёплый период года выпадают в количестве 355 мм при климатической норме 320.

Анализ климатических условий территорий является основополагающим элементом агроэкологической оценки земельных ресурсов сельскохозяйственных территорий [1-3]. Во-первых, метеорологические показатели относятся к абиотическим условиям роста и развития растений. Соответственно от режимов температуры, увлажнения, освещённости зависит и биопродуктивность сельскохозяйственных культур, качество производимой растениеводческой продукции. Во-вторых, погодные условия в значительной степени влияют на сроки и продолжительность проведения отдельных агротехнических мероприятий. Кроме того, наиболее опасные для сельскохозяйственного производства метеорологические факторы (почвенная и атмосферная засуха, замо-

розки и др.) относятся к страховым случаям [4, 5]. Внедряемые в Удмуртии адаптивно-ландшафтные системы земледелия должны основываться на актуальных агрометеорологических данных. Использование для этих целей сведений о климате Удмуртии, приведённых в ранее изданных справочниках [6], является нежелательным.

Методика исследований предусматривала анализ метеорологических условий теплового периода 2006-2015 гг. по количеству и интенсивности осадков, температуре и относительной влажности воздуха, скорости ветра [6, 7]. Рассчитана вариация показателей. Выполнены расчёты количества суммы активных температур, гидротермического коэффициента за определённые периоды, важные с точки зрения роста и развития растений, уборки урожая. Установлены усреднённые за 10 лет даты наступления весной и осенью температуры 0, 5, 10 и 15 °С и рассчитана продолжительность этих периодов.

Тепловой режим влияет на потенциальную продолжительность вегетации сельскохозяйственных культур. Так, в 2006-2015 гг. длительность безморозного периода возросла на 6 суток по сравнению с климатической нормой (табл. 1). При этом установлено и существенное возрастание продолжительности периодов с активными температурами более 5 °С на 11 суток. В 2006-2015 гг. намного раньше климатической нормы происходило наступление средней температуры 10 °С (на 8 суток) и 15 °С (на 11 суток).

Таблица 1 – Даты перехода среднесуточных температур и продолжительность вегетационных периодов в 2006-2015 гг. (по данным Ижевской ГМС)

Показатель	Температура, °С			
	0	5	10	15
Дата наступления среднесуточной температуры весной	<u>5 апреля</u> 2 апреля	<u>22 апреля</u> 17 апреля	<u>11 мая</u> 3 мая	<u>3 июня</u> 23 мая
Дата наступления среднесуточной температуры осенью	<u>25 октяб- ря</u> 28 октяб- ря	<u>6 октября</u> 8 октября	<u>15 сентяб- ря</u> 20 сентяб- ря	<u>26 августа</u> 25 августа
Продолжительность вегетационного периода дней с температурами более	<u>204</u> 210	<u>168</u> 175	<u>128</u> 141	<u>85</u> 91

Примечание: в числителе – среднее за 2006-2015 гг., в знаменателе – климатическая норма [6].

В метеорологических наблюдениях 2006-2015 гг. установлено повышение средней температуры воздуха за тёплый период на 1,2 °С по сравнению с климатической нормой [6] (табл. 2). При этом выявлена тенденция к возрастанию температуры воздуха в весенние и осенние месяцы. Так, в мае 2006-2015 гг. средняя температура составила 13,3 °С, что выше климатической нормы на 2,2 градуса.

Таблица 2 – Температуры воздуха и количество атмосферных осадков за тёплый период 2006-2015 гг. (по данным Ижевской ГМС)

Период наблюдения	Температура, °С					Осадки, мм				
	климатическая норма	\bar{x}	min	max	V,%	климатическая норма	\bar{x}	min	max	V,%
01.04 – 30.04	2,8	4,2	1,7	8,3	43	26	34	2	50	36
01.05 – 31.05	11,1	13,3	10,8	15,4	11	42	32	18	43	30
01.06 – 30.06	16,8	17,6	13,9	19,5	11	54	48	8	102	54
01.07 – 31.07	18,7	18,7	15,6	22,3	12	58	72	17	110	35
01.08 – 31.08	16,5	17,2	13,9	20,1	10	52	65	18	127	47
01.09 – 30.09	10,0	11,2	8,2	13,5	12	46	52	17	117	51
01.10 – 31.10	2,3	3,6	-0,4	6,2	58	42	52	33	66	24
01.04 – 31.10	11,2	12,2	10,9	13,7	7	320	355	247	458	19
01.05 – 20.09	15,2	16,0	14,8	18,1	6	237	247	123	353	27

Известно, что количество осадков и периодичность их выпадения являются главными лимитирующими урожайность факторами в большинстве сельскохозяйственных регионов России. Выявлено, что фактическое количество осадков (355 мм), выпадающих за тёплый период 2006-2015 гг., значительно превышает климатическую норму [6]. Установлено уменьшение поступления атмосферных осадков в мае и июне и увеличение – в июле и августе. Известно, что урожайность зерновых культур в Удмуртии имеет тесную положительную связь с количеством атмосферных осадков в июле [2, 8]. Следовательно, в настоящее время создались более благоприятные агроклиматические условия для земледелия в Удмуртии.

Важным показателем теплообеспеченности вегетационного периода является сумма активных температур. Известны индивидуальные требования видов сельскохозяйственных культур, сортов к этому показателю. Так, наиболее раннеспелые сорта ячменя предусматривают накопление суммы активных температур более 10 °С 1200-1400°, проса – 1400-1550, кукурузы на зерно – 2100°. По климатическим нормам теплообеспеченность сельскохозяйственных угодий применительно к третьему агроклиматическому району Удмуртии составляет 1900-2000° [6]. Однако в 2006-2015 гг. усреднённая сумма активных температур более 10 °С за период с 1 мая по 20 сентября достигла 2187° (с колебаниями по годам от 1871 до 2497°). Гидротермический коэффициент при этом соответствовал климатической норме (1,08). Следовательно, созревание зерновых культур в этих условиях должно проходить на 7-10 суток ранее обычного. По этой причине следует пересмотреть и сроки посева и посадки сельскохозяйственных культур, например, картофеля. Теплообеспеченность Удмуртии позволяет выращивать кукурузу раннеспелых сортов на зерно. Однако данное направление пока является рискованным из-за нестабильности показателя по годам.

Заключение. Фактические агроклиматические ресурсы Удмуртии в тёплый период года существенно изменились в сравнении с климатической нормой по теплообеспеченности, количеству и режиму осадков. В изменившихся агрометеорологических условиях следует пересмотреть ранее разработанные системы земледелия. Необходимо использовать влагосберегающие технологии обработки почвы, уточнить сроки посева и посадки отдельных культур, корректировать структуру посевных площадей.

Список литературы

1. Акмаров, П.Б. Агроклиматический потенциал эффективности земледелия (на примере зерновых культур Удмуртии) / П.Б. Акмаров, О.П. Князева, И.И. Рысин // Вестник Удмуртского университета. – 2014. – № 2. – С. 89-95.
2. Макаров, В.И. Агроклиматические ресурсы Удмуртии и их связь с урожайностью зерновых культур (на примере Ижевской ГМС) / В.И. Макаров // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2016. – Т. 26, № 3. – С. 112-121.
3. Дмитриев, А.В. Закономерности изменения агроклиматических показателей за период с 1959 по 2008 год на территории Удмуртской Республики и их влияние на урожайность основных сельскохозяйственных культур: монография / А.В. Дмитриев, А.В. Леднев. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – 164 с.
4. РД 52.88.699-2008 Положение о порядке действий учреждений и организаций при угрозе возникновения и возникновении опасных природных явлений. – М.: Росгидромет, 2008. – 31 с.
5. Макаров, В.И. Агротехническое сопровождение страховой защиты урожая сельскохозяйственных культур / В.И. Макаров // Проблемы региональной экономики. – № 1-2. – 2013. – Ижевск: Изд-во Института экономики и управления УдГУ, 2013. – С. 114-122.
6. Агроклиматические ресурсы Удмуртской АССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 119 с.
7. Архив погоды городов Российской Федерации [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://gr5.ru/Архив_погоды_в_Ижевске (просмотрено 15.06.2016).
8. Фатыхов, И.Ш. Реакция овса Конкур на абиотические условия в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, Ч.М. Исламов, Т.Н. Рябова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3. – С. 47-52.

УДК 631.452 : 631.461

В.И. Макаров

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Нитрификационная способность дерново-подзолистых почв и её связь с агрохимическими свойствами пахотных угодий

Нитрификационная способность дерново-подзолистых почв варьирует от 8,2 до 26,8 мг N-NO₃/кг. Установлена достоверная корреляционная связь нитрификационной способности почв с содержанием в них гумуса (R=0,56-0,87), обменного

аммония ($R=0,74$) и калия ($R=0,46$), урожайностью ячменя ($R=0,33$). При pH_{KCl} менее 4,0 ед. происходит сильное снижение нитрификационной способности почв при одновременной аккумуляции аммонийного азота в них.

Нитрификационная способность почв является наиболее востребованным показателем оценки их агроэкологического состояния [1, 2]. Данный метод относится к биохимическим, и поэтому полученные результаты анализа зависят не только от содержания азота в почвах, но и от условий функционирования микроорганизмов [3, 4]. **Целью исследований** явилась оценка влияния агрохимических свойств дерново-подзолистых почв на её нитрификационную способность.

Изучение агроэкологических свойств почв, в том числе и их нитрификационной способности, проводили в 2014 г. в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА». Для исследований был выбран производственный участок площадью 120 га. Опытный участок расположен на увале и представлен в основном дерново-подзолистыми почвами на красно-бурых опесчаненных суглинках. Почвенный покров склона увала юго-западной экспозиции (крутизной 3-5°) подвержен эрозионным процессам средней интенсивности, а остальная территория – слабой. На основе рекогносцировочных исследований выделены 24 ключевые площадки. Отбор почвенных проб осуществляли в августе. Нитрификационная способность почв определялась по методу Кравкова при 7-дневном компостировании в собственной модификации [5]. Остальные агрохимические анализы проводились по стандартным методикам для почв таёжно-лесной зоны [6]. Был выполнен корреляционно-регрессионный анализ нитрификационной способности с другими агрохимическими показателями плодородия почв.

Выявлено, что плодородие исследованного участка характеризуется сильной невыравненностью. Биологическая урожайность ячменя на 24 ключевых площадках отличалась от 2,55 до 6,48 т/га. Наблюдается существенная вариация как по нитрификационной способности почв, так и другим исследованным агрохимическим показателям. Диапазон значений нитрификационной способности на пахотном угодье составил от 8,2 до 26,8 мг N-NO₃/кг. Причиной этого является комплекс факторов, связанных как с ландшафтно-экологической характеристикой земель, так и сельскохозяйственным использованием этих почв. Наиболее низкая величина нитрификационной способности установлена на среднеэродированных дерново-подзолистых почвах, расположенных на юго-западном склоне. Усреднённая по 12 ключевым площадкам величина показателя составила 14,9±1,6 мг N-NO₃/кг. В то же время на слабоэродированном северо-восточном склоне нитрификационная способность была выше – 20,8±2,2 мг N-NO₃/кг.

Корреляционно-регрессионный анализ связи нитрификационной способности с другими показателями плодородия почв приведён в таб-

лице. Установлена достоверная корреляционная связь нитрификационной способности почв с содержанием гумуса ($R=0,56$), обменного калия ($R=0,46$), урожайностью ячменя ($R=0,33$).

Связь нитрификационной способности почв (y , мг $N-NO_3/кг$) с агрохимическими показателями плодородия почв (x) (АО «Учхоз Июльское ИжГСХА», 2014)

Агрохимический показатель (x)	Диапазон значений показателя	Коэффициент корреляция	Уравнение регрессии
Содержание гумуса, %	1,33-2,97	0,56	$y = 5,6215x + 6,3382$
Содержание обменного калия, мг/кг	50-354	0,46	$y = 0,0339x + 13,019$
Урожайность ячменя, т/га	2,55-6,48	0,33	$y = 1,2298x + 12,764$
pH солевой вытяжки, ед. pH	3,80-6,74	0,30	Не рассчитывается
Содержание нитратного азота, мг/кг	0,4-1,9	0,21	Не рассчитывается
Содержание подвижного фосфора, мг/кг	86-460	0,19	Не рассчитывается
Содержание обменного аммонийного азота, мг/кг	$\frac{9,9-33,0^*}{9,9-16,5}$	$\frac{-0,10}{0,74}$	$\frac{\text{Не рассчитывается}}{y = 1,3676x - 0,0593}$

Примечание: в числителе – полная выборка ($n=24$); в знаменателе – данные, исключённые из выборки, с показателем pH_{KCl} менее 4,0 ед. ($n=21$).

Содержание подвижного фосфора в почве не повлияло на её способность накапливать нитраты, так как диапазон концентраций этого макроэлемента в почве находился на оптимальном уровне. В то же время фактические значения pH солевой вытяжки входили во все шесть групп общепринятой классификации по кислотности почв. Однако при этом не выявлено достоверной связи кислотно-щелочного состояния почв с их нитрификационной способностью. Известно, что высокая кислотность среды тормозит нитрификационные процессы [7, 8], и поэтому можно прогнозировать достоверную зависимость между этими показателями.

Кроме того, не выявлено достоверной связи нитрификационной способности почв и с содержанием аммонийного азота в почве при проведении стандартного корреляционно-регрессионного анализа ($R=0,10$). Это является нелогичным, так как известно, что в первую очередь запасы аммония в почве являются источником для нитрификации. Однако было замечено, что три значения выборки выбиваются из характерной закономерности связи этих двух показателей. Оказалось, что все эти точки соответствуют pH_{KCl} менее 4,0 ед. Установлено, что на очень сильнокислых дерново-подзолистых почвах происходит аккумуляция аммония. Исключив из выборки данные с pH_{KCl} менее 4,0 ед., выявили сильную корреляционную связь между нитрификационной способностью почв и содержанием аммонийного азота ($R=0,74$).

С целью оценки благоприятности условий для прохождения процессов нитрификации рассчитана доля обменного аммония, использованная в нитрификации при недельном компостировании. В очень сильнокислой почве нитрифицировалось только 48% обменного аммония.

Однако уже при pH_{KCl} 4,1-4,5 ед. микроорганизмы для нитрификации используют не только первоначальный запас аммония в почве, но легкогидролизуемые фракции почвенного азота. Наиболее благоприятные условия для нитрификации в дерново-подзолистых почвах складываются при pH_{KCl} 5,6-6,0.

Заключение. Таким образом, нитрификационная способность дерново-подзолистых почв варьирует от 8,2 до 26,8 мг N-NO₃/кг. Наиболее высокая корреляционная связь нитрификационной способности почв наблюдается с содержанием в них гумуса ($R=0,56-0,87$) и обменного аммония ($R=0,74$).

На процессы нитрификации существенно влияет кислотность почв. При pH_{KCl} менее 4,0 ед. происходит сильное снижение нитрификационной способности почв при одновременной аккумуляции аммонийного азота в них.

Список литературы

1. Ковриго, В.П. Почвы Удмуртской Республики / В.П. Ковриго. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2004. – 490 с.
2. Пискунов, А.С. Азот почвы и эффективность азотных удобрений на зерновых культурах в Предуралье / А.С. Пискунов. – Пермь, 1994. – 168 с.
3. Макаров, В.И. Влияние длительности компостирования почвы на аммонификационную способность почв / В.И. Макаров, Г.М. Шишкина // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: РИО ИжГСХА, 2006. – С. 148-153.
4. Макаров, В.И. Оценка биотоксичности фугата пшеничной послеспиртовой барды / В.И. Макаров // Безопасность в техносфере. Выпуск 6. – Ижевск: Удмуртский университет, 2010. – С. 156-161.
5. Макаров, В.И. Усовершенствование методики определения нитрификационной способности почвы по методу Кравкова / В.И. Макаров // Вестник Алтайского ГАУ. – 2015 – № 5. – С. 43-47.
6. Макаров, В.И. Основной агрохимический анализ почв (с сервисной программой обработки результатов испытаний) / В.И. Макаров. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 54 с.
7. Влияние различных систем удобрения на мобилизацию подвижного алюминия в дерново-подзолистых почвах Среднего Предуралья / А.Ю. Карпова, А.С. Башков, Т.Ю. Бортник [и др.] // Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию Пермского НИИСХ. – Пермь: 2013. – Т. 1. – С. 249-258.
8. Макаров, В.И. Агроэкологическая оценка почв СПК «Дружба» Дебесского района Удмуртской Республики / В.И. Макаров, А.Н. Иванов, А.А. Юскин // Материалы Всероссийской научно-практической конференции 17-20 февраля 2015 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – Т. 1 – С. 71-75.

М.П. Маслова, Е.В. Корепанова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Урожайность семян сортов льна-долгунца в условиях Среднего Предуралья

Представлены результаты исследований за 2011-2014 гг. по изучению коллекции ВИР и ВНИИЛ, состоящей из 53 сортов и селекционных номеров льна-долгунца из 12 стран мира. В результате проведённых исследований выявлены сорта по урожайности семян: отечественного происхождения – ЭР-138, Прибой, ГОСТ 1 (143-168 г/м²) и сорт из США Crystal (151 г/м²).

Лён-долгунец является основной технической и традиционной культурой сельского хозяйства Среднего Предуралья, дающей три вида продукции: волокно, семена и костру [6]. Ценным сырьём для перерабатывающей промышленности являются семена льна. В последние годы всё шире их используют в продовольственных и диетических целях [2]. Поэтому одно из важнейших условий успешного развития льноводства – систематическое плановое снабжение хозяйств семенами высокоурожайных сортов [4].

Объект и методика исследований. В качестве исходного материала для исследования использованы 53 сорта и селекционных номера льна-долгунца из коллекции ВИР и ВНИИЛ различного эколого-географического происхождения.

Опыт микрополевой, однофакторный. Повторность вариантов 3-кратная. Расположение вариантов систематическое, в шахматном порядке. Учётная площадь делянки 1,05 м². Посев узкорядным способом на глубину 2,0-2,5 см с нормой высева 22 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Исследования проводили в 2011-2014 гг. на опытном поле АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в соответствии с общепринятыми методическими указаниями [3, 5]. В качестве стандарта высевали сорт Синичка, включённый в Госреестр в 2000 г. и допущенный к использованию в Удмуртской Республике. Достоверность различий между вариантами определяли методом дисперсионного анализа [1].

Опыты закладывали на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве, наиболее распространённой в пашне Среднего Предуралья, со следующей агрохимической характеристикой: реакция почвенной среды – от очень сильнокислой до близкой к нейтральной (рН_{KCl} – 4,0-5,7), содержание гумуса – среднее и повышенное (2,3-2,8%), подвижного фосфора (156-372 мг/кг почвы) и обменного калия (172-313 мг/кг почвы) – высокое и очень высокое.

Метеорологические условия в годы проведения исследований характеризовались относительно неодинаковым температурным режимом

и количеством осадков, варьирующими в течение вегетационного периода, которые оказали влияние на формирование урожайности семян сортов и селекционных номеров льна-долгунца.

Результаты и обсуждение. Для формирования высокой урожайности семян относительно оптимальные благоприятные абиотические условия сложились в 2014 г. ($I_j = 106,5$). Абиотические условия 2012 г. и 2013 г. ($I_j = -35,2$ и $-83,9$ соответственно) были относительно неблагоприятными для формирования урожайности семян у исследуемых сортов и селекционных номеров (табл. 1). В 2011 г. реакция на абиотические условия сортов отечественного происхождения ЭР-138, ТОСТ 1 и сорта из США Crystal проявилась в тенденции к повышению на $8-28 \text{ г/м}^2$ урожайности семян относительно данного показателя у стандартного сорта Синичка. В 2012 г. и 2013 г. существенную прибавку урожайности семян соответственно 26 г/м^2 ($\text{НСР}_{05} - 5 \text{ г/м}^2$) и 3 г/м^2 ($\text{НСР}_{05} - 3 \text{ г/м}^2$) сформировал сорт отечественного происхождения ЭР-138. В абиотических условиях 2014 г. более высокую урожайность семян $342-349 \text{ г/м}^2$ обеспечили сорта отечественного происхождения ЭР-138, Прибой, ТОСТ 1 и сорт из США Crystal, или на $86-93 \text{ г/м}^2$ больше урожайности семян у сорта Синичка ($\text{НСР}_{05} - 42 \text{ г/м}^2$). В среднем за 2011-2014 гг. возрастание урожайности семян на $10-35 \text{ г/м}^2$ ($\text{НСР}_{05} - 10 \text{ г/м}^2$), или на 8-26%, получено также у вышеперечисленных сортов и селекционных номеров льна-долгунца.

Таблица 1 – Сорта льна-долгунца, выделившиеся по урожайности семян, г/м^2

Сорт	Год				Среднее за 2011-2014 гг.
	2011	2012	2013	2014	
Синичка – ст.	145	97	34	256	133
ЭР-138	171	123	37	342	168
Прибой	111	80	35	345	143
ТОСТ 1	173	90	24	345	158
Crystal	153	75	25	349	151
НСР_{05}	-	5	3	42	10
I_j – индекс условий среды	12,6	-35,2	-83,9	106,5	-

Среди сортов, выделившихся по урожайности семян, лён-долгунец ЭР-138 в 2011 г. имел более высокую на 41% и в 2013 г. – на 3% ($\text{НСР}_{05} - 3\%$) полевую всхожесть семян относительно стандарта Синичка (табл. 2). У сорта Прибой в 2013 г. наблюдали бóльшую на 12% ($\text{НСР}_{05} - 3\%$) и в 2014 г. – на 5% полевую всхожесть семян ($\text{НСР}_{05} - 2\%$), чем у сорта Синичка. Относительно высокую полевую всхожесть семян 91% имел в 2012 г. сорт ТОСТ 1, что на 6% больше полевой всхожести семян льна-долгунца Синичка ($\text{НСР}_{05} - 1\%$). В среднем за 2011-2014 гг. у сортов Прибой и ЭР-138, выделившихся по урожайности семян, отмечали относительно повышенную на 1-3% по-

левую всхожесть семян ($НСР_{05} - 1\%$) в сравнении с полевой всхожестью у стандартного сорта Синичка.

Таблица 2 – Полевая всхожесть сортов льна-долгунца, выделившихся по урожайности семян, %

Сорт	Год				Среднее за 2011–2014 гг.
	2011	2012	2013	2014	
Синичка – ст.	54	85	70	76	71
ЭР-138	95	79	73	52	74
Прибой	48	77	82	81	72
ТОСТ 1	41	91	64	76	68
Crystal	48	83	72	52	64
$НСР_{05}$	-	1	3	2	1

В 2011, 2012, 2014 гг. и в среднем за 2011-2014 гг. исследований выделившиеся по урожайности семян сорта уступали по выживаемости растений за вегетацию стандартному сорту Синичка: в 2011 г. – на 1-44%, в 2012 г. – на 7-22%, в 2013 г. – на 12-20% и в среднем за 2011-2014 гг. – на 2-20% при $НСР_{05} - 1\%$ (табл. 3). В 2014 г. сорта ЭР-138, ТОСТ 1 и Crystal имели выживаемость растений за период вегетации на 11-16% больше относительно аналогичного показателя у стандарта Синичка ($НСР_{05} - 3\%$).

Таблица 3 – Выживаемость растений за вегетацию сортов льна-долгунца, выделившихся по урожайности семян, %

Сорт	Год				Среднее за 2011–2014 гг.
	2011	2012	2013	2014	
Синичка – ст.	99	94	59	82	84
ЭР-138	98	87	44	97	82
Прибой	55	81	39	82	64
ТОСТ 1	91	77	47	93	77
Crystal	70	72	40	98	70
$НСР_{05}$	-	3	3	3	1

В 2011 г. больше в 1,7 раза растений к уборке, или на 858 шт./м², обеспечил сорт ЭР-138 по сравнению с густотой стояния растений к уборке у стандарта Синичка (табл. 4). Этим обусловлена прибавка урожайности семян у данного сорта. В 2012 г. и 2013 г. снижение густоты стояния растений на 207-441 шт./м² ($НСР_{05} - 41$ шт./м²) и 208–282 шт./м² ($НСР_{05} - 71$ шт./м²) соответственно имели сорта Прибой, ЭР-138, ТОСТ 1, Crystal по сравнению с аналогичным показателем у сорта Синичка.

В 2014 г. возрастание на 191 шт./м² растений перед уборкой наблюдали у сорта ТОСТ 1 ($НСР_{05} - 43$ шт./м²). В среднем за 2011-2014 гг. исследований увеличение густоты стояния растений к уборке на 31 шт./м² обусловил сорт ЭР-138 при $НСР_{05} - 18$ шт./м², за счёт чего

обеспечил наибольшую урожайность семян 168 г/м^2 относительно аналогичных показателей у других выделившихся по урожайности семян сортов.

Таблица 4 – Густота стояния растений к уборке сортов льна-долгунца, выделившихся по урожайности семян, шт./м²

Сорт	Год				Среднее за 2011–2014 гг.
	2011	2012	2013	2014	
Синичка – ст.	1176	1759	918	1363	1304
ЭР-138	2034	1500	700	1104	1335
Прибой	576	1380	710	1464	1033
ТОСТ 1	822	1552	662	1554	1148
Crystal	732	1318	636	1116	951
НСР ₀₅	-	41	71	43	18

В среднем за 2011-2014 гг. прибавка урожайности семян у всех выделившихся сортов была получена за счёт возрастания на 0,03–0,05 г массы семян с растения (НСР₀₅ – 0,01 г) и на 0,5–1,2 г их массы 1000 шт. (НСР₀₅ – 0,1 г), кроме сорта ТОСТ 1 (табл. 5).

Таблица 5 – Элементы продуктивности растения сортов льна-долгунца, выделившихся по урожайности семян (среднее за 2011-2014 гг.)

Сорт	На растении, шт.		Масса семян растения, г	Масса 1000 семян, г
	коробочек	семян		
Синичка – ст.	3,8	24,9	0,10	4,1
ЭР-138	3,6	23,3	0,13	4,8
Прибой	4,0	26,9	0,13	4,6
ТОСТ 1	4,6	32,4	0,13	3,9
Crystal	4,3	27,3	0,15	5,3
НСР ₀₅	0,3	0,5	0,01	0,1

Сорта Прибой, ТОСТ 1 и Crystal сформировали больше на 2,0-7,5 шт. семян на растении, чем сорт Синичка. Больше на 0,5-0,8 шт. коробочек на растении (НСР₀₅ – 0,3 шт.) имели сорта ТОСТ 1 и Crystal относительно количества коробочек у стандарта Синичка. Этим обусловлена прибавка урожайности семян у изучаемых сортов и селекционных номеров.

Таким образом, в результате проведённых исследований в 2011-2014 гг. выявлены сорта, выделившиеся по урожайности семян: отечественного происхождения – ЭР-138, Прибой, ТОСТ 1 и сорт из США Crystal.

Список литературы

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

2. Живетин, В.В. Лён и его комплексное использование / В.В. Живетин, Л.Н. Гинсбург, О.М. Ольшанская. – М.: Информ – Знание, 2002. – 394 с.
3. Изучение коллекции льна (*Linum usitatissimum L.*): метод. указания / сост. С.Н. Кутузова, Г.Г. Питько. – Л.: ВИР, 1988. – 30 с.
4. Лён-долгунец / под общ. ред. М.М. Труша. – М.: Колос, 1976. – 352 с.
5. Методические указания по селекции льна-долгунца – М.: ВНИИ льна, 2004. – 43 с.
6. Понажев, В.П. Состояние и перспективы научного обеспечения производства продукции льна-долгунца высокого качества / В.П. Понажев // Проблемы повышения технологического качества льна-долгунца: материалы Международной научно-практической конференции. – Торжок, 2004. – С. 6–11.

УДК 630*231+630*116.2(470,51)

Г.А. Микрюкова, М.П. Маслова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Естественные возобновительные процессы на эрозионных почвах в южной агроклиматической зоне Удмуртской Республики

В результате проведения исследований в 2012-2013 гг. получены данные о видовом составе, структуре и направленности формирования флоры на территории оврагов, а также о закономерностях формирования фитоценозов в процессе самозараствания оврагов.

Эрозия почв вызывает сокращение земель, покрытых лесной растительностью, усложняет конфигурацию сельскохозяйственных земель, способствует иссушению местности, уменьшению плодородия почвы, что отрицательно сказывается на растительности [1].

Необходимым условием возникновения водной эрозии почвы является поверхностный сток. Виды эрозии различаются по источнику стока, механизму процесса и величине причиняемого ими ущерба. Потери почвы от эрозии при снеготаянии составляют чаще всего несколько тонн с гектара. Продолжительность процесса эрозии почвы при дождях гораздо меньше, чем при снеготаянии, и измеряется минутами и часами, а количество смываемой воды больше.

Природные факторы создают предпосылки для возникновения эрозии, а нерациональная хозяйственная деятельность человека способствует проявлению эрозионных процессов в ускоренной и разрушительной форме. При концентрации поверхностных вод в сравнительно мощные водные потоки возникает овражная эрозия. Поскольку поверхностный сток талых и ливневых вод периодически повторяется, то ежегодно происходит дальнейший рост оврагов [4].

В настоящее время большой интерес представляет вопрос о темпах эрозии почв и перспективах изменения эродированности почвенного покрова. Количество результатов многолетних наблюдений, дающих возможность рассчитать средние годовые потери почвы, мало. В связи с этим актуально изучать динамику развития естественных восстановительных процессов на конкретном примере и разрабатывать рекомендации для улучшения естественного возобновления.

Цель исследования заключалась в изучении современного состояния растительности на оврагах, оценке их способности к естественному зарастанию.

Исследования проводились в 2012-2013 гг. на территории Сарапульского, Завьяловского и Воткинского районов Удмуртской Республики, в районе речного бассейна р. Кама.

Всего обследовано 2 балки и 21 овраг, а также правый берег р. Камы в районе исследований. Общая протяжённость овражно-балочной сети (ОБС) составляет 184,35 км, балок – 60 км. Общая площадь исследуемой ОБС 368 га. Площадь водосбора 29,5 тыс. га.

Важное влияние на развитие эрозии оказывает климат местности. Климатические показатели района исследования благоприятны для протекания процессов естественного возобновления. Сумма активных температур достигает 2100 °С, продолжительность безморозного периода 130-135 дней. Среднегодовая сумма осадков составляет 510-540 мм. Наибольшее количество осадков приходится на летние месяцы. В 2012 г. количество осадков в июле превышало многолетние показатели на 10 мм, тогда как в июле 2013 г. этот показатель меньше среднего на 10 мм. В весенний и осенний периоды 2013 г. количество осадков превышало средние многолетние показатели.

Речную сеть района образуют правые притоки р. Камы и левые притоки р. Иж. Густота речной сети района исследования равна 0,53 км/км².

Если климат, рельеф и почвы могут в той или иной степени служить причиной проявления эрозионных процессов, то растительный покров во всех случаях уменьшает возможность развития эрозии или полностью её предотвращает. По мнению М.Н. Заславского [1], в этом принципиальное отличие роли растительного покрова в развитии эрозии.

В последнее время большое внимание уделяется вопросу влияния растений на эрозию почвы. Надземные части растений или растительный покров, уменьшая силу падения дождевых капель, в значительной степени предохраняют почву от эрозии. На почвах, защищённых сомкнутым растительным покровом, эрозия сводится к минимуму.

Растительный покров отличается от других факторов эрозии большой динамичностью степени своего воздействия на уменьшение эрозионных процессов. При мощном растительном покрове резко снижается

опасность проявления эрозии даже на крутых склонах при сильных ливнях, и наоборот, при уничтожении растительного покрова создается высокая опасность проявления эрозии даже на пологих склонах и при не очень интенсивных осадках. Таким образом, от растительного покрова во многом зависит изменение степени потенциальной опасности развития эрозии при прочих равных условиях климата, рельефа и почв [2].

Выделяют 4 категории почвозащитной способности растительного покрова (по Огуреевой):

1-я категория – растительность хорошо защищает почву от эрозии, эрозионных процессов не наблюдается;

2-я категория – растительность относительно хорошо защищает почву от эрозии, отмечается слабая выраженность эрозионных процессов;

3-я категория – растительность удовлетворительно защищает почву от эрозии, отмечается значительная выраженность эрозионных процессов;

4-я категория – растительность плохо или совсем не защищает почву от эрозии, почвы эродируют или эродированы [3].

На основании карт густоты и плотности овражной сети Удмуртской Республики [3] выявлено, что Сарапульский район имеет наибольшую густоту оврагов (табл.).

Овражная расчленённость исследованных районов Удмуртии

Административные районы	Количество вершин оврагов, ед	Плотность оврагов, ед./км²	Протяженность оврагов, м	Густота оврагов, м/км²
Воткинский	150	0,19	16413	20,3
Завьяловский	272	0,28	51954	52,6
Сарапульский	548	0,46	107180	90,1

Показатели объёмов оврагов и слоя овражной эрозии в районе правобережья Камы наиболее высоки по всей территории УР.

Скорость зарастания оврагов зависит от климатических факторов местности, от свойств горных пород, от характера растительности, экспозиции склонов.

На всех исследуемых оврагах с более или менее благоприятными эдафическими условиями идёт процесс естественного формирования растительности. Проведённые исследования показали, что по флористическому и эколого-фитоценологическому составу травянистая растительность обследованной территории соответствует зональному типу. В составе живого напочвенного покрова (ЖНП) растения из отдела покрытосеменные составляют 97%, хвощевидные – 3%.

В растительных группировках исследованных оврагов преобладают виды сложноцветных, мятликовых, бобовых семейств.

В зарастании откосов оврагов принимают участие лесные и луговые виды. Обильно представлены сорные растения. Во флоре оврагов существенно преобладают мезофиты. Гигрофитные виды чаще встречаются в устьевой части оврагов, где чаще всего наблюдается переувлажнение делювиальных почв. Мезофитные виды распределены равномерно по всей площади. Ксерофитные виды встречаются на крутых склонах оврагов.

Особенностью состава флоры является высокая доля однолетних и двулетних растений при преобладании группы многолетних травянистых растений. Многолетние травы имеют наибольшее противоэрозионное значение. Злаковые виды с мочковатой корневой системой имеют меньшее противоэрозионное значение ввиду их более редкого состояния и меньшей кустистости. Экологические группы определяются главным образом эдафическими особенностями. Отмечается появление на откосах значительного количества видов широкого экологического профиля. С подъёмом от дна оврага к бровке сокращается число видов растений, снижается их высота и уменьшается проективное покрытие. Наименьшее число видов произрастает на крутых склонах в связи с осыпанием верхних слоев.

На эродированных овражных склонах в первую очередь поселяются виды, устойчивые к засыпанию и с глубокой корневой системой (мать-и-мачеха обыкновенная). Затем поселяются виды, не требовательные к влаге: горец птичий, тысячелистник обыкновенный, донники, полыни, льнянка. Русло оврага начинают заселять виды, способные перенести временное избыточное увлажнение и устойчивые к влиянию водных потоков (вейник наземный, осоки, иван-чай узколистный) благодаря мощной корневой системе [2].

Особенности развития ЖНП, флористический состав и количественные характеристики дают возможность судить о плодородии и режиме влажности субстрата оврагов.

Проективное покрытие ЖНП уменьшается при приближении к вершине оврага, так как увеличивается крутизна откоса, усиливается кинетическая энергия потока. Соответственно снижается количество видов растений. Ливневые и талые воды способствуют смыванию семян и слабо укоренившихся проростков. В результате задерживается формирование фитоценозов даже при подходящих эдафических условиях.

Древесно-кустарниковая растительность в вершинной и центральной частях оврага на откосах представлена розой майской, бузиной, можжевельником. Тополь дрожащий, благодаря корнеотпрысковой способности, распространён по всему оврагу. На устойчивых склонах оврагов начинает поселяться сосна обыкновенная. Подрост сосны редкий, сомнительный. Кустарниковый ярус овражно-балочных систем представлен раkitником русским, розой собачьей, жимолостью обыкновенной.

новенной. В устьевой части на ксеротермных склонах доминируют тополь черный, вяз полевой, раkitник русский, вишня степная. Хвойные виды (сосна обыкновенная, ель европейская) наибольшее распространение получили на старых оврагах северной и восточной экспозиции в стадии затухания. На молодых естественных возобновлениях древесных пород не выявлено.

Чаще всего древесно-кустарниковая растительность появляется в незначительном количестве в период формирования на откосах травянистого покрова. Однако постепенно, с формированием устойчивых откосов, происходит увеличение доли древесно-кустарниковых видов, которые начинают вытеснять светлюбивую травянистую растительность.

В результате исследований можно сделать следующие **выводы**:

1. Наибольшее распространение получили породы, способные к вегетативному размножению. Породы, размножающиеся исключительно семенным способом, больше всего представлены на старых оврагах и балках, не подвергающихся дальнейшему росту и осыпанию откосов.

2. С увеличением возраста оврагов в ЖНП возрастает число корневищных многолетников и дерновинных злаков, а удельный вес короткостержневых видов уменьшается.

3. На скорость формирования фитоценозов влияет экспозиция склона. Склоны северной экспозиции зарастают быстрее.

4. Самозарастание оврагов затрудняется с увеличением высоты откосов. Крутые склоны, находящиеся под постоянным воздействием плоскостной и линейной эрозий, мешают закрепиться семенам растений, зарастают значительно хуже.

5. Лесовозобновление на откосах при достаточном налёте семян проходит в ряде случаев неудовлетворительно, в основном сосной обыкновенной. Причинами плохого лесовозобновления в одних случаях являются неблагоприятные для произрастания древесно-кустарниковой растительности водно-физические свойства поверхностного грунта – высокая плотность глинистых пород и быстрое пересыхание у песков, в других – быстрое задернение поверхности травянистой растительностью и слабый налёт семян, или совокупное воздействие этих факторов.

6. Выделены следующие стадии становления фитоценоза: пионерная группировка, состоящая из 3-6 видов, простая, сложная и стадия замкнутого фитоценоза, насчитывающая около 40 видов растений. Однако не во всех случаях фитоценоз обязательно проходит последовательно все перечисленные стадии. Путь развития фитоценоза разнообразен, он может быть длинным, либо более коротким. Каждой стадии присущ характерный набор видов.

7. Лесорастительные условия на оврагах определяются суммарным воздействием ветрового режима, снегоотложения, температуры

поверхности, влажности грунтов, которые тесно связаны с экспозицией склонов.

В качестве рекомендуемых мероприятий можно предложить:

1. Устойчивые откосы необходимо залужать травами с мощной корневой системой (костер, клевер, люцерна, донник, ежа сборная).

2. Создание илофильтров в устьевой части оврагов из тополя чёрного, ивы белой.

3. Закрепление откосов вишней кустарниковой, розой собачьей, облепихой.

4. Для предотвращения разлива русла оврагов необходимы плетневые запруды из осиновых и ивовых кольев.

5. Крутосклоны оврага террасировать и закреплять их посадкой сосны или корнеотпрысковыми кустарниками.

Полученные научные результаты могут быть использованы в качестве экологической основы при проектировании лесомелиоративных противозерозионных мероприятий, а использование наиболее перспективных видов растений будет способствовать затуханию эрозионных процессов.

Список литературы

1. Заславский, М.Н. Эрозиоведение: учебник для студентов географ. и почв. спец. вузов / М.Н. Заславский. – М.: Высш. шк., 1983. – 320 с.

2. Микрюкова, Е.В. Динамика естественного зарастания отвалов угледобычи на Среднем Урале: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е.В. Микрюкова. – Екатеринбург, 2006. – 18 с.

3. Рысин, И.И. Овражная эрозия в Удмуртии: монография / И.И. Рысин; УдГУ. – Ижевск: Удмуртский университет, 1998. – 272 с.

4. Шаталов, В.Г. Теоретические основы защитного лесоразведения / В.Г. Шаталов. – Воронеж, 1990. – 398 с.

УДК 631.9

А.Н. Моисеев, К.В. Моисеева

ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Роль культур севооборота в формировании урожайности сельскохозяйственных культур в условиях северной лесостепи Тюменской области

Рассматривается вопрос о включении в севообороты не только зерновых культур, но и кормовых, с использованием растений, являющихся универсальными для хозяйства (зелёный корм, сенаж, сено, сидераты). По формированию урожая в северной лесостепи Тюменской области выделился зернотравяной севооборот с занятым паром (однолетние травы, поукосно озимая рожь; озимая рожь на зелёную массу; яровая пшеница; яровая пшеница).

Тюменская область считается зоной рискованного земледелия, где роль севооборотов наиболее актуальна, так как именно законы плодосмена позволяют уменьшить влияние неблагоприятных почвенно-климатических условий и получать продукцию по себестоимости, не уступающей ведущим сельскохозяйственным областям России.

Сегодня сельскохозяйственным товаропроизводителям необходимо переходить на новые севообороты, в которых присутствуют не только зерновые, но кормовые культуры, причём желательное использование растения, являющиеся универсальными для хозяйства (зелёный корм, сенаж, сено, сидераты) [1].

В структуре посевных площадей Тюменской области в 2015 г. наибольшую долю занимают посевы пшеницы (35,6% от всех площадей региона), ячменя (14,8%), овса (9,0%), рапса (6,1%), гороха (2,7%), а размер посевных площадей Тюменской области в 2015 г. составил 1102,7 тыс. га, или 1,4% от всех посевных площадей в РФ [2].

Рациональное использование земли, повышение плодородия почвы и устойчивое, экологически безопасное ведение сельскохозяйственного производства в различных агроландшафтах обеспечивается внедрением севооборотов [3]. Массовое дробление территорий землепользований, изменение сложившихся внутрихозяйственных границ привели к нарушению севооборотов, где вместо научно обоснованного чередования сельскохозяйственных культур во времени и пространстве возделываются монокультуры, продукция которых сегодня пользуется на рынке спросом. Но эта сиюминутная выгода ведёт к существенной потере плодородия [4, 5].

Один из главных агроприёмов, обеспечивающих дальнейшую стабилизацию производства зерна, – научно обоснованный биологизированный севооборот, как способ регулирования поступления органического вещества в почву, скорости его трансформации [6], фитосанитарного состояния полей и в конечном итоге – повышения продуктивности [7].

Севообороты не только сами обеспечивают повышение урожаев сельскохозяйственных культур, но и способствуют наиболее эффективному использованию всех других агротехнических мероприятий. Они позволяют осуществлять правильную, с учётом требований каждой культуры или группы культур и их чередования, систему обработки почвы.

Самым простым, не требующим дополнительных затрат, но в то же время наиболее эффективным средством повышения плодородия почвы, урожайности культуры, улучшения качества растениеводческой продукции остаётся внедрение научно обоснованных севооборотов, с учётом конъюнктуры рынка и условий конкретного хозяйства [8, 9].

Правильные севообороты обеспечивают не только наиболее эффективное размещение культур по предшественникам в соответствии с

принятой структурой посевов, но также восстановление и повышение плодородия почвы и получение высоких урожаев [10]. В них отражается сочетание агротехники с организацией и экономикой производства. Преимущество остаётся за такими севооборотами, которые в данных конкретных условиях обеспечивают максимальный выход продовольственного зерна и кормов с единицы площади пашни [11].

Один севооборот, сам по себе, не может решить всех многосложных вопросов земледелия. Эта задача посильна лишь системе земледелия. Вся история развития отечественного и зарубежного земледелия показывает, что правильный севооборот, как агротехнически обоснованный порядок чередования культур на полях и во времени, в сочетании с другими приёмами земледелия является основной рациональной системой земледелия, обеспечивающей прогрессивный рост урожаев всех культур [12]. Известно, что одни культуры и сорта являются высокопродуктивными в определённых условиях, в других это качество может не проявиться. Озимые хорошо используют воду осеннего и зимнего сезонов, имеют продолжительный период кущения. Ранние яровые (колосовые, зернобобовые) при своевременном посеве отлично используют влагу и пищу первой половины весенне-летнего сезона [13, 14].

Большая роль принадлежит подбору наиболее продуктивных культур и высококачественных урожайных сортов, хорошо приспособленных к местным почвенным и климатическим условиям, что станет надёжным условием получения стабильных урожаев [15]. Только при возделывании таких культур и сортов в наиболее полной мере может быть использовано плодородие почвы и получен высокий урожай [11].

Цель исследований: изучение влияния различных культур севооборота в формировании урожайности сельскохозяйственных культур в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Условия проведения и методы исследований. Исследования проводились на стационаре кафедры земледелия Государственного аграрного университета Северного Зауралья, с. Утешево. В опыте изучались севообороты, представленные в таблице. Учётная площадь опытного стационара 3,92 га (450x87 м). Повторность в опыте 3-кратная. В севооборотах высевались сорта, зарегистрированные в Тюменской области, с рекомендованными нормами посева для этой сельскохозяйственной зоны. В качестве однолетних трав использовалась горохово-овсяная смесь.

Почва опытного поля – чернозём выщелоченный, маломощный, тяжелосуглинистый с типичными для северной лесостепи Тюменской области признаками и свойствами.

Система основной обработки почвы в севооборотах дифференцированная, разноглубинная. Технологические операции по посеву, уходу и уборке общепринятые для лесостепной зоны Зауралья.

Схема опыта

Севооборот № 1	Севооборот № 2	Севооборот № 3	Севооборот № 4
Зернопаровой	Зернотравяной	Зернотравяной с занятым паром	Травопольный
1. Пар ранний	1. Клевер с донником + однолетние травы	1. Однолетние травы, поукосно озимая рожь	1. Многолетние травы 1 г.п.
2. Пшеница	2. Клевер с донником, поукосно оз. рожь	2. Озимая рожь на зелёную массу	2. Многолетние травы 2 г.п
3. Пшеница	3. Озимая рожь на зелёную массу	3. Пшеница	3. Многолетние травы 3 г.п
4. Пшеница	4. Пшеница	4. Пшеница	4. Многолетние травы 4 г.п

Урожай яровой пшеницы в фазу полной спелости убирали прямым комбайнированием комбайном САМРО-500, взвешивали и переводили на стандартную влажность (14%) и 100%-ную чистоту; многолетние травы и озимую рожь на зелёный корм убирали в первой половине июля; однолетние травы – во второй половине июля комбайном Е-281.

В зернопаровом и зернотравяном севооборотах урожайность яровой пшеницы составила 3,01-3,05 т/га. В севообороте зернотравяном с занятым паром урожайность яровой пшеницы снижалась до 2,74 т/га. Урожайность клевера и донника в зернотравяном севообороте достигала 12,5-12,8 т/га зелёной массы, что на 27% выше урожайности однолетних трав. Наличие бобового компонента в зернотравяном севообороте положительно сказывалась на урожайности озимой ржи, убираемой на зелёную массу. Урожайность зелёной массы озимой ржи снижалась после предшественника однолетние травы до 9,7 т/га. Наибольшая урожайность многолетних трав – 42,3 т/га зелёной массы – сформирована во второй год пользования. В третий и четвертый годы пользования сбор зелёной массы многолетних трав уменьшился до 13,6 и 8,8 т/га соответственно.

По формированию урожая в северной лесостепи Тюменской области выделился севооборот № 3 – зернотравяной севооборот с занятым паром (однолетние травы, поукосно озимая рожь; озимая рожь на зелёную массу; яровая пшеница; яровая пшеница).

Список литературы

1. Моисеев, А.Н. Продуктивность севооборотов и плодородие чернозема выщелоченного в северной лесостепи Тюменской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.Н. Моисеев. – Тюмень, 2014. – 17 с.
2. Экспертно-аналитический центр агробизнеса «АБ-Центр» [Электрон. ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://www.ab-centre.ru>.

3. Яковлев, В.Х. Альтернативные высокоэффективные технологии в земледелии Сибири: теория и практика / В.Х. Яковлев. – Новосибирск, 2003. – 61 с.
4. Шелганов, И.И. Защита почв невозможна без высокой культуры земледелия / И.И. Шелганов, Н.М. Доманов, В.Д. Соловиченко // Земледелие. – 2008. – № 3. – С. 3-5.
5. Листопадов, И.Н. Севооборот: состояние, перспективы восстановления / И.Н. Листопадов // Земледелие. – 2008. – № 7. – С. 3-5.
6. Еремин, Д.И. Влияние севооборотов на гумусное состояние чернозёма выщелоченного лесостепной зоны Зауралья / Д.И. Еремин, А.Н. Моисеев // Агропродовольственная политика России. – 2012. – С. 57-60.
7. Урожайность озимой пшеницы в биологизированных севооборотах сухостепной зоны Нижнего Поволжья / В.И. Балакшина, Г.П. Диканев, В.Н. Рассадников [и др.] // Земледелие. – 2008. – № 3. – С. 34-35.
8. Основы земледелия и растениеводства / В.С. Коссинский, В.С. Никляев, В.В. Ткачев [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1990. – 473 с.
9. Опыт внедрения малозатратных технологий в Сибири / А.Н. Сухонос, А.Н. Лейхлинг, В.П. Непейвода [и др.] // Земледелие. – 2007. – № 4. – С. 31-33.
10. Порядок в землепользовании – гарантия сохранения плодородия земель / Г.Н. Черкасов, Л.А. Нечаев, В.И. Коротеев [и др.] // Земледелие. – 2008. – № 2. – С. 3-6.
11. Нарциссов, В.П. Система земледелия и севообороты основных зон Российской Федерации / В.П. Нарциссов. – М., 1968. – 431 с.
12. Продуктивность полевых севооборотов в степной зоне Западного Забайкалья / А.П. Батудаев, Б.Б. Цыбиков, Н.А. Базаржанова [и др.] // Земледелие. – 2011. – № 4. – С. 36-37.
13. Жидков, В.Н. Урожайность яровой пшеницы и способы обработки почвы / В.Н. Жидков, А.Н. Сарычев // Земледелие. – 2007. – № 4. – С. 32.
14. Куликова, А.Х. Погодные условия, плодородие почвы, удобрение и урожай / А.Х. Куликова, В.П. Тигин, А.И. Голубков // Земледелие. – 2008. – № 2. – С. 17-19.
15. Моисеева, К.В. Этапы селекционной работы по яровой пшенице в Северном Зауралье / К.В. Моисеева // Селекция растений: прошлое, настоящее и будущее. – Сб. материалов 1 Всероссийской науч.-практич. конф. с международным участием, посвящённой 140-летию НИУ «БелГУ» и 100-летию со дня рождения селекционера, учёного и педагога, д.с.-х.н., профессора З.И. Щелковой (г. Белгород, 24-26 ноября 2016 г.) под общ. ред. Е.В. Думачевой. – Белгород: ИД «Белгород» НИУ БелГУ, 2017. – С. 121-123.

УДК 635.153:631.529(470.51)

Л.А. Несмелова¹, А.В. Федоров²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;

²Отдел интродукции и акклиматизации растений УдНЦ УрО РАН

Интродукция редьки индийской (*Raphanus indicus* Sinsk.) в условиях открытого грунта Среднего Предуралья

Изучали особенности роста и развития редьки индийской (*Raphanus indicus* Sinsk.) в условиях открытого грунта Среднего Предуралья. По результатам проведённых исследований оптимальным сроком посева семян редьки индийской является вторая половина мая.

Одним из приоритетных направлений развития овощеводства является увеличение ассортимента культур за счёт введения новых видов и форм растений [3]. Большую долю вводимых овощных культур занимают «азиатские» виды растений. Самые известные сегодня: пекинская капуста, китайская и японская редьки, листовая горчица, дайкон и пр. В последние годы в нашей стране появился ещё один представитель рода *Raphanus* – редька индийская из подсекции *Siliguiformis* Sazon. Редька индийская – *R. indicus* Sinsk., происходит из Индии, района Гималаев. В Европе впервые появилась в 1859 г. во Франции под названием «редис из Мадраса» [2]. Растение однолетнее. Корень стержневой, утолщённый, иногда реповидный, мелкий, белый, иногда вверху красноватый. Листья голые, лировидно рассечённые, боковые доли более или менее треугольные. Лепестки белые, с незаметными жилками. Плоды длиной до 15 см, голые, утолщённые, слегка бороздчатые, зрелые, мягкие, слегка поперечно перетянутые, при разламывании распадаются на открытые членики, с широким, постепенно оттянутым длинным носиком. Возделывается в Северной Индии. Плоды используют в пищу в свежем, вареном и маринованном виде. По своим питательным достоинствам индийская редька сопоставима с перцами и редисом [4].

В 2010-2012 гг. на территории Ботанического сада ГОУ ВПО Удмуртский ГУ нами выполнены исследования по изучению редьки индийской (*Raphanus indicus* Sinsk.) в условиях открытого грунта.

Цель исследований: изучить особенности роста и развития редьки индийской (*R. indicus* Sinsk.) в условиях открытого грунта при интродукции в умеренно континентальной зоне Среднего Предуралья.

Задачи исследований: изучить влияние сроков посева на особенности роста, развития и урожайность редьки индийской в открытом грунте; определить показатели качества листовой продукции *R. indicus* Sinsk. при выращивании в открытом грунте.

Поставленные задачи решали путём проведения лабораторно-полевых опытов. Для изучения срока посева были взяты варианты 20 мая, 30 мая, 10 июня, 20 июня, 30 июня (к), 10 июля. Повторность опыта 5-кратная, площадь учётной делянки 2 м². Схема размещения растений 20x10 см.

В результате исследований редька индийская, относящаяся к виду *R. indicus* Sinsk., оказалась наименее пригодна для выращивания в условиях открытого грунта Среднего Предуралья для салатного использования. Однако, как показали предварительные исследования, вполне может быть интродуцирована и возделываться как спаржевая культура для получения недозрелых стручков (плодов-зеленцов), которые в молочной спелости используются в овощных салатах, в свежем и маринованном виде (рис.).



а



б

**Внешний вид растений (а) редьки вида *R. indicus* Sinsk.
в фазу молочной спелости стручков (б) в условиях открытого грунта
Среднего Предуралья (посев 20 мая)**

Сроки посева оказывали существенное влияние на продолжительность генеративных фаз развития растений редьки индийской, что связано с изменением длины дня. Так, при посевах с 30 мая по 10 июня растения вступали в фазу полного цветения на 37-38-е сутки после всходов; при посеве 20 и 30 июня – на 40-е сутки, тогда как при раннем сроке посева 20 мая – на 46-е сутки, а при поздних сроках 10 и 20 июля – на 57-е и 77-е сутки соответственно.

Тем не менее наступление фазы технической спелости стручков в меньшей степени зависело от срока посева с 20 мая по 30 июня. Продолжительность периода «всходы – молочная спелость стручков» в данных вариантах составила 50-56 суток. При посеве 20 июля эта фаза наступала намного позднее – на 87-е сутки, что связано с понижением ночных температур и меньшей интенсивностью освещения. Несмотря на скороспелость этого вида редьки *R. indicus* Sinsk., при посеве во второй половине лета (20 июля) в условиях Среднего Предуралья растения не успевали завершить этот цикл развития.

На основе предварительных результатов также отмечено, что при ранних сроках посева растения развивались лучше, имели более сильный габитус и завязывали большее число стручков на побегах разного порядка. Это согласуется с данными других авторов, исследования которых показали, что оптимальным сроком посева семян редьки индийской в условиях Московской области также является вторая половина мая. При этом сроке растения формируют большую массу и обладают

большой продуктивностью [1]. По мнению этих авторов, по биохимическому составу незрелых стручков на стадии технической спелости редьку индийскую следует отнести к ценной в пищевом отношении культуре, особенно учитывая более раннее поступление свежей продукции, например, по сравнению со спаржевой фасолью.

В условиях Среднего Предуралья при посеве 20 мая растения редьки индийской в фазу молочной спелости достигали высоты 124-131 см и формировали в сумме около 200 плодов-зеленцов на растении. Стручки имели характерную изогнутую форму с удлинённым носиком и достигали в длину 15-22 см; число семян в стручках составляло от 7 до 12 штук. То есть редька индийская вида *R. indicus* Sinsk. представляет определённый интерес для практического и любительского овощеводства Среднего Предуралья. Для успешного продвижения этой нетрадиционной культуры необходимо дальнейшее изучение особенностей биологии растений, поиск наиболее продуктивных и адаптированных сортообразцов, а также целенаправленная работа по разработке научно-обоснованных элементов агротехники её выращивания для разных регионов РФ.

Список литературы

1. Елисеев, А.Ф. Индийская редька – новая перспективная овощная культура / А.Ф. Елисеев, Т.М. Середин // Овощи России. – 2010. – № 2. – С. 41-43.
2. Несмелова, Л.А. Интродукция листовых форм редьки в условиях Средней полосы России / Л.А. Несмелова, А.В. Федоров // Агротехническому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: материалы Всероссийской научно-практической конференции: сборник статей / отв. за выпуск А.М. Ленточкин. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 152-155.
3. Федоров А.В. Влияние срока посева на урожайность редьки листовой в условиях открытого грунта Среднего Предуралья / А.В. Федоров, Л.А. Несмелова // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 6 (124). – С. 78-80.
4. Шебалина, М.А. Культурная флора СССР. Т. XVIII. Корнеплодные растения / М.А. Шебалина, Л.В. Сазонов. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1985. – 324 с.

УДК 631.52:635.657

И.П. Ошергина

ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева»

Оценка продуктивности и устойчивости к болезням образцов нута в условиях Акмолинской области

В условиях Акмолинской области дана оценка исследуемых образцов нута по таким ценным признакам, как урожайность и устойчивость к болезням. Выделены сорта и образцы с максимальной урожайностью: Краснокутский 123 (26,98 ц/га), FLIP 95-46 (25,76 ц/га), достоверно превышавшие стандарт на 1,40–0,26 ц/га; образцы с наибольшей устойчивостью к болезням: FLIP 94-93, FLIP 92-52, Красно-

кутский 123, FLIP 95-46, Розанна, FLIP 95-54. В результате корреляционного анализа установлена сильная отрицательная связь между урожайностью и устойчивостью растений к болезням, $r = -0,95$.

В настоящее время мировое сообщество испытывает дефицит растительного белка, который приводит к ухудшению продовольственного обеспечения населения продуктами питания, перерасходу кормов и повышению себестоимости животноводческой продукции. Главным источником такого белка являются зернобобовые культуры (горох, нут, соя, фасоль, чечевица и др.), которые к тому же способствуют сохранению плодородия почвы, снижению применения минеральных азотных удобрений, получению экологически чистой продукции. Для сохранения плодородия почвы в каждой почвенно-климатической зоне следует подобрать такую зернобобовую культуру, которая более полно способна реализовать свои биологические возможности [2].

Для засушливых районов с резко континентальным климатом нут является наиболее перспективной зернобобовой культурой. Он обладает высокой засухоустойчивостью, не полегает, бобы при созревании не растрескиваются, слабо повреждаются вредителями, и даёт по сравнению с другими зернобобовыми более стабильные урожаи зерна. Будучи представителем семейства бобовых, нут является хорошим предшественником для озимых и яровых зерновых культур, так как благодаря симбиозу с азотфиксирующими бактериями способен накапливать после себя в почве до 140-148 кг/га азота. В то же время нут имеет высокую рыночную стоимость [1].

Проблема создания новых форм нута с комплексом хозяйственно-ценных признаков и свойств имеет большое практическое и теоретическое значение. В связи с этим характеристика образцов нута по продуктивности и устойчивости растений к болезням, оценка их селекционной значимости являются актуальными.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили в питомнике экологического сортоиспытания в 2016 г. Полевые опыты закладывались по стерневому предшественнику на поле № 34. Территория землепользования предприятия представлена южными легкосуглинистыми чернозёмами. Подготовка поля и закладка опытов проводились по соответствующим рекомендациям с отдельными дополнениями и изменениями, принятыми в НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева [3].

Объектом исследований являлись 22 образца нута. В качестве стандарта использовали сорт Волгоградский 10, рекомендованный для возделывания в Акмолинской области. Фенологические наблюдения основных фаз роста и развития растений, учёты проводились с использованием методических указаний ВИР [4], Госкомиссии РК [5], а также Международного центра сельскохозяйственных исследований в сухих районах (ICARDA) по культуре нута и чечевицы. Учётная площадь де-

лянок 12 м². Посев проводили в оптимальные сроки обычным рядовым способом. Норма высева 70 шт. всхожих семян/м².

Уход за посевами состоит из рыхления ярусов и дорожек навесным культиватором, прополки вручную и применения гербицидов: после посева до всходов питомников семеноводства баковой смесью Дуал Голд 1 л/га + Гезагард 2 л/га, а по вегетации питомников селекции применили баковую смесь гербицида Пульсар с нормой 0,75 л/га и инсектицида Каратэ 0,2 л/га.

Уборку проводили в фазе полного созревания при влажности семян 14-16% комбайном Winterstaiger.

Результаты исследований. Одним из основных признаков, характеризующих хозяйственную ценность сорта, является его урожайность, которая зависит от количества плодоносящих растений на единицу площади и массы семян на 1 растении. В 2016 г. сложившиеся неблагоприятные климатические факторы не позволили растениям нута сформировать одинаково высокий урожай семян. Растения разных образцов неодинаково восприняли последующий «сезон дождей», так как острая засуха в период посева и отсутствие атмосферных осадков в критические фазы не дала растениям развиваться в полной мере. Это привело к резким колебаниям урожайности внутри селекционных опытов. Неблагоприятные условия 2016 г. удлиннили вегетационный период «всходы – цветение» и «всходы – созревание». Наиболее продолжительный вегетационный период наблюдался у сорта Гугенот – 125 дней, наиболее короткий у образца FLIP 93-93 – 112 дней.

Исследуемых образцы имели урожайность от 2,82 ц/га (Гугенот) до 26,98 ц/га (Краснокутский 123). Достоверно превысили стандарт Волгоградский 10 (25,25 ц/га) образцы Краснокутский 123, FLIP 95-46, Розанна на 1,40; 0,26; 0,04 ц/га соответственно.

Одной из основных проблем получения высоких и стабильных урожаев нута в разных регионах мира является его заражённость болезнями. К наиболее распространённым и вредным болезням относят корневые гнили [8]. Потери урожая, вызванные этими болезнями, могут достигать 60% [9]. Устойчивость растений к болезням определялась визуально по пятибалльной системе. В условиях 2016 г. наиболее устойчивыми к болезням оказались образцы FLIP 94-93, FLIP 92-52, Краснокутский 123, FLIP 95-46, Розанна, FLIP 95-54 (табл.).

Коэффициент корреляции позволяет выделить наличие и уровень взаимосвязи изучаемых признаков между собой. Данные таблицы показывают: чем выше устойчивость растений к болезням, тем выше урожайность, и наоборот.

В результате корреляционного анализа установлена сильная отрицательная связь между урожайностью и устойчивостью растений к болезням, $r = -0,95$.

Характеристика образцов нута в питомнике межстанционного сортоиспытания, 2016 г.

Сорт, линия	ВП, дней до		Урожайность и отклонение		Устойчивость к болезням, балл
	цветения	созревания	ц/га	± ц/га	
Волгоградский 10, st	32	121	25,25	0,00	2
Дуэт Азии	33	119	25,16	- 0,32	2
FLIP 94-93	33	119	24,24	- 1,24	1
FLIP 92-52	32	118	24,75	- 1,02	1
FLIP 95-54	31	117	21,34	- 4,58	1
FLIP 95-55	32	118	14,75	- 10,94	3
FLIP 94-87	31	118	17,42	- 8,24	2
FLIP 93-93	33	112	10,28	- 15,58	3
FLIP 95-46	34	123	25,76	0,26	1
FLIP 94-25	33	119	10,71	- 14,90	3
Луна	34	119	13,92	- 11,74	3
Вангард	34	119	13,51	- 11,94	3
Гугенот	35	125	2,82	- 22,78	5
Юбилейный	32	115	18,27	- 7,40	2
Розанна	32	122	25,29	0,04	1
Краснокутский 123	36	118	26,98	1,40	1
Краснокутский 28	34	122	12,54	- 13,08	3
Краснокутский 36	34	128	3,51	- 22,10	5
Волжанин	33	118	7,92	- 17,68	4
Краснокутский 195	33	120	10,82	- 14,76	3
Золотой Юбилей	32	118	5,38	- 20,24	5
Вектор	32	118	6,12	- 19,56	5
СА и ОС, М ± m	32,9±1,3	119±0,7	18,80±1,70	-	2,1±0,3
КВ,%	3,8	2,8	42,97	-	71,1

Выводы: 1. Для селекции сортов нута представляют интерес образцы с максимальной урожайностью: Краснокутский 123, FLIP 95-46, Розанна, достоверно превышавшие стандарт Волгоградский 10 на 1,40; 0,26 и 0,04 ц/га соответственно.

2. Выделено 6 сортообразцов нута, наиболее устойчивых к болезням: FLIP 94-93, Краснокутский 123, FLIP 95-54, FLIP 95-46, Розанна, FLIP 92-52.

3. В результате корреляционного анализа установлена сильная отрицательная связь между урожайностью и устойчивостью растений к болезням, $r = -0,95$.

Полученные экспериментальные данные позволяют считать нут перспективной культурой для возделывания в почвенно-климатических условиях в Акмолинской области.

Список литературы

1. Гринько, А.В. Эффективность инсектицидов на нуте / А.В. Гринько // Научный альманах. – 2016. – № 7-2(21). – С. 59-63.

2. Поликарпова, Е.В. Нут как перспективная культура в Центральном Черноземье / Е.В. Поликарпова, А.А. Капачев // Студент и аграрная наука: материалы I Всероссийской студенческой научной конференции. 5-6 декабря 2006 года. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2006. – С. 32-36
3. Система земледелия опытного хозяйства / ВНИИЗХ им. А.И. Бараева. – Шортланды, 1986. – С. 4-6.
4. Методы изучения коллекции зернобобовых культур. – Л., 1968. – 173 с.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. С.О. Скокбаева. – Алматы, 2002. – 378 с.
6. Германцева, Н.И. Нут – культура засушливого земледелия / Н.И. Германцева. – Саратов, 2011. – 199 с.
7. Ahmad, M.A. Variability in *Fusariumoxysporum* f. sp. *ciceris* for chickpea wilt resistance in Pakistan / M.A. Ahmad. – Islamabad: Quaid-i-Azam University, 2010. – 162 p.

УДК 631. 51

Н.А. Пегова

ФГБНУ Удмуртский НИИСХ

Влияние системы обработки почвы и возобновляемых биоресурсов на биологические свойства пахотного слоя

В полевом стационарном опыте с изучением систем зяблевой обработки почвы в севообороте (отвальной, комбинированной, безотвальной) изучалось изменение биологических свойств пахотного слоя в зависимости от вида пара и степени насыщенности почвы возобновляемыми биоресурсами (навоз, сидерат, солома). Установлено, что только комплексное внесение биоресурсов в течение всей ротации сохраняет более высокую биологическую активность почвы в пахотном слое 30,4%. Легкогидролизуемая биомасса горчицы белой активизирует процесс нитрификации, а навоз за счёт внесения активных штаммов микроорганизмов подавляет нитрификационный процесс, но усиливает биологическую активность почвы в целом.

Изучение биологических свойств пахотного слоя являлось частью исследований по изучению длительно применяемых систем зяблевой обработки почвы (отвальной, комбинированной, безотвальной) в севообороте с использованием различных биоресурсов, в том числе соломы озимой ржи, на показатели почвенного плодородия. Исследования проводятся в стационарном многофакторном полевом опыте, заложенном в 2006 г. Чередование культур в севообороте: 2006 г. – пар (чистый, сидеральный); 2007 г. – озимая рожь; 2008 г. – яровая пшеница с подсевом клевера; 2009 г. – клевер 1 г.п.; 2010 г. – озимая рожь; 2011 г. – ячмень; 2012 г. – овёс. Схема опыта включает три системы обработки почвы в севообороте (фактор А): отвальная – ежегодная зяблевая вспашка на 20 см, (О) контроль; комбинированная – сочетание безотвальных обработок почвы на 10-16 см под яровые культуры и одной

вспашки клевера на 20 см под озимую рожь (К); безотвальная – ежегодная безотвальная обработка почвы под зябь на 10-16 см, (Б). Фактор (В) – виды пара и насыщенность севооборота возобновляемыми биоресурсами: 1 – чистый пар (Б/у), контроль; 2 – чистый пар + навоз 60 т/га (Н); 3 – сидеральный пар (горчица белая 12,5 т зел. массы/га) + навоз 60 т/га (Н+Сид.); 4 – сидеральный пар (горчица белая 12,5 т зел. массы/га) + навоз 60 т/га + солома озимой ржи 5 т/га с одного поля (Н+Сид.+С1); 5 – сидеральный пар (горчица белая 12,5 т/га) + навоз 60 т/га + солома озимой ржи 9 т/га с двух полей (Н+Сид.+С2); 6 – сидеральный пар (горчица белая 12,5 т/га) + солома озимой ржи 9 т/га с двух полей (Сид.+С2). В вариантах с внесением соломы озимой ржи вносился азот из расчёта 8 кг д.в. на тонну соломы.

Опыт заложен методом расщеплённых делянок в 4-кратной повторности. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. В пахотном слое на начало закладки опыта содержалось подвижного фосфора – 327, обменного калия – 115 мг/кг почвы, сумма поглощённых оснований – 17,0 ммоль/100 г п., рН_{KCL} – 5,75, гумуса 1,85%.

Почвенные образцы отобраны по ГОСТ 17.4.3.. 01-83 и проанализированы в биохимической лаборатории нашего института. Нитратный и аммиачный азот определяли ионометрическим методом – ГОСТ 26951-86; нитрификационную способность почвы – по Кравкову в модификации ЦИНАО; биологическую активность почвы – методом аппликаций.

Результаты исследований. Степень разложения льняных полотен косвенно отражает активность почвенной биоты в целом и активность целлюлозоразлагающих микроорганизмов в частности. В условиях 2007 г. под посевами озимой ржи на фоне безотвальной обработки почвы в пару в сравнении со вспашкой, отмечено снижение разложения полотен на 5,0% при НСР₀₅=3,9 (табл. 1). Внесение навоза в пару за счёт поступления в почву активных штаммов микроорганизмов наиболее сильно увеличило биологическую активность почвы. Полотна разложились на 14,2% больше, чем по чистому пару. По сидеральному горчичному пару, наоборот, отмечено снижение разложения полотен на 5,9%, чем по чистому пару, при НСР₀₅ = 5,7. Мы полагаем, что это обусловлено достаточным количеством легкогидролизуемого органического вещества для данной группы микроорганизмов, которое они предпочитают хлопчатобумажным полотнам. В варианте с внесением навоза в сидеральном пару взаимное влияние факторов активизирующих и подавляющих биологическую активность почвы, обеспечило биологическую активность почвы под озимой рожью на уровне чистого пара.

Внесение соломы озимой ржи существенно изменило картину биологической активности пахотного слоя под посевом яровой пшеницы.

Таблица 1 – Влияние вида пара, биоресурсов и способа обработки почвы в пару на биологическую активность пахотного слоя под посевами озимой ржи, 2007 г. (% разложения полотен)

Способ обработки почвы в пару (А)	Вид пара и биоресурсы (В)				Среднее А НСР ₀₅ =3,89
	Б/у (к.)	Н	Н+Сид.	Сид.	
Отвальный	31,4	48,4	35,9	23,8	34,9
Безотвальный	26,4	37,8	32,9	22,3	29,8
Среднее В НСР ₀₅ =5,73	28,9	43,1	34,9	23,0	

В вариантах с внесением соломы в дозе 5 т/га и минерального азота 40 кг/га просматривается тенденция увеличения биологической активности почвы. Полотна разложились на 16,1 и 18,3%. В вариантах без внесения соломы: Б/у (к); Н; Н+Сид. – степень разложения полотен была ниже и составила 11,6-12,5%. Наибольшее разложение полотен отмечено в варианте с комплексным внесением биоресурсов плюс минеральный азот на фоне безотвальной системы обработки почвы – 24,9%, то есть в варианте, где в верхней прослойке пахотного слоя (0-12 см) было сосредоточено наибольшее количество органического вещества. Можно предположить, что внесение навоза в пару активизировало почвенную микрофлору активными штаммами. Биомасса горчицы белой создала для них пищевую базу. Последующее внесение соломы озимой ржи послужило новой порцией энергетического материала с высоким содержанием углерода. Дефицит азота в активном микробиологическом цикле был восполнен внесением минерального азота. В этом варианте по безотвальной обработке была получена наибольшая урожайность зерна яровой пшеницы – 2,65 т/га. В наименьшей степени (8,3-14,1%) полотно разложились в вариантах, где в звене севооборота присутствовал чистый пар, чистый пар с внесением навоза и сидеральный пар с последующим внесением соломы озимой ржи. В этих вариантах пищевая цепь почвенной микрофлоры была разорвана отсутствием того или иного компонента. Урожайность пшеницы на этих вариантах составила 2,00-2,30 т/га. Существенное снижение биологической активности пахотного слоя с таким же количеством биоресурсов на фоне ежегодной вспашки обусловлено расположением их по профилю пахотного слоя. Солома озимой ржи оказалась в нижней прослойке (10-20 см) пахотного слоя, а навоз, сидерат и азот в верхней, что обеспечило наибольшую урожайность пшеницы в опыте (3,34 т/га). В среднем за год степень разложения полотен была одинаковой, как при вспашке, так и при мелкой безотвальной зяблевой обработке почвы под зябь – 14,8 и 13,2% (табл. 2).

Если в начале ротации севооборота (среднее за два года) биологическая активность пахотного слоя по безотвальной обработке уступала отвальной на 4,3% при НСР₀₅ = 2,1, то после клевера, за счёт поступления в почву симбиотического азота, активность целлюлозоразлагаю-

щих микроорганизмов возросла в целом по опыту и не зависела от способа обработки почвы 24,5-26,4% (табл. 3). Комплексное использование биоресурсов (Н+Сид.+С2) поддерживало высокую биологическую активность почвы до конца ротации севооборота – 30,4%. Исключение из комплекса биоресурсов навоза снизило биологическую активность пахотного слоя с 30,4% до 21,4% при НСР₀₅= 4,9.

Таблица 2 – Влияние системы обработки почвы и биоресурсов на биологическую активность пахотного слоя почвы, яровая пшеница, 2008 г. (% разложения полотен)

Система обработки почвы (А)	Вид пара и биоресурсы (В)					Среднее А
	Б /у (к.)	Н	Н+Сид.	Н+Сид.+С+N	Сид.+С+N	
О	15,0	14,1	10,9	11,6	22,6	14,8
Б	8,3	9,2	14,1	24,9	9,6	13,2
Среднее В	11,7	11,6	12,5	18,3	16,1	
НСР ₀₅	А=11,1; В=7; АВ=13,2					

Таблица 3 – Динамика биологической активности пахотного слоя почвы за ротацию севооборота в зависимости от системы зяблевой обработки почвы и фона органического удобрения (% разложения хлопчатобумажной ткани)

Система обработки почвы (А)	Биоресурсы (В)							
	начало ротации севооборота (2007-2008 гг.)				конец ротации севооборота (2010-2011 гг.)			
	Б /у (к)	Н+Сид.+С2	Сид.+С2	среднее (А)	Б /у (к)	Н+Сид.+С2	Сид.+С2	среднее (А)
О (к)	23,2	23,7	23,2	23,4	21,3	34,0	23,9	26,4
К	17,3	24,0	15,9	19,1	27,8	30,7	20,3	26,3
Б	17,3	24,0	15,9	19,1	27,0	26,6	20,0	24,5
Среднее (В)	20,2	23,8	19,5		25,4	30,4	21,4	
НСР ₀₅	(А) = 2,1; (В) = 4,1; (АВ) = 7,3				(А) = 4,9; (В) = 4,9; (АВ) = 9,0			

В среднем за ротацию севооборота в вариантах с комплексным внесением биоресурсов (Н+Сид.+С1 и Н+Сид.+С2) отмечена наиболее высокая степень разложения полотен 26,7 и 27,1% соответственно, что на 5,3 и 5,7% (НСР₀₅= 2,9) больше, чем по чистому пару (21,4%). В вариантах с внесением навоза в пару (Н), с сидеральным горчицным паром с последующим внесением соломы озимой ржи с двух полей (Сид+С2) биологическая активность почвы в среднем за ротацию была на уровне контроля чистый пар – 23,9 и 18,9%. Изучаемые системы зяблевой обработки (отвальная, комбинированная, безотвальная) в среднем за ротацию по биологической активности пахотного слоя не имели различий – 22,7-24,5%.

Таким образом, только комплексное внесение органических удобрений (навоз, солома, сидерат, минеральный азот) обеспечивает

высокую биологическую активность пахотного слоя почвы в течение всей ротации севооборота. Сидеральный пар (горчица белая), а также внесение соломы озимой ржи в севообороте без навоза выявили снижение разложения хлопчатобумажных полотен. Поступление в почву активных штаммов микроорганизмов с навозом и симбиотических азотфиксаторов с клевером снижает депрессирующее влияние соломы на биологическую активность почвы.

Нитрификационная способность почвы отражает наличие в данной почве нитрифицирующих бактерий, которые используя кислород аммиачного азота для дыхания, преобразовывают его в нитратный – основной элемент питания растений. Нитратная форма азота в почве легко восстанавливается до молекулярного азота и улетучивается в атмосферу, а также перемещается в почве с вертикальным и горизонтальным стоками воды.

Предыдущими нашими исследованиями установлено, что при безотвальных приёмах обработки почвы в сравнении с отвальной активностью образования нитратов в пахотном слое возрастает [Пегова Н.А., 2016]. В данной работе исследования по содержанию нитратного азота в пахотном слое (0-20 см) почвы в свежей пробе и после компостирования её в оптимальных для нитрификации условиях температурного (25-28 °С) и водно-воздушного режимов (60% НПВ) проводились в 2007 г. Пробы отбирались после уборки озимой ржи и в 2011 г. после уборки ячменя.

Использование сидерального горчичного пара выявило наибольшую нитрификационную активность почвы под посевами озимой ржи – 22,7 мг/кг почвы. В варианте с внесением навоза в пару, наоборот, активность образования нитратов была наименьшей – 15,3 мг/кг почвы.

Способы обработки почвы в паровом поле (отвальный и безотвальный) в среднем по опыту не выявили существенного влияния на нитрификационную способность почвы 17,1 и 20,8 мг/кг почвы. Но, в частности, по вариантам с биоресурсами просматривается последовательная тенденция более активного нитрификационного процесса при поверхностной заделке биоресурсов в сравнении с их запашкой, что подтверждается нашими исследованиями в других опытах. Активность накопления аммонийного азота, наоборот, преобладала при запашке биоресурсов (табл. 4). Между активностью образования нитратного и аммонийного азота выявлена отрицательная корреляционная связь, $r = -0,588$. Между нитрификационной способностью почвы и её биологической активностью (процент разложения полотен) выявлена отрицательная корреляционная связь. Коэффициент корреляции составил $-0,661$. Это косвенно указывает на конкуренцию целлюлозоразлагающих и нитрифицирующих микроорганизмов в условиях, создаваемых внесением различных биоресурсов в почву. Урожай-

ность озимой ржи с биологической активностью почвы не коррелировала, а с нитрификационной способностью почвы выявлена слабая корреляционная зависимость, $r = 0,357$.

Таблица 4 – Активность образования N-NO₃ и N-NH₄ в пахотном слое почвы в зависимости от вида пара, биоресурсов и способа обработки почвы в пару, 2007 г.

Способ обработки пара (А)	Биоресурсы (В)									
	Б/у (к)	Н	Н+Сид.	Сид.	среднее А	Б/у (к)	Н	Н+Сид.	Сид.	среднее А
	N-NO ₃ , мг/кг почвы					N-NH ₄ , мг/100 г почвы				
Отвальный (к)	16,2	14,0	18,4	19,9	17,1	2,6	2,8	2,6	3,1	2,8
Безовальный	18,1	16,6	22,8	25,5	20,8	2,2	2,2	1,9	1,4	1,9
Среднее В	17,1	15,3	20,6	22,7		2,4	2,5	2,2	2,2	
НСР ₀₅	А=5,6; В=4,2; АВ=6,0					А=8,7; В=4,2; АВ=10,5				

Определение нитрификационной активности почвы в конце ротации после того, как в варианте с биоресурсами была внесена солома с двух полей озимой ржи, а влияния навоза уже практически не было, выявило доминирующее влияние соломы на снижение нитрификационной способности почвы. В вариантах с внесением соломы содержание нитратов снизилось на 10,0 и 9,8 мг/кг почвы при НСР₀₅ = 1,9. При этом активность накопления аммиачного азота по вариантам опыта оставалась стабильной, что указывает на иммобилизацию высвобождающегося в результате нитрификации азота микроорганизмами, участвующими в разложении соломы (табл. 5).

Таблица 5 – Активность образования нитратного и аммиачного азота в зависимости от системы зяблевой обработки почвы и использования биоресурсов в севообороте, мг/кг почвы (2011 г., ячмень)

Обработка почвы (А)	Биоресурсы (В)							
	Б/у (к)	Н+Сид.+С2	Сид.+С2	среднее А	Б/у (к)	Н+Сид.+С2	Сид.+С2	среднее А
	N-NO ₃ мг/кг почвы				N-NH ₄ мг/100г почвы			
О	32,3	20,2	20,9	24,5	3,7	5,1	5,5	4,8
К	33,8	21,6	21,9	25,8	4,4	4,4	5,0	4,6
Б	27,5	21,8	21,5	23,6	4,6	4,0	5,0	4,5
Среднее В	31,2	21,2	21,4		4,3	4,5	5,2	
НСР ₀₅	А=2,8; В=1,9				F _F <F ₀₅			

На фоне явного депрессирующего воздействия соломы на нитрификационную способность почвы, влияние изучаемых систем зяблевой обработки почвы было незаметным.

Таким образом, можно констатировать, что активность образования нитратов в почве зависит от качества органического вещества, по-

ступившего в почву, и его распределения по профилю пахотного слоя. Легкогидролизуемая биомасса горчицы белой активизирует процесс нитрификации, а навоз за счёт внесения активных штаммов микроорганизмов подавляет нитрификационный процесс, но усиливает биологическую активность почвы в целом. При внесении соломы озимой ржи происходит активная иммобилизация азота, требующая дополнительного внесения не только минерального азота, но и навоза.

При поверхностной заделке биоресурсов в паровом поле происходит активная минерализация органического вещества с высвобождением биогенных элементов питания, нитратов, углекислого газа и воды. Отсюда очевидно, что для рационального использования органических удобрений требуется их заплата в пару и последующая (2-3 года) безотвальная зяблевая обработка, чтобы снизить активность минерализации и сохранить плодородие почвы.

Список литературы

Пегова, Н.А. Влияние вида пара и обработки почвы в длительном опыте на показатели плодородия и урожайность озимой ржи / Н.А. Пегова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2016. – № 5 (54). – С. 42-47.

УДК 633.1«324»:631.53.04. (470. 52/54)

А.Н. Перевозчиков, В.М. Холзаков
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Влияние способов внесения удобрений на урожайность ячменя и озимой ржи при их совместном весеннем посеве

Изложены результаты исследований по влиянию разных способов внесения удобрений при совместном весеннем посеве озимой ржи с ячменём.

В условиях биологизации, энергосбережения, защиты почв от эрозии и более эффективного использования почвенно-климатических ресурсов в адаптивно-ландшафтном земледелии большую роль играет осуществление принципа «зелёно-белого» ковра. Это актуальная проблема, решение которой позволяет уменьшить отрицательное воздействие проходящей техники на почву, снизить затраты, занять экологические ниши культурными растениями, а главное полнее, без потерь, использовать годовые атмосферные осадки, сократить эрозионные процессы и непроизводительные потери азота и других питательных веществ. В настоящей работе рассматривается совместный весенний посев озимой ржи и ярового ячменя как элемент данного принципа.

Цель исследования: разработка элементов технологии совместного весеннего посева озимых и яровых зерновых культур.

Задачи исследования: провести анализ структуры урожайности озимой ржи и ярового ячменя, при их совместном весеннем посеве; изучить влияние разных способов внесения удобрений на урожайность озимой ржи и ярового ячменя.

Опыт был заложен на учебно-опытном поле АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в 2015 г.

Изучалось 6 вариантов: вариант 1 (контроль) – без удобрения; вариант 2 – $N_{30}P_{30}K_{30}$ на глубину $A_{пах}$; 3 – поверхностное внесение $N_{30}P_{30}K_{30}$; 4 – рядковое внесение $N_{30}P_{30}K_{30}$; 5 – локальное внесение $N_{30}P_{30}K_{30}$, на глубину 6-7 см; 6 - внесение $N_{30} P_{30} K_{30}$ + навоз 40 т/га, на глубину $A_{пах}$. Почва опыта характеризовалась низким содержанием гумуса (1,8%), высоким содержанием подвижного фосфора (180 мг/кг), повышенным обменного калия (170 мг/кг) и слабокислой реакцией почвенного раствора (5,0 рН_{KCl}). Предшественник – рапс яровой на сидерат.

Опыт мелкоделяночный, однофакторный. Площадь опыта 274 м². Размер учётной деланки 4 м². Повторность в опыте 6-кратная. Делянки были расположены в 3 яруса со смещением.

Перед посевом ячменя и озимой ржи весной вносили удобрения в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$ кг д.в/га, а весной следующего года в виде подкормки озимой ржи – N_{30} кг д.в/га. Во всех вариантах использовался гербицид Гренч в фазу кущения зерновых культур с нормой расхода препарата 10 г/га, протравитель Виал ТТ путём обработки семян перед посевом с нормой расхода 0,4 л/т, фунгицид Фундазол в дозе 0,6 л/га перед уходом в зиму озимой ржи (начало октября). Высевались озимая рожь сорта Фаленская 4 с нормой высева 3,5 млн./га и ячмень яровой сорта Раушан с нормой высева 4 млн./га. Посев проводился перекрестным способом.

В ходе исследований получены следующие результаты (табл. 1): при внесении удобрений разными способами биологическая урожайность ячменя изменяется. Наибольшая урожайность (343,6 г/м²) получена при припосевном внесении удобрений в рядки и при локальном на глубину 6-7 см по сравнению с контролем (317,19 г/м²) при НСР₀₅ = 17,26 г/м².

Более высокая урожайность в данных вариантах опыта получена за счёт повышения количества продуктивных стеблей до 648 шт./м² вместо 641 шт./м² в контроле и при поверхностном способе (НСР₀₅ = 5 шт./м²). В этих же вариантах наблюдается более высокая продуктивность колоса (0,53 г) и масса 1000 зёрен – 36,0 и 36,3 г. А наибольшая масса зёрен ячменя в опыте была в варианте с внесением $N_{30}P_{30}K_{30}$ + навоз 40 т/га на глубину $A_{пах}$ (36,55 г) при НСР₀₅ = 0,79 г.

Результаты уборки озимой ржи в 2016 г. показаны в таблице 2. Биологическая урожайность озимой ржи получена в пределах 397,2-

489,5 г/м². Наибольшая урожайность получена в варианте с внесением N₃₀P₃₀K₃₀ + навоз 40 т/га на глубину A_{пах} – 489,5 г/м², что на 81,69 г/м² больше в сравнении с контролем. Достоверную прибавку дали также варианты с рядковым внесением N₃₀P₃₀K₃₀ и локальным внесением N₃₀P₃₀K₃₀ 26,99 г/м² и 44,63 г/м² соответственно при НСР₀₅ = 20,44 г/м².

Таблица 1 – Влияние разных способов внесения удобрений на урожайность ячменя ярового и показатели его структуры урожайности, 2015 г.

Вариант	Количество продуктивных стеблей		Продуктивность колоса		Масса 1000 зёрен		Биологическая урожайность	
	шт./м ²	отк.	г	отк.	г	отк.	г/м ²	отк.
Без удобр. (К)	641	-	0,50	-	35,08	-	317,19	-
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ на глубину A _{пах}	648	7	0,52	0,02	35,65	0,57	333,48	16,29
Поверхностное внесение N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	641	0	0,48	-0,02	35,18	0,10	305,32	-11,88
Рядковое внесение N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	648	7	0,53	0,03	36,00	0,92	343,61	26,41
Локальное внесение N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	648	7	0,53	0,03	36,30	1,22	343,61	26,41
Внесение N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ +навоз 40 т/га, на глубину A _{пах}	647	6	0,52	0,02	36,55	1,47	333,40	16,21
НСР ₀₅	-	5	-	0,03	-	0,79	-	17,26

Таблица 2 – Влияние разных способов внесения удобрений на урожайность озимой ржи и показатели ее структуры урожайности, 2016 г.

Вариант	Количество продуктивных стеблей		Продуктивность колоса		Масса 1000 зёрен		Биологическая урожайность	
	шт./м ²	отк.	г	отк.	г	отк.	г/м ²	отк.
Без удобр. (К)	253	-	1,61	-	27,89	-	407,81	-
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ на глубину A _{пах}	253	0	1,63	0,02	28,24	0,35	413,32	5,51
Поверхностное внесение N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	250	-3	1,59	-0,02	28,02	0,13	397,20	-10,61
Рядковое внесение N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	259	6	1,68	0,07	28,31	0,42	434,81	26,99
Локальное внесение N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	263	10	1,72	0,11	28,50	0,61	452,44	44,63
Внесение N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ +навоз 40 т/га, на глубину A _{пах}	271	19	1,80	0,19	28,57	0,68	489,50	81,69
НСР ₀₅	-	7	-	0,06	-	0,35	-	20,44

Количество продуктивных стеблей озимой ржи к уборке в контрольном варианте равнялось 253 шт./м². Достоверную прибавку в 10 и 19 шт./м² дали варианты с локальным внесением N₃₀P₃₀K₃₀ и внесением N₃₀P₃₀K₃₀+навоз 40 т/га на глубину A_{пах} при НСР₀₅ = 7 шт./м². Продуктивность колоса озимой ржи в среднем по вариантам равнялась 1,65 г. Наибольшая продуктивность колоса (1,8 г) отмечается в варианте с внесением N₃₀P₃₀K₃₀ + навоз 40 т/га на глубину A_{пах}, что на 0,19 г больше в сравнении с контролем. Также достоверную прибавку в 0,11 г дал вариант с локальным внесением N₃₀P₃₀K₃₀ при НСР₀₅ = 0,06 г. Масса 1000 зёрен озимой ржи по вариантам была в пределах 27,89-28,57 г. Достоверную прибавку дали варианты с рядковым, локальным внесением N₃₀P₃₀K₃₀ и внесением N₃₀P₃₀K₃₀ + навоз 40 т/га на глубину A_{пах} при НСР₀₅= 0,35 г.

Таким образом, по результатам исследований наилучшими вариантами были варианты с рядковым и локальным внесением N₃₀P₃₀K₃₀. Внесение N₃₀P₃₀K₃₀+навоз 40 т/га на глубину A_{пах} оказало положительное влияние на увеличение массы 1000 зёрен как озимой ржи, так и ячменя ярового.

УДК 633.13:632.954

Т.И. Печникова, Е.В. Маркова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Урожайность и качество зерна овса Яков в зависимости от десикантов и сроков их применения

Представлены результаты исследований по изучению влияния десикантов и сроков их применения на урожайность и качество зерна овса Яков. Опрыскивание посевов овса препаратами Раундап, Баста, Реглон Супер через 6 дней после наступления молочно-тестообразного состояния зерна способствует увеличению урожайности зерна, массы 1000 зёрен, увеличению натуре и снижению плёчатости зерна овса Яков.

Актуальность. Овёс – одна из наиболее распространённых и важных зерновых культур. Качество зерна зависит не только от сортовых и природно-климатических условий, но и в значительной степени от технологии возделывания культуры. Одним из путей повышения урожайности и качественных показателей зерна является опрыскивание посевов десикантами, которые обладают высокой биологической активностью и способностью подсушивать растения на корню [5]. Десикация приостанавливает развитие болезней, способствует снижению засорённости посевов, которые в свою очередь отрицательно влияют на

качество семян, способствует увеличению урожайности сельскохозяйственных культур [6], поэтому данный агротехнический приём требует дополнительного изучения.

Объект, методика и условия проведения исследований. Объектом исследований является овёс сорта Яков. Изучение влияния десикантов и сроков их применения на урожайность и качество зерна овса проводилось на опытном поле АО «Учхоз Июльское ИЖГСХА» в 2016 г. в соответствии с общепринятыми методиками [4].

Полевой опыт заложен по следующей схеме: фактор А – препараты: А₁ – без обработки (к); А₂ – обработка водой (к); А₃ – Раундап, ВР (360 г/л + 180 г/л); А₄ – Баста, ВР (200 г/л); А₅ – Реглон Супер, ВР (150 г/л). Фактор В – сроки обработки: В₁ – молочно-тестообразное состояние (МТС) – контроль; В₂ – через 3 дня после МТС; В₃ – через 6 дней после МТС; В₄ – через 9 дней после МТС; В₅ – через 12 дней после МТС.

Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая, наиболее распространённая в пахотных угодьях Среднего Предуралья. Опыт двухфакторный, полевой. Всего 25 вариантов. Повторность 4-кратная. Расположение вариантов в опыте систематически в 2 яруса, методом расщепления [4].

Посев осуществлён 29 апреля сеялкой СН-16 обычным рядовым способом с нормой высева 6 млн. шт. всхожих семян на 1 га, на глубину 3-4 см. Местом проведения лабораторных исследований качества зерна овса являлась кафедра растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Анализы полученного зерна выполнены в 4-кратной повторности [1-3]. Результаты исследований статистически обработаны методом дисперсионного анализа [4].

Результаты исследований. Реакция овса Яков на обработку посевов десикантами выразилась урожайностью зерна овса по вариантам опыта, которая составила 4,10-4,71 т/га (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность зерна при разных сроках обработки десикантами, т/га

Срок обработки (фактор В)	Препарат (фактор А)					Среднее по фактору В
	без обработки (к)	вода (к)	Раундап	Баста	Реглон Супер	
Молочно-тестообразное состояние зерна (МТС) – контроль	4,18	4,10	4,34	4,41	4,19	4,24
Через 3 дня после МТС	4,19	4,18	4,40	4,41	4,24	4,28
Через 6 дней после МТС	4,20	4,27	4,71	4,62	4,45	4,45
Через 9 дней после МТС	4,28	4,36	4,44	4,50	4,27	4,37
Через 12 дней после МТС	4,11	4,27	4,29	4,46	4,04	4,23
Среднее по фактору А	4,19	4,24	4,44	4,48	4,24	–
НСР ₀₅	Главных эффектов			Частных различий		
Фактор А	0,18			0,41		
Фактор В	0,16			0,32		

При обработке посевов десикантами Раундап и Баста в среднем по вариантам опыта получена урожайность 4,44 и 4,48 т/га, что существенно выше на 0,25-0,29 т/га по сравнению с урожайностью в контрольном варианте без обработки (4,19 т/га). Опрыскивание посевов десикантами Раундап и Баста через 6 дней после наступления молочно-тестообразного состояния способствует формированию наибольшей урожайности зерна 4,71 и 4,62 т/га. В среднем по вариантам опыта при обработке посевов в фазе молочно-тестообразного состояния зерна получена урожайность 4,24 т/га. При обработке посевов через 6 дней от молочно-тестообразного состояния зерна сформирована наибольшая урожайность 4,45 т/га, что на 0,21 т/га выше показателя в контрольном варианте при НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 0,16 т/га. Обработка посевов через 3, 9 и 12 дней после наступления молочно-тестообразного состояния зерна способствовала формированию урожайности зерна на уровне урожайности контрольного варианта.

По вариантам опыта масса 1000 зёрен варьировала в пределах 36,5-40,5 г. При обработке посевов десикантами Раундап и Баста существенно увеличилась масса 1000 зёрен на 1-1,2 г по сравнению с аналогичными показателями в контрольных вариантах при НСР₀₅ главных эффектов по фактору А – 0,8 г.

В среднем по вариантам опыта опрыскивание посевов десикантами через 3, 6, 9 и 12 дней повышало на 1,0-1,8 г массу 1000 зёрен по сравнению с массой 1000 зёрен в контрольном варианте при НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 0,7 г (табл. 2).

Таблица 2 – Масса 1000 зёрен овса при разных сроках обработки десикантами, г

Срок обработки (фактор В)	Препарат (фактор А)					Среднее по фактору В
	без обработки (к)	вода (к)	Раундап	Баста	Реглон Супер	
Молочно-тестообразное состояние зерна (МТС) – контроль	37,4	36,5	36,6	38,0	37,8	37,3
Через 3 дня после МТС	37,4	37,6	38,8	38,8	38,8	38,3
Через 6 дней после МТС	37,8	38,0	40,5	40,0	39,4	39,1
Через 9 дней после МТС	38,6	38,6	39,8	39,8	38,7	39,1
Через 12 дней после МТС	38,3	38,7	38,6	39,0	37,9	38,5
Среднее по фактору А	37,9	37,9	38,9	39,1	38,5	–
НСР ₀₅	Главных эффектов			Частных различий		
Фактор А	0,8			1,7		
Фактор В	0,7			1,6		

Плёнчатость зерна по вариантам опыта варьировала от 26,6 до 29,2%. Применение десикантов Реглон Супер, Баста и Раундап не оказало существенного влияния на плёнчатость зерна. В среднем по опыту наибольшая плёнчатость 28,5% получена в варианте с опрыскиванием десикантами в молочно-тестообразном состоянии зерна (табл. 3).

Таблица 3 – Плёнчатость зерна при разных сроках обработки десикантами, %

Срок обработки (фактор В)	Препарат (фактор А)					Среднее по фактору В
	без обработки (к)	вода (к)	Раундап	Баста	Реглон Супер	
Молочно-тестообразное состояние зерна (МТС) – контроль	28,8	28,2	28,3	29,1	27,9	28,5
Через 3 дня после МТС	27,9	27,7	27,4	27,6	27,7	27,7
Через 6 дней после МТС	27,8	27,8	26,8	27,6	27,1	27,4
Через 9 дней после МТС	27,2	27,6	26,6	27,9	27,1	27,3
Через 12 дней после МТС	27,3	27,5	27,0	29,2	27,3	27,7
Среднее по фактору А	27,8	27,8	27,2	28,3	27,4	–
НСР ₀₅	Главных эффектов			Частных различий		
Фактор А	0,7			1,5		
Фактор В	0,8			1,8		

При обработке посевов через 3, 6, 9 и 12 дней после молочно-тестообразного состояния зерна наблюдается существенное снижение плёнчатости зерна на 0,8-1,2% по сравнению с аналогичным показателем в контрольном варианте при НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 0,8%.

Абиотические условия 2016 г. способствовали формированию природы зерна выше базисной нормы (460 г/л). Применяемые десиканты не оказали существенного влияния на природу зерна (табл. 4). При обработке посевов препаратами через 6, 9 дней от молочно-тестообразного состояния зерна происходит увеличение натура зерна в среднем по вариантам опыта до 533-534 г/л, что на 9-10 г/л выше показателя в контрольном варианте без обработки при НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 6 г/л. Опрыскивание посевов десикантом Раундап через 6 и 9 дней после наступления молочно-тестообразного состояния зерна способствовало формированию зерна овса Яков с наибольшей натурой 546 и 543 г/л.

Таблица 4 – Натура зерна овса при разных сроках обработки десикантами, г/л

Срок обработки (фактор В)	Препарат (фактор А)					Среднее по фактору В
	без обработки (к)	вода (к)	Раундап	Баста	Реглон Супер	
Молочно-тестообразное состояние зерна (МТС) – контроль	529	519	510	535	528	524
Через 3 дня после МТС	524	527	523	525	530	526
Через 6 дней после МТС	527	522	546	529	540	533
Через 9 дней после МТС	531	528	543	541	528	534
Через 12 дней после МТС	517	516	509	530	526	520
Среднее по фактору А	526	522	526	532	530	–
НСР ₀₅	Главных эффектов			Частных различий		
Фактор А	$F_{\phi} < F_{05}$			$F_{\phi} < F_{05}$		
Фактор В	6			14		

Таким образом, опрыскивание посевов овса Яков десикантами Раундап и Баста способствует повышению урожайности зерна до уровня 4,44-4,48 т/га и увеличению массы 1000 зёрен до 38,9 и 39,1 г соответственно. Опрыскивание посевов через 6 дней после наступления молочно-тестообразного состояния зерна в среднем по вариантам опыта обеспечило формирование наибольшей урожайности зерна (4,45 т/га), получение зерна с высокой натурой (533 г/л) и с низкой плёнчатостью (27,4%).

Список литературы

1. ГОСТ 10840 – 64. Зерно. Методы анализа. – Введ. 1968–06–01 // Зерно. Метод определения натурой. – М.: ИПК изд-во стандартов, 2004. – С. 3-4.
2. ГОСТ 10843 – 76. Зерно. Методы анализа. – Введ. 1968–06–01 // Зерно. Метод определения плёнчатости. – М.: ИПК изд-во стандартов, 2004. – С. 8-9.
3. ГОСТ ISO 520 - 2014. Зерновые и бобовые. Определение массы 1000 зёрен. – Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/data2/1/4293771/4293771423.pdf> (дата обращения 03.03.2017).
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Макарова, В.М. Структура урожайности зерновых культур и её регулирование / В.М. Макарова. – Пермь, 1995. – 134 с.
6. Немченко, В.В. Эффективность предуборочного применения гербицида Ураган Форте (десикация) на посевах яровой пшеницы в Курганской области / В.В. Немченко, А.А. Замятин // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 5. – С. 14–15.

УДК 633.13:631.582

П.А. Постников

ФБГНУ Уральский НИИСХ

Урожайность овса в зависимости от систем удобрения в севооборотах

Внедрение биологических факторов в севооборотах (клевер, сидераты, солома) способствовало повышению запасов влаги и минерального азота по сравнению с естественным уровнем плодородия. На окультуренной тёмно-серой лесной почве возможно получение урожайности овса в пределах 2,3-2,5 т/га даже без применения удобрений. Рациональное использование органических и минеральных удобрений увеличило сбор фуражной культуры в среднем за 2011-2015 гг. на 0,92-1,34 т/га по отношению к контролю.

Яровой овес является одной из основных зернофуражных культур в Свердловской области. Площадь его посевов составляет около 30% зернового клина. Однако урожайность овса, несмотря на наличие райо-

нированных сортов с потенциалом 6,0-7,0 т/га и выше, остаётся достаточно низкой и значительно колеблется по годам [1, 2].

Получение стабильных урожаев зерна возможно только при соблюдении технологии возделывания. При выращивании зернофуражной культуры важными элементами технологии, оказывающими наибольшее влияние на величину урожайности и качество зерна, являются сорта, предшественники, удобрения и т.д. [3-6]. По количеству белка овес уступает пшенице, но он превосходит её по содержанию незаменимых аминокислот, в первую очередь лизина [7].

Ввиду опережающего роста цен на материальные ресурсы (ГСМ, удобрения, техника) по отношению к ценам на сельскохозяйственную продукцию, важно разработать технологии, которые обеспечили бы повышение окупаемости удобрений и получение чистого дохода.

Актуальным в этой связи является включение в севообороты сидеральных паров, бобовых трав, зернобобовых и промежуточных культур, что позволит активизировать биологические факторы плодородия почв. Это даёт возможность за счёт накопления питательных веществ с элементами биологизации сократить до минимума применение минеральных удобрений, сохраняя при этом продуктивность пашни на достаточно высоком уровне [8].

Цель исследований: выявить воздействие агробиологических факторов на урожайность овса Стайер в различных севооборотах.

Схемы изучаемых севооборотов и структура размещения культур приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Схемы биологизированных севооборотов, 2011-2015 гг.

Севооборот	Структура размещения культур, %			
	пар	яровые зерновые	зерно-бобовые	клевер
Зернопаросидеральный (без мн. трав) – сидеральный пар (рапс) – пшеница – овёс – горох – ячмень	20	60	20	-
Зернотравяной (бобовые 40%) – горох – пшеница с подсевом трав – клевер 1 г.п. – ячмень – овёс	-	60	20	20
Зернотравяной (мн. травы 20%) – однолетние травы, поукосно рапс – ячмень с подсевом трав – клевер 1 г.п. – пшеница – овёс	20	60	-	20
Зернотравяной (мн. травы 40%) – ячмень с подсевом трав – клевер 1 г.п. – клевер 2 г.п. – пшеница – овёс	-	60	-	40

Почва опытного участка – тёмно-серая лесная тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 4,67-5,06%, легкогидролизуемого азота – 136-181 мг, подвижного фосфора – 206-268, обменного калия – 150-168 мг/кг

почвы, сумма поглощённых оснований – 27,6-33,9 мг – экв. на 100 г почвы, $pH_{\text{сол}}$ 4,9-5,1.

Изучение севооборотов проведено на трёх фонах питания:

1. Контроль (без удобрений).
2. Минеральный – с применением умеренных норм минеральных удобрений из расчета на 1 га севооборотной площади $N_{30}P_{30}K_{36}$.
3. Органоминеральный – использование сидератов, соломы на фоне минеральных удобрений $N_{24}P_{24}K_{30}$.

Метеоусловия в 2011-2015 гг. заметно отличались от среднепогодных показателей. Из всех лет наблюдений наиболее благоприятные условия для развития и роста ярового овса отмечены в 2011 г. Выпадение осадков в июне на уровне 147% от нормы обеспечило достаточную продуктивность стеблестоя овса, несмотря на жаркую погоду во второй половине лета.

В 2012 г. отмечены засушливые условия в период активной вегетации зернофуражной культуры, ГТК за вегетационный период составил 1,10 ед. В 2013 г. также отмечен недостаток влаги, особенно в начале лета. Осадки выпадали в основном в виде ливней, что не способствовало накоплению продуктивной влаги в пахотном и подпахотных горизонтах почвы. В 2014-2015 гг. стояла прохладная погода с избытком осадков во второй половине лета. Гидротермический коэффициент за вегетационный период составил около 2,0 единиц.

Уровень доступности влаги и элементов в пахотном слое почвы во многом определяется агрофизическими показателями. Наблюдения за структурой почвы показали, что наибольшие изменения выявлены в зернопаросидеральном севообороте. По отношению к естественному фону плодородия при заправке сидератов и соломы доля частиц размером 0,25-10 мм возросла на 4,6-5,6%. В то же время в зернотравяных севооборотах заправка только зелёных удобрений не оказала существенного влияния на показатель структурности почвы, разница между системами удобрений незначительна.

В третьей ротации биологизированных севооборотов за счёт систематического ежегодного поступления растительных остатков на уровне 3,0-4,0 т/га плотность тёмно-серой почвы после уборки сельскохозяйственных культур не превышала 1,00-1,07 г/см³. На органоминеральном фоне питания плотность сложения почвы снизилась на 0,04-0,07 г/см³ по сравнению с контрольным вариантом.

Улучшение физических свойств тёмно-серой почвы оказало благоприятное воздействие на режим влажности. Так, при систематическом применении органических удобрений запасы влаги в слое 0-50 см возросли на 3,0-7,8 мм по отношению к варианту без удобрений (табл. 2). В накоплении продуктивной влаги к посеву полевых культур заметных различий между севооборотами не выявлено.

Таблица 2 – Изменение свойств тёмно-серой почвы в зависимости от системы удобрений и вида севооборота, 2011-2015 гг. (0-20 см)

Показатель	Фон питания	Севооборот		
		зернопаросидеральный	зернотравяной (бобовые культуры 40%)	зернотравяной (мн. травы 20%)
Запасы продуктивной влаги перед посевом, мм (0-50 см)	1	68,0	67,0	67,1
	2	71,9	69,5	65,5
	3	71,0	74,0	74,9
Содержание нитратного азота перед посевом в слое 0-20 см, мг/кг почвы	1	7,32	7,9	6,68
	2	16,2	13,2	13,3
	3	14,0	13,2	13,3
Запасы продуктивной влаги, мм (в среднем за вегетацию)	1	17,3	18,3	18,6
	2	17,6	18,8	19,3
	3	20,8	20,1	21,7
Содержание минерального азота, мг/кг почвы (в среднем за вегетацию)	1	11,3	12,0	11,9
	2	14,2	15,7	13,8
	3	16,0	15,9	15,6

Примечание: 1. Без удобрений; 2. N₃₀P₃₀K₃₀; 3. N₂₄P₂₄K₂₄ + сидераты, солома. Аналогично в последующих таблицах.

Аналогичные закономерности отмечены по запасам влаги в течение вегетации сельскохозяйственных культур.

Закладка льняных полотен под овсом показала, что применение минеральных и органических удобрений обеспечило повышение биологической активности почвы на 9,4-14,0% по сравнению с естественным уровнем плодородия. Выявлено, что при освоении биологизированных севооборотов разницы по активности целлюлозоразлагающих бактерий между ними практически не было.

Систематическое применение минеральных и органических удобрений способствовало увеличению содержания минерального азота в пахотном слое, в среднем за вегетацию разница находилась на уровне 3,7-4,7 мг/кг почвы по сравнению с естественным фоном плодородия.

Урожайность зерновых культур в севооборотах во многом зависела от запасов продуктивной влаги и питательных элементов, в первую очередь минерального азота в пахотном слое. Анализ урожайных данных по овсу свидетельствует, что максимальный сбор зерна фуражной культуры достигнут при умеренной влагообеспеченности вегетационного периода (ГТК 1,38). Наименьший уровень продуктивности ячменя получен в 2012 г. (табл. 3). Высокую зависимость урожайности овса от погодных условий отмечали другие авторы [5].

Усреднённые данные по сбору зерна свидетельствуют, что на окультуренной тёмно-серой почве при внедрении биологических факторов и размещении его второй культурой после отличных предшественников (сидеральный пар, клевер) возможно получение урожайно-

сти овса на уровне 2,30-2,52 т/га даже на неудобренном фоне питания. При этом в 2011 г. сбор зерна в контроле достиг 3,0-3,28 т/га, что не смогли обеспечить другие яровые зерновые культуры.

Таблица 3 – Урожайность овса в севооборотах, т/га

Севооборот	Предшественник	Фон питания	Год				
			2011	2012	2013	2014	2015
Зернопаросидеральный	Пшеница	1	3,22	1,81	1,84	2,56	2,25
		2	4,14	2,42	3,36	3,87	3,22
		3	4,50	2,38	3,35	3,91	3,21
Зернотравяной (бобовые культуры 40%)	Ячмень	1	3,28	2,04	2,04	2,15	2,23
		2	5,21	2,66	3,44	3,29	2,82
		3	4,93	2,68	3,48	3,24	2,79
Зернотравяной (многолетние травы 20%)	Пшеница	1	3,32	1,92	1,80	2,43	2,32
		2	4,71	2,60	2,91	2,99	3,12
		3	4,73	2,65	2,87	3,08	3,14
Зернотравяной (многолетние травы 40%)	Пшеница	1	3,0	2,05	1,98	2,05	2,38
		2	4,97	2,84	3,20	3,24	3,29
		3	5,30	2,74	3,48	3,26	3,38
НСР ₀₅ фон	-	-	0,42	0,21	0,38	0,26	0,28
НСР ₀₅ севооборот	-	-	F _ф < F ₀₅				

Овёс хорошо отзывается на внесение минеральных и органических удобрений. В условиях 2011 г. дополнительный сбор зерна от использования туков составил 0,92-2,30 т/га. При использовании минеральных и органических удобрений, несмотря на неблагоприятные погодные условия в 2012г., сбор зерна овса варьировал в пределах от 2,38 до 2,84 т/га. По отношению к естественному уровню плодородия почвы дополнительный сбор зерна составил 0,51-0,81 т/га.

Таким образом, систематическое применение сидератов и соломы на фоне N₂₄P₂₄K₃₀ позволяет поддерживать плодородие пахотного слоя под культурами севооборотов, а именно: улучшается структура почвы, отмечено разуплотнение слоя 0-20 см, увеличиваются запасы продуктивной влаги и минерального азота.

Внесение минеральных и органических удобрений обеспечило дополнительный сбор зерна фуражной культуры на уровне 0,92-1,34 т/га по отношению к естественному плодородию почвы.

Список литературы

1. Сортовая политика и технология производства зерна на Среднем Урале / под ред. Н.Н. Зезина. – Екатеринбург, 2008. – 282 с.
2. Николаева, Л.С. Селекция сортов овса зернового использования на Среднем Урале / Л.С. Николаева // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 6. – С. 24-26.
3. Ториков, В.Е. Урожайность ярового ячменя и овса в условиях длительного стационарного опыта / В.Е. Ториков, А.Е. Сорокин // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 4 (83). – С. 12-14.

4. Комельских, Н.П. Урожайность сортов овса в зависимости от почвенных условий и уровня минерального питания в системе севооборота / Н.П. Комельских, Л.С. Николаева // Нива Урала. – 2012. – № 9-10. – С. 11-12.

5. Эффективность систем удобрения в севообороте при возделывании овса на зерно / В.Б. Корнев, И.Н. Белоус, Г.Л. Яговенко [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 9 (139). – С. 13-18.

6. Горбунов, А.К. Предшественники и нормы высева овса Конкур в Среднем Предуралье / А.К. Горбунов, В.А. Васильев // Вестник БГАУ. – 2016. – № 3. – С. 25-30.

7. Питательная ценность белков яровой пшеницы, ячменя и овса / В.А. Воробьев, Г.М. Сафина, Р.А. Максимов [и др.] // Нива Урала. – 2008. – № 1. – С. 19-20.

8. Постников, П.А. Биологизированные севообороты – залог повышения урожая / П.А. Постников // Земледелие. – 2010. – № 1. – С. 7-8.

УДК 635.152 : 634.81.095.337

Е.В. Соколова, В.М. Мерзлякова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Эффективность субстратов при выращивании индетерминантных гибридов томата в зимне-весеннем обороте

Проведено сортоизучение новых гибридов томата в условиях защищённого грунта при выращивании на различных субстратах. Изучаемые гибриды томата F₁ Старбак и F₁ Тореро отличились существенным увеличением урожайности относительно стандарта на 1,2 и 2,3 кг/м² соответственно при НСР_{05А} – 1,2 кг/м². Использование в качестве субстрата кокосового волокна привело к существенному увеличению урожайности томатов.

Полноценное питание людей, их здоровье, источники энергии – это основные проблемы, которые волнуют всё человечество. Особенно важно обеспечение населения продовольствием. Быстрый рост народонаселения привёл к тому, что его потребности существенно стали опережать производство сельскохозяйственной продукции. Такие условия приводят к необходимости повышения продуктивности растений и снижения затрат энергии на выращивание единицы продукции. Без селекции эту проблему не решить.

В современной земледелии сорт выступает как самостоятельный фактор повышения урожайности любой сельскохозяйственной культуры и наряду с агротехникой имеет большое, а в ряде случаев решающее значение для получения, высоких и устойчивых урожаев. Так, за счёт использования нового, лучшего, районированного сорта или гибрида можно получить без дополнительных затрат прибавки урожая не менее 0,2-0,4 т с 1 га [1-5].

Томат – ведущая овощная культура в защищённом грунте, как по занимаемым площадям, так и по объёму производства. Плоды томата содержат в легкоусвояемой форме комплекс витаминов, органических кислот, минеральных и других веществ, которые необходимы для поддержания здоровья и жизнедеятельности человека. Современное тепличное производство за последние годы ориентировано на получение максимально возможной урожайности томата и оптимизацию затрат, используя современную технику и технологию. В наши дни широко используются гидропонные технологии для получения высоких урожаев экологически чистой продукции. В качестве грунта используются искусственные среды, или субстраты (как органические, так и минеральные). К ним предъявляются определённые требования: они должны быть долговечны, безопасны с точки зрения экологии на всех стадиях изготовления и эксплуатации, способны сохранять свои свойства в течение длительного времени. На сегодняшний день в тепличных хозяйствах широко используется минеральная вата, кокосовое волокно. Проблема поиска оптимальных субстратов для корнеобитаемой среды, которые могут заменить такую сложную природную среду, как почва, и обеспечить безотходное производство высококачественной сельскохозяйственной продукции, является актуальной.

С целью изучения эффективности различных субстратов при выращивании новых индетерминантных гибридов томата в защищённом грунте были проведены настоящие исследования. Опыт заложен в 4-кратной повторности, размещение вариантов методом полной рендомизации, площадь учётной делянки составила 3,3 м². Общая площадь опыта 89,1 м². Размещение растений в теплице рядовое. Опыт двухфакторный. Фактор А – гибриды томата (F₁ Адмиро (st), F₁ Старбак, F₁ Тореро; фактор В – субстраты: (минеральная вата «Субстрат «Урожайный» (к), минеральная вата «Волга-Рост», кокосовое волокно).

В течение двух лет изучалась эффективность субстратов при выращивании томатов. Важным показателем гибрида томата является его урожайность. В исследованиях наблюдалось существенное изменение этого показателя в зависимости от гибрида и субстрата (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность плодов гибридов томата, кг/м² (среднее за 2015-2016 гг.)

Гибрид томата (фактор А)	Вид субстрата (фактор В)			Среднее
	мин. вата «Урожайный» (к)	мин. вата «Волга-Рост»	кокосовое волокно	
F ₁ Адмиро (к)	27,3	27,1	29,0	27,8
F ₁ Старбак	28,6	28,5	30,1	29,0
F ₁ Тореро	29,5	29,0	32,0	30,1
Среднее	28,4	28,2	30,3	-
НСР ₀₅ А	1,2			
НСР ₀₅ В	1,2			
НСР ₀₅ ч. р.	2,0			

В среднем за два года исследований урожайность томата изменялась в пределах от 27,1 до 32,0 кг/м². Применение различных субстратов существенно повлияло на данный показатель. Так, при использовании в качестве субстрата кокосового волокна произошло существенное увеличение урожайности на 1,9 кг/м² относительно контроля при НСР₀₅В – 1,2 кг/м². Изучаемые гибриды томата F₁ Старбак и F₁ Тореро отличились существенным увеличением урожайности относительно стандарта на 1,2 и 2,3 кг/м² соответственно при НСР₀₅А – 1,2 кг/м². Увеличение урожайности доказывается его структурой. Масса плодов изучаемых гибридов томата изменялась в пределах от 213 до 261 г (табл. 2).

Таблица 2 – Масса плодов томата, г (среднее за 2015-2016 гг., фаза массового плодоношения)

Гибрид томата (фактор А)	Вид субстрата (фактор В)			Среднее
	мин. вата «Урожайный» (к)	мин. вата «Волга-Рост»	кокосовое волокно	
F ₁ Адмиро (st)	222	213	240	225
F ₁ Старбак	241	241	250	241
F ₁ Тореро	248	238	261	249
Среднее	237	231	250	-
НСР ₀₅ А	3,6			
НСР ₀₅ В	3,6			
НСР ₀₅ ч. р.	6,2			

Увеличение массы плодов произошло при выращивании томата на кокосовом волокне. В среднем масса плода в этом варианте составила 250 г, что существенно выше массы плода томатов, выращенных на субстратах минеральная вата «Урожайный» и минеральная вата «Волга-Рост», на 13 и 19 г соответственно при НСР₀₅ В – 3,6 кг/м². У изучаемых гибридов в среднем наибольшая масса плода отмечена у F₁ Тореро – 249 г, что на 24 г больше стандарта F₁ Адмиро при НСР₀₅ А – 3,6 кг/м².

Известно, что качество продукции томата зависит не только от биологических особенностей выращиваемых гибридов, но и от условий их выращивания. После сбора плодов проведён качественный анализ плодов, который показал, что содержание витамина С, сахаров, сухого вещества, нитратов варьировало в зависимости от гибрида и субстрата (табл. 3).

Наибольшим содержанием сухого вещества отличились плоды томата F₁ Тореро. Их содержание составило 12,1%, что на 2,5% больше, чем у стандарта F₁ Адмиро, при НСР₀₅ А – 1,5%. Применение кокосового волокна при выращивании томата способствовало увеличению содержания сухого вещества в плодах томата в сравнении с контролем на 1,9% при НСР₀₅ В – 1,5%. В изучаемых гибридах F₁ Адмиро, F₁ Старбак и F₁ Тореро содержание витамина С варьировало от 10,2 до 13,1 мг/100 г, что соответствует литературным данным. Изучаемые факторы на данный показатель существенного влияния не оказали.

Таблица 3 – Химический состав плодов томата, 2016 г.

Вид субстрата (фактор В)	Гибрид томата (фактор А)	Содержание			
		сухого вещества, %	витамина С, мг/100 г	сахаров, %	нитратов, мг/кг
Мин. вата «Урожайный» (к)	F ₁ Адмиро (st)	9,5	13,0	3,0	18,0
	F ₁ Старбак	9,0	10,5	3,0	24,5
	F ₁ Тореро	11,5	11,5	5,0	21,7
Мин. вата «Волга-Рост»	F ₁ Адмиро (st)	9,4	13,1	2,9	17,8
	F ₁ Старбак	9,1	10,2	3,0	25,5
	F ₁ Тореро	11,3	11,7	4,8	22,6
Кокосовое волокно	F ₁ Адмиро (st)	10,0	13,0	3,5	36,5
	F ₁ Старбак	12,0	11,7	4,0	19,3
	F ₁ Тореро	13,6	10,4	5,2	24,7
НСР ₀₅ А	-	1,5	Fф<Fт	1,4	1,5
НСР ₀₅ В	-	1,5	Fф<Fт	1,4	1,5
НСР ₀₅ ч. р.	-	2,5	Fф<Fт	2,3	2,6

Содержание сахаров в плодах томатов в среднем по гибридам изменялось в пределах от 2,9 до 5,2%. Гибрид F₁ Тореро показал самый высокий показатель по содержанию сахаров в плодах, разница с контролем F₁ Адмиро составила 1,9% при НСР₀₅ А – 1,5%.

Качество плодов томата определяется не только наличием «полезных» веществ, но и содержанием в них нитратов. Для томатов, выращенных в условиях защищённого грунта, ПДК составляет 300 мг/кг сырой массы. Результаты исследований показали, что содержание нитратов в плодах опытных растений томата находилось в пределах ПДК. Наименьшее содержание нитратов выявлено в плодах томата F₁ Адмиро – 21,4 мг/кг.

Список литературы

1. Иванова, Т.Е. Влияние сорта на урожайность озимого чеснока / Т.Е. Иванова, Е.В. Леконцева // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – С. 56-58.
2. Мерзлякова, В.М. Действие координационных соединений микроэлементов на рост и развитие растений томата в защищённом грунте / В.М. Мерзлякова, Е.В. Соколова, В.В. Сентемов // Гавриш. – 2013. – № 5. – С. 18-23.
3. Мерзлякова, В.В. Микроэлементы с макропользой / В.В. Мерзлякова, Е.В. Соколова, В.В. Сентемов // Гавриш. – 2015. – № 2. – С. 34-39.
4. Тутова, Т.Н. Влияние сорта на продуктивность и качество плодов томата / Т.Н. Тутова, М.А. Лебедева // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3 (36). – С. 98-100.
5. Швецов, А.М. Урожайность новых гибридов перца сладкого в условиях защищённого грунта в зимне-весеннем обороте на гидропонике / А.М. Швецов // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – Т. 1. – С. 134-135.

П.Ф. Сутыгин

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Направления инновационного развития растениеводства

Современная аграрная политика России направлена на импортозамещение в продовольственном обеспечении населения страны. Однако отечественное сельское хозяйство зависимо от импорта материально-технических ресурсов, семян, технологий, поэтому актуально инновационное развитие отрасли.

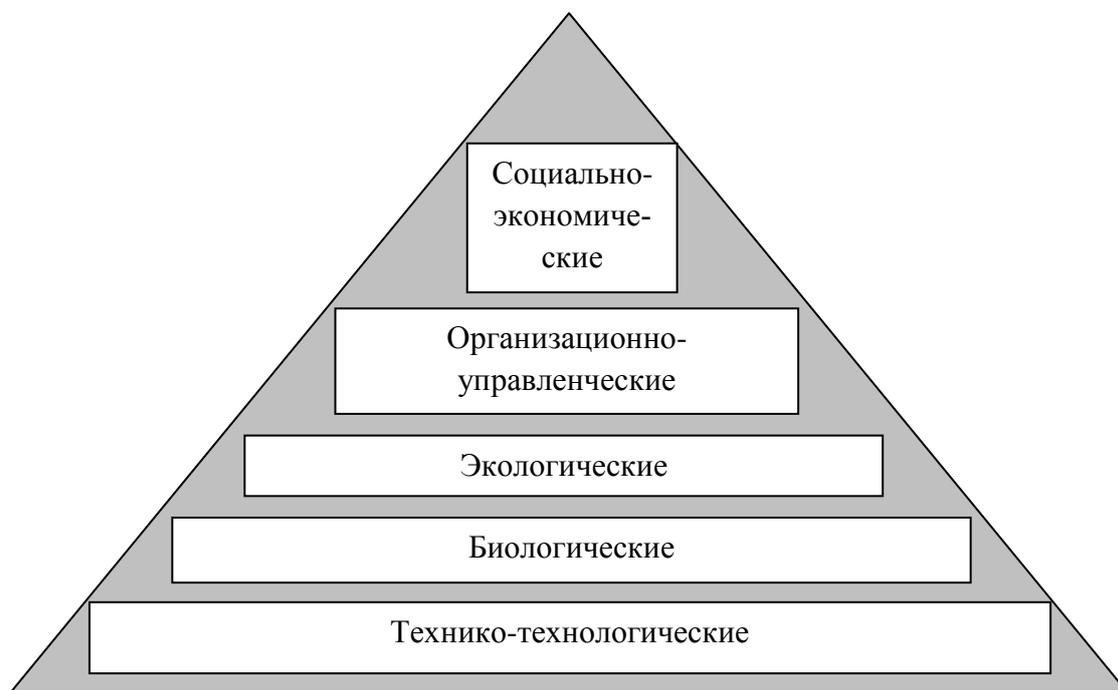
Основным фактором ускоренного развития сельского хозяйства являются инновации. Инновация интерпретируется как нововведение в области техники, технологии, организации труда и управления, основанное на использовании достижений науки и передового опыта, а также применении этих новшеств в самых разных областях и сферах деятельности [1, 4]. Инновационное развитие предопределяет снижение материало- и энергоёмкости производства, рост производительности труда. Это обуславливает снижение себестоимости выпускаемой продукции и рост её конкурентоспособности.

По характеру применения инноваций инновационное развитие можно представить в виде пирамиды, основанием которой будут технико-технологические, а вершиной – социально-экономические инновации. Все виды инноваций взаимосвязаны и взаимообусловлены (рис.). Наиболее изучены технико-технологические инновации. Именно они являются основой экономических, экологических инноваций, способствуют совершенствованию организации производства и управления ими, более эффективному использованию природных ресурсов и снижению вредного воздействия на окружающую среду [6].

Технико-технологические инновации основаны на внедрении новых или существующих в мире оборудования и технологий. Первое направление принято называть инновацией «прорыва», второе – «адаптационной». В сельском хозяйстве в основном внедряются инновации второго типа, то есть новые для предприятия или для российского рынка технологии и оборудование. Это позволяет при меньших объёмах инвестиций повысить качество продукции и производительность труда, однако отводит российским предприятиям роль догоняющих, но не лидеров.

Технология предопределяет приёмы, методы, режим работы, последовательность операций и процедур, она связана с применяемыми средствами, оборудованием, инструментами, используемыми материалами [4]. В Федеральном реестре технологий производства продукции растениеводства в зависимости от степени интенсивности выделены три типа тех-

нологий: нормальные, интенсивные и высокие. В зависимости от финансово-хозяйственных возможностей предприятия, условий производства и квалификации кадров могут применяться все типы технологий, адаптированные к почвенно-климатическим условиям возделывания.



Направления инновационного развития растениеводства

Стратегическим направлением устойчивого развития сельского хозяйства становятся высокие технологии, позволяющие выращивать урожай с заданными параметрами качества и урожайности, а также соизмерять прибавку урожая с дополнительными затратами. Высокие технологии определяют автоматизацию и информатизацию производственных процессов, использование приборов и оборудования системы глобального позиционирования. Для повышения экономической эффективности производства в зависимости от состояния почвы, природно-климатических условий и организационных мероприятий необходимо в севооборотах проводить подбор не только культур, но и сортов. Необходимы технологии для каждой сельскохозяйственной зоны, которые должны разрабатываться по пакетному принципу с определением уровня урожайности. Это позволит каждому хозяйству, исходя из финансовых возможностей и материально-технической обеспеченности, выбрать наиболее приемлемый вариант. Применение технологии «точного земледелия» позволяет повысить экологичность производства за счёт снижения использования пестицидов и гербицидов.

Биологические инновации по степени новизны подразделяются на базисные, улучшающие и модифицирующие. К первому типу отно-

сятся селекционно-семеноводческая работа и развитие элитного семеноводства, направленные на выведение и внедрение в производство новых сортов сельскохозяйственных культур с высоким потенциалом урожайности и качества продукции. В товарных хозяйствах биологические инновации определяют сортообновление и сортосмену, относящиеся к улучшающему типу инноваций. Они должны предусматривать увеличение доли новых сортов в общем объеме высеянных семян. Использование новых средств защиты растений, стимуляторов роста, удобрений относится к модифицирующему типу инноваций.

В настоящее время отечественное сельское хозяйство зависит от импорта семян. По данным МСХ России, в 2017 г. доля импортных семян овощей в общем объеме составит 23%, кукурузы – 28%, подсолнечника – 44% и картофеля – 80%. В текущем году в целях стимулирования развития семеноводства предусмотрено субсидирование части затрат на производство семян из федерального бюджета. Однако этого недостаточно для импортозамещения. Необходимо обновление материально-технической базы семеноводства. П.А. Чекмарев подчеркивает, что из-за дефицита линий, заводов, обеспечивающих операции по калибровке, обеззараживанию семян, несовершенного оборудования существующих заводов конкурируют не отечественные и иностранные сорта и гибриды, а технологии подготовки семенного материала [7].

Следует отметить, что любая инновация имеет циклический характер и её действие меняется во временном периоде. Причиной спада становится моральный и физический износ основных фондов, технологии, продукции. Смена поколений техники и технологий, семян, средств защиты растений обуславливает утрату новизны ранее введенных разработок. Кроме того, на разных стадиях жизненного цикла инноваций меняется эффект от внедрения. В стадии развития инновация является абсолютной и даёт наибольшие конкурентные преимущества, так как у предприятий-конкурентов не имеется аналогов. В стадии стабилизации инновация является относительной, так как имеется возможность её использования многими предприятиями. На этапе ухода с рынка инновация является нововведением только для внедряющего её предприятия. Поэтому инновационная деятельность должна быть непрерывной [5].

Список литературы

1. Боткин, О.И. Экономическая интерпретация устойчивого развития льняного комплекса / О.И. Боткин, П.Ф. Сутыгин // Экономика региона. – 2011. – № 3 (31). – С. 272-278
2. Инновационные технологии в агропродовольственном комплексе региона / О.И. Боткин, А.И. Сутыгина, П.Ф. Сутыгин [и др.] // [Б.н.]. – 2015. – № 3-4. – С. 45-53.
3. Боткин, О.И. Продовольственная безопасность в глобализирующейся экономике. / О.И. Боткин, А.И. Сутыгина, П.Ф. Сутыгин. – Екатеринбург-Ижевск: Изд-во Института экономики УрО РАН, 2016. – 122 с.

4. Райзберг, Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА. М., 2004. – 480 с.
5. Сутыгин, П.Ф. Управление инновационным развитием льняного комплекса / П.Ф. Сутыгин // Проблемы региональной экономики. – 2011. – № 1-3. – С. 93-105.
6. Сутыгин, П.Ф. Инновационные аспекты формирования конкурентных преимуществ. / П.Ф. Сутыгин // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Международной научно-практической конференции; ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2014. – Т. 2. – С. 130-133.
7. Чекмарев, П.А. Итоги работы отрасли растениеводства в 2015 году, задачи по реализации мероприятий, предусмотренных Государственной программой, и о мерах по подготовке и организованному проведению в 2016 году сезонных полевых сельскохозяйственных работ [Электрон. ресурс] / П.А. Чекмарев. – Режим доступа: http://mcx.ru/ministry/department/v7_show/89.htm (19.07.2016 г.).

УДК 631.15:633.2

О.А. Тарасова, С.А. Доронина, О.Ю. Абашева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Возделывание перспективных кормовых культур как фактор повышения конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий

Перспективные кормовые культуры как фактор дальнейшего роста продуктивности животных. Внедрение в производство новых интенсивных кормовых культур, обеспечивающих высокую урожайность и сбор протеина. Технология возделывания козлятника восточного.

По своему экономическому значению скотоводство остается важнейшей отраслью сельского хозяйства в большинстве регионов страны.

При этом перед тружениками отрасли скотоводства поставлена цель – постоянное повышение объёма производства продукции высокого качества на основе дальнейшего роста продуктивности животных при одновременном снижении затрат труда, кормов и средств на производства единицы продукции.

На сегодняшний день корма являются основной затратной частью в производстве продукции скотоводства. В связи с этим увеличение конверсии корма (отношение количества затраченного корма к единице полученной продукции) является первостепенной задачей скотоводства. Решая проблему производства высококачественных кормов, следует заняться не только расширением посевов или уделять внимание вопросам повышения урожайности традиционных высокобелковых кормовых культур, но и внедрять в производство новые интенсивные кормовые культуры, обеспечивающие высокую урожайность и сбор протеина.

Без дальнейшего развития растениеводства невозможно добиться поставленных задач в скотоводстве. Важнейшее условие повышения продуктивности животных и качества продукции, снижения её себестоимости – обеспечение животных, с учётом планируемой продуктивности, необходимым количеством кормов, сбалансированных по основным питательным веществам, микро- и макроэлементам, витаминам и протеину.

Анализ современного состояния кормовой базы сельскохозяйственных организаций показывает, что в них наиболее остро стоит проблема дефицита зелёных кормов и переваримого протеина в рационах животных в ранневесенний период. Очень беден видовой ассортимент кормовых культур. Поэтому изыскание новых высокобелковых кормовых растений представляет несомненный интерес. Одним из таких растений является козлятник восточный.

Козлятник восточный (*Galega orientalis*) является одной из наиболее перспективных кормовых культур.

Это быстро вегетирующая многолетняя бобовая культура. Одним из главных его достоинств является то, что он превосходит клевер и люцерну по урожайности, питательности и содержанию сырого протеина. Высокая холодостойкость этой культуры даёт возможность получения зелёной массы и в осенний период.

Козлятник восточный может использоваться в качестве универсального сырья для приготовления различных видов корма: зелёной подкормки, сена, силоса, сенажа.

Одним из положительных свойств культуры является его высокая облиственность и устойчивость листьев к осыпанию при заготовках сена. Даже после обмолота травостоя козлятника на семена солома сохраняет хорошие питательные свойства. Козлятник восточный формирует два полноценных укоса зелёной массы и обладает высокой пластичностью.

Особую ценность эта культура представляет для получения раннего белкового корма с высоким содержанием аминокислот. Из 20 известных незаменимых аминокислот в сыром протеине козлятника присутствуют 18.

Отметим, что расходы на возделывание козлятника (в сравнении с клевером) ниже в 2,5-3 раза за счёт того, что не надо ежегодно затрачивать усилия на основную предпосевную обработку почвы и посев. 100 корм. ед. в сене из козлятника обходится на 37% дешевле, чем из других многолетних трав. При этом тонна переваримого протеина дешевле на 56%.

В результате молочная продуктивность коров, в рацион которых будет входить козлятник, может возрасти на 13%, при этом можно добиться снижения расхода кормов на производство молока по кормовым

единицам на 13%, а по обменной энергии – на 14%. Повышение содержания переваримого протеина в 1 корм.ед. до 128,32 способствует увеличению суточных надоев молока на 14,4% при снижении затрат кормов на единицу продукции на 15%. У бычков на откорме среднесуточный привес может увеличиться на 25%, при снижении расхода кормов на 16%.

Эта кормовая культура перспективна для возделывания в зонах со среднесуточной температурой воздуха за вегетационный период выше 5 °С, распределение ФАР от 25 до 35 ккал/см² и суммой осадков за год не менее 400-450 мм.

Помимо ценности в кормопроизводстве, козлятник восточный имеет большое агротехническое значение.

Козлятник восточный – хороший предшественник для многих сельскохозяйственных культур и хороший медонос.

В связи с длительностью использования козлятник восточный целесообразно размещать только в кормовых севооборотах и на запольных участках.

Длительность хозяйственного использования составляет 16-20 и более лет, что значительно сокращает материальные и трудовые ресурсы на 15% при возделывании на семена и на 20% при возделывании на кормовые цели.

Рассмотрим технологию возделывания этой культуры. Козлятник восточный имеет большой процент твёрдых (не проницаемых для влаги) семян. Поэтому при подготовке семян к посеву должна быть скарификация семян, при посеве такими семенами всходы появляются на 10-18-й день. Через 8-12 дней после всходов отмечается появление настоящего листа и через 15-20 дней – массовое стеблевание.

Особенность возделывания – ранний посев широкорядным способом, прикатывание до и после посева. Под посев выбирают ровный по рельефу участок с глубоким залеганием грунтовых вод. Лучшими предшественниками являются однолетние травы, рано убираемые на корм. При использовании плантаций козлятника восточного на корм, посев проводится обычным рядовым (ширина междурядий – 15 см) или черезрядным (30 см) способами. Норма высева при рядовом способе посева 4-5 млн. всхожих семян на 1 га (30 кг при массе 1000 семян – 7 г) и при черезрядном посеве 2-2,5 млн./га (15-20 кг). Семенные посевы козлятника восточного следует закладывать широкорядным способом (ширина междурядий 45-60 см), норма высева составляет от 1,0 до 1,5 млн. всхожих семян на 1 га (около 10 кг), глубина посева 1,5-2 см.

Для получения высоких урожаев под козлятник восточный помимо органических удобрений необходимо вносить и минеральные. Для увеличения количества опылителей рекомендуется размещать посевы вблизи лесных массивов.

Сегодня возделывают в основном стандартный сорт Горноалтайский-87, но у перспективного сорта Тюменский наблюдается превышение урожайности зелёной массы и семян над стандартом.

Вполне реально получить с 1 га козлятника восточного 13,1 ц сухого вещества и 61 ц зелёной массы, а также следует отметить, что семенная продуктивность данной культуры составляет 0,36 ц с 1 га.

Расчеты показали, что при невысокой норме высева и стоимости в 50 тыс. руб. за 1 т затраты на семенной материал незначительно повлияют на себестоимость кормов. Таким образом, можно констатировать, что выращивание козлятника восточного благоприятно скажется на экономической эффективности производства продукции скотоводства и на деятельности предприятия в целом.

Список литературы

1. Абашева, О.Ю. Совершенствование защиты внутреннего регионального продовольственного рынка в новых условиях / О.Ю. Абашева, С.А. Доронина, О.А. Тарасова // Наука Удмуртии. – 2014. – № 3. – С. 67-70.
2. Оценка конкурентоспособности организации на основе стратегического анализа рынка / О.Ю. Абашева, С.А. Лопатина, С.А. Доронина [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 2-1 (67-1). – С. 911-920.
3. Региональные особенности формирования продовольственного рынка / И.М. Гоголев, О.А. Тарасова, В.Л. Редников [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 10-2 (63-2). – С. 496-499.
4. Тарасова, О.А. Влияние маркетинговой концепции совершенствования производства на экономическую эффективность деятельности организации / О.А. Тарасова, С.А. Доронина // Наука Удмуртии. – 2016. – № 2 (76). – С. 218-222.
5. Тарасова, О.А. Диверсификация производства продукции молочного скотоводства как фактор повышения экономической эффективности деятельности организации / О.А. Тарасова, С.А. Доронина // Эффективность адаптивных технологий в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 50-летию СХПК имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 299-306.

УДК 631.524.7

Е.А. Тен

ОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева»

Оценка качества масла льна масличного различного эколого-географического происхождения

Приведена оценка сортов льна масличного различной селекции по содержанию белка, жира и качественному составу жирных кислот. Дана общая оценка сортам по жирнокислотному составу масла. Выделены сорта с максимальным содержанием белка в семенах: Костанайский (23,7%), Северный (24,5%), Агата (23,7%), Крокус (24,8%); по содержанию жира: Улан (45,4%) и Сокол (44,6%). По данным

наших исследований, количество насыщенных кислот колебалось от 12,58% у сорта Улан до 55,20% у сорта Taugus. Сумма насыщенных кислот в исследуемых сортах составляла 9,25-10,17%.

Введение. Лён – ценная сельскохозяйственная культура многоцелевого назначения (масло, льноволокно, кормовые жмыхи и шроты), которая используется человеком с древних времен. Он неприхотлив к условиям возделывания, обеспечивает высокие урожаи маслосемян, отличается сравнительно высокой стабильностью продуктивности, не требует для возделывания специальных сельхозмашин [2]. В семенах современных сортов этой культуры содержится выше 50% высококачественного масла и до 23% белка. Благодаря высокому содержанию полиненасыщенных жирных кислот льняное масло обладает хорошей высыхаемостью с образованием прочной и стойкой плёнки. Поэтому краски и лаки, полученные на льняной олифе, являются эталоном долговечности и надёжности. Масло льна находит широкое применение в полиграфической, кожевенно-обувной, текстильной, электротехнической, пищевой, медицинской, парфюмерной и многих других отраслях промышленности. Оно применяется при изготовлении клеёнки, линолеума, непромокаемых тканей, в малярном деле [3]. Масла с высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот отвечают техническому применению, а с низким – идут на пищевые цели [4]. В настоящее время одно из перспективных направлений селекции льна масличного – создание низколиноленовых сортов с целью использования на пищевые цели.

Целью исследований являлась оценка масличности и качества масла сортов льна масличного различных экотипов.

Материал и методы. Научные исследования проводили на южных карбонатных чернозёмах по чистому пару. Полевые опыты закладывались на поле № 35. Территория землепользования предприятия представлена южными легкосуглинистыми чернозёмами. Подготовка поля и закладка опытов проводились по соответствующим рекомендациям НПЦ ЗХ [1, 5]. Объектом исследований являлись сорта льна масличного. Изучено 17 сортов зарубежной и казахстанской селекции: Scorpion, Taugus (Канада); Антарес, Бизон (США); Агата, Либра, Крокус (Франция); Северный, Ручеёк, Сокол, Исилькульский, Небесный, Улан, Жёлтый и Легур (Россия); Костанайский янтарь, Костанайский (Казахстан). В качестве стандарта использовался сорт Костанайский янтарь, районированный в Северном Казахстане. Химический анализ семян проводили в лаборатории биохимии научно-исследовательского института имени А.И. Бараева согласно ГОСТ 10857-64.

Результаты и обсуждение. Главным показателем качества для масличных культур является содержание жира. Хотя этот показатель преимущественно определяется сортовыми особенностями, он существенно зависит от почвенно-климатических условий и агротехниче-

ских приёмов. В результате исследований выделились: по содержанию белка в семенах сорта отечественного происхождения (23,7-24,5%) – Костанайский, Северный, из Франции (23,7-24,8%) – Агата, Крокус, по содержанию жира (44,6-45,4%) – Сокол и Улан (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание белка и жира полученных в урожае семян сортов льна масличного

Сорт	Содержание белка,%	Отклонение от st.,%	Содержание жира,%	Отклонение от st.,%
Костанайский янтарь st.	23,4	0	42,1	0
Костанайский	24,5	+1,1	40,6	-1,4
Северный	23,7	+0,3	43,5	+1,4
Агата	24,8	+1,4	37,6	-4,5
Либра	23,1	- 0,3	43,3	+1,3
Scorpion	23,6	+0,2	41,6	-0,4
Taurus	22,8	- 0,6	42,8	+0,7
Крокус	23,7	+0,3	42,7	+0,6
Антарес	23,2	- 0,2	42,2	+0,2
Бизон	22,6	- 0,8	42,0	-0,1
Исилькульский	22,9	- 0,5	42,6	+0,5
Сокол	22,3	- 1,1	45,4	+3,4
Небесный	22,2	- 1,2	42,9	+0,8
Легур	22,5	- 0,9	44,0	+2,0
Улан	22,9	- 0,5	44,6	+2,5
Ручеёк	22,2	- 1,2	43,8	+1,8
Жёлтый	22,3	- 1,1	39,8	-2,3
Средняя и среднее арифметическое	23,1±0,2	-	42,4±0,4	-
Коэффициент вариации (V),%	3,4	-	4,4	-

Среднее содержание белка и жира по сортам составило соответственно 23,1±0,2 и 42,4±0,4%. Наиболее достоверно превысили стандарт Костанайский янтарь (23,4%) сорта Агата и Костанайский на 1,4 и 1,1% соответственно.

Изучение жирнокислотного состава липидов семян льна показало, что содержание основных жирных кислот сортоспецифично (табл. 2).

Проведена оценка маслосемян по составу жирных кислот 5 сортообразцов. Одним из важнейших показателей является линоленовая кислота, которая существенно повышает потребительские качества масла. Наибольшее содержание линоленовой кислоты отмечилось у сорта Taurus (55,20%), наименьшее – у Улан и Scorpion (47,7%).

Максимальное количество линолевой кислоты наблюдалось у сорта Taurus (14,03%), минимальное – у Улан (12,88%). Массовая доля олеиновой кислоты колебалась от 21,50% (Taurus) до 29,20% (Улан). Суммарное содержание пальмитиновой и стеариновой жирных кис-

лот – от 9,25% (Taurus) до 10,17% (Улан). Йодное число в среднем по питомнику – 179,3%. Наименьшая величина йодного числа отмечена в сортах Улан и Scorpion.

Таблица 2 – Жирнокислотный состав полученных в урожае семян сортов льна масличного

Наименование сорта	Содержание, %				
	йодное число	ненасыщенных жирных кислот			насыщенных жирных кислот
		лино-леновая	лино-левая	олеиновая	∑ пальмитиновой и стеариновой
Костанайский янтарь	180,95	51,88	13,52	24,92	9,66
Северный	182,85	52,83	13,67	23,95	9,54
Улан	172,65	47,73	12,88	29,20	10,17
Taurus	187,60	55,20	14,03	21,50	9,25
Scorpion	172,65	47,73	12,88	24,92	9,66

Выводы. В процессе селекции льна масличного изучены высокопродуктивные сорта с высокой устойчивостью к фузариозу, имеющие различное содержание белка в семенах и различный жирнокислотный состав. То есть они могут быть рекомендованы для производства на различные направления использования льняного масла (пищевые и технические). При этом следует отметить, что лён масличный в условиях Северного Казахстана и резко континентального климата характеризуется достаточно значительным содержанием масла, которое составляет 42,5%.

1. По содержанию белка в семенах выделились сорта: Северный (23,7%), Крокус и Агата (23,7-24,8%).

2. По содержанию жира в семенах: Северный, Сокол, Легур и Улан (43,5-45,4%).

Таким образом, полученные экспериментальные данные позволяют считать культуру льна масличного перспективной для возделывания в почвенно-климатических условиях Акмолинской области.

Список литературы

1. Весенне-полевые работы в Акмолинской области в условиях 2013 года: рекомендации / Ж.А. Каскарбаев, А.Т. Бабкенов, В.И. Коберницкий [и др.]. – Шортанды-1: НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева, 2013. – С. 16-17.

2. Перспективная ресурсосберегающая технология производства льна-долгунца: метод. рекомендации. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 68 с.

3. Дридигер, В.К. Лён масличный на Ставрополье / В.К. Дридигер, А.Н. Есаулко, Г.Р. Дорожко. – Ставрополь: Параграф, 2013. – 148 с.

4. Drozd, I.F. Comparative description of oilness of sorts of flax oily in various conditions of growing / I.F. Drozd, V.O. Lyakh, M.P. Shpek // Materialy Jubileuszowej V Ogólnopolskiej Młodzieżowej Konferencji Naukowej. – Rzeszow, 2009. – P. 20–24.

5. Почвозащитные технологии возделывания зерновых культур / М.К. Сулейменов, В.В. Жигайлов, Ж.Ж. Сапарбаев [и др.] // Почвозащитная система земледелия. – Алма-Ата: Кайнар, 1985. – 176-188 с.

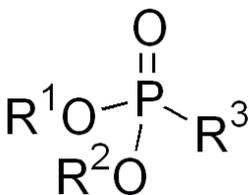
О.С. Тихонова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Применение фосфоновых кислот в продуктах бытовой химии

Приведён обзор научной литературы, дан анализ использования фосфоновых кислот в составе моющих и чистящих средств. Установлено, что фосфонаты позволяют качественно связать ионы кальция и магния в растворимые устойчивые комплексоны и таким образом нейтрализовать их нежелательное действие.

Фосфонаты являются сложными эфирами фосфоновых кислот общей формулы $RP(O)(OR_1)_n(OH)_{2-n}$ (рис.). В зависимости от числа гидроксильных групп фосфонаты делятся на первичные ($n=1$, кислые фосфонаты) и вторичные ($n=2$, полные фосфонаты).



Общая формула фосфонатов, $R_3 = \text{Alk}, \text{Ar}$

Фосфорсодержащие комплексоны (фосфонаты) немецкой компании Zschimmer und Schwarz Mohsdorf GmbH & Co KG (ZSM), производимые под торговой маркой PLEVREN, широко используются в средствах бытовой химии [4, 5]. Фосфоновые кислоты обладают уникальным набором свойств, которые обуславливают их исключительную эффективность при использовании в продуктах бытовой химии.

Сопоставление свойств распространённых комплексобразующих веществ:

- аминокарбоксилаты (нитрилотриуксусная кислота (НТА));
- этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА);
- диэтилентриаминпентауксусная кислота (ДТПА) и др.;
- поликарбоксилаты с высокой молекулярной массой (полиmaleиновая кислота, полиакриловая кислота, сополимеры maleиновой и акриловой кислот и др.);
- полифосфаты (триполифосфат, гексаметофосфат);
- фосфаты (фосфат, гидрофосфаты);

Фосфорорганические комплексоны образуют устойчивые комплексные соединения с ионами металлов в стехиометрических концентрациях в широком диапазоне значений pH [5].

Сравнение констант устойчивости комплексов металлов (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} и др.) с распространёнными комплексообразующими веществами позволило расположить комплексообразователи в следующий ряд по уменьшению констант устойчивости: фосфонаты > аминокарбоксилаты > поликарбоксилаты > полифосфаты > фосфаты. Фосфонаты металлов в этом ряду являются наиболее устойчивыми соединениями, конкурируя при этом лишь с аминокарбоксилатами.

Так, например, фосфонаты марки PLEVREN, кроме ГЭБФ и ФБТК, образуют комплексы более устойчивые, чем НТА. Константы устойчивости комплексонов ОЭДФ и НТФ сопоставимы с константами устойчивости комплексов ЭДТА, а комплексы металлов с ЭДФ, ГДФ и ДТФ являются более прочными, чем с ЭДТА. В отличие от НТА, ЭДТА и ДТПА, их соответствующие фосфорорганические аналоги НТФ, ЭДФ и ДТФ могут успешно конкурировать не только в кислых и нейтральных, но и в щелочных средах. Например, в жёсткой щелочной воде при увеличении $\text{pH} > 10$ количество ионов кальция и магния, связанных в комплекс, для аминокарбоксилатов резко уменьшается, а для органофосфонатов – значительно увеличивается [5].

Ионы тяжёлых металлов (железа, марганца, меди и др.) являются катализаторами разложения пероксидных соединений (пероксид водорода, пероксокарбонаты, надуксусная кислота и др.). В присутствии фосфонатов ионы металлов связываются в устойчивые комплексные соединения и полностью инактивируются. Добавки фосфорорганических комплексонов позволяют стабилизировать пероксидсодержащие отбеливающие и дезинфицирующие средства бытовой химии при хранении [3].

При использовании пероксидсодержащих средств присутствие фосфонатов в рабочем растворе делает процесс отбеливания и дезинфекции плавным и управляемым. Фосфорорганические комплексоны, например, при использовании их в отбеливающих средствах для текстиля, способствуют разложению перекисей в объёме рабочего раствора и препятствуют их расщеплению на волокнах ткани, что предотвращает её деструкцию [2].

Благодаря эффективному комплексообразованию с катализаторами окисления – тяжёлыми металлами, добавки фосфонатов стабилизируют процессы окисления неустойчивых органических соединений: душистых веществ, растительных экстрактов и масел, красителей, ферментов, оптических отбеливателей и др. Данное свойство комплексонов используется для увеличения сроков хранения продукции, особенно в критических условиях (высокие температуры, длительный контакт с открытым воздухом, возможное загрязнение продукта металлосодержащими примесями во время использования и др.) [1].

Присутствие солей жёсткости в воде приводит к значительному, а иногда и полному снижению пенообразующей и моющей способности рабочих растворов средств бытовой химии. Содержащиеся в них поверхностно-активные вещества образуют с ионами кальция и магния нерастворимые или малодиссоциирующие соли [3]. Наиболее критичны в этом отношении соли высших карбоновых кислот (мыла), алкилбензолсульфонаты, алкилсульфаты. Добавление фосфонатов в моющие и чистящие вещества позволяет качественно связать ионы кальция и магния в растворимые устойчивые комплексоны и таким образом нейтрализовать их нежелательное действие. Рецептуры, содержащие фосфорорганические комплексоны, характеризуются высокими разбавлениями даже в жёсткой воде (в том числе и морской), повышенной моющей и чистящей способностью. Добавки фосфонатов также предупреждают эффект посерения (инкрустирования волокон) при стирке тканей в жёсткой воде [4, 5].

Использование в составе моющих и чистящих средств неподготовленной жёсткой воды может приводить к нежелательному помутнению и осадкообразованию в готовых продуктах при их производстве, транспортировке и хранении. Умягчение воды фосфонатами позволяет избежать выпадения нерастворимых солей, что особенно важно для прозрачных продуктов [2].

Таким образом, многие загрязнители, такие как пятна от вина, крови, кофе, чая, травы и т.д., представляют собой органические металлосодержащие окрашенные вещества. Специфическое выведение таких пятен улучшается до 100% в результате комплексообразования фосфонатов с металлами, входящими в состав окрашенных соединений. Данный эффект проявляется уже при высоких температурах стирки, а также в рецептурах, в которых не используются пероксидсодержащие соединения.

Список литературы

1. Антипин, Ю.В. Предотвращение отложений при добыче обводнённой нефти / Ю.В. Антипин, М.Д. Валеев, А.Ш. Сыртланов. – Уфа: Башк. кн. изд-во, 1987. – 168 с.
2. Алферова, Л.А. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов / Л.А. Алферова. – М.: Стройиздат, 1984.
3. Замкнутые системы водообеспечения химических производств / Ю.П. Беличенко [и др.]. – М.: Химия, 1996. – 270 с.
4. Рудакова, Г.Я. Некоторые аспекты и практика применения комплексонов для обработки воды / Г.Я. Рудакова, Н.К. Самсонова, В.В. Ларченко // Энергосбережение и водоподготовка. – 2007. – № 2. – С. 32-33.
5. Тебенихин, Е.Ф. Контроль обработки воды магнитным полем / Е.Ф. Тебенихин, А.М. Чуканова, Н.К. Кривова // Труды МЭИ. – 1980. – № 466. – С. 79-88.

Т.Н. Тутова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Сортоизучение лука-порей

Рассмотрены вопросы влияния сорта лука-порей на рост, развитие, урожайность и качество продукции. В 2015-2016 гг. изучались сорта лука-порей: Карантанский (К), Русский размер, Белый клык, Килима, Жираф. Из изучаемых сортов выделен сорт Русский размер. Он отличался наилучшими биометрическими показателями и имел урожайность 12,0 кг/м².

Лук-порей относится к ценным в пищевом отношении овощным культурам, имеет приятный слабо-острый вкус. У этой культуры отсутствуют резкие запах и вкус. Аромат его нежнее, а вкус тоньше, приятнее, слаще, чем у лука репчатого. В пищу используют утолщённую нижнюю белую часть стебля и молодые широкие плоские листья. Лук-порей добавляют в суповые концентраты, мороженые овощные наборы, соусы. Зелень лука хорошо сочетается со свежими овощами, её кладут в салаты, холодные закуски, употребляют как самостоятельную закуску. Луком-пореем ароматизируют мясные и овощные супы, применяют в качестве гарнира к рыбным и мясным блюдам [1].

Порей не образует луковицы. В первый год жизни развиваются крупные, широкие и длинные линейные листья и толстый, высокий, цилиндрической формы ложный стебель, представляющий собой утолщённые основания (влагалища) листьев, как бы плотно вставленные одно в другое кольцами, внутри «стебель» белый, снаружи он обернут 1-2 плёночными чешуями. Формирующийся мощный, мясистый ложный стебель достигает в толщину 4-5 см и более, в высоту 15-30 и даже 60 см и представляет собой основную продуктивную часть растения.

Порей обладает ценным свойством, каким не обладают никакие другие овощные культуры: при хранении количество аскорбиновой кислоты в отбелённой части повышается более чем в полтора раза.

Лук-порей отличается тем, что рассаду его выращивают в защищённом грунте, а продукцию получают в открытом. Этим и интересно изучение сортов лука-порей в динамике, начиная с появления всходов и заканчивая уборкой урожая. Интересно получить результаты биохимических анализов отбелённой части в период его хранения в зимний период.

В Удмуртской Республике наибольшее распространение имеет лук репчатый, его выращивают для получения репки [2] и лука-пера [3, 4], а лук-порей является малораспространённой овощной культурой.

Исследования по изучению влияния сорта на особенности роста и развития лука-порея проводились в ООО «Дружба» Увинского района Удмуртской Республики. В опыте изучались сорта лука-порея: Карантанский (К), Русский размер, Белый клык, Килима, Жираф.

Посев семян лука-порея проведён 26 февраля 2015 г. Всходы появились на 8-е сутки. До посадки в открытый грунт рассада выращивалась в ящиках в теплице. Рассадку в открытый грунт высадили через 80 суток после посева 16 мая 2015 г. по схеме 35×20 см. (14 шт./1 м²). Уборку урожая провели 25 сентября.

Проведённые биометрические исследования полученной продукции выявили зависимость массы растений от сорта (табл. 1).

Таблица 1 – Масса растений, кг

Сорт	Среднее	Отклонение
Карантанский (St)	0,86	-
Жираф	0,81	-0,05
Килима	0,72	-0,14
Белый клык	0,89	0,03
Русский размер	1,13	0,27
НСР ₀₅	-	0,04

По массе растения лука-порея сорта Русский размер существенно превосходили растения контрольного сорта Карантанский на 0,27 кг. Сорта Жираф и Килима имели значимо меньшую массу на 0,05; 0,14 кг соответственно при НСР₀₅=0,04 кг.

К уборке растения достигли высоты 108-176 см. Значимо выше стандарта оказались растения сортов лука-порея: Жираф, Килима и Русский размер, увеличение составило соответственно 7; 10 и 68 см. Растения сорта Русский размер по длине отбелённой части достоверно превышали стандарт на 39,7 см при НСР₀₅ = 5,0 см (табл. 2).

Таблица 2 – Высота растений и длина отбеленной части лука-порея, см

Сорт	Высота растений		Длина отбеленной части	
	среднее	отклонение	среднее	отклонение
Карантанский (St)	108	-	20,3	-
Жираф	115	7	25,0	4,7
Килима	118	10	25,0	4,7
Белый клык	110	2	20,0	-0,3
Русский размер	176	68	60,0	39,7
НСР ₀₅	-	6	-	5,0

Наибольший диаметр отбелённой части имели растения стандартного сорта Карантанский. Количество листьев у растений к уборке было в среднем в зависимости от сорта 11-15,5 шт. У лука-порея сорта Белый клык этот показатель составил 15,5 шт.

Биометрические показатели оказали влияние на урожайность лука-порея (табл. 3). Существенно большую урожайность 12,0 кг/м² получили при выращивании сорта лука-порея Русский размер. Он превосходил стандарт на 2,0 кг/м² при НСР₀₅ = 1,2 кг/м². Сорт Жираф достоверно снизил урожайность на 3,0 кг/м², а сорта Килима и Белый клык – на 1 кг/м².

Таблица 3 – Урожайность лука-порея, кг/м²

Сорт	Урожайность	Отклонение
Карантанский (St)	10	-
Жираф	7	-3
Килима	9	-1
Белый клык	9	-1
Русский размер	12	2
НСР ₀₅	-	1

Через 4 месяца после уборки урожая проведён качественный анализ полученной продукции (табл. 4).

Таблица 4 – Качественные показатели лука-порея

Сорт	Нитраты, мг/кг	Сухое вещество, %	Витамин С, мг/100 г
Карантанский (St)	12,65	17,19	12,6
Жираф	12,65	21,04	9,0
Килима	17,40	24,98	3,6
Белый клык	46,00	9,93	18,0
Русский размер	23,15	14,83	15,6

В отбелённой части лука-порея сорта Белый клык содержалось больше нитратов (46,0 мг/кг). Однако по этому показателю все сорта не превышали ПДК (700 мг/кг). Сухого вещества оказалось в пределах от 9,93 до 24,98%.

Растения сортов Белый клык и Русский размер содержали больше аскорбиновой кислоты, этот показатель составил соответственно 18,0 и 15,6 мг/100 г. Мало витамина С в отбелённой части оказалось у сортов Килима и Жираф.

Полученные результаты позволяют отметить сорт порея Русский размер. Он превосходил по урожайности другие сорта в 1,2-1,7 раза и содержал значительное количество витамина С в съедобной части.

Список литературы

1. Сладкова, О.В. Плоды земли / О.В. Сладкова. – М.: Мир, 1979. – 270 с.
2. Иванова, Т.Е. Влияние диаметра севка и густоты стояния растений на урожайность лука репчатого / Т.Е. Иванова // Научный потенциал – современному АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2009. – С. 53-57.

3. Тутова, Т.Н. Влияние подготовки посадочной луковицы на рост, развитие и урожайность зелёного лука / Т.Н. Тутова, А.В. Дурова, А.М. Швецов // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2013. – № 6-1. – С. 40-45.

4. Дурова, А.В. Изучение влияния способа подготовки посадочного материала лука репчатого на рост, развитие и урожайность лука-пера при выгонке в защищенном грунте / А.В. Дурова, Т.Н. Тутова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3 (32). – С. 23-25.

УДК 631.115.017:005.71-022.51

С.В. Фадеев

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Развитие актуальных направлений малого предпринимательства в сельскохозяйственном производстве

Развитие малого бизнеса в сельскохозяйственной сфере может происходить в различных направлениях и различными способами. Особое внимание необходимо уделять направлениям, которые игнорируются средним и крупным сельхозтоваро-производителем.

Одной из наиболее приемлемых сфер для внедрения рыночных отношений является аграрный сектор как наиболее дифференцированная система. Предпосылки для освоения рыночных отношений в АПК наиболее зрелы, хотя в его недрах существует множество факторов торможения рыночных преобразований.

Агропромышленный комплекс является составной частью экономики России, где производится жизненно важная для общества продукция и сосредоточен огромный экономический потенциал. Развитие АПК в решающей мере определяет состояние всего народного потенциала, уровень продовольственной безопасности региона и страны в целом и социально-экономическую обстановку в обществе.

Развитие малого бизнеса в сельскохозяйственной сфере может происходить в различных направлениях и различными способами. Одним из примеров малого бизнеса в сельском хозяйстве является создание фермерских хозяйств, которые могут быть ориентированы на производство плодоовощной или животноводческой продукции.

Полюбившиеся россиянам экзотические овощи, если и не исчезнут с полок магазинов, то непременно подорожают. Топинамбур называют овощной экзотикой. Между тем его успешно выращивали ещё в 30-е годы прошлого века в средней полосе России. «Это уникальное растение, благоприятствующее восстановлению структуры крови, в

частности после облучения. Я бы посоветовал сорт «скороспелка», – советует фермер из Тамбовской области.

Кроме того, стебли этого растения разумно использовать для производства бумаги и картона. Между тем речь идёт о 70 т зелёной массы, которую можно получить с 1 га. Однако при этом нужно проявлять расторопность. Урожай следует убирать быстро, иначе не избежать нашествия грызунов. И ещё выращивание топинамбура представляет интерес для фермеров, живущих вблизи АЭС, так как это растение не аккумулирует радионуклиды. Не найти в нём и тяжёлых металлов.

В последнее время держать в доме декоративного кролика стало своего рода модой. Они симпатичные, нежные, ласковые и добрые домашние животные, которых очень любят дети. В качестве небольшого семейного бизнеса разведение декоративных кроликов – отличное решение. Они достаточно плодовиты, потребляют мало корма, а при продаже – стоят немалых денег. Более того, на рынке домашних питомцев спрос на декоративных кроликов превышает существующее предложение. Особо хороший спрос на кроликов отмечен в крупных городах и мегаполисах. Здесь декоративные кролики продаются в среднем по 3000 руб. за взрослого зверька. Маленькие крольчата реализуются в среднем по 1000 руб. Есть небольшая проблема разведения декоративных кроликов в «промышленных» масштабах. Всё дело в том, что кролики – домашние животные, которые должны разводиться рядом с человеком, чтобы привыкнуть к нему. Выращивание кроликов без постоянно контакта с человеком делает животных дикими, что скажется на последующей их реализации.

Деревенский туризм быстро набирает обороты. Причины: сужение направлений зарубежного отдыха, снижение доходов. Можно предложить горожанам экскурсии по местным достопримечательностям и природным красотам. А если вы прикупили небольшой участок вдали от города, то организуйте на его территории палаточный кемпинг с мангалами и беседками. В летнее время такой вид отдыха будет пользоваться очень большой популярностью. Особенно если вблизи есть красивое озеро или река.

Список литературы

1. Лопатина, С.А. Эффективность создания сельских гостевых домов / С.А. Лопатина, О.Ю. Абашева // Теория и практика устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2015. – С. 359-363.
2. Фадеев, С.В. Повышение экономической эффективности функционирования сельских территорий / С.В. Фадеев // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции (Ижевск, 14-17 февр. 2012 г.); ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2012. – Т. 3. – С. 181-182.

Е.И. Хакимов, Э.Ф. Вафина
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Урожайность семян ярового рапса при применении удобрений

Приведены результаты изучения реакции рапса формированием урожайности семян на макро- и микроудобрения. Выявлено, что при обработке семян препаратами марганца и цинка урожайность увеличивалась на 1,63 ц/га. Прибавки урожайности семян обусловлены возрастом полевой всхожести, густоты стояния продуктивных растений к уборке, количеством продуктивных стручков и семян на растении.

Актуальность. Проблема применения макро- и микроудобрений в технологии возделывания полевых культур является объектом постоянного изучения исследователей. Данный технологический приём влияет на полевую всхожесть семян, густоту стояния растений к уборке и продуктивность полевых культур [1-4, 8, 9, 12]. Реакция сорта на удобрение разная. И.Ш. Фатыхов [6, 7, 10, 11] установил, что эффективность минеральных удобрений зависит от многих элементов технологии возделывания полевых культур.

Цель исследований: изучить влияние фона макроудобрения и предпосевной обработки микроэлементами на урожайность семян ярового рапса Аккорд и её структуру.

Задачи исследований: определить урожайность семян на разных фонах макроудобрений и предпосевной обработке микроэлементами; научно обосновать урожайность семян по вариантам опыта элементами её структуры.

Методика и условия проведения исследований. Исследования проводили на опытном поле АО «Учхоз Июльское ИжГСХА». Почва под опытом дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая, пахотный слой характеризовался низким содержанием гумуса, слабокислой реакцией среды, высоким содержанием подвижного фосфора, повышенным – обменного калия.

Объектом исследования являлся яровой рапс Аккорд. Схема опыта: фактор А – фон макроудобрения: А1 – на планируемую урожайность семян 10 ц/га; А2 – на планируемую урожайность семян 15 ц/га (к); А3 – на планируемую урожайность семян 20 ц/га; фактор В – предпосевная обработка семян: В1 – без применения микроэлементов (к); В2 – обработка семян микроэлементами: сульфат цинка и сульфат марганца ($ZnSO_4 + MnSO_4$), расход рабочего раствора 10 л/т.

Опыт полевой, 2-факторный, повторность вариантов 4-кратная. Расположение методом расщеплённых делянок в два яруса. Общая

площадь 30 м². Учётная площадь 25 м². Посев сеялкой СН-16 обычным рядовым способом, глубина посева семян 2 см, норма высева 3 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Обработку семян микроэлементами проводили за 2 дня до посева. Расчёт доз макроудобрения проведён балансовым методом на планируемую урожайность семян с учётом содержания элементов питания в почве [5]. Макроудобрения вносили под предпосевную культивацию, доза их составила: N₁₇ – на планируемую урожайность семян 10 ц/га, N₅₈P₄₂ – на планируемую урожайность семян 15 ц/га, N₁₀₀P₁₀₅K₇ – на планируемую урожайность семян 20 ц/га. Вегетационный период рапса в условиях 2016 г. составил 104 дня при сумме положительных температур 1904 °С и сумме осадков 132,1 мм. Во весь период вегетации влагообеспеченность была недостаточной.

Результаты исследований. При внесении минеральных удобрений на планируемую урожайность 10 ц/га в среднем по фону получили урожайность 7,38 ц/га семян, по фону на планируемую урожайность 15 ц/га – 8,90 ц/га, по фону на планируемую урожайность 20 ц/га – 8,85 ц/га (НСР₀₅ главных эффектов по фактору А – 0,89 ц/га). Доза применяемых макроудобрений оказала влияние на формирование урожайности в варианте, где семена не были подвергнуты предпосевной обработке микроэлементами: без предпосевной обработки микроэлементами на первом фоне (на планируемую урожайность 10 ц/га) урожайность 6,16 ц/га существенно уступала урожайности 8,14-8,38 ц/га на втором и третьем фонах при НСР₀₅ частных различий фактора А – 1,26 ц/га (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность семян рапса в зависимости от применения макро- и микроудобрений, ц/га

Фон макроудобрения на планируемую урожайность семян (А)	Обработка семян (В)		Среднее (А)
	без обработки (к)	MnSO ₄ +ZnSO ₄	
10 ц/га	6,16	8,60	7,38
15 ц/га (к)	8,14	9,66	8,90
20 ц/га	8,38	9,32	8,85
Среднее (В)	7,56	9,19	–
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий
А	0,89		1,26
В	0,13		0,79

Применение микроудобрений способствовало возрастанию урожайности на 1,63 ц/га (НСР₀₅ главных эффектов по фактору В – 0,13 ц/га). Положительное влияние солей Mn и Zn выявлено на всех трёх фонах макроудобрений.

Предпосевная обработка семян раствором MnSO₄+ ZnSO₄ увеличивала на 1-3% их полевую всхожесть, причём данное положительное влияние микроудобрений выявлено на всех трёх фонах макроудобрений (табл. 2). По густоте стояния продуктивных растений выявлены су-

щественные различия. В варианте с нормой макроудобрения на планируемую урожайность 10 ц/га их количество (114 шт./м²) уступало аналогичному показателю (119-120 шт./м²) в вариантах с нормой удобрений на планируемую урожайность 15 и 20 ц/га. Предпосевная обработка семян раствором (MnSO₄+ ZnSO₄) способствовала возрастанию на 4-7 шт./м² продуктивных растений на двух изучаемых фонах макроудобрений. На выживаемость растений в период вегетации, наоборот, влияние оказал фон макроудобрений, предпосевная обработка семян микроэлементами не влияла на данный показатель. С увеличением дозы вносимых макроудобрений выживаемость растений возрастала с 54% (при первом фоне) до 57% (при втором фоне).

Таблица 2 – Элементы структуры урожайности семян рапса в зависимости от применения макро- и микроудобрений

Фон макроудобрения на планируемую урожайность семян (А)	Обработка семян (В)		Среднее (А)			
	без обработки (к)	MnSO ₄ +ZnSO ₄				
Полевая всхожесть семян, %						
10 ц/га	68	71	70			
15 ц/га (к)	69	71	70			
20 ц/га	70	71	70			
Среднее (В)	69	71	–			
Густота стояния продуктивных растений перед уборкой, шт./м²						
10 ц/га	110	117	114			
15 ц/га (к)	117	121	119			
20 ц/га	117	122	120			
Среднее (В)	115	120	–			
Выживаемость растений за период вегетации, %						
10 ц/га	54	55	54			
15 ц/га (к)	57	57	57			
20 ц/га	56	57	56			
Среднее (В)	56	56	–			
НСР ₀₅	Полевая всхожесть, %		Растений, шт./м ²		Выж-ть, %	
	гл.эф.	част.разл.	гл.эф.	част.разл.	гл.эф.	част.разл.
А	F _ф <F _т		3	5	2	3
В	1	1	1	4	F _ф <F _т	

Формирование ветвей на растениях рапса зависело от нормы применяемых макроудобрений: их количество было большим (16,1 шт.) в варианте с нормой макроудобрения на планируемую урожайность семян 20 ц/га по сравнению с данным показателем (14,2 шт.) в варианте с нормой удобрения на планируемую урожайность семян 10 ц/га (табл. 3).

Предпосевная обработка семян солями марганца и цинка на фоне применения макроудобрений на планируемую урожайность семян 10 и 15 ц/га обеспечивала формирование на растении рапса большего коли-

чества продуктивных стручков: разница с контрольным вариантом составила 1,8-2,4 шт. при НСР₀₅ частных различий по фактору В – 1,3 шт. По количеству семян в стручке выявлены существенные различия между вариантом с нормой удобрения на планируемую урожайность 10 ц/га (11,0 шт.) и вариантами с нормой удобрения на 15 и 20 ц/га (12,2-12,3 шт.), то есть увеличение нормы удобрения на планируемую урожайность 20 ц/га не влияло на данный показатель.

Таблица 3 – Элементы структуры урожайности семян рапса в зависимости от применения макро- и микроудобрений

Фон макроудобрения на планируемую урожайность семян (А)	Обработка семян (В)		Среднее (А)			
	без обработки (к)	MnSO ₄ +ZnSO ₄				
Ветвей на растении, шт.						
10 ц/га	14,1	14,3	14,2			
15 ц/га (к)	15,1	16,1	15,6			
20 ц/га	16,3	15,9	16,1			
Среднее (В)	15,2	15,4	–			
Продуктивных стручков на растении, шт.						
10 ц/га	14,6	17,0	15,8			
15 ц/га (к)	15,1	16,9	16,0			
20 ц/га	15,4	16,6	16,0			
Среднее (В)	15,0	16,8	–			
Семян на растении, шт.						
10 ц/га	150	196	173			
15 ц/га (к)	184	210	197			
20 ц/га	189	202	196			
Среднее (В)	174	203	–			
НСР ₀₅	ветвей, шт.		стручков, шт.		семян, шт.	
	гл.эф.	част.разл.	гл.эф.	част.разл.	гл.эф.	част.разл.
А	1,7	2,4	F _ф <F _т		22	31
В	F _ф <F _т		0,2	1,3	2	14

Предпосевная обработка семян солями марганца и цинка на фоне применения макроудобрений на планируемую урожайность семян 10 и 15 ц/га обеспечивала формирование на растении рапса большего количества продуктивных стручков: разница с контрольным вариантом составила 1,8-2,4 шт. при НСР₀₅ частных различий по фактору В – 1,3 шт. Применение микроэлементов (MnSO₄+ ZnSO₄) способствовало возрастанию количества семян на растении. На фоне макроудобрений на планируемую урожайность семян 10 ц/га и на фоне макроудобрений на планируемую урожайность семян 15 ц/га данные показатели были больше на 26-46 шт.

Вывод. Таким образом, наибольшая урожайность семян рапса 9,66 ц/га формируется при фоне макроудобрений на планируемую урожайность 15 ц/га и предпосевной обработке семян MnSO₄+ZnSO₄.

Предпосевная обработка микроэлементами увеличила на 1,63 ц/га урожайность семян рапса. Прибавки урожайности семян обусловлены возрастом полевого всхожести, густоты стояния продуктивных растений к уборке, количеством продуктивных стручков и семян на растении.

Список литературы

1. Вафина, Э.Ф. Формирование урожайности зелёной массы ярового рапса Галант при предпосевной обработке семян различными минеральными и комплексными соединениями микроэлементов / Э.Ф. Вафина, А.О. Хвошнянская, В.В. Сентемов // Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 55 лет: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 55-летию агрономического факультета; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2009. – С. 71-76.

2. Вафина, Э.Ф. Реакция овса Аргмак на микроэлементы в Среднем Предуралье / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов, В.В. Сентемов // Вестник Елабужского государственного педагогического университета. – 2009. – № 2. – С. 64-65.

3. Микроудобрения и формирование урожая ячменя в Среднем Предуралье: монография / Н. И. Мазунина [и др.]; под науч. ред. И.Ш. Фатыхова; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – 143 с.

4. Реакция ярового рапса Галант на обработку посевов минеральными и комплексными соединениями микроэлементов / И. Ш. Фатыхов [и др.]. // Научный потенциал – современному АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 17.02-20.02. 2009 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2009. – Т. 1. – С. 93-97.

5. Салимова, Ч.М. Приемы посева ярового рапса Галант в Среднем Предуралье: монография / Ч.М. Салимова, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов; под науч. ред. И.Ш. Фатыхова; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 142 с.

6. Фатыхов, И.Ш. Основные направления повышения продуктивности пашни в Удмуртской Республике / И.Ш. Фатыхов // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2005. – С. 129-133.

7. Фатыхов, И.Ш. Совершенствование сортовых технологий возделывания полевых культур в СХПК им. Мичурина / И.Ш. Фатыхов, В.М. Макаров // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 70-летию почётного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод имени Мичурина Вавожского района УР В.Е. Калинина; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2008. – С. 14-21.

8. Фатыхов, И.Ш. Влияние предпосевной обработки семян на урожайность и качество льна-долгунца Восход / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, П.А. Кузьмин // Вестник РАСХН. – 2010. – № 2. – С. 39-41.

9. Фатыхов, И.Ш. Фотосинтетическая деятельность растений льна-долгунца Восход в зависимости от предпосевной обработки семян / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, П.А. Кузьмин // Научное обеспечение инновационного развития АПК : материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 90-летию государственности Удмуртии, 16-19 февр. 2010 г.; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2010. – Т. 1. – С. 183-187.

10. Фатыхов, И.Ш. Эффективность минеральных удобрений в хозяйствах Вавожского района / И.Ш. Фатыхов, Ю.Л. Наймушин, С.В. Сулаев // Агрохимия в Предуралье: история и современность: материалы Всероссийской научно-

практической конференции, посвящённой 55-летию кафедры агрохимии и почвоведения; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2012. – С. 43-47.

11. Фатыхов, И.Ш. Структура посевных площадей – основа эффективного растениеводства / И.Ш. Фатыхов, Ф.В. Ложкин, С.В. Сулаев // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – С. 144-147.

12. Хвошнянская, А.О. Формирование урожайности зелёной массы ярового рапса Галант при предпосевной обработке семян различными соединениями микроэлементов / А.О. Хвошнянская; рук. работы: И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина, В.В. Сентемов // Пермский аграрный вестник: сб. науч. тр. LXIX Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов и студентов «Молодёжная наука: технологии, инновации» (Пермь, 10-11 марта 2009 г.) / ФГОУ ВПО Пермская ГСХА им. Д. Н. Прянишникова. – Пермь, 2009. – Ч. 1. – С. 57-60.

УДК 635.51:631.526.32 (470.51)

А.М. Швецов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Сортоизучение салата листового в открытом грунте в условиях Удмуртской Республики

Проведены двухлетние исследования по сортоизучению салата листового при выращивании в открытом грунте в условиях Удмуртской Республики. Наибольшую продуктивность и хорошее качество продукции обеспечил сорт Красавчик.

Листья салата богаты витаминами. Они содержат аскорбиновую кислоту, тиамин, рибофлавин, никотиновую кислоту, рутин, каротин, 2,5-3,8% сахаров, протеины, свободные аминокислоты, соли кальция, калия, железа, натрия, фосфора, маннит, аспарагин, а также яблочную, лимонную, щавелевую и янтарную кислоты. В млечном соке салата содержится глюкозид лактуцин, успокаивающий сон и снижающий кровяное давление. Салат способствует образованию антисклеротического вещества холина, стимулирует выведение из организма холестерина, что предупреждает атеросклероз [1].

В основном зеленные овощные культуры, в том числе и салат, выращиваются во внесезонный период на гидропонике [1-3] и практически отсутствуют сведения о выращивании салата в открытом грунте в условиях Удмуртской Республики. Однако эта культура достаточно хорошо произрастает в почвенно-климатических условиях региона, имеется много новых сортов.

Поэтому **целью нашей работы** являлось выявление продуктивных сортов салата для выращивания в открытом грунте в условиях Удмуртской Республики.

Исследования проводились в 2011-2012 гг. в ОАО Тепличный комбинат «Завьяловский» в межтепличном пространстве, были взяты следующие сорта листового салата: Лолло Росса (к), Лолло Бионда, Краснолиственный летний, Красавчик. Опыт однофакторный, размещение делянок методом организованных повторений, повторность опыта 4-кратная.

Проведённые фенологические наблюдения в опытах не выявили значительных различий между сортами и по годам в продолжительности периодов от всходов до наступления основных фаз развития. Массовые всходы наблюдали на 10-12-е сутки после посева, образование первого настоящего листа – на 15-17-е сутки от всходов, технической спелости растения достигли на 33-35-е сутки, продолжительность выращивания составила 43-47 суток. Наилучшие результаты показал сорт Красавчик.

В опытах определяли содержание витамина С в листьях салата (табл. 1). В 2011 г. у сортов Краснолиственный летний и Красавчик отмечено существенное увеличение содержания витамина С на 8,9 и 12,1 мг/100 г соответственно в сравнении с контролем (сорт Лолло Росса). Сорт Лолло Бионда (10 мг/100 г) существенно уступил по этому показателю контролю (19,1 мг/100 г).

Таблица 1 – Содержание витамина С в листьях салата, мг/100 г

Сорт	2011 г.		2012 г.	
	мг/100 г	откл.	мг/100 г	откл.
Лолло Росса (к)	19,1	-	19,5	-
Лолло Бионда	10,0	- 9,1	19,4	- 0,1
Краснолиственный летний	28,0	+ 8,9	29,2	+ 9,7
Красавчик	31,2	+12,1	27,8	+ 8,3
НСР ₀₅	3,9		3,8	

В 2012 г. наблюдалась та же тенденция – сорта Краснолиственный летний и Красавчик существенно превысили контроль по содержанию витамина С на 9,7 и 8,3 мг/100 г соответственно, сорт Лолло Бионда показал снижение в пределах ошибки опыта.

Содержание сухого вещества в листьях салата существенно изменялось в зависимости от сорта (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание сухого вещества в листьях салата, %

Сорт	2011 г.		2012 г.	
	%	откл.	%	откл.
Лолло Росса (к)	6,0	-	5,2	-
Лолло Бионда	10,0	+ 4,0	10,8	+ 5,6
Краснолиственный летний	3,2	- 2,8	3,6	- 1,6
Красавчик	5,3	- 0,7	3,7	- 1,5
НСР ₀₅	1,3		2,0	

По содержанию сухого вещества в 2011 г. наибольший показатель отмечен у сорта Лолло Бионда (10,0%), наименьший – у сорта Краснолиственный летний (3,2%), сорт Красавчик находился по этому показателю на уровне контроля.

В 2012 г. наибольшее содержание сухого вещества было в листьях сорта Лолло Бионда (10,8%), сорта Краснолиственный летний (3,6%) и Красавчик (3,7%) находились по этому показателю на уровне контроля.

Урожайность листового салата в опытах определяли поделочно с последующим пересчётом на 1 м², данные отражены в таблице 3. Урожайность в 2011 г. была высокой у сорта Красавчик (4,3 кг/м²), сорта Лолло Бионда (2,35 кг/м²) и Краснолиственный летний (1,97 кг/м²) показали существенное снижение по этому показателю в сравнении с контролем (сорт Лолло Росса – 3,0 кг/м²).

Таблица 3 – Урожайность сортов листового салата, кг/м²

Сорт	2011 г.		2012 г.	
	кг/м ²	откл.	кг/м ²	откл.
Лолло Росса (к)	3,00	-	3,05	-
Лолло Бионда	2,35	- 0,65	2,52	-0,53
Краснолиственный летний	1,97	- 1,03	2,50	-0,55
Красавчик	4,30	+ 1,30	4,32	+1,27
НСР ₀₅	0,55		0,52	

В 2012 г. наибольшую урожайность также обеспечил сорт Красавчик (4,32 кг/м²), сорта Лолла Бионда (2,52 кг/м²) и Краснолиственный летний (2,50 кг/м²) дали существенное снижение по этому показателю в сравнении с контролем (сорт Лолло Росса – 3,05 кг/м²).

Таким образом, по результатам проведённых исследований, высокую продуктивность и качество продукции обеспечил сорт Красавчик.

Список литературы

1. Швецов, А.М. Влияние густоты стояния растений на биометрические показатели и урожайность сортов салата при выращивании методом проточной гидропоники / А.М. Швецов, Т.Г. Ветошкина, Т.А. Фурзикова // Коняевские чтения: сборник статей Второй Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки РСФСР доктора с.-х. наук, профессора Н.Ф. Коняева и 65-летию со дня образования кафедры плодоводства и овощеводства УрГСХА. – Екатеринбург, 2008. – С. 113-116.
2. Федоров, А.В. Влияние срока посева на урожайность редьки листовой в условиях открытого грунта Среднего Предуралья / А.В. Федоров, Л.А. Несмелова // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 6 (124). – С. 78-80 .
3. Влияние координационных соединений микроэлементов на содержание нитратов в овощной продукции / Е.В. Соколова, В.В. Сентемов, В.С. Уракова [и др.] // Аграрная наука инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013 – С. 132-135.

Н.И. Мазунина

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Энергетическая оценка предпосевной обработки семян микроэлементами и некорневой подкормки мочевиной ячменя Родник Прикамья

Энергетическая оценка возделывания ячменя Родник Прикамья показала, что при некорневой подкормке мочевиной урожайность увеличилась на 0,02 т/га, при этом затраты энергии уменьшаются на 0,02 МДж/га. Предпосевная обработка семян ячменя Родник Прикамья микроэлементами повышает урожайность на 1,09-1,27 т/га, но снижает затраты энергии на 1,35-1,49 МДж/га.

В растениеводстве России зерновые культуры занимают ведущее место и возделываются повсеместно. Среди них большое значение имеет ячмень, отличающийся универсальностью и разнообразием использования, высокой экологической пластичностью. Зерно ячменя, обладая сбалансированным составом аминокислот, широко используется для производства продуктов диетического питания, как незаменимый компонент при изготовлении концентрированных комбикормов, а также для производства пива [2].

Больше всего ячмень нуждается в азоте в период от начала кущения до выхода в трубку. В это время происходит развитие побегов кущения, ассимиляционного аппарата и формирование колоса. Дробное внесение азота под ячмень малоэффективно. Однако для получения более высоких урожаев, когда необходимы повышенные дозы азотных удобрений, возможно их дробное внесение: 2/3 дозы перед посевом и 1/3 – в конце фазы кущения – начале выхода в трубку [6].

Мочевина – одно из лучших азотных удобрений и по эффективности равноценна аммиачной селитре [7]. При попадании на листья она проникает в ткани растения целой молекулой, усиливая распад белков, содержащихся в листьях и тем самым способствуя более полному оттоку азотистых веществ зерновки. Мочевина способствует заметному повышению содержания в белке незаменимых аминокислот лизина и метионина, а общее содержание незаменимых аминокислот повышается на 14,3% [4]. В отличие от других азотных удобрений мочевина даже в повышенной концентрации (> 5%) не обжигает листья и вместе с тем хорошо усваивается растениями. Кроме того, мочевину применяют в животноводстве как азотную добавку к углеводистым кормам.

Внекорневые подкормки стали применяться сравнительно недавно: их особенность заключается в том, что питательные элементы, попадая на

листья, быстрее включаются в обмен растений, что бывает важно при наблюдающемся страдании растений от недостатка питательных элементов. Научные исследования и практический опыт показали, что наиболее эффективна предпосевная обработка семян растворами микроудобрений. Она обеспечивает растения микроэлементами в самом начале роста, вызывая благоприятную перестройку процессов жизнедеятельности зародыша. Микроудобрения быстрее проникают в семена и проростки и служат источником питания для молодых растений [1].

Обработка семян ячменя Биос 1 препаратом ЖУСС оказала выраженное положительное влияние на урожайность зерна ячменя (2,97 т/га), при показателях её структуры: густота продуктивного стеблестоя 506 шт./м², продуктивность колоса 0,79 г. Предпосевная обработка семян ЖУСС способствовала формированию наибольшего ФП 115 млн. м² х сут./га [3].

Предпосевная обработка семян ячменя Раушан микроэлементами обеспечивает урожайность зерна 3,10-3,14 т/га, или на 0,32-0,63 т/га (12-23%) больше, чем урожайность без предпосевной обработки семян за счёт увеличения густоты продуктивного стеблестоя на 38-71 шт./м², или 27-65% (НСР₀₅ главных эффектов фактора В – 20 шт./ м²), озернённости колоса – на 1,5-2,5 шт., или 9-16% (НСР₀₅ главных эффектов фактора В – 0,5 шт.), продуктивности колоса – на 0,05-0,14 г, или 7-21% при НСР₀₅ главных эффектов фактора В – 0,02 г [5].

Анализ энергетической эффективности возделывания ячменя Родник Прикамья показал, что при некорневой подкормке мочевиной урожайность увеличилась на 0,02 т/га, при этом коэффициент энергетической эффективности увеличивается на 0,02, а затраты энергии уменьшаются на 0,02 МДж/га (табл.). Предпосевная обработка семян ячменя Родник Прикамья микроэлементами повышает урожайность на 1,09-1,27 т/га, но снижает затраты энергии на 1,35-1,49 МДж/га. Коэффициент энергетической эффективности при этом увеличился на 0,8-0,9.

Энергетическая оценка предпосевной обработки семян микроэлементами и некорневой подкормки мочевиной ячменя Родник Прикамья, 2014 г.

Вариант	Урожайность, т/га	Полные затраты энергии на продукцию, ГДж/га	Количество энергии в урожае продукции, ГДж/га	Затраты энергии на получение 1 кг продукции, МДж	Коэффициент эффективности
Без подкормки (к)	4,08	20,39	67,71	5,00	3,32
Подкормка с мочевиной	4,10	20,40	68,05	4,98	3,34
Без обработки (к)	3,36	20,07	55,77	5,97	2,8
CuSO ₄	4,45	20,55	73,86	4,62	3,6
CoSO ₄	4,60	20,62	76,35	4,48	3,7
ZnSO ₄	4,63	20,63	76,85	4,46	3,7

Таким образом, расчёты и анализ результатов энергетической эффективности позволяют наиболее правильно оценить эффективность возделывания ярового ячменя.

Список литературы

1. Андреев, Н.Н. Урожайность пивоваренного ячменя при обработке семян регуляторами роста и микроэлементами / Н.Н. Андреев, В.В. Ермошкин // *Зерновое хозяйство*. – 2004. – № 6. – С. 15-16.
2. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика) / А.А. Жученко. – М.: Агрорус, 2004. – 1110 с.
3. Коконов, С.И. Приёмы возделывания пивоваренного ячменя в Среднем Предуралье / С.И. Коконов, И.Ш. Фатыхов – Ижевск: Изд-во ИжГСХА, 2003. – 161 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. Микроудобрения и формирование урожая ячменя в Среднем Предуралье: монография / Н.И. Мазунина [и др.]; под науч. ред. И.Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГОУ ФПО Ижевская ГСХА, 2009. – 144 с.
6. Система применения удобрений при возделывании ярового ячменя [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://agrosbornik.ru/zernovye-kultury/99-yachmen/1233-sistema-primeneniya-udobrenij-pri-vozdelyvanii-yarovogo-yachmenya.html>.
7. Шафран, С.А. Азотное питание / С.А. Шафран, В.Г. Сычев, А.Л. Кондрашов. – М.: ОАО МХК «ЕвроХим», 2013. – 80 с.

СОДЕРЖАНИЕ

К ЮБИЛЕЮ ПРОФЕССОРА В.М. ХОЛЗАКОВА	4
И.Ш. Фатыхов	
Вклад профессора В.М. Холзакова в агрономическую науку	4
О.В. Эсенкулова, Т.А. Строт	
К юбилею профессора В.М. Холзакова	12
РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ	
АДАПТИВНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	16
В.М. Холзаков, О.В. Эсенкулова	
Реализация принципов земледелия в современных условиях сельскохозяйственного производства.....	16
Э.Д. Акманаев	
Роль одноукосного и двухукосного сортов клевера лугового в земледелии Среднего Предуралья.....	26
Р.А. Алборов, О.О. Злобина, М.Н. Габитова	
Формирование механизма стратегического управления производством зерна в сельскохозяйственных организациях.....	31
С.П. Анисимов, М.В. Митрошина	
Сравнительная реакция сортов ярового ячменя на абиотические условия.....	35
А.А. Астраханцев, Т.Н. Астраханцева	
Опыт использования белого люпина в кормлении цыплят-бройлеров	42
Т.Ю. Бортник, О.С. Никитина, О.Ю. Столбова, А.А. Рейх	
Эффективность использования гуматов для обработки семян и клубней	47
Т.Ю. Бортник, В.А. Руденок, Г.Н. Аристова	
К вопросу об утилизации птичьего помёта	53
Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов	
Урожайность семян рапса ярового при предпосевной обработке инсектицидом и разных сроках посева.....	56
Э.Ф. Вафина, В.В. Медведев	
Формирование урожайности надземной биомассы ярового рапса Аккорд в зависимости от применения гербицида и зяблевой обработки почвы в Среднем Предуралье	61
В.А. Ветошкин	
Реакция сортов яровой пшеницы на абиотические условия	67

А.И. Вотинцев, С.И. Коконев	
Влияние обработки семян проса на посевные качества.....	73
Е.Д. Давыдова	
Правила землепользования и застройки муниципального образования «Хохряковское» Завьяловского района Удмуртской Республики.....	77
С.А. Доронина, О.А. Тарасова, О.Ю. Абашева	
Оценка эколого-экономической эффективности применения адаптивно-ландшафтных систем земледелия.....	82
В.Е. Журба, О.М. Касынкина	
Хозяйственная оценка сортов ярового ячменя	84
К.В. Захаров, В.Г. Колесникова	
Формирование продуктивности овса Яков в зависимости от предпосевной обработки семян и норм высева.....	86
А.В. Зиновьев, С.И. Коконев, Б.Б. Борисов, В.А. Капеев	
Особенности технологии возделывания и продуктивность кукурузы в полевом и кормовом севооборотах	90
А.А. Исаков	
Сравнительная реакция сортов льна-долгунца формированием урожайности на абиотические условия	93
М.И. Камаев	
Реакция сортов картофеля различных групп спелости на абиотические условия	101
В.А. Капеев, Б.Б. Борисов, И.И. Фатыхов, В.В. Зорина	
Эффективность адаптивных технологий возделывания полевых культур	109
В.И. Коберницкий	
Однолетние кормовые культуры для развития животноводства на севере Казахстана	121
С.И. Коконев	
Экологическая пластичность сортов проса обыкновенного	127
С.И. Коконев, А.В. Ястребова	
Сорго – новая культура в кормопроизводстве Удмуртской Республики.....	134
В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов	
Эффективность приёмов зяблевой обработки почвы в технологии возделывания овса	138

Е.В. Корепанова, Р.Р. Галиев, В.Н. Гореева, И.П. Старкова	
Зяблевая обработка почвы в формировании урожайности льна масличного в Среднем Предуралье.....	141
О.В. Коробейникова, Е.Л. Семенова, В.М. Холзаков	
Влияние разных систем обработки почвы и видов паров на засорённость и продуктивность звена севооборота «пар – озимая тритикале».....	148
С.А. Костенкова, С.И. Коконев	
Посевные качества семян люцерны в зависимости от обработки семян	153
С.М. Кудин, И.П. Кошеляева	
Влияние различных сроков применения гербицидов на урожайность семян озимой пшеницы.....	155
М.А. Лебедева, И.Л. Бухарина	
Реакция корневой системы томата на заражение эндотрофной микоризой.....	158
Е.В. Лекомцева, Т.Е. Иванова	
Сравнительная оценка применения различных форм минеральных удобрений под картофель на дерново-подзолистых почвах Удмуртской Республики	162
А.М. Ленточкин, П.Е. Ширококов	
Сравнительная эффективность систем обработки почвы в технологии выращивания яровой пшеницы.....	165
С.А. Лопатина, П.Е. Ширококов, А.М. Ленточкин	
Влияние различных систем обработки почвы на экономическую эффективность возделывания яровой пшеницы.....	172
В.И. Макаров	
Актуальные агроклиматические ресурсы Удмуртии	176
В.И. Макаров	
Нитрификационная способность дерново-подзолистых почв и её связь с агрохимическими свойствами пахотных угодий	179
М.П. Маслова, Е.В. Корепанова	
Урожайность семян сортов льна-долгунца в условиях Среднего Предуралья	183
Г.А. Микрюкова, М.П. Маслова	
Естественные возобновительные процессы на эрозионных почвах в южной агроклиматической зоне Удмуртской Республики	187

А.Н. Моисеев, К.В. Моисеева	
Роль культур севооборота в формировании урожайности сельскохозяйственных культур в условиях северной лесостепи Тюменской области.....	192
Л.А. Несмелова, А.В. Федоров	
Интродукция редьки индийской (<i>Raphanus indicus</i> Sinsk.) в условиях открытого грунта Среднего Предуралья.....	196
И.П. Ошергина	
Оценка продуктивности и устойчивости к болезням образцов нута в условиях Акмолинской области.....	199
Н.А. Пегова	
Влияние системы обработки почвы и возобновляемых биоресурсов на биологические свойства пахотного слоя.....	203
А.Н. Перевозчиков, В.М. Холзаков	
Влияние способов внесения удобрений на урожайность ячменя и озимой ржи при их совместном весеннем посеве.....	209
Т.И. Печникова, Е.В. Маркова	
Урожайность и качество зерна овса Яков в зависимости от десикантов и сроков их применения.....	212
П.А. Постников	
Урожайность овса в зависимости от систем удобрения в севооборотах.....	216
Е.В. Соколова, В.М. Мерзлякова	
Эффективность субстратов при выращивании индетерминантных гибридов томата в зимне-весеннем обороте ..	221
П.Ф. Сутыгин	
Направления инновационного развития растениеводства.....	225
О.А. Тарасова, С.А. Доронина, О.Ю. Абашева	
Возделывание перспективных кормовых культур как фактор повышения конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий.....	228
Е.А. Тен	
Оценка качества масла льна масличного различного эколого-географического происхождения.....	231
О.С. Тихонова	
Применение фосфоновых кислот в продуктах бытовой химии.....	235
Т.Н. Тутова	
Сортоизучение лука-порей.....	238

С.В. Фадеев

Развитие актуальных направлений малого предпринимательства
в сельскохозяйственном производстве 241

Е.И. Хакимов, Э.Ф. Вафина

Урожайность семян ярового рапса при применении удобрений... 243

А.М. Швецов

Сортоизучение салата листового в открытом грунте в условиях
Удмуртской Республики 248

Н.И. Мазунина

Энергетическая оценка предпосевной обработки семян
микроэлементами и некорневой подкормки мочевиной ячменя
Родник Прикамья 251

Научное издание

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ
В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Материалы Всероссийской научно-практической конференции,
посвящённой 85-летию со дня рождения
доктора сельскохозяйственных наук,
профессора кафедры земледелия и землеустройства
Владимира Михайловича Холзакова

23-24 марта 2017 года

Ответственный за выпуск *И.Ш. Фатыхов*

Редактор *С.В. Полтанова*

Подписано в печать 08.06.2017. Формат 60x84/16.
Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 15,1. Уч.-изд. л. 14,9.
Тираж 70 экз. Заказ № 7203

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11

