

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

КАФЕДРА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

**Сборник статей
по материалам XXIII Международной
научно-практической конференции,
(г. Горки, 30–31 января 2024 г.)**

Горки
БГСХА
2024

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

КАФЕДРА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Сборник статей
по материалам XXIII Международной
научно-практической конференции,
посвященной 90-летию со дня рождения
профессора Н. И. Протасова
(г. Горки, 30–31 января 2024 г.)

Горки
БГСХА
2024

УДК 631.5:633(06)

ББК 41.4я43

Т 38

Редакционная коллегия:

МАСТЕРОВ А. С., зав. кафедрой земледелия, канд. с.-х. наук, доцент; ДУКТОВА Н. А., декан агротехнологического факультета, канд. с.-х. наук, доцент; КАМЕДЬКО Т. Н., доцент кафедры плодовоовощеводства, председатель методической комиссии агротехнологического факультета, канд. с.-х. наук, доцент; КОГОТЬКО Л. Г., зав. кафедрой защиты растений, канд. с.-х. наук, доцент; ЦЫРКУНОВА О. А., зам. декана агротехнологического факультета по научной работе, ст. преподаватель кафедры ботаники и физиологии растений

Рецензенты:

заведующий кафедрой земледелия
и механизации технологических процессов УО ГГАУ,
кандидат с.-х. наук, доцент *В. Г. Смольский*;
директор РУП «Институт плодоводства»,
кандидат с.-х. наук, доцент *А. А. Таранов*

Т 38. Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам XXIII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения профессора Н. И. Протасова. – Горки : БГСХА, 2024. – 308 с.

Представлены материалы XXIII Международной научно-практической конференции. Изложены результаты исследований по актуальным проблемам сельскохозяйственного производства.

Для научных и педагогических работников, аспирантов, магистрантов, студентов и специалистов сельскохозяйственного профиля.

Статьи печатаются в авторской редакции с минимальной технической правкой

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее издание является 23 выпуском сборника научных работ «Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур», посвященного 90-летию со дня рождения профессора Николая Ивановича Протасова.

В сборник включены результаты исследований кафедр *агротехнологического факультета*: агрохимии; биологии растений и химии; защиты растений; земледелия; кормопроизводства и хранения продукции растениеводства; плодовоовощеводства; почвоведения; растениеводства; селекции и генетики; кафедры безопасности жизнедеятельности *факультета механизации сельского хозяйства*.

Кроме УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», в сборнике представлены исследования РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; УО «Белорусский национальный технический университет»; филиала «Могилевский водоканал» УПКП ВКХ «Могилевоблводоканал».

Эти работы написаны на основании теоретических исследований аспектов возделывания сельскохозяйственных культур, экспериментальных полевых исследований, проведенных на опытных полях, исследований в производственных условиях в течение последних лет.

В сборнике также представлены результаты исследований, проводимых в *Российской Федерации*: ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина» (г. Елец); ФГБОУ ВО «Рязанский государственный аграрно-технологический университет им. П. А. Костычева» (г. Рязань); ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова» (г. Москва); ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» (пгт. Кокино); ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (г. Тверь).

Выводы и практические рекомендации, содержащиеся в статьях, находят применение в практике сельскохозяйственного производства.

Знакомство с работами, включенными в данный сборник, дает возможность читателю узнать, над какими вопросами сельскохозяйственного производства работают педагогические работники, аспиранты, магистранты, научные сотрудники и студенты Беларуси и России.

*Заведующий кафедрой земледелия УО БГСХА,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент А. С. Мастеров*



ПРОТАСОВ НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ
25.06.1933 – 23.01.2003

ПОСВЯЩАЕТСЯ УЧИТЕЛЮ

Николай Иванович Протасов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор тридцать лет своей жизни успешно руководил коллективом кафедры защиты растений. Агрономы и руководители сельскохозяйственных предприятий, ученые в области сельскохозяйственных наук и представители министерств и ведомств, руководители и региональные сотрудники ведущих компаний по производству и поставкам на рынок нашей страны средств химизации, особенно старшего поколения, с любовью и уважением вспоминают этого мудрого, скромного, интеллигентного человека, большого профессионала в вопросах защиты растений.

Николай Иванович родился 25 июня 1933 года в поселке Ковалевка Перелазского сельсовета Красногорского района Брянской области в семье служащего. Отец работал агрономом, мать была домохозяйка.

В 1950 году окончил Перелазскую семилетнюю школу с отличием и был принят на учебу на агрономическое отделение Новозыбковского сельскохозяйственного техникума. Занимаясь в техникуме, дополнительно закончил и экстерном сдал экзамены в Брянской заочной средней школе за десятый класс.

В 1952 году поступил на учебу на агрономический факультет Белорусской сельскохозяйственной академии. В 1954 году в период практики работал экскурсоводом на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке в Москве.

В 1957 году с отличием закончил агрономический факультет Белорусской сельскохозяйственной академии и был направлен на работу в должности главного агронома Великоборской МТС Березинского района Минской области. После реорганизации МТС с 1958 по 1960 годы Николай Иванович работал главным агрономом Березинской районной сельскохозяйственной инспекции. В марте 1960 года был направлен для организации и работы в должности главного агронома совхоза «Поплавы». После организации совхоза утвержден начальником районной инспекции по сельскому хозяйству и заместителем председателя Березинского райисполкома. После реорганизации инспекции по сельскому хозяйству в 1961 году переведен Главным Государственным инспектором Министерства заготовок БССР по Березинскому району.

С 1962 по 1964 годы работал в должности инспектора-организатора Червеньского колхозно-совхозного производственного управления Минской области.

В 1964 году Н. И. Протасов поступил в аспирантуру Белорусской сельскохозяйственной академии, которую успешно закончил. Защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по теме «Сравнительная эффективность некоторых гер-

бицидов в борьбе с сорной растительностью в посевах кормового люпина, озимой ржи и картофеля в условиях БССР» под научным руководством заслуженного деятеля науки БССР доктора сельскохозяйственных наук профессора С. С. Захарова.

В феврале 1967 года начал свою трудовую деятельность в академии в должности ассистента кафедры земледелия. В декабре 1967 года он был избран по конкурсу на должность старшего преподавателя, а в 1968 году – доцента этой же кафедры. В этой должности Николай Иванович работал до 1973 года. С 1973 года Н. И. Протасов возглавил кафедру защиты растений, работе на которой отдал 30 лет.

В Белорусской сельскохозяйственной академии Н. И. Протасов активно включился в работу по подготовке молодых специалистов для сельского хозяйства нашей страны. Добросовестно и качественно выполнял большой объем учебно-методической работы, являлся высококвалифицированным педагогом, ищущим новые и более эффективные методы преподавания в Высшей Школе, являлся постоянным лектором на факультете повышения квалификации, перенимал опыт у зарубежных коллег в Венгрии, Голландии, Дании, Англии.

В период работы на кафедре Николай Иванович продолжал активную научно-исследовательскую деятельность, итогом которой стала успешная защита диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по теме «Разработка и обоснование систем применения гербицидов в севообороте в северо-восточной части Беларуси». 30 октября 1987 года ВАК при Совете Министров СССР присудил Н. И. Протасову ученую степень доктора сельскохозяйственных наук, а 12 июля 1988 года решением Государственного комитета СССР по народному образованию ему было присвоено ученое звание профессора.

За плодотворную работу Н. И. Протасов в 1989 году был награжден Почетной Грамотой Верховного Совета Республики Беларусь, в 2000 году – Почетной Грамотой Совета Министров Республики Беларусь.

Диапазон научных интересов Протасова Николая Ивановича довольно широк: защита растений, земледелие, природоохранные технологии в сельском хозяйстве. Под его руководством создана научно-педагогическая школа ученых по защите растений, подготовлено и защищено 7 кандидатских диссертаций.

Им опубликовано более 240 научных и научно-методических работ. Он являлся автором 10 учебников и учебных пособий, 4 монографий, 25 методических указаний, 14 рекомендаций. Большое внимание Николай Иванович уделял экологизации защиты растений. Особенно его работ являлось то, что пестициды изучались с экологических позиций как привнесенный человеком новый действующий фактор среды, подчеркивалась потребность поиска безопасных экологически и

выгодных экономически приемов их использования. В них превалировал системный подход с целью уменьшения отрицательного влияния пестицидов на окружающую среду и продукцию сельскохозяйственного производства. Об этом свидетельствует ряд пособий для слушателей факультета повышения квалификации «Агробιοэкологические основы применения фунгицидов в интенсивном земледелии» (1992), «Агроэкологические основы производства чистой продукции растениеводства» (1999, 2000). Он был популяризатором знаний по защите растений. До настоящего времени пользуется популярностью написанная им в соавторстве монография «Вредители и болезни сада и огорода и меры борьбы с ними на дачных и приусадебных участках», вышедшая из печати в 1998 году.

Неутомимый труженик, профессионал высокого класса Николай Иванович Протасов внес достойный вклад в развитие сельскохозяйственной науки и производства. Им активно проводились исследования по программе ЮНЕСКО.

Н. И. Протасов был избран Национальным представителем Республики Беларусь в Европейском обществе гербологов, членом-корреспондентом Белорусской инженерно-технологической академии, членом редколлегии научно-производственного журнала «Ахова раслін». Являлся членом двух Советов по защите диссертаций. Много времени и энергии он отдавал работе в научно-экспертном совете Высшего Аттестационного Комитета при Совете Министров Республики.

Особое внимание Николай Иванович уделял работе со студентами, его лекции и лабораторные занятия – это образец педагогического мастерства и наглядное пособие для молодых преподавателей. Многим из нас нынешних сотрудников кафедры посчастливилось учиться у него в качестве студентов, а затем иметь честь быть приглашенными им работать на кафедру. Благодаря его глубокой проницательности и невероятной интуиции, сформированный по большому счету Николаем Ивановичем коллектив до настоящего времени ставит перед собой и успешно решает задачи удовлетворения потребностей общества и государства в высококвалифицированных и гармонически развитых кадрах, владеющих инновационными технологиями агропромышленного комплекса, востребованными в Беларуси, а также в странах ближнего и дальнего зарубежья. В своей работе коллектив кафедры защиты растений стремится следовать традициям, заложенным нашими учителями в профессиональной деятельности и по жизни, одним из которых по праву являлся Протасов Николай Иванович.

*Заведующий кафедрой защиты растений УО БГСХА,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Л. Г. Коготько*

ВЛИЯНИЕ КОНСЕРВАНТА НА КАЧЕСТВО КУКУРУЗНОГО СИЛОСА В УСЛОВИЯХ ОАО «ЛОШНИЦКИЙ КРАЙ» БОРИСОВСКОГО РАЙОНА

Абрамова Д. М. – студентка; **Станкевич С. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Силосование кормов – одно из самых главных условий создания прочной кормовой базы для животноводства в Республике Беларусь. При правильной технологии силосования потери питательных веществ бывают значительно меньше, чем при полевой сушке зеленых растений на сено. Силос обладает высокими питательными свойствами, по своей калорийности, витаминности (содержит каротин, витамин С, органические кислоты) и диетическим свойствам сравним со свежей травой и является ценным продуктом питания. Силос улучшает пищеварение, способствует усвоению других грубых кормов. Силос подходит для всех видов травоядных животных и птиц.

На данный момент использование при силосовании различных консервантов является актуальным и целесообразным, так как подобные препараты способствуют улучшению качественных показателей силоса, его сохранности, а также повышают его поедаемость и переваримость животными, что положительно сказывается на продуктивности.

В связи с этим, целью наших исследований при выполнении дипломной работы являлось определение влияния консерванта на качество кукурузного силоса в условиях ОАО «Лошницкий край» Борисовского района.

Для достижения поставленной цели в 2022 году был заложен однофакторный опыт в условиях ОАО «Лошницкий край» Борисовского района по схеме:

1. Силос из кукурузы заложенный без консерванта.
2. Силос из кукурузы заложенный с применением биологического консерванта Бонсилаге Майс.

Бонсилаге Майс – специальный биологический консервант для заготовки кукурузного силоса высокого качества. Кроме этого, применяется для заготовки зерносенажей и силосования плющеного зерна кукурузы. Оптимизация процесса силосования достигается за счет комбинации гомо- и гетероферментативных штаммов молочнокислого брожения.

Гомоферментативные штаммы способствуют быстрому снижению pH в силосной массе. Гетероферментативные штаммы стабилизируют процесс силосования и обеспечивают стабильность силоса при хране-

нии и после открытия. Это достигается за счет образования уксусной кислоты, которая подавляет рост плесней и дрожжей.

Рабочий раствор биоконсерванта вносится распылением на растительную массу при ее уборке насосом-дозатором, расположенным на кормоуборочном комбайне. Рабочий раствор готовят на предполагаемый суточный объем закладки и используют в течение суток.

Существующая технология заготовки кукурузного силоса в хозяйстве включает ряд последовательно выполняемых производственных операций:

1. Скашивание растительного сырья с измельчением и погрузкой в транспортные средства.

2. Перевозку сырья к месту закладки на хранение.

3. Закладка массы на хранение (трамбовка и разравнивание). Продолжительность загрузки хранилища до 4 дней. Толщина ежедневного уложенного слоя, в уплотненном виде составляет 1 м.

4. Укрытие массы полимерной пленкой, затем по всей поверхности закрывают слоем соломы до 50 см.

Анализ технологии заготовки кукурузного силоса свидетельствует о соблюдении технологии. Загрузка хранилища осуществлялась в оптимальные сроки, не более 4 дней. Ежедневная закладка силосной массы составляла около одного метра, также на должном уровне осуществлялась трамбовка силосной массы трактором К-701. При окончании закладки силоса создаются анаэробные условия, необходимые для сохранности силоса.

Однако проведенный анализ качества силоса заготовленного в предшествующий эксперименту год показал, что заложенный силос соответствовал 2 классу качества. С содержанием обменной энергии – 9,3 МДж/кг и 0,83 кормовых единиц.

После анализа существующей технологии нами предложен технологический прием по повышению качества закладываемого силоса применение при заготовке силоса из кукурузы консервант Бонсилаге Майс. У силоса кукурузного с закладкой в траншею с применением консерванта данные показатели были выше. Содержание обменной энергии в данном варианте составило 9,9 МДж/кг и 0,89 кормовых единиц, что соответствует высшему классу качества.

Оценка качества корма в траншеях по содержанию обменной энергии (или кормовых единиц) в силосе кукурузном для крупного рогатого скота представлена в табл. 1.

Исследованиями установлено, что заготовка силоса кукурузного с применением биологического консерванта Бонсилаге Майс способствует улучшению питательной ценности силосуемой массы.

Таблица 1. Качество силоса кукурузного по содержанию обменной энергии и кормовых единиц

Питательность 1 кг сухого вещества	Вариант опыта	
	Силос кукурузный без консерванта	Силос кукурузный с биологическим консервантом
Обменной энергии, Дж/кг	9,3	9,9
Кормовых единиц	0,83	0,89
Класс	Второй	Высший

Сведение всех показателей качества силоса кукурузного и выставление окончательной оценки иногда вызывает сложность по причине большого количества органолептических и химических показателей. Решить эту проблему позволяет бонитировочная шкала, в которой за величину каждого показателя выставляется оценка в баллах, баллы суммируются и по их сумме выставляется классность.

Результаты наших исследований по оценке качества силоса по бонитировочным шкалам, приведены в табл. 2.

Таблица 2. Оценка качества силоса по бонитировочным шкалам

Вариант опыта	pH	Содержание молочной кислоты	Содержание масляной кислоты	Запах	Сумма баллов	Оценка
Силос кукурузный заготовленный без консерванта	2	8	2	3	15	Хороший
Силос кукурузный заготовленный с применением консерванта Бонсилаге Майс	3	10	2	3	18	Отличный

Таким образом, силос, заготовленный из зеленой массы кукурузы без консерванта, в сумме набрал 15 баллов, что соответствует оценке «хорошо».

Силос кукурузный заготовленный с применением консерванта Бонсилаге Майс набрал 18 баллов и соответствует оценке «отлично».

Применение биологического консерванта с соблюдением технологии на всех этапах заготовки силоса кукурузного позволила получить корм высокого качества.

Анализ экономической эффективности применения консерванта показывает, что его применение экономически обосновано.

Наиболее целесообразным с экономической точки зрения было приготовление силоса с применением консерванта Бонсилаге Майс, так как в этом случае была получена наиболее высокая окупаемость затрат – 1,89 руб/руб. (табл. 3).

Таблица 3. Экономическая эффективность заготовки кукурузного силоса

Показатель	Без применения консервантов	С консервантом Бонсилаге Майс
Питательность 1 кг сухого вещества, к. ед.	0,83	0,89
Массовая доля сухого вещества, %	22,27	32,92
Количество к. ед. на 1 кг силоса	18,48	29,3
Стоимость готового силоса, руб.	537,9	852,8
Затраты на приготовление силоса руб, в т. ч.	449,8	449,9
на возделывание кукурузы	448	448
на приготовление	1,76	1,76
стоимость препарата	–	0,14
Окупаемость затрат на приготовление силоса, руб/руб	1,19	1,89

В связи с вышеизложенным, можно отметить, что в условиях ОАО «Лошницкий край» Борисовского района силос кукурузный наилучшего качества получен при использовании биологического консерванта Бонсилаге Майс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Возделывание кукурузы на зерно и силос / Н. Ф. Надточаев [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», – 3-е изд., доп. и перераб. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – С. 453–492.
2. Влияние силоса, приготовленного с биологическими консервантами, на продуктивность коров / Е. М. Кислякова, Г. А. Хохряков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. – № 5(190). – С. 28–40.
3. Практическое руководство по использованию кормовых ресурсов в кормопроизводстве : практ. руководство / Н. Н. Зенькова [и др.] ; под общ. ред. Н. Н. Зеньковой, О. Ф. Ганущенко. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 176 с.

УДК 633.112.9"324":631.526.32

ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В КОНКУРСНОМ ИСПЫТАНИИ

Алисиевич Е. В. – студент; **Тарануха В. Г.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Тритикале – первая зерновая культура созданная человеком. Создание тритикале – нового вида зерновых культур, обладающего рядом выдающихся качеств и представляющего собой новый ботанический род – одно из крупнейших достижений селекции за последние десятилетия. Путем объединения хромосомных комплексов двух разных ботанических родов – пшеницы и ржи, человеку удалось

впервые за всю историю земледелия синтезировать новую сельскохозяйственную культуру, которая, по мнению специалистов, в недалеком будущем станет одной из ведущих зерновых культур, а также будет возделываться на зеленый корм [3, 4].

В РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» ведется работа по селекции озимого тритикале, заключительным этапом которой является конкурсное сортоиспытание. В наших опытах в качестве объектов исследований были взяты новые сорта озимого тритикале селекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», включенные в Госреестр по Республике Беларусь: Благо 16 (2016), Березино (2019), Заречье (2019), Ковчег (2019) и Устье (2019), а в качестве контроля использовался сорт Динамо, включенный в Государственный реестр сортов Республики Беларусь с 2013 года [2].

Исследования проводились в течение 2021–2022 годов. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, развивающиеся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 50–60 см моренным суглинком. По гранулометрическому составу почвы представляют легкие суглинки с мощностью пахотного горизонта 22–25 см. Реакция почвенного раствора (рН 6,0–6,5) близкая к нейтральной, среднее содержание гумуса в пахотном горизонте – 2,1–2,2 %, подвижных форм фосфора (P_2O_5) – 210–220 мг/кг почвы, калия (K_2O) – 230–245 мг/кг почвы.

Предшественником озимого тритикале была вико-овсяная смесь на зеленую массу. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимой тритикале в центральной зоне Беларуси в соответствии с технологическим регламентом.

Минеральные удобрения вносили в виде аммофоса или двойного гранулированного суперфосфата и хлористого калия под основную обработку почвы из расчета P_2O_5 – 90 кг, K_2O – 120 кг д. в/га. Азот вносился в два приема в виде подкормок: в фазу начала отрастания растений 55 кг по д. в. и 35 кг по д. в. в фазу трубкования. Посев проводили 1–7 сентября сеялкой СН-16 с нормой высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га. Сразу после посева до появления всходов озимого тритикале для борьбы с сорняками вносили гербицид кварц-супер.

Основным критерием оценки сортов озимого тритикале является урожайность зерна, которая зависит от индивидуальной продуктивности растения и количества растений, сохранившихся к уборке. Продуктивность растений формируется за счет основных элементов ее структуры, к которым относится продуктивная кустистость, число зерен в колосе, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен [1] (табл. 1).

Таблица 1. Формирование элементов структуры урожайности у сортов озимого тритикале, среднее за 2021–2022 годы

Сорт	Продуктивная кустистость, шт.	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с 1 колоса, г
Динамо – контроль	3,0	8,4	24,0	43,4	1,30
Благо 16	4,4	9,8	24,8	48,0	1,80
Березино	4,2	9,4	24,9	50,1	1,65
Устье	2,8	8,3	23,0	44,5	1,38
Заречье	3,4	7,9	23,7	47,3	1,40
Ковчег	3,1	7,8	23,5	46,9	1,35

Данные таблицы показывают, что по элементам структуры урожая сортов Благо 16 и Березино превосходят не только контроль, но и остальные изучаемые сорта. Продуктивная кустистость у этих сортов составляет 4,2–4,4 шт. продуктивных стеблей, что на 1,2–1,4 стебля выше, чем у контрольного сорта Динамо. Сорта Благо 16 и Березино за годы исследований превысили, как контрольный вариант, так и другие сорта по длине колоса, по количеству колосков в колосе и числу зерен в колосе. В результате масса зерна с 1 колоса у сортов Благо 16 и Березино была выше, чем у контрольного сорта Динамо на 0,35–0,50 г.

Урожайность новых сортов озимого тритикале, полученная в процессе конкурсного сортоиспытания, представлена в табл. 2, из данных которой следует, что наиболее урожайными в нашем опыте оказались сорта Благо 16 и Устье.

Таблица 2. Урожайность зерна сортов озимого тритикале в конкурсном сортоиспытании

Сорт	Урожайность, ц/га			
	2021 г.	2022 г.	в среднем за 2 года	± к контролю
Динамо – контроль	68,6	70,5	69,5	–
Благо 16	72,0	78,4	75,2	5,7
Березино	72,7	75,9	74,3	4,8
Ковчег	68,0	74,4	71,2	1,7
Заречье	73,3	75,8	74,5	5,0
Устье	74,1	77,8	75,9	6,4

Урожайность сортов Благо 16 и Устье составила в среднем за два года соответственно 75,2 и 75,9 ц/га, что на 5,7 и 6,4 ц/га достоверно выше, чем у контрольного сорта Динамо. Высокой урожайностью также характеризовались сорта Березино – 74,3 ц/га и Заречье – 74,5 ц/га, что также достоверно превысило контрольный сорт Динамо соответственно на 4,8 и 5,0 ц/га. У сорта Ковчег средняя урожайность

составила 71,2 ц/га, что на 1,7 ц/га выше чем у контрольного сорта Динамо.

Таким образом, можно отметить, что наиболее урожайными в конкурсном испытании 2021–2022 годов в условиях РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» были сорта озимого тритикале Благо 16 и Устье, которые превысили по урожайности зерна контрольный сорт Динамо соответственно на 5,7 и 6,4 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буштевич, В. Н. Семеноводство озимого тритикале // В. Н. Буштевич, Т. М. Булавина, Т. М. Крилова. – Белорусское сельское хозяйство. – 2004. – № 1 (21). – С. 56.
2. Государственный реестр сортов : справочное издание ; отв. за выпуск В. А. Бейня. – Минск, 2022. – 283 с.
3. Гриб, С. И. Особенности возделывания тритикале / С. И. Гриб. – Жодино, 1996. – 12 с.
4. Гужов, Ю. Л. Тритикале – первая зерновая культура, созданная человеком / Ю. Л. Гужов. – Москва : Колос, 1978. – 285 с.

УДК 631.527.52:633.14«324»(476)

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИДОВ F₁ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Артюх Д. Ю. – ст. н. с.; **Гордей С. И.** – вед. н. с., к. б. н.;

Ровдо Т. В., Горовая М. М., Тарануха А. В. – н. с.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,
отдел зерновых колосовых культур

Гибридная рожь, в последние годы приобретает все большую популярность, особенно в европейских странах – Германии, Дании [1]. В Германии в последние годы гибриды занимают около 60 % всех посевов ржи, а средняя урожайность их составляет 52,0 ц/га. В Польше при площади посева ржи 1,2 млн. га гибридная рожь ежегодно высевается на площади 180–200 тыс. га. В Республике Беларусь подавляющее большинство площади занимают популяционные диплоидные и тетраплоидные сорта (около 90 %) местной селекции. Однако в последние пять лет расширились площади возделывания гибридов F₁ озимой ржи с 1 % в 2019 году до 10 % в 2023 году.

Элементы технологии возделывания популяционных диплоидных и тетраплоидных сортов ржи разрабатывались и совершенствовались в течение многих лет [2, 3]. В ряде зарубежных публикаций описаны рекомендации основных элементов технологии применительно к гетерозисным гибридам F₁ ржи для условий Германии и юго-западных регионов России [4]. Однако в Беларуси до сих пор официально не проводились исследования по изучению влияния глубины заделки семян

на формирование продуктивного стеблестоя и урожайности; по изучению кратности, сроков и доз применения регуляторов роста на устойчивость к полеганию гибридной ржи.

Цель наших исследований – установление оптимальной глубины заделки семян гибридной ржи в зависимости от гранулометрического состава почвы, оптимизация применения регуляторов роста растений для предотвращения полегания при интенсивном возделывании гибридной ржи в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь.

В исследованиях использован белорусский популяционный диплоидный сорт ржи Голубка, два гибрида F₁ Белги (Беларусь) и KWS Vinetto (Германия). Для достижения цели и выполнения необходимых задач была заложена схема опыта, позволяющая установить в условиях Республики Беларусь оптимальную глубины заделки семян гибридной ржи в зависимости от гранулометрического состава почвы, оптимизировать применение регуляторов роста растений для предотвращения полегания при интенсивном возделывании гибридной ржи.

Схема опыта в четырехкратной повторности при соблюдении рендомизации включает (табл. 1):

Таблица 1. Схема посева озимой ржи с разной глубиной заделки семян и различными кратностями, дозами применения регуляторов роста, 2022–2023 годы

Глубина заделки, см	Гибрид, сорт	Применение регуляторов роста (Ретацел, Серон), фаза развития*	
2	Голубка	32	25, 32, 37
	Белги	32	25, 32, 37
	KWS Vinetto	32	25, 32, 37
3	Голубка	32	25, 32, 37
	Белги	32	25, 32, 37
	KWS Vinetto	32	25, 32, 37
4	Голубка	32	25, 32, 37
	Белги	32	25, 32, 37
	KWS Vinetto	32	25, 32, 37
5	Голубка	32	25, 32, 37
	Белги	32	25, 32, 37
	KWS Vinetto	32	25, 32, 37

Примечание: применение регуляторов роста может корректироваться по срокам и дозам внесения в ходе выполнения задания

В питомнике проведен уход за посевами согласно схеме опыта по двум вариантам технологии внесения ретардантов, проведен учет урожая (табл. 2).

Таблица 2. Технология ухода за питомником

Фаза развития растений (ВВСН)	Вид и форма воздействия мероприятия	Фон 1 Доза применения удобрений, препарата, химический элемент	Фон 2 Доза применения удобрений, препарата, химический элемент
До посева	Аммонизированный суперфосфат ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) Хлористый калий (KCl) Протравливание семян	80 кг д. в/га. 90 кг д. в/га Согласно реестру (КинтоДуо/Максим Ф)	80 кг д. в/га 90 кг д. в/га Согласно реестру (КинтоДуо/Максим Ф)
Уход в осенний период: (13) – 3 листа	Гербицид Инсектицид Микроэлементы	Согласно реестру (Гром) Согласно реестру (Фаскорд) Медь в хелатной форме – 0,6-0,6 кг/га Марганец в хелатной форме – 0,2-0,3 кг/га	Согласно реестру (Гром) Согласно реестру (Фаскорд) Медь в хелатной форме – 0,6–0,6 кг/га Марганец в хелатной форме – 0,2–0,3 кг/га
Весенний уход за посевами: (22) – начало вегетации	Азотные удобрения (карбамид $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$)	60 кг д. в/га	60 кг д. в/га
(25) – конец кушения	Ретардант	–	1,2 л/га Ретацел
(31–32) – начало трубкования	Азотные удобрения Ретардант Микроэлементы Фунгицид (при наличии мучнистой росы)	40 кг д. в/га 1,5 л/га Ретацел Медь в хелатной форме – 0,6–0,6 кг/га Марганец в хелатной форме – 0,2–0,3 кг/га Согласно реестру (Рекс плюс)	40 кг д. в/га 0,5–0,6 л/га Ретацел Медь в хелатной форме – 0,6–0,6 кг/га Марганец в хелатной форме – 0,2–0,3 кг/га Согласно реестру (Рекс плюс)
(37–39) – конец трубкования	Ретардант Азотные удобрения	– 40 кг д. в/га	0,5 л/га Серон 40 кг д. в/га
(47–49) – колошение	Инсектицид Фунгицид	Согласно реестру (Би-58 новый) Согласно реестру (Рекс плюс, Прозаро)	Согласно реестру (Би-58 новый) Согласно реестру (Рекс плюс, Прозаро)

Одной из задач исследований являлась оценка хода перезимовки и уровня зимостойкости гибридов озимой ржи в зависимости от глубины заделки семян. На начало весенней вегетации в питомнике отмечена наибольшая гибель среди растений озимой ржи как в варианте с глубиной заделки 5 см, так и при заделке на глубину 2 см. Наибольшая гибель растений наблюдалась у гибрида KWS Vinetto. В целом состояние питомника испытания озимой ржи оценено в 6–8 баллов по 9-ти

бальной шкале Гейгера (0 – полная гибель; 9 – 90–100 % выживших растений). Анализ хода перезимовки показал, что в целом сложились удовлетворительные условия во время осенней вегетации и для перезимовки озимой ржи: у сорта Голубка перезимовка составила 73,1–84,1 %, гибрида Vinetto – 60,6–82,8 %, гибрида Белги – 70,1–87,1 % в зависимости от глубины заделки семян.

Дробное трехкратное внесение ретарданта в засушливых условиях текущего года в большинстве вариантов оказало негативный эффект и привело к снижению урожайности озимой ржи в опыте, либо изменение было статистически незначимо. В сложившихся погодных условиях 2022–2023 годов согласно данным дисперсионного анализа [5] наибольшее влияние в изменчивость признака «урожайность» у всех изученных гибридов и сорта внес фактор «глубина заделки семян», тогда как влияние всех остальных факторов и их комбинаций было минимальным (табл. 3).

Таблица 3. Результаты испытания популяционного сорта и гибридов F₁ озимой ржи отечественной и зарубежной селекции при разной глубине заделки семян, 2023 год

Сорт, гибрид F ₁	Глубина заделки семян, см	Перезимовка растений, %	Урожайность, ц/га	
			Фон 1	Фон 2
Голубка	2	73,6	36,3	38,5
Белги F ₁		70,1	42,3	46,0
Vinetto F ₁		70,7	40,8	45,4
Голубка	3	81,0	45,8	41,7
Белги F ₁		87,1	49,8	49,6
Vinetto F ₁		82,8	47,9	50,4
Голубка	4	84,1	43,1	40,0
Белги F ₁		82,9	45,8	39,0
Vinetto F ₁		82,4	47,5	45,2
Голубка	5	73,1	22,5	25,8
Белги F ₁		74,2	34,2	36,9
Vinetto F ₁		60,6	37,5	40,2

Урожайность варьировала в пределах: у сорта Голубка – 22,5–45,8 ц/га, гибрида F₁ Vinetto – 47,5–50,4 ц/га, гибрида F₁ Белги – 34,2–49,8 ц/га. Максимальная урожайность по сорту Голубка (45,8 ц/га) получена в варианте Фон 1 с глубиной заделки семян 3 см, у гибрида F₁ Vinetto – при глубине заделки семян 4 см в варианте Фон 2 (50,4 ц/га), у гибрида F₁ Белги – в варианте Фон 1 с глубиной заделки семян 3 см (49,8 ц/га).

Как видно из табл. 3 у сорта и гибридов наименьшая урожайность получена при глубине заделки семян 5 см. Для сорта Голубка и гибрида Белги оптимальная глубина заделки семян – 3 см. Гибрид F₁ Vinetto

в меньшей степени реагировал на глубину заделки 2; 3; и 4 см. Снижение урожайности было при глубине заделки 5 см. Следовательно, глубина заделки более 4 см ведет к снижению урожайности и для сорта, и для гибридов F₁.

ЛИТЕРАТУРА

1. Geiger, H., Miedaner, T. Rye (*Secale cereal* L.). In: Carena, M. (eds) Cereals. Handbook of Plant Breeding, vol 3. – Springer, New York, NY. 2009. – pp 157–181.
2. Урбан, Э. П. Озимая рожь в Беларуси : селекция, семеноводство, технология возделывания / Э. П. Урбан. – Минск : Беларус. навука, 2009. – 269 с.
3. Возделывание озимой ржи : отраслевой регламент: типовые технологические процессы / Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сборник отраслевых регламентов // Национальная академия наук Беларуси, Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск, 2022. – С. 23–44.
4. Кобяков, А. С. Особенности технологии возделывания озимой гибридной ржи селекции KWS / А. С. Кобяков, И. В. Оразаева // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК : материалы Междунар. студ. науч. конф. В 4-х томах. – 2020. – С. 31.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 346 с.

УДК 631.879.2

ПОТЕНЦИАЛ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД КАК ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ

Барбасов Н. В.¹ – к. с.-х. н., ст. преподаватель;

Кротов А. М.² – зам. директора, главный инженер

¹УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

²Ф-ал «Могилевский водоканал» УПКП ВКХ «Могилевоблводоканал»

Осадки сточных вод (далее – ОСВ) – отходы, которые образуются на сооружениях механической, физико-химической, биологической очистки стоков различного происхождения. Выведенный из процесса биоочистки избыточный активный ил также относится к категории ОСВ [1].

Ежегодно в Республике Беларусь при очистке сточных вод образуется около 180–197 тыс. т осадков сточных вод по сухому веществу, что указывает на необходимость его дальнейшей утилизации. В мировой практике основными направлениями утилизации осадков сточных вод является захоронение на свалках, сжигание, применение в сельском хозяйстве. В США и Канаде 30 % осадков сточных вод используют как удобрение, в Великобритании – порядка 40 %, во Франции – 60 %, в Германии – 40 %. В Литве в настоящее время более половины илового осадка (52,5 %) утилизируется путем сжигания. В Нидерлан-

дах перерабатывается на компост 30–40 % бытовых отходов, в Австрии и Бельгии – около 25 %, во Франции – 8 %. В Австрии на свалках захоронено – 56 % осадков, в Швеции – 70 % [2].

В Республике Беларусь в настоящее время отсутствуют ТНПА по направлениям использования ОСВ в качестве удобрения, хотя вопрос применения ОСВ в качестве органических удобрений является актуальным, так как это один из путей их утилизации.

В странах Европейского Союза применение ОСВ регулируется Директивой по осадкам сточных вод 86/278/ЕЕС1, которая поощряет использование осадка в сельском хозяйстве и регулирует в целях предотвращения его негативного воздействия на почвы, растительность, животных и здоровье человека [3].

Учитывая все вышеизложенное, применение осадка сточных вод в качестве органического удобрения является не только одним из путей его утилизации, но и позволяет стать дополнительным источником элементов питания для растений, повысить почвенное плодородие, быть хорошим подспорьем при рекультивации земель, зеленом строительстве и т. д.

Повышение же почвенного плодородия в условиях применения в качестве органического удобрения ОСВ и компостов на его основе должно сочетаться с комплексом почвенно-агрохимических и агрономических приемов и предусматривать: создание мощного пахотного слоя, устранение избыточной кислотности, увеличение запасов элементов питания путем внесения высоких доз органических и минеральных удобрений за ротацию севооборота, проведение противоэрозионных мероприятий.

Не допускается применять ОСВ в качестве удобрения:

- в водоохранных зонах и зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах, а также в пределах особо охраняемых природных территорий;

- поверхностно в лесах, лесопарках, на сенокосах и пастбищах;
- на затопляемых и переувлажненных почвах, почвах с низким уровнем грунтовых вод;

- при содержании любого из нормируемых загрязнений в концентрации свыше 0,8 ПДК;

- на территориях с резко пересеченным рельефом, а также на площадках, которые имеют уклон в сторону водоема более 3 ° [4].

В представленном материале объектом изучения перспектив использования ОСВ в качестве органического удобрения являются ОСВ с очистных сооружений г. Мстиславль. В 2023 году сточные воды, поступающие на данное предприятие, представляют в основной своей

массе коммунально-бытовые стоки, стоки ряда субъектов хозяйствования, что в конечном итоге влияет на качественный и компонентный состав ОСВ.

Результаты лабораторных исследований и испытаний данного ОСВ показывают, что очистка сточных вод на данном предприятии находится на высоком уровне, превышений по ряду показателей, и в частности поллютантов (тяжелых металлов) не отмечено (табл. 1).

Таблица 1. Показатели элементного состава осадка сточных вод с очистных сооружений Мстиславского УКПН «Жилкомхоз», в сухом состоянии

Наименование показателя, единица измерения	Нормативные значения показателя	Фактические значения показателя
Общий азот (N), %	не менее 1,50	1,83
Общий фосфор (P ₂ O ₅), %	не менее 0,60	0,83
Медь (Cu), мг/кг	не более 220,00	31,92
Цинк (Zn), мг/кг	не более 132,00	124,53
Кадмий (Cd), мг/кг	не более 2,00	0,14
Свинец (Pb), мг/кг	не более 32,00	5,66
Кальций (Ca), г/кг	не нормируется	55,89
Магний (Mg), г/кг	не нормируется	5,13
Органическое вещество, %	не менее 20,00	17,46
pH _{KCL} *	5,5–8,5	7,37

Примечание: показатель pH определялся при натуральной влажности.

Представленные данные табл. 1 позволяют сделать выводы о том, что содержание тяжелых металлов в испытанном образце ОСВ не превышает установленные уровни и по агрохимическим характеристикам данный образец соответствует установленному уровню, но в тоже время имеет 3–4 класс опасности, то возможно его ограниченное использование в качестве органического удобрения при разном уровне влажности.

Данный вид осадка на основании проведенных лабораторных испытаний, возможно использовать под зерновые, зернобобовые, зернофуражные и технические культуры, а также в промышленном цветоводстве, зеленом строительстве, лесных и декоративных питомниках, для биологической рекультивации нарушенных земель и полигонов твердых бытовых отходов. При использовании данного осадка нужен мониторинг содержания в почве тяжелых металлов.

При несельскохозяйственном использовании представленного ОСВ дозы внесения определяются технологиями возделывания культур и направлениями (технологиями) рекультивации.

Говоря об охране окружающей среды, применение осадка сточных вод в качестве удобрений не должно приводить к ухудшению экологи-

ческих и санитарно-гигиенических показателей окружающей среды, почвы, выращиваемых растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Осадок сточных вод : виды, методы сушки, обработка и использование [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rcycle.net/stochnye-vody/ochistka/osadok-obezvozhivanie-i-drugie-metody-obrabotki>. – Дата доступа : 25.01.2024.
2. Обработка осадков сточных вод : учеб.-метод. пособие / сост. О. К. Новикова; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 96 с.
3. Цыганова, А. А. Перспективы использования осадков сточных вод предприятий пищевой промышленности / А. А. Цыганова [и др.] // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сб. ст. по материалам XXI Междунар. науч.-практ. конф. – Горки : БГСХА, 2023. – С. 273–277.
4. Методические рекомендации по применению городских отходов в системе комплексного агрохимического окультуривания полей : метод. рекомендации / ВПНО «Союзсельхозхимия». – Владимир, 1987. – 21 с.

УДК 633.37:631.527

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОБРАЗЦОВ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

Бардовская В. П. – ассистент; **Бушуева В. И.** – д. с.-х. н., профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Галега восточная – (*Galaga orientalis* Lam.) многолетняя кормовая трава из семейства бобовых (*Fabacea*). Она характеризуется высокой пластичностью и долголетием жизни в травостое. Отличается высокой облиственностью и питательностью кормов. По протеиновой питательности галега восточная равноценна и даже превосходит люцерну и клевер. Использование ее в кормопроизводстве позволяет получать качественную продукцию животноводства с наиболее низкой себестоимостью. При возделывании с минимальными затратами в условиях производства она способна формировать урожайность зеленой массы до 700 ц/га [1, 3].

Как и все бобовые культуры, галега восточная при возделывании улучшает структуру почвы и повышает ее плодородие, являясь ценным предшественником для многих культур. Успешное использование галеги восточной зависит от результативности селекционной работы по созданию новых более урожайных сортов. Поэтому целью наших исследований было дать сравнительную оценку образцов галеги восточной в коллекционном питомнике и выделить источники высокой урожайности и других хозяйственно полезных признаков и свойств [2, 4].

Объектами исследований служили 26 образцов галеги восточной различного селекционного и эколого-географического происхождения в коллекционном питомнике. Исследования проводились на опытном поле кафедры селекции и генетики УО БГСХА. В качестве контроля служил сорт Нестерка. Площадь делянки 1 м², повторность двукратная. Посев проводился с шириной междурядий 30 см, глубина заделки семян 1–1,5 см. Перед посевом проводили скарификацию и инокуляцию семян. Закладка питомника осуществлялась в 2021 году. Наблюдения и учеты проводили в 2022–2023 годах по общепринятым методам [3].

Оценку образцов проводили по урожайности зеленой массы, облиственности и содержанию сухого вещества. Зеленую массу учитывали по укосам и годам.

В первый год жизни травостоя образцы галеги восточной развивались медленно, что характерно для многолетней культуры, у которой более интенсивно развивается корневая система, обеспечивая ее устойчивое развитие на годы вперед. Поэтому к осени в год посева образцы достигли фазы стеблевания и лишь отдельные растения образцов зацвели. В связи с этим оценка урожайности зеленой массы проводилась нами на второй год жизни травостоя.

Укосы зеленой массы проводились при достижении растениями фазы бутонизации – начала цветения. В 2022 году урожайность зеленой массы в первом укосе различалась по образцам и варьировала в пределах от 4,8 до 5,6 кг/м².

Более урожайным оказался образец Московская-17 (5,6 кг/м²).

Во втором укосе урожайность зеленой массы составила по образцам 1,9–4,0 кг/м². Наиболее высокая урожайность (4,0 кг/м²) получена у образца Московская-17, превысившая контрольный сорт Нестерка на 1,0 кг/м². В сумме за два укоса урожайность зеленой массы составила по сортообразцам 5,9–9,6 кг/м². Наиболее урожайным был образец Московская-17 (9,6 кг/м²).

В 2023 году на третий год жизни травостоя урожайность зеленой массы в первом укосе варьировала по образцам в пределах от 4,7 до 6,0 кг/м², а во втором – от 2,0 до 4,0 кг/м².

В сумме за год урожайность составила по образцам 6,9–10,0 кг/м². Более урожайным был образец Московская-17 (10,0 кг/м²), который превысил контроль на 1,7 кг/м².

В среднем за два года этот образец также характеризовался более высокой урожайностью (табл. 1).

**Таблица 1. Урожайность зеленой массы образцов галеги
в коллекционном питомнике**

Сортообразец	2022 г.			2023 г.			В среднем за 2 года
	1-й укос кг/м ²	2-й укос кг/м ²	Всего кг/м ²	1-й укос кг/м ²	2-й укос кг/м ²	Всего кг/м ²	
Нестерка	5,1	3,0	8,1	5,0	3,3	8,3	8,2
Полесская	4,0	2,2	6,2	5,0	2,3	7,3	6,8
Гале-5	4,3	2,0	6,3	5,3	2,1	7,4	6,9
Московская-17	5,6	4,0	9,6	6,0	4,0	10,0	9,8
Эстонская-14	4,2	2,1	6,3	5,2	2,1	7,3	6,8
Эстонская-65	4,1	1,9	6,0	4,9	2,4	7,3	6,7
Московская-24	4,6	2,3	6,9	5,6	2,2	7,8	7,4
Эстонская-84	4,0	2,0	6,0	5,0	2,0	7,0	6,5
Нестерка-19	4,6	2,1	6,7	5,6	2,4	7,0	6,9
Московская-88	4,0	2,1	6,1	5,0	2,2	7,2	6,7
Московская-33	4,0	2,0	6,0	5,2	2,2	7,4	6,7
СЭГ-2-41	4,3	1,9	6,2	5,1	2,4	7,5	6,9
СЭГ-3-42	4,5	2,3	6,8	5,5	2,3	7,8	7,3
СЭГ-1-216	4,4	2,0	6,4	5,4	2,2	7,6	7,0
КВ-Т	4,0	1,9	5,9	5,0	2,2	7,2	6,6
КБ-2	4,2	2,0	6,2	5,2	2,4	7,6	6,9
БГСХА-2-24	4,0	2,1	6,1	5,0	2,3	7,3	6,7
Гале	4,1	2,0	6,1	5,1	2,1	7,2	6,7
Луковичный	4,2	2,0	6,2	5,0	2,1	7,1	6,7
Ступенский	4,6	2,1	6,7	5,6	2,2	7,8	7,3
Нижегородская	4,0	2,0	6,0	4,7	2,2	6,9	6,5
Вест	4,5	2,1	6,6	5,5	2,6	8,1	7,4
Магистр	4,0	2,1	6,1	4,9	2,0	6,9	6,5
Тюменский	4,5	2,0	6,5	5,5	2,0	7,5	7,0
Донецкий	4,0	2,1	6,1	5,1	2,1	7,2	6,7
Тверская	4,6	2,1	6,7	5,6	2,2	7,8	7,3

Различия между образцами выявлены и по облиственности. На второй год жизни образцы характеризовались более высокой облиственностью, варьирующей от 51,1 до 63,7 %. Наибольший показатель отмечен у образцов КВ-Т (63,7 %) и Вест (63,3 %).

На третий год жизни облиственность образцов была меньше и варьировала в пределах от 45,6 до 59,7 %. Лучшими по данному показателю были образцы Московская-24 (59,7 %) и Эстонская-65 (59,5 %). В среднем за два года облиственность в зависимости от образца варьировала от 52,4 до 61,0 %. Более высокой она была у образцов Московская-24 (61 %), КВ-Т (60,8 %) и Эстонская-65 (60,6 %).

Важным хозяйственно-полезным признаком у галеги восточной является содержание сухого вещества. В 2022 году этот показатель варьировал по образцам от 19,9 до 30,9 %. Наибольшим оно было у образцов Вест (30,9 %), Эстонская-84 (30,6 %) (табл. 2).

Таблица 2. Характеристика образцов галеги восточной в коллекционном питомнике по облиственности и содержанию сухого вещества

Сортообразец	Облиственность, %		Среднее, %	Сухое вещество, %		Среднее, %
	2022 г.	2023 г.		2022 г.	2023 г.	
Нестерка	51,1	56,9	53,9	20,4	24,6	22,5
Полеская	56,4	53,3	54,9	26,4	24,0	25,2
Гале-5	59,2	45,7	52,5	27,8	26,3	27,1
Московская-17	58,3	59,3	58,8	24,9	28,5	26,7
Эстонская-14	62,3	53,9	58,1	29,9	26,0	28,0
Эстонская-65	61,6	59,2	60,6	27,6	28,4	28,0
Московская-24	62,2	59,7	61,0	19,5	25,1	22,3
Эстонская- 84	59,7	57,4	58,6	30,6	26,4	28,5
Нестерка-19	60,2	45,6	52,9	24,6	23,8	24,2
Московская-88	58,1	55,9	57,0	28,4	27,1	27,8
Московская-33	55,9	53,4	54,7	24,7	26,8	25,8
СЭГ-2-41	58,9	55,7	57,3	29,9	28,4	29,2
СЭГ-3-42	52,6	53,6	53,1	24,6	25,9	25,3
СЭГ-1-216	58,4	46,3	52,4	24,2	26,3	25,3
КВ-Т	63,7	57,8	60,8	22,2	22,4	22,3
КБ-2	56,6	54,6	55,6	27,1	29,7	28,4
БГСХА-2-24	54,5	53,3	53,9	23,8	26,5	26,8
Гале	60,6	58,9	59,8	26,0	29,0	27,5
Луковицкий	59,6	58,3	59,0	23,9	20,0	22,0
Ступенский	63,1	58,3	59,8	27,2	22,0	24,4
Нижегородская	58,1	56,2	57,2	23,9	25,5	24,7
Вест	63,3	56,1	59,7	30,9	23,2	27,1
Магистр	58,8	58,3	58,6	19,9	28,2	24,1
Тюменский	54,6	57,3	56,0	27,0	23,6	25,3
Донецкий	60,8	58,9	59,9	26,7	25,6	26,2
Тверская	60,6	52,6	56,6	25,7	27,5	26,6

В 2023 году на третий год жизни травостоя содержание сухого вещества изменялось в зависимости от образца от 20 до 29,7 %. Более высоким оно было у образцов КБ-2 (29,7 %) и Гале (29 %).

В среднем за два года наибольшее содержание сухого вещества отмечено у сортообразцов СЭГ-2-41 (29,2 %), Эстонская-14 и Эстонская-65 (28 %), а наименьшее – у образца Луковицкий (22 %).

Проведенная нами сравнительная оценка образцов галеги восточной в коллекционном питомнике показала, что они различаются между собой по хозяйственно-полезным признакам и свойствам. Это позволило нам выделить источники высокой урожайности зеленой массы (образец Московская-17 (9,6 кг/м²), облиственности (образцы Московская-24 (61 %), КВ-Т (60,8 %), Эстонская-65 (60,6 %) и содержания сухого вещества (образцы СЭГ-2-41 (29,2 %), Эстонская-14 и Эстонская-65 (28 %)). Выделенные образцы будут использованы в качестве

исходного материала для дальнейшей практической селекции по созданию новых более урожайных и качественных сортов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушуева, В. И. Галега восточная / В. И. Бушуева, Г. И. Тарануха. – Минск, 2009. – 208 с.
2. Сабиров, Р. Козлятник восточный – многоукосная и долголетняя культура / Р. Сабиров, Т. Сабиров, А. Малинина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 4. – С. 48–52.
3. Пикун, П. Т. Агробиологические особенности возделывания многолетних трав / П. Т. Пикун [и др.] ; под общ.ред. П. Т. Пикун. – Минск : Беларус.наукa, 2008. – 283 с.
4. Вавилов, Н. И. Теоретические основы селекции / Н. И. Вавилов. – Москва : Наука, 1987. – 512 с.

УДК 633.171:631.84:[631.445.24:631.438]

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КАРБАМИДА С ГУМАТСОДЕРЖАЩИМИ ДОБАВКАМИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПРОСА НА ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ

Батыршаев Э. М. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра агрохимии

Практика возделывания проса в Республике Беларусь показывает, что в условиях дерново-подзолистых почв минеральные удобрения являются одним из важнейших факторов получения высоких урожаев зерна и зеленой массы данной культуры [1].

На почвах, загрязненных радионуклидами, важная роль отводится регулированию азотного питания растений. Недостаток доступного азота в почве для сельскохозяйственных культур приводит к снижению урожайности основной и побочной продукции, а повышенные нормы азотных удобрений усиливают накопление радионуклидов в растениях [2].

Важным звеном оптимизации азотного питания сельскохозяйственных культур является применение медленнодействующих форм азотных удобрений с добавками различных биологически активных веществ. Применение медленнодействующих азотных удобрений позволяет повысить на 20–40 % их окупаемость прибавкой урожая при одновременном снижении содержания радионуклидов на 15–30 % [3].

Одной из задач научных исследований являлось изучение эффективности применения карбамида с гуматсодержащими добавками при

возделывании проса на продовольственные цели на загрязненной ^{137}Cs и ^{90}Sr дерново-подзолистой супесчаной почве.

Научные исследования проводились в течении двух лет в полевых опытах на территории КСУП «Дубовый Лог» Добрушского района Гомельской области на дерново-подзолистой среднеокультуренной супесчаной почве, подстилаемой моренным суглинком с глубины до 1 м. До закладки опыта пахотный горизонт почвы характеризовался слабокислой реакцией почвенной среды (pH_{KCl} 5,67), средним содержанием гумуса (1,9 %), повышенной обеспеченностью подвижными соединениями фосфора (248 мг/кг), низким содержанием подвижного калия (124 мг/кг). Обеспеченность почвы обменным кальцием была средней (985 мг/кг), обменным магнием – повышенной (247 мг/кг).

Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs составила 614 кБк/м² (16,6 Ки/км²) и ^{90}Sr – 10,8 кБк/м² (0,29 Ки/км²).

Посев проса был проведен в оптимальные сроки для южной части Республики Беларусь сплошным рядовым способом. Норма высева – 4,0 млн. всхожих семян на 1 га. В опыте изучался сорт проса Быстрое. Агротехника возделывания проса в опыте была общепринятой для условий Гомельской области. Общая площадь делянки – 30 м², повторность – трехкратная.

В опыте использовались следующие формы минеральных удобрений: карбамид (46 % N), карбамид с гуматсодержащими добавками (46 % N), аммонизированный суперфосфат (8 % N и 30 % P_2O_5) и хлористый калий (60 % K_2O). Внесение минеральных удобрений осуществлялось вручную под предпосевную культивацию.

Агрохимические показатели почвы определены по общепринятым методикам: гумус – по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26212-91); обменная кислотность pH_{KCl} – потенциометрическим методом (ГОСТ 26483-85); подвижные формы фосфора и калия – по Кирсанову (ГОСТ 26207-91); обменные кальций и магний – на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-30 (ГОСТ 26487-85).

Для определения коэффициентов перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr (Кп) для зерна проса был проведен отбор растительных и сопряженных почвенных образцов. Содержание ^{137}Cs в различных образцах определено на γ -спектрометрическом комплексе МКС-АТ-1315 по методике МВИ.МН 1181-2007 с погрешностью не более 20 %. Удельная активность золы растений по ^{90}Sr определена на β -спектрометрическом комплексе «Прогресс БГ» с погрешностью не более 50 %, почвы – радиохимическим методом по методике ЦИНАО с радиометрическим окончанием на β -спектрометрическом комплексе «Прогресс БГ» с погрешностью не более 30 %.

Для количественной оценки поступления радионуклидов из почвы в растения рассчитаны коэффициенты пропорциональности, или перехода (K_p) : $K_p = (\text{Бк/кг}) : (\text{кБк/м}^2)$, с учетом плотности загрязнения каждой деланки.

На основании результатов исследований установлено, что применение в предпосевную культивацию повышенных доз азота (N_{90} , N_{120}) в виде карбамида способствовало повышению урожайности зерна проса по сравнению с N_{60} на фоне $P_{60}K_{120}$ на 5,0–6,4 ц/га (табл. 1).

Использование карбамида с гуматсодержащими добавками в дозе N_{90} по сравнению с дозой N_{60} при среднем содержании гумуса обеспечивает увеличение урожайности зерна проса на 4,7 ц/га.

Таблица 1. Влияние минеральных удобрений на урожайность зерна проса на дерново-подзолистой супесчаной почве

Вариант опыта		Урожай-ность, ц/га	Прибавка от удобрений, ц/га	Окупаемость 1 кг NPK кг зерна
Нормы азота	Форма удобрения			
1. Без удобрений	—	23,9	—	—
2. N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	Карбамид	33,9	10,0	4,2
3. N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀		38,9	15,0	5,6
4. N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀		40,3	16,4	5,5
5. N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	Карбамид с гуматсодержащими добавками	36,4	12,5	5,2
6. N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀		41,1	17,2	6,4
7. N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀		43,2	19,3	6,4
НСР _{0,05}		2,7	—	—

При возделывании проса на дерново-подзолистой среднеокультуренной супесчаной почве применение различных форм азотных удобрений в дозе N_{120} на фоне $P_{60}K_{120}$ по сравнению с N_{90} не способствовало повышению урожайности зерна.

Максимальная урожайность зерна проса (43,2 ц/га) была отмечена в варианте $N_{120}P_{60}K_{120}$, где применялся карбамид с гуматсодержащими добавками, при окупаемости 1 кг NPK 6,4 кг зерна.

В вариантах с применением карбамида с гуматсодержащими добавками отмечены наибольшие прибавка от применения удобрений 12,5–19,3 ц/га и окупаемость 1 кг NPK 5,2–6,4 кг зерна.

В варианте без применения удобрений отмечены самые высокие по опыту значения удельной активности ($A_{уд}^{137}\text{Cs} = 37,7$ Бк/кг, $A_{уд}^{90}\text{Sr} = 10,4$ Бк/кг) зерна проса и $K_p^{137}\text{Cs}$ и ^{90}Sr 0,06 и 0,97 соответственно.

Внесение повышенных доз азота (N_{120}) по сравнению с дозой N_{90} независимо от форм азотных удобрений, применяемых в опыте, способствовало накоплению ^{137}Cs и ^{90}Sr зерном проса.

На дерново-подзолистой супесчаной почве со средним содержанием гумуса внесение $N_{90}P_{60}K_{120}$ при использовании карбамида и карбамида с гуматсодержащими добавками по сравнению с дозами $N_{60, 120}$ снижает поступление ^{137}Cs ($K_p = 0,03-0,04$) и ^{90}Sr ($K_p = 0,52-0,62$).

Вариант $N_{90}P_{60}K_{120}$ с использованием карбамида с гуматсодержащими добавками отличался минимальными K_p ^{137}Cs и ^{90}Sr для зерна проса – 0,03 и 0,52 соответственно.

Таким образом, при возделывании проса на загрязненной радионуклидами дерново-подзолистой среднекультуренной супесчаной почве рекомендуется использовать карбамид с гуматсодержащими добавками в дозе N_{90} на фоне $P_{60}K_{120}$, что позволяет получить урожайность зерна на уровне 40 ц/га и на 15–20 % снизить поступление ^{137}Cs и ^{90}Sr в зерно проса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по возделыванию проса на продовольственные цели на дерново-подзолистых супесчаных почвах в условиях радиоактивного загрязнения / И. М. Богдевич [и др.]. – Минск : Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011. – 32 с.
2. Агрохимия и система применения удобрений : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Горки : БГСХА, 2023. – 328 с.
3. Агрохимия : учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Минск : ИВЦ Минфина, 2023. – 600 с.

УДК 631.4

ПОЧВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЫТНОГО УЧАСТКА «ПОЛИГОН»

Босак В. Н. – д. с.-х. н., профессор;

Валейша Е.Ф., Сачивко Т. В. – к. с.-х. н., доценты;

**Цыркунова О. А., Блохин А. А., Темиров А. Р., Улахович Н. В.,
Сачивко Е. В.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра безопасности жизнедеятельности

Почвенные условия относятся к важнейшим характеристикам для целого ряда отраслей экономики, в т. ч. сельского и лесного хозяйства, садово-паркового строительства и т. д. [1, 2, 3, 4].

В сельском хозяйстве почвенное плодородие обеспечивает до 50 % получения урожая сельскохозяйственных культур [5].

Полевые исследования по изучению основных почвенных показателей изучали в условиях опытного участка «Полигон», лабораторные эксперименты – на кафедрах безопасности жизнедеятельности, биологии растений и химии, почвоведения, а также в химико-аналитической

лаборатории УО БГСХА.

Характеристика почвенного разреза опытного участка представлена в табл. 1.

Таблица 1. Почвенный разрез опытного участка «Полигон»

A _n (0–31 см) – пахотный, темно-серый, свежий, рыхлый, комковато-зернистый, корни растений, легкосуглинистый, переход ясный
A ₂ B ₁ (31–57 см) – подзолисто-иллювиальный, бурый со светлыми затеками и прослойками, свежий, слабо уплотнен, комковато-плитчатый, железисто-марганцевые конкреции, корни растений, легкосуглинистый, переход постепенный
B ₂ (57–120 см) – иллювиальный, светло-бурый, влажный, уплотнен, плитчатый, железисто-марганцевые конкреции, ржаво-охристые пятна, легкосуглинистый, переход постепенный
B ₃ (120–160 см) – иллювиальный, буроватый, влажный, уплотнен, плитчатый, железисто-марганцевые конкреции, ржаво-охристые пятна, легкосуглинистый, переход постепенный
Cg (160 – 200 см) – буроватый с сизыми пятнами, сырой, уплотнен, плитчато-глыбистый, железисто-марганцевые конкреции, сизые пятна глея, легкосуглинистый

Изученная почва характеризуется как дерново-подзолистая хорошо окультуренная оглеенная внизу легкосуглинистая почва, развивающаяся на лессовидном суглинке.

Такие почвы относятся к типичным почвам для Республики Беларусь и широко распространены среди сельскохозяйственных угодий нашей страны. В Республике Беларусь 68 % территории и почти 90 % пахотных земель занимают дерново-подзолистые и дерново-подзолистые заболачиваемые почвы (соответственно 47,0 и 40,5 %). Дерновые заболачиваемые и торфяно-болотные почвы встречаются на 25 % территории (5,4 и 4,8 % пашни), дерново-карбонатные (0,1 %) и антропогенно преобразованные (1,7 %) почвы. В незначительных количествах встречаются бурые лесные и подзолистые почвы [4].

По своим агрохимическим показателям пахотный горизонт исследуемой почвы имеет близкую к нейтральной реакцию среды, повышенное содержание гумуса (0,4 н K₂Cr₂O₇), фосфора и калия (0,2 М HCl) (табл. 2).

Таблица 2. Агрохимические показатели пахотного горизонта

Показатель	pH _{KCl}	Гумус, %	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
			мг/кг		ммоль/100 г	
Ап	6,21	2,64	178	209	110	17
A ₂ B ₁	6,01	0,52	183	185	123	18
B ₂	5,71	–	274	177	127	17
B ₃	7,18	–	306	119	135	23
Cg	7,58	–	36	26	108	18

Индекс агрохимической окультуренности составляет 0,85, что позволяет отнести данную почву к хорошо окультуренным [5].

Таким образом, почвенные условия опытного участка «Полигон» УО БГСХА характеризуются достаточно высоким уровнем плодородия и пригодны для возделывания основных сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антоник, М. И. Почвенные условия дубовых насаждений юго-западной части Беларуси / М. И. Антоник, В. Н. Босак // Труды БГТУ. Лесное хозяйство. – 2016. – № 1. – С. 97–101.
2. Балакир, М. В. Почвенные условия в еловых насаждениях искусственного происхождения в условиях Беларуси / М. В. Балакир, В. Н. Босак // Актуальные направления научных исследований XXI века. – 2015. – Т. 3, № 4-2 (15-2). – С. 161–164.
3. Босак, В. М. Глебава-экалагічныя ўласцівасці Беларускага Палесся: стан, праблемы, перспектывы / В. М. Босак // Загароддзе. – 2001. – № 3. – С. 48–50.
4. Босак, В. М. Глебы Беларускага Палесся і іх уласцівасці // Загароддзе. – 1999. – № 1. – С. 88–89.
5. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]. – Минск : Белорусская наука, 2007. – 390 с.

УДК 631.8

СОДЕРЖАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЯХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВАРИАНТА ОПЫТА

Бутов М. Д., Леденев И. М. – студенты;

Зубкова Т. В. – к. с.-х. н., доцент

ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина»

Одним из показателей, определяющих сущность действия азотосодержащих удобрений на растение, является их влияние на основной процесс создания органического вещества растительным организмом – процесс фотосинтеза. До настоящего времени проведено мало исследований, посвящённых, выяснению влияния азотосодержащих органических удобрений на фотосинтетические показатели в вегетативной массе яровой пшеницы.

Цель исследований – установить действие внесённых азотосодержащих отходов животного происхождения совместно с азотфиксирующими бактериями и микоризой, на фотосинтетические показатели в листьях яровой пшеницы.

Опыт проводили в условиях лаборатории агропромышленного института ЕГУ им. И. А. Бунина. Высадку растений осуществляли в ёмкости объёмом 1,5 л, в которые вносили 5 г удобрения и 1 г микробиологического препарата. Объекты исследования:

СБТ-Экосоил – препарат для улучшения микробиологического состояния почвы, повышения количества доступных форм макро- и микроэлементов, стимуляции развития полезной микрофлоры и улучшения структуры почвы.

Микориза – симбиоз грибов, способствующий развитию корневой системы растений.

Сорт яровой пшеницы Аквилон. Создан из гибридных форм СРВТ 03-818 × Amaretto. Сорт среднеурожайный, устойчив к полеганию, вредителям и болезням.

Схема опыта: контроль; шерсть; перо; шрот; СБТ-Экосоил; Микориза; шерсть + Микориза; перо + Микориза; шрот + Микориза; шерсть + СБТ-Экосоил; перо + СБТ-Экосоил; шрот + СБТ-Экосоил.

Содержание фотосинтетических пигментов в листьях пшеницы рассчитывали по формуле Вернона.

В табл. 1 представлены данные по содержанию хлорофиллов а и b, их суммы в листьях в фазе выхода в трубку пшеницы в зависимости от вносимого удобрения.

Таблица 1. Фотосинтетические пигменты в листьях яровой пшеницы, мг/г сырой массы

Вариант опыта	Хлорофилл а	Хлорофилл b	Каротиноиды	Сумма пигментов
Контроль	1,379±0,0026	0,562±0,0022	0,301 ± 0,0007	2,242±0,0017
шерсть	1,95 ± 0,0017	1,064±0,0045	0,302 ± 0,0007	3,316±0,0028
перо	1,855±0,0015	0,889±0,00027	0,315 ± 0,0007	3,058±0,0022
шрот	1,801 ± 0,007	0,886 ± 0,002	0,302 ± 0,0004	2,990±0,0086
СБТ-Экосоил	1,655±0,0003	0,722 ± 0,0027	0,308 ± 0,0001	2,686±0,0054
микориза	1,661±0,0053	0,753 ± 0,004	0,331 ± 0,0005	2,724 ± 0,009
шерсть + микориза	2,019±0,0005	1,278 ± 0,0091	0,25 ± 0,0016	3,547±0,0085
перо + микориза	1,922±0,0014	1,006 ± 0,0018	0,292 ± 0,0006	3,221±0,0016
Шрот + микориза	1,982±0,0011	1,194 ± 0,0029	0,269 ± 0,0003	3,445±0,0025
Шерсть + СБТ-Экосоил	2,009±0,0042	1,241 ± 0,0204	0,242 ± 0,0048	3,492±0,0144
Перо + СБТ-Экосоил	1,917 ± 0,003	1,028 ± 0,0018	0,281 ± 0,0006	3,226±0,0022
Шрот + СБТ-Экосоил	1,95 ± 0,0066	1,111 ± 0,015	0,276 ± 0,0043	3,337±0,0182

Максимальное содержание хлорофиллов а и b отмечалось на вариантах, где использовали в качестве удобрения овечью шерсть. Низкое содержание хлорофиллов а и b отмечено на контроле, а также где использовали азотофиксирующие бактерии и микоризу.

Применение микробиологических препаратов с отходами животного происхождения положительно сказывалось на увеличении хлорофиллов а и b. Но при этом было отмечено снижение каротиноидов на вариантах, где использовалось комбинирование удобрения.

Таким образом, влияние в качестве удобрения азотосодержащих отходов животного происхождения в комплексе с микробиологиче-

скими препаратами, положительно сказывается на повышении хлорофиллов а и b. Такой агротехнологический прием позволяет управлять продукционным процессом, который способствует увеличению урожая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гулидова, В. А. Эффективность микроудобрений на посевах ярового рапса / В. А. Гулидова, Т. В. Зубкова // Земледелие. – 2012. – № 6. – С. 29–30.
2. Дубровина, О. А. Накопление микроэлементов растениями ярового рапса при использовании куриного помета и цеолита / О. А. Дубровина, Т. В. Зубкова, Д. В. Виноградов / Вестник Рязанского гос. агротехнологического у-та им. П. А. Костычева. – 2020. – № 4. – С. 17–24.
3. Зубкова, Т. В. Свойства органоминерального удобрения на основе куриного помета и применение его в технологии ярового рапса на семена / Т. В. Зубкова, Д. В. Виноградов / Вестник Ульяновской гос. сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1(53). – С. 46–54.
4. Зубкова, Т. В. Свойства органоминерального удобрения на основе куриного помета и применение его в технологии ярового рапса на семена / Т. В. Зубкова, Д. В. Виноградов / Вестник Ульяновской гос. сельскохозяйственной академии. – 2021. – С. 46–55.
5. Vinogradov D.V., Zubkova T.V. Ways to increase the productivity of crop rotation in the forest-steppe conditions of the European part of Russia // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – 979. 012060.

УДК 633.16"321":631.559

ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНИ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Винникова Н. В. – к. с.-х. н., доцент; **Павлюченко В. Е.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Ячмень – культура разностороннего применения. Зерно ячменя в настоящее время широко используют для продовольственных, технических и кормовых целей, в том числе в пивоваренной промышленности, при производстве перловой и ячневой круп. Важнейшей составляющей получения стабильно высокой урожайности зерновых культур является правильный подбор сортов для конкретных почвенно-климатических и хозяйственных условий, позволяющих более рационально использовать трудовые и энергетические ресурсы хозяйства. В настоящее время имеется достаточный набор высокоурожайных сортов ячменя различного производственного назначения. Важно, используя накопленный и создаваемый в селекции и семеноводстве потенциал, активнее внедрять сорта, обеспечивающие высокую урожайность с необходимым набором качественных характеристик.

В связи с этим, нами была поставлена цель дать оценку продуктивности сортов ярового ячменя по урожайности и качественным харак-

теристикам в условиях ОАО «Леснянский Агро» Славгородского района.

Исследования проводились путем закладки полевых опытов в производственных посевах в 2023 году. Площадь делянки составила 1 га, повторность трехкратная. Посев сортов ячменя проводился в один день с нормой высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялись в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания ярового ячменя в Могилевской области. Предшественником в опыте была кукуруза на зеленую массу.

Структуру урожайности определяли методом отбора пробного снопа перед уборкой. Фактическая урожайность устанавливалась после уборки урожая с переводом на стандартную влажность. Качество зерна определяли в лаборатории кафедры кормопроизводства и хранения продукции растениеводства БГСХА.

В нашем опыте объектами исследований являлись два сорта ярового ячменя Батка и Фэст кормового назначения, а также Бровар и Радзимич пивоваренного направления. Данные сорта включены в Государственный реестр и допущены к использованию на территории Республики Беларусь.

К элементам продуктивности ярового ячменя относят количество растений, продуктивную кустистость, число продуктивных стеблей, длину колоса, число зерен в колосе, массу 1000 семян и другие. В результате исследований, проведенных в ОАО «Леснянский Агро» были изучены следующие элементы структуры урожайности сортов ярового ячменя (табл. 1).

Таблица 1. Элементы структуры урожая ярового ячменя в 2023 году

Сорт	Количество растений, шт/м ²	Продуктивная кустистость	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна, г		Биологическая урожайность, г/м ²
					с 1 колоса	1000 шт.	
кормового назначения							
Фэст	280	1,4	392	19,1	0,66	34,5	258,3
Батка	292	1,4	409	21,1	0,78	37,1	320,2
пивоваренного назначения							
Радзимич	285	1,4	399	20,0	0,71	35,8	285,7
Бровар	301	1,4	421	19,9	0,65	39,3	329,6

Погодные условия 2023 года были крайне неблагоприятными для вегетации ярового ячменя, поэтому продуктивность сортов была низкой. Согласно полученным экспериментальным данным, изучаемые сорта ярового ячменя к уборке имели 280–301 растений на одном 1 м².

Наибольшее количество растений к уборке было у сорта Бровар (301 шт/м²), а самое низкое – у сорта Фэст (280 шт/м²).

В формировании урожайности ярового ячменя важную роль играет продуктивная кустистость, которая при изреженности посевов может увеличить густоту продуктивного стеблестоя. Продуктивная кустистость у всех сортов за анализируемый период была невысокой и составила 1,4 шт.

Количество продуктивных стеблей у сортов ярового ячменя к уборке составило 392–421 шт/м². Данный показатель у сортов кормового назначения наибольшим был у сорта Батка, а у сортов пивоваренного использования – у сорта Бровар.

Число зерен в колосе варьировало по сортам незначительно и находилось в пределах 19,1–21,1 шт. Наиболее озерненным колос был у сорта Батка, менее озерненным – у сорта Фэст.

Масса зерна с колоса изменялась в пределах 0,65–0,78 г. Наиболее высокого значения данный показатель достиг у сортов ярового ячменя Батка и Радзимич (0,78 и 0,71 г. соответственно).

Важным показателем является масса 1000 зерен, поскольку оказывает влияние на формирование продуктивности сорта. Масса 1000 зерен в зависимости от сорта составляла в опыте от 34,5 г до 39,3 г. Наибольшей массой 1000 зерен характеризовался сорт Бровар.

Более благоприятным для формирования урожайности 2023 год был для сорта Бровар. Биологическая урожайность данного сорта составила 329,6 г/м², что на 13,3 % выше, чем у сорта Радзимич. Наименьшая биологическая урожайность зерна была отмечена у ярового ячменя кормового назначения Фэст (258,3 г/м²).

Качество зерна – это комплекс биологических, физических, химических, технологических и потребительских свойств, определяющих пригодность зерна к использованию по назначению. Анализ некоторых качественных характеристик зерна ячменя показал различие их значений в зависимости от сорта. Одним из главных признаков качества зерна является содержание белка. Высокорентабельным является зерно с содержанием белка 9–12 %. Содержание белка в зерне изучаемых сортов варьировало в пределах 12,74–13,85 %.

Максимальное значение данного признака выявлено у сортов Батка и Фэст, имеющих кормовое направление использования, а наименьшее значение – у сортов Радзимич и Бровар, относящихся к группе сортов пивоваренного назначения. Однако, накопленное количество белковых веществ в зерне сортов ярового ячменя Радзимич и Бровар превышает допустимые требования по данному показателю и препятствует использованию зерна для производства пивоваренного солода (табл. 2).

Таблица 2. Влияние сорта на формирование урожая и качественных показателей зерна ярового ячменя

Сорт	Урожайность зерна, ц/га	Содержание в зерне, %		Клетчатка, %	Натура, г/л
		белка	жира		
Сорта кормового назначения					
Фэст	22,9	13,41	1,60	4,29	627
Батька	27,2	13,85	1,57	4,30	632
НСР _{0,05}	0,06	—	—	—	—
Сорта пивоваренного назначения					
Радзимич	25,6	12,74	1,59	4,38	630
Бровар	28,1	12,90	1,56	4,25	634
НСР _{0,05}	0,80	—	—	—	—

Содержание жира в зерне анализируемых сортов ячменя было отмечено в пределах 1,56–1,60 %, клетчатки – от 4,25 до 4,38 %. Наиболее выполненным было зерно ярового ячменя сорта Бровар, натура которого достигала максимального значения и составила 634 г/л. В целом, следует заметить, что значение натуры изменялось по сортам незначительно и было невысоким. Пониженное значение натуры зерна можно объяснить сложными погодными условиями, сложившимися в период вегетации ячменя.

Хозяйственная урожайность изучаемых сортов ярового ячменя в 2023 году была невысокой и достигала максимального значения 28,1 ц/га по сорту Бровар. У сортов кормового назначения лучшие результаты урожая зерна были получены при возделывании сорта Батька (27,2 ц/га). Данные сорта достоверно превосходили по урожайности сорта Фэст и Радзимич.

Таким, образом, изучаемые нами сорта ярового ячменя в условиях ОАО «Леснянский Агро» Славгородского района различались между собой по элементам структуры урожайности, урожаю зерна и его качеству. Лучшими показателями урожайности за период исследования характеризовался сорт ярового ячменя Бровар. Однако повышенное значение содержания белка в зерне данного сорта не позволило реализовать его на пивоваренные цели для производства солода. Из сортов кормового направления следует отметить сорт Батька, характеризовавшимся повышенным содержанием белка и более высоким значением величины полученного урожая зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власенко, Н. М. Комплексная оценка сортов ярового ячменя / Н. М. Власенко // Вестник с.-х. науки. – 1985. – № 5. – С. 154–157.
2. Урбан, Э. П. Новые сорта отечественной селекции – залог высоких урожаев / Э. П. Урбан // Земледелие и растениеводство. – 2023. – № 2. – С. 15–17.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КУП «ГОРЕЦКИЙ ЭЛЕВАТОР» ГОРЕЦКОГО РАЙОНА

Власенко О. С. – студент; **Нестерова И. М.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Зерновые культуры возделывают во всех районах Беларуси. Они занимают центральное место в отраслевой структуре растениеводства. Под зерновые отводится более 45 % пашни. Потребность республики в зерне (с учетом восстановления экспортного потенциала) составляет 9,5–10 млн. т, в том числе продовольственного – 2–2,5 млн. т в массе после доработки.

Имея высокую рентабельность, производство зерна оказывает решающее влияние на получение прибыли и финансовое состояние всего сельскохозяйственного производства. Проблема обеспечения продовольственной безопасности должна стать важнейшим приоритетом экономической стратегии, поскольку ее решение имеет исключительное социальное и политическое значение.

Высокая потенциальная урожайность яровой пшеницы, составляющая 100 ц/га, пока реализуется не в полной мере. Рост урожайности яровой пшеницы в процессе интенсификации земледелия происходит как благодаря улучшению условий их возделывания, так и за счет использования новых, более продуктивных сортов

За последние годы сорт стал одним из определяющих факторов эффективности современного растениеводства. Роль сорта в формировании урожая более 20 %. Предполагается, что в будущем его значение останется таким же высоким, а в некоторых случаях еще больше возрастет [1, 2].

Целью наших исследований была сравнительная оценка сортов яровой пшеницы по урожайности зерна в условиях КУП «Горецкий элеватор» Горецкого района Могилевской области. Объектами исследований были сорта яровой пшеницы: Василиса, Сабина, Сударыня. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая моренными суглинками на глубине 1,1 м. Характеризуется высоким содержанием подвижного фосфора (24,2 мг/100 г почвы) и обменного калия (27,0 мг/100 г почвы), pH почвенного раствора 6,13, содержание гумуса 1,92. По гранулометрическому составу и содержа-

нию основных питательных веществ почвы пригодны для возделывания яровой пшеницы.

Исследования велись методом закладки полевых опытов, а также путем проведения сопутствующих наблюдений и лабораторных исследований. Агротехника возделывания яровой пшеницы общепринятая, рекомендованная регламентом по возделыванию полевых культур в Республике Беларусь. Каждый образец высевался в четырехкратной повторности при норме высева 5,0 млн. всхожих семян на 1 га.

Чтобы вырастить высокий и устойчивый урожай с хорошим качеством продукции, в первую очередь, важно получить и сохранить своевременные, дружные и полноценные всходы оптимальной густоты, которая определяется не только нормой высева, но и полевой всхожестью семян [3].

При проведении исследований выявлено, что количество взошедших растений составило от 444 до 456 шт/м², тогда как полевая всхожесть сортов яровой пшеницы находилась в пределах 88,8–91,2 %. Наибольшее значение полевой всхожести отмечено у сорта Сударыня (91,2 %), наименьшее – у сорта Василиса (88,8 %), сорт Сабина занял промежуточное положение – 89,4 % (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и выживаемость сортов яровой пшеницы

Сорт	Количество высеянных семян, шт/м ²	Количество взошедших растений, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м ²	Выживаемость, %
Василиса	500	444	88,8	311	62,2
Сабина		447	89,4	324	64,8
Сударыня		456	91,2	332	66,4

На количество сохранившихся к уборке растений оказывают значительное влияние метеорологические условия в период вегетации яровой пшеницы, степень засоренности сорными растениями и ряд других факторов.

В результате наших исследований выявлено, что количество растений перед уборкой варьировало в пределах 311–332 шт/м². Наибольшее количество растений, сохранившихся к уборке, отмечено у сорта Сударыня (332 шт/м²), минимальное – у сорта Василиса (311 шт/м²).

В ходе исследований также выявлено, что показатель выживаемости у растений среднеспелых сортов яровой пшеницы варьировал в пределах 62,2–66,4 %, при этом, наивысшее значение отмечено у сорта Сударыня (66,4 %), минимальное – у сорта Василиса (62,2 %).

Биологической особенностью многих зерновых хлебов является их способность к кушению, т. е. способность к образованию, помимо главного побега, боковых, в том числе и продуктивных. В результате густота продуктивного стеблестоя может намного превышать густоту стояния растений. Роль кушения в формировании урожая, как правило, не основная, а вспомогательная к такому главному фактору, как густота стояния растений. Даже самое хорошее кушение растений не может полностью компенсировать изреженность посевов, вызванных занижением норм высева или неблагоприятными условиями.

В наших опытах коэффициент продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,2–1,3. Наибольшее значение данного показателя выявлено у сорта Сабина (1,3).

Оптимальная густота растений перед уборкой определяется нормой высева семян и их полевой всхожестью, выживаемостью растений от посева до уборки урожая, так же зависит от плодородия почвы, обеспеченности растений влагой и питательными веществами, светом и сортовой особенностью культуры.

В наших опытах количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов в год проведения исследований варьировало в пределах 373–421 шт/м². Наивысшее значение показателя выявлено у сорта Сабина, минимальное – у сорта Василиса (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности сортов яровой пшеницы

Сорт	Продуктивная кустистость	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Количество зерен в колосе, шт	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
Василиса	1,2	373	26,2	30,4	29,7
Сабина	1,3	421	28,1	32,3	38,1
Сударыня	1,2	398	27,6	31,6	34,7

Число зерен в колосе у яровой пшеницы является важным компонентом продуктивности колоса.

В наших опытах значение числа зерен в колосе у сортов яровой пшеницы колебалось от 26,2 до 28,1 шт.

На массу 1000 семян зерновых культур оказывают влияние погодные условия в период формирования и налива зерна.

Таким образом, максимальные показатели продуктивной кустистости, количества продуктивных стеблей, числа зерен и массы 1000 зерен отмечены у растений сорта Сабина.

Урожайность среднеспелых сортов яровой пшеницы варьировала в пределах 29,7–38,1 ц/га.

Таким образом, максимальная урожайность в год исследований выявлена у сорта Сабина (38,1 ц/га), что позволяет рекомендовать его для возделывания в условиях КУП «Горецкий элеватор» Горецкого района Могилевской области как самый высокоурожайный сорт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 85 с.
2. Справочник агронома / Под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Минск, 2017. – С. 25.

УДК 631.67:633.37

АССИМИЛЯЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

Волынцева В. А. – к. с.-х. н.; **Бушуева В. И.** – д. с.-х. н., профессор УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра селекции и генетики

Солнечный свет, тепло и влага активизируют фотосинтез и процессы образования сухого вещества у растений галеги восточной. Ассимиляционная способность надземной части растения в первую очередь зависит от мощности листового аппарата, которая определяется облиственностью (долей листьев по отношению к массе всего растения).

Проведенные нами исследования показали, что облиственность растений галеги восточной зависит от возраста травостоя и условий почвенной влагообеспеченности. Так, в первый год жизни травостоя фактор влагообеспеченности оказал значительное влияние на формирование листьев на растениях, облиственность которых в вариантах с орошением была выше, чем в варианте без орошения, на 16,0 % – в варианте 80 % НВ и 20,1 % – 70 % НВ и составила 58,0 и 62,1 %, соответственно, против 42,0 % в контроле (табл. 1) [1, 2].

Таблица 1. Облиственность галеги восточной в 2015–2019 годах, %

Год	Вариант увлажнения и номер укоса								
	Контроль			70 % НВ			80 % НВ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2015	42,0	–	–	62,1	–	–	58,0	–	–
2016	55,0	55,4	57,7	58,4	60,3	62,9	56,8	58,3	65,5
2017	45,0	49,3	50,3	54,5	53,5	55,3	49,1	52,2	53,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2018	52,2	53,6	55,0	56,7	58,0	60,1	54,4	55,9	57,0
2019	54,3	54,3	55,8	58,6	60,0	62,0	56,7	58,2	59,1
Среднее за 2016–2019 гг.	51,6	53,2	54,7	57,1	58,0	60,1	54,3	56,1	58,9
Прибавка от орошения									
2015	–	–	–	20,1	–	–	16	–	–
2016	–	–	–	3,4	4,9	5,2	1,8	2,9	7,8
2017	–	–	–	9,5	4,2	5,0	4,1	2,9	3,6
2018	–	–	–	4,5	4,4	5,1	2,2	2,3	2,0
2019	–	–	–	4,3	5,7	6,2	2,4	3,9	3,3
НСП₀₅/S_x									
2015	1,4/0,4	–	–	–	–	–	–	–	–
2016	1,1/0,3	1,0/0,3	1,9/0,6	–	–	–	–	–	–
2017	1,0/0,3	0,8/0,2	1,7/0,5	–	–	–	–	–	–
2018	1,4/0,4	1,4/0,4	1,5/0,4	–	–	–	–	–	–
2019	1,3/0,4	1,4/0,4	1,8/0,5	–	–	–	–	–	–

Более того, высокая облиственность в вариантах с орошением по сравнению с контрольным формировалась не только в первый год жизни травостоя, но и во все последующие годы исследований. Однако в первый год жизни при закладке опытов в условиях критической засухи 2015 года в варианте без орошения очень низкими были показатели ассимиляционной способности и урожайности сухого вещества. Это явилось убедительным экспериментальным подтверждением высокой эффективности орошения галеги восточной особенно в засушливый год посева.

Следует отметить, что в варианте без орошения во все последующие годы жизни травостоя облиственность растений была меньше, чем в вариантах с орошением во всех трех укосах зеленой массы и варьировалась в первом укосе от 45,0 до 55,0 %, во втором – от 49,3 до 55,4 % и в третьем – от 53,0 до 57,7 %.

В вариантах с орошением этот показатель был выше контроля и варьировался в варианте 80 % НВ от 49,1 до 58,0 % в первом укосе, от 52,2 до 58,3 % во втором и от 53,9 до 65,5 % в третьем, а в варианте 70 % НВ – от 54,5 до 58,6 % в первом укосе, от 53,5 до 60,3 % во втором – и от 55,3 до 62,9 % – в третьем.

По годам исследований наиболее высокой облиственностью характеризовались все варианты третьего укоса в 2016 году.

В среднем за 2016–2019 годы облиственность в первом, втором и третьем укосах составила по вариантам соответственно: без орошения – 51,6, 53,2 и 54,7 %, с орошением 80 % НВ – 54,3, 56,1 и 58,9 % и

70 % НВ – 57,1, 58,0 и 60,1 %. Лучшими показателями характеризовался вариант с орошением 70 % НВ [1,2].

Полученные результаты исследований на примере контрольного варианта показали, что независимо от условий почвенного увлажнения во втором и третьем укосах формируется более высокая облиственность за счет омоложения травостоя при отрастании после скашивания. Рост облиственности обусловлен также и тем, что травостой галеги восточной в попытке минимизировать потери энергии, возникающие из-за постепенного сокращения продолжительности светового дня, формирует более мощный листовой аппарат из молодых листьев, масса которых преобладает в общем объеме растения.

Вместе с тем полученные данные подтверждают, что облиственность повышается и при орошении.

Ассимиляционную способность галеги восточной мы попытались подтвердить путем измерения площади листовой поверхности (табл. 2).

Таблица 2. Площадь листовой поверхности галеги восточной в 2015–2019 годах, тыс. м²/га

Год	Вариант увлажнения и номер укоса								
	Контроль			70 % НВ			80 % НВ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2015	23,7	–	–	68,5	–	–	61,8	–	–
2016	43,5	39,8	35,9	98,3	104,7	119,7	74,1	75,2	100,0
2017	60,5	58,7	36,0	114,8	146,5	65,7	89,5	89,3	46,4
2018	77,0	52,0	61,8	153,6	110,0	86,5	125,1	84,2	70,8
2019	114,8	116,1	90,1	156,8	173,2	143,4	132,3	155,7	116,8
Среднее за 2016–2019 гг.	74,0	66,6	55,9	130,9	133,6	103,8	105,2	101,1	83,5
Прибавка от орошения									
2015	–	–	–	44,8	–	–	38,1	–	–
2016	–	–	–	54,8	64,9	83,8	30,6	35,4	64,1
2017	–	–	–	54,3	87,8	29,7	29,0	30,6	10,4
2018	–	–	–	76,6	58,0	24,7	48,1	32,2	9,0
2019	–	–	–	42,0	57,1	53,3	17,5	39,6	26,7
НСП₀₅/S_x									
2015	9,7/2,8	–	–	–	–	–	–	–	–
2016	25,2/7,3	32,8/9,5	28,1/8,1	–	–	–	–	–	–
2017	23,5/6,8	42,0/12,1	23,0/6,6	–	–	–	–	–	–
2018	23,3/6,7	23,6/6,8	31,1/8,9	–	–	–	–	–	–
2019	21,9/6,3	25,1/7,3	28,2/8,1	–	–	–	–	–	–

Площадь листьев определялась на протяжении всего периода наблюдений непосредственно перед укосом зеленой массы с использованием метода высечек [3]. Нами была установлена суммарная площадь

листьев во всех ярусах растения, приходящихся на 1 га травостоя, от которой зависит фотосинтез. В ходе эксперимента было установлено, что площадь листовой поверхности значительно различалась по вариантам. Так, в первый год жизни травостоя площадь листовой поверхности пластин в контрольном варианте без орошения была самой низкой и составила 23,7 тыс. м²/га против 61,8 и 68,5 тыс. м²/га в вариантах с орошением 80 % НВ и 70 % НВ соответственно. Одной из причин такого превосходства по площади листовой поверхности в вариантах с орошением является формирование благодаря достаточной влагообеспеченности густого и высокорослого для первого года жизни травостоя. Следует отметить, что густота и высота травостоя у галеги восточной, как многолетней культуры с каждым последующим годом жизни увеличивалась, что явилось важным фактором изменения площади листовых пластин в большую сторону. Так, анализ полученных результатов показал, что площадь листовой поверхности во всех вариантах опыта возрастала с каждым последующим годом жизни травостоя. Что касается различий между вариантами опыта, то, несомненно, более высокими показателями характеризовались травостоя галеги восточной при орошении. Например, в период с 2016 по 2019 год в первом укосе площадь листовой поверхности увеличивалась по вариантам: без орошения – от 43,5 до 114,8 тыс. м²/га, с орошением 80 % НВ – от 74,1 до 132,3 тыс. м²/га и 70 % НВ – от 98,3 до 156,8 тыс. м²/га. Лучшим при этом был вариант 70 % НВ [1].

Было установлено, что площадь листовой поверхности в среднем за годы исследований во всех вариантах опыта в каждом последующем укосе галеги восточной уменьшалась, что связано с уменьшением густоты стеблестоя. Так, в варианте без орошения площадь листовой поверхности уменьшалась по укосам от 74,0 тыс. м²/га в первом укосе до 66,6 – во втором и 55,9 тыс. м²/га – в третьем, а в вариантах с орошением 80 % НВ от 105,2 тыс. м²/га в первом укосе до 101,1 – во втором и до 83,5 тыс. м²/га в третьем, и 70 % НВ – от 130,9 в первом, 133,6 во втором и 103,8 тыс. м²/га – в третьем. Вместе с тем более подробный анализ результатов исследований показал, что строгой закономерности изменения площади листовой поверхности в отдельные годы не наблюдалось. Например, в варианте с орошением 70 % НВ в 2017 году площадь листовой поверхности во втором укосе (146,5 тыс. м²/га) была выше, чем в первом (114,8 тыс. м²/га). А в 2019 году во втором укосе площадь листовой поверхности была больше, чем в первом, во всех вариантах опыта. Причиной тому послужили сложившиеся при формировании второго укоса исключительно благоприятные по обеспеченности влагой и теплом условия для роста и развития галеги восточ-

ной. Следует отметить, что во все годы исследований лучшие показатели по площади листовой поверхности, достоверно превышающие контроль, отмечены в варианте с орошением 70 % НВ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волынцева, В. А. Организационно-технологические факторы возделывания галеги восточной в условиях орошения / В. А. Волынцева, В. И. Бушуева, Т. Л. Хроменкова // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2021. – № 3. – С. 122–131.
2. Волынцева, В. А. Орошение – важный технологический прием для формирования высокой и стабильной урожайности галеги восточной / В. А. Волынцева, В. И. Бушуева // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сб. ст. по материалам XIX Междуна. науч.-практ. конф. Горки, 26–27 января 2022 г. – Горки : БГСХА, 2022. – С. 46–50.
3. Кузнецова, Е. И. Методы полевых, вегетационных и лизиметрических исследований в агрономии : учеб. пособие / Е. И. Кузнецова, М. Г. Алешенко, Е. Н. Забакунина. – Москва : РГАУ, 2010. – 130 с.

УДК [631.95:631.872]:631.445.24

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ГУМУСА НА НАКОПЛЕНИЕ ПОДВИЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ

Воробьев В. Б. – д. с.-х. н., профессор; **Казакевич Н. А.** – соискатель УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра агрохимии

Почва является сложной и динамичной экосистемой. Она постоянно изменяется под воздействием природных и антропогенных, в том числе техногенных факторов. Процессы, в результате которых в пахотном горизонте оседают различные микро- и макроэлементы с высоким токсичным воздействием, являются, по сути, загрязнением почвы. Тяжелые металлы при этом представляют особую опасность. Почва, в отличие от других компонентов природной среды, не только геохимически аккумулирует компоненты загрязнений, но и выступает как природный буфер, контролирующий перенос химических элементов и соединений в атмосферу, гидросферу и живое вещество.

К тяжелым металлам относят более 40 химических элементов, масса атомов которых составляет свыше 50 атомных единиц. Это Pb, Zn, Cd, Hg, Cu, Mo, Mn, Ni, Sn, Co и др. Среди тяжелых металлов много микроэлементов, являющихся необходимыми и незаменимыми компонентами биокатализаторов и биорегуляторов важнейших физиологических процессов. Однако избыточное содержание тяжелых металлов в различных объектах биосферы оказывает угнетающее и даже токсическое действие на живые организмы. С интенсивным развитием промышленности, транспорта, энергетики и др. резко увеличиваются и

площади земель загрязненных тяжелыми металлами, что способствует ухудшению окружающей среды. Тяжелые металлы, попадая на поверхность почвы, могут либо рассеиваться, либо накапливаться. Это зависит от многих факторов, в том числе от наличия и характера геохимических барьеров, а также свойств данной территории.

Основная часть тяжелых металлов сосредоточена в верхних гумусовых горизонтах. Гумус – самая ценная органическая активная часть почвы. Высокое содержание органического вещества и тяжелый гранулометрический состав способствуют связыванию тяжелых металлов с почвой.

Продолжительность пребывания загрязняющих компонентов в почве значительно больше, чем в других частях биосферы, и загрязнение почвы, особенно тяжелыми металлами, практически вечно. Металлы, накапливаясь в почве, медленно удаляются при выщелачивании, потреблении растениями, эрозии и дефляции.

Одним из источников пополнения почвы гумусом являются органические удобрения. Различают два вида органических удобрений. К первому относятся вещества растительного происхождения – это торф, ил, компост, пищевые отходы, солома, сидераты, опилки и т. п. Ко второму виду относят удобрения животного происхождения – это конский, коровий и свиной навоз, перегной, птичий и кроличий помет, костная мука. Все это – ценные питательные добавки для растений [1].

К сожалению, часто вместе с ними в почву поступают и тяжелые металлы. В связи с этим важно изучить взаимосвязь между гумусовым состоянием почв и содержанием в них подвижных соединений тяжелых металлов, поступающих в почву с органическими удобрениями.

Объектом исследования стала дерново-подзолистая легкосуглинистая с разным содержанием гумуса почва. Предметом исследований явились тяжелые металлы. Исследования проводились в производственных посевах РУП «Учхоз БГСХА» на выше названных почвах. Для этого было подобрано поле, расположенное вблизи животноводческой фермы. Особенностью данного массива пахотных земель является то, что поле имеет вытянутую форму и в различных его частях – вблизи фермы и на удалении от нее, из-за неравномерного внесения органических удобрений за длительный период было сформировано различное содержание гумуса. На данном поле для изучения было выбрано 29 участков площадью 0,5 м². Этих площадок взяты образцы почвы, а затем образцы проанализированы на содержание гумуса и подвижных соединений тяжелых металлов.

Была изучена взаимосвязь содержания тяжелых металлов дерново-подзолистой легкосуглинистой почв в зависимости от содержания в ней гумуса (табл. 1).

Таблица 1. Трендовая модель изменения содержания подвижных соединений меди, цинка, железа и кадмия в зависимости от содержания гумуса

Уравнение регрессии	R ²	Содержание гумуса (X, %)										
		1,5	2,0	2,4	2,5	2,6	2,7	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
медь												
Y = 0,4866X ² – 2,4963X + 5,7382	0,79	3,09	2,69	2,55	2,54	2,54	2,55	2,63	2,96	3,54	4,36	5,42
цинк												
Y = 0,9116X ² – 3,0296X + 7,0857	0,67	4,59	4,57	4,57	4,59	4,67	5,21	6,20	7,65	9,55	11,91	14,73
железо												
Y = –2134,1X + 26030	0,27	22829	21762	–	20695	–	–	19628	18561	17494	16427	15360
кадмий												
Y = 0,0094X + 0,0055	0,35	0,0196	0,0243	–	0,0290	–	–	0,0337	0,0384	0,0431	0,0478	0,0525

В наших исследованиях содержание гумуса в пахотном горизонте учетных делянок находилось в пределах от 1,59 до 5,3 %. При этом содержание подвижных соединений меди (имеющих особое значение в питании растений) колебалось от 2,12 до 5,95 мг/кг и было максимальным на делянках с высоким содержанием гумуса, что в первую очередь объясняется большими дозами органических удобрений, а соответственно и большим количеством меди, поступающей с ними в почву. Взаимосвязь между содержанием в почве гумуса и содержанием подвижных форм меди характеризовалась коэффициентом аппроксимации (R^2) равном 0,79 и подчинялась уравнению регрессии $Y = 0,4866X^2 - 2,4963X + 5,7382$.

Линия тренда, характеризующая взаимосвязь между содержанием в почве подвижной меди и гумуса имела вид перевернутой параболы. При этом наименьшее содержание в почве подвижных соединений меди приходилось на учетные площадки с содержанием в почве гумуса 2,5–2,6 %. Объясняется это тем, что почва с таким содержанием гумуса отличается наибольшей продуктивностью [2, 3], а соответственно и более высоким выносом подвижных соединений меди с отчуждаемой с поля продукцией.

На этих же учетных площадках содержание в почве подвижных соединений цинка находилось в пределах от 4,59 до 14,73 мг/кг. Прослеживается четкая зависимость увеличения данного показателя по мере возрастания содержания в почве гумуса. Эта зависимость подчинялась уравнению регрессии $Y = 0,9116X^2 - 3,0296X + 7,0857$. В интервале гумусированности от 1,5 до 5,0 % увеличение содержания гумуса в пахотном горизонте почвы на 1 % сопровождалось увеличением содержания подвижного цинка в среднем на 2,9 мг/кг.

В этом же интервале гумусированности почвы суммарное содержание подвижных соединений двух-трехвалентного железа находилось в пределах от 22829 до 15360 мг/кг. Корреляционная связь данного показателя с содержанием в почве гумуса оказалась средней и отрицательной. Она характеризовалась коэффициентом корреляции равном $-0,52$ и подчинялась уравнению регрессии $Y = -2134,1X + 26030$.

Анализ этой связи показывает, что при содержании в почве гумуса от 1,5 до 5,0 % увеличение гумусированности почвы на 1 % сопровождалось уменьшением содержания в почве подвижных соединений железа в среднем на 2134,1 мг/кг.

Одной из возможных причин существенного снижения содержания подвижных соединений железа в почве по мере увеличения ее гумусированности является образование большего количества его органоминеральных соединений, в том числе нерастворимых в воде гуматов и фульватов железа. Последние способны растворяться в воде лишь при кислой реакции среды. В этом случае они мигрируют за пределы пахотного горизонта с нисходящими токами воды и аккумулируются в иллювиальном горизонте. Кроме того, по мере увеличения содержания в почве гумуса возрастает биологическая активность почвы, увеличивается выделение почвенной биотой углекислого газа, что способствует снижению окислительно-восстановительного потенциала почвы и формированию большего количества закисных соединений железа, способных также вымываться из пахотного горизонта.

В наших исследованиях содержание подвижных соединений кадмия колебалось от 0,01 до 0,06 % и возрастало по мере увеличения содержания гумуса в почве. Кадмий образует умеренно устойчивые комплексы с разнообразными органическими соединениями. При этом в комплексе с фульвокислотами и гуминовыми кислотами связано от 4 до 40 % кадмия. Кроме того от 2 до 27 % этого элемента мигрирует в почве в составе органических соединений типа липидов.

В нашем случае корреляционная связь между значением данного показателя и содержанием в почве гумуса была средней прямолинейной. Она характеризовалась коэффициентом корреляции 0,59 и уравнением регрессии $Y = 0,0094X + 0,0055$.

В интервале гумусированности почвы от 1,5 до 5,0 % при увеличении содержания в почве гумуса на 1 % содержание подвижных соединений кадмия возрастало в среднем на 0,0094 мг/кг.

Следует отметить, что в интервале гумусированности почвы от 1,5 до 5,0 % содержание подвижных соединений свинца находилось в пределах от 5,07 до 7,28, марганца от 41 до 178 мг/кг. При этом корреляционных зависимостей данных показателей от содержания в почве гумуса выявлено не было.

В интервале гумусированности автоморфной дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы от 1,5 до 5,0 % линия тренда, характеризующая взаимосвязь между содержанием в почве подвижных соединений меди и гумуса имела вид перевернутой параболы. При этом наименьшее содержание в почве подвижных соединений меди (2,54 мг/кг) приходилось на учетные площадки с содержанием в почве гумуса 2,5–2,6 %, максимальное (5,42 мг/кг) – с содержанием гумуса около 5,0 %.

В этом же интервале гумусированности почвы увеличение содержания гумуса на каждый 1,0 % сопровождалось увеличением содержания подвижных соединений цинка на 2,9 мг/кг ($Y=0,9116X^2-3,0296X+7,0857$, при $R^2=0,27$), уменьшением содержания подвижных соединений железа в среднем на 2134,1 мг/кг ($Y=-2134,1X+26030$, при $R^2=0,27$), а также увеличением содержания подвижных соединений кадмия на 0,0094 мг/кг ($Y=0,0094X+0,0055$, при $R^2=0,35$).

В интервале гумусированности почвы от 1,5 до 5,0 % содержание подвижных соединений свинца находилось в пределах от 5,07 до 7,28, марганца от 41 до 178 мг/кг, при этом корреляционная связь данных показателей с содержанием в почве гумуса отсутствовала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия : учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 704 с.
2. Грищенко, И. Ю. Эффективность азотного удобрения в посевах ячменя при различных уровнях гумусированности агродерново-подзолистой легкосуглинистой почвы / И. Ю. Грищенко, В. Б. Воробьев, С. Д. Курганская // Земляробства і ахова раслін. – № 4. – 2015. – С. 45–49.
3. Воробьев, В. Б. Трендовая модель изменения урожайности озимой пшеницы, возделываемой при разных дозах азотного удобрения на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с различным содержанием гумуса / В. Б. Воробьев, В. В. Козлова // Вестник БГСХА. – 2017. – № 3. – С. 100–104.

УДК 633.111.1: 634«324»

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «МАЗОЛОВСКОЕ» МСТИСЛАВСКОГО РАЙОНА

Воронков Р. М. – студент; **Нехай О. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра растениеводства

Рост урожайности озимой пшеницы в процессе интенсификации земледелия происходит как благодаря улучшению условий их возделывания, так и за счет использования новых, более продуктивных сортов. За последние годы сорт стал одним из определяющих факторов эффективности современного растениеводства. Динамичная замена

старых сортов более продуктивными новыми с высокими технологическими качествами зерна является экономически выгодным и решающим фактором повышения урожайности и валовых сборов зерна. Без этого процесса интенсификация зернового хозяйства не может идти успешно. По данным Минсельхозпрода, производство зерна зерновых и зернобобовых растений в хозяйствах всех категорий в 2022 году составило 8,7 млн. т и 118,9 % к 2021 году. При этом урожайность зерновых и зернобобовых культур составила 34,5 ц/га против 30,4 ц/га в 2021 году [1, 2].

Исследования проводились в 2022 году. Почвы участка, на котором проводились исследования – дерново-подзолистые супесчаные. Глубина пахотного слоя 20–22 см. Агрохимическая характеристика почвы: содержание гумуса – 2,09 %, P_2O_5 – 42 мг/кг почвы, K_2O – 15 мг/кг почвы, pH – 5,49. В ходе проведения исследований из фосфорных удобрений вносился аммофос. Из калийных удобрений вносили хлористый калий в дозе 180 кг д. в/га. Азотные удобрения вносили в виде подкормки в фазе кушения культуры КАС 30 кг д. в/га.

В качестве объектов исследований использовались возделываемые в хозяйстве сорта озимой пшеницы: Мроя, Элегия, Гирлянда, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь. Озимую пшеницу возделывали в соответствии с агротехникой принятой в хозяйстве. Опыт закладывался следующим образом: размер делянок 1 га, повторность четырехкратная, норма высева из расчета 4,5 млн. всхожих семян на 1 га, сев произво­дился в 1 декаде сентября.

За посевами проводились фенологические наблюдения. Учитывались полевая всхожесть и выживаемость на учетных делянках площадью 0,25 м² в каждом повторении. Продуктивность определялась путём структурного анализа 30 растений в каждом из вариантов опыта по элементам структуры урожайности. В ходе исследований изучалась степень поражения растений грибными болезнями: спеториозом, бурой ржавчиной и мучнистой росой.

Одним из важных показателей сортов озимых культур является их морозоустойчивость. Пере­зимовка изучаемых нами сортов колебалась в пределах 85,3–89,5 %. Наименьший процент перезимовки выявлен у сорта Элегия и составил 85,3 %. Максимальным значением перезимовки характеризовался сорт Мроя. Состояние перезимовки посевов всех изучаемых сортов можно оценить как хорошее (живых растений от 300 до 400 шт/м²).

Высота растений формируется генотипом в конкретных экологических и агрономических условиях. Высота растений не является непосредственным элементом продуктивности, но она связана с устойчиво-

стью сортов озимой пшеницы к полеганию. Короткостебельные растения лучше противостоят неблагоприятным метеорологическим условиям. Анализ высоты растений показал, что в 2022 году наблюдалось варьирование признака в пределах 80,6–87,1 см. Наименьшей высотой стеблестоя характеризовались растения сорта Гирлянда. В почвенно-климатических условиях Республики Беларусь особое внимание обращается на устойчивость к полеганию. Полегшие хлеба труднее поддаются механизированной уборке, в результате чего часть урожая теряется. Известно, что растения больше подвержены полеганию на плодородных и хорошо увлажненных почвах. Имеет значение и механический состав: на легких песчаных и супесчаных почвах полегание проявляется в меньшей степени, чем на глинистых и суглинистых. Особенно сильно полегают посевы на торфяных почвах. Устойчивость к полеганию изучаемых сортов оценивалась 5 баллами.

Немаловажное значение при возделывании озимой пшеницы имеет фитопатологическая оценка сортов. В период вегетации озимой пшеницы были изучены степень поражения растений болезнями: мучнистая роса, бурая ржавчина, септориоз. Они оказывают большое влияние, как на урожайность, так и на качество зерна.

Наибольший процент повреждений растений отмечен от септориоза (30,0–42,0 %), а наиболее чувствительным сортом оказался сорт Элегия (42 %). Остальные сорта проявили более высокую устойчивость к болезням. Так, степень поражения мучнистой росой сорта Мроя составила 10 %, а Гирлянда – 20,0 % соответственно. Поражение бурой ржавчиной у изучаемых сортов варьировало от 12,0 % до 16,2 % в сравнении с контролем – 24,0 %.

Урожайность сельскохозяйственных культур является критерием оценки достоинства того или другого сорта. Она зависит от различных факторов. Важнейшими элементами структуры урожайности зерновых являются следующие показатели: число продуктивных стеблей с единицы площади, количество зерен в колосе, масса 1000 зерен.

Число продуктивных стеблей с единицы площади зависит от числа растений, сохранившихся к моменту уборки, нормы высева, генотипа сорта, способного в определенных почвенно – климатических условиях сформировать оптимальный продуктивный стеблестой. Наибольшее количество продуктивных стеблей отмечено у сортов Мроя и Гирлянда (397 и 394 шт/м², соответственно).

Одним из важнейших элементов структуры урожая является степень озерненности колоса. Между количеством зерен в колосе и урожаем существует прямая зависимость: с увеличением числа зерен в колосе растет его масса и повышается урожайность. В свою очередь количество зерен в колосе зависит от числа колосков и их озерненно-

сти. Показатель «число зерен в колосе» формируется в начале кущения и в значительной степени зависит от метеорологических условий. Количество зерен в колосе изучаемых сортов озимой пшеницы варьировало в пределах от 29,7 (у растений сорта Элегия) до 31,2 шт (сорт Гирлянда).

В селекционных и генетических исследованиях крупности зерна, важному агрономическому признаку, уделяется большое внимание. Степень развития данного признака определяется в значительной степени генотипом в сочетании с метеорологическими условиями в период формирования зерна. Недостаток (или переизбыток) влаги приводит к недоразвитию зерновки, ее щуплости. Показатель «масса 1000 зерен» у изучаемых сортов колебался в пределах 32,4–36,6 г. Минимальное значение признака выявлено у сорта Элегия, максимальное – у сорта Мроя. Сорт Гирлянда по выраженности данного признака занимал промежуточное положение.

Урожайность является итоговым показателем, отражающим в сумме все предыдущие показатели и главным показателем для всех сельскохозяйственных культур. В наших исследованиях урожайность изучаемых сортов в год проведения исследований колебалась в пределах 32,0–37,7 ц/га при наименьшей существенной разнице 2,0 (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зерна сортов озимой пшеницы

Сорт	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю
Элегия – контроль	32,0	–
Мроя	37,7	+5,7
Гирлянда	35,3	+3,3
НСР ₀₅	2,0	–

В почвенно-климатических условиях хозяйства все возделываемые сорта обеспечили достоверную прибавку урожая. Наиболее высокую хозяйственную урожайность зерна сформировали сорта Мроя – 37,7 ц/га и Гирлянда – 35,3 ц/га, достоверно превысив контроль на 5,7 ц/га и 3,3 ц/га соответственно.

Таким образом, по результатам исследований с агрономической точки зрения наиболее целесообразно в условиях ОАО «Мазоловское» Мстиславского района Могилевской области возделывание озимой пшеницы сортов Мроя и Гирлянда, проявивших себя как высокоурожайные, зимостойкие, устойчивые к болезням и полеганию сорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь «Сельское хозяйство Республики Беларусь», статистический буклет. – Минск, 2023. – 36 с.
2. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2017. – 315 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

Гатальская Д. В. – ассистент; **Равков Е. В.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Одной из важнейших проблем сельского хозяйства продолжает оставаться необходимость увеличения производства растительного белка, дефицит которого ежегодно составляет около 300 тыс. т. Бобовые культуры, в частности люпин, являются одним из мощных резервов в решении проблемы легкоусвояемого белка для производства животноводческой продукции [1].

Среди зернобобовых культур в условиях Республики особое значение имеет люпин желтый, обладающий наибольшим содержанием белка в семенах (до 50 %) из всех возделываемых видов. Высокое содержание белка 18–23 % имеет зеленая масса люпина, особенно молодые листья, и она охотно поедается всеми видами животных как в свежем виде, так и в виде травяной муки, силоса, сенажа, травяных гранул [2]. Создание сортов желтого люпина собственной селекции, адаптированных к условиям нашей республики, является хорошей альтернативой сои и соевых шротов, что является экономически выгодным при производстве животноводческой продукции и повышения ее конкурентоспособности на мировом рынке. Новые сорта желтого люпина должны сочетать в себе такие признаки, как скороспелость, продуктивность и устойчивость к болезням. Совмещение положительных признаков в одном генотипе возможно при использовании гибридизации, с помощью которой можно получить разнообразный селекционный материал и отобрать константные формы, характеризующиеся комплексом ценных признаков. Эффективность гибридизации в значительной степени определяется правильным подбором пар для скрещиваний родительских форм с определенными признаками, которые изучаются в дальнейшем в питомниках исходного материала [3].

Целью наших исследований была оценка коллекции люпина желтого. Варианты коллекционного питомника высевались с раскладкой семян вручную под маркер. Площадь делянки составляла 1 м² при однократной повторности с систематическим размещением делянок [4]. Длина вегетационного периода подсчитывалась от посева до фазы полной спелости.

Урожайность определяли прямым методом, с последующим переводом в ц/га. В коллекционном питомнике желтого люпина находилось 34 образца (табл. 1).

Таблица 1. Длина вегетационного периода и урожайность семян образцов желтого люпина в коллекционном питомнике, 2023 год

Образец	Длина вегетационного периода		Урожайность		Устойчивость к полеганию, балл	Масса 1000 семян, г
	дней	± к контролю	ц/га	± к контролю		
Владко – контроль	110	–	20,0	–	7	145,0
Буллат	105	–5	19,7	–0,3	7	128,5
Ореол	112	+2	19,5	–0,5	7	140,6
Магикан	112	+2	22,9	+2,9	7	136,8
ЧП-1593	105	–5	27,7	+7,7	7	127,7
Еврантус	105	–5	28,8	+8,8	7	122,5
Бригантина	103	–7	25,8	+5,8	7	131,6
Новозыбковский	105	–5	30,4	+10,4	7	138,7
Надежный	105	–5	17,6	–2,4	7	125,2
Престиж	105	–5	12,1	–7,9	7	140,3
1594mlsp	108	–2	14,2	–5,8	7	131,7
ЛЖ-СП-18-6-1	108	–2	16,0	–4,0	7	131,5
ЛЖ-СН-18 кд 58	108	–2	10,3	–9,7	7	146,8
ЛЖ-ОТ-Влад БР	108	–2	13,1	–6,9	7	127,1
Отбор из №312 ч	104	–6	22,1	+2,1	7	126,7
ПГ ч из №31К	104	–6	17,1	–2,9	7	134,2
№22 ж/с Ореол	104	–6	14,7	–5,3	7	134,4
№231	108	–2	18,0	–2,0	7	124,8
№229	108	–2	13,8	–6,2	7	132,3
№233	108	–2	12,9	–7,1	7	148,3
БГСХА 67	105	–5	11,8	–8,2	7	132,2
БГСХА 97	105	–5	11,7	–8,3	7	132,0
БГСХА 87	112	+2	13,4	–6,6	7	143,9
БГСХА 81	110	0	19,7	–0,3	7	136,5
БГСХА 82	100	–10	9,5	–10,5	7	124,5
БГСХА 99	104	–6	19,9	–0,1	7	137,2
БГСХА 88	109	–1	14,5	–5,5	7	142,4
БГСХА 89	109	–1	13,7	–6,3	7	132,4
БГСХА 91	111	+1	17,3	–2,7	7	123,1
БГСХА 92	110	0	23,7	+3,7	7	130,2
Антей	108	–2	18,9	–1,1	5	128,5
СН-61-18	110	0	21,4	+1,4	7	140,6
Фрегат	110	0	19,6	–0,4	7	136,8
ЛМИ-61-19	110	0	13,7	–6,3	5	127,7
X min	100	–10,0	9,5	–10,5	5,0	122,5
X max	112	+2,0	30,4	+10,5	7,0	148,3
X среднее	107	–2,8	17,8	–2,2	6,9	133,6

Длина вегетационного периода колебалась от 100 дней у образца с эпигональным типом ветвления БГСХА 82, что на 10 дней короче контроля, до 112 дней у образца БГСХА 87, который созрел на 2 дня позже контроля. К очень ранней группе спелости относились образцы Бригантина, БГСХА 82, БГСХА 99. Все остальные образцы относились к ранней группе спелости и их период вегетации не превышал 112 дней. Все образцы имели высокую степень устойчивости к полеганию, за исключением образцов Антей и ЛМИ-61-19, у них была средняя степень устойчивости к полеганию. Масса 1000 семян колебалась в пределах от 122,5 до 148,3 г. Наиболее крупносемянными были образцы Владко, Престиж, ЛЖ-СН-18 кд.58, №233, БГСХА 87, БГСХА 88, СН-61-18.

Урожайность семян варьировала от 9,5 до 30,4 ц/га. Достоверно уступили контролю 20 образцов, что связано с нехваткой влаги в начальные периоды роста и в период формирования зерна. Лучшими по данному показателю были образцы Чп-1593 – 27,7 ц/га, Еврантус – 28,8 ц/га, Новозыбковский – 30,4 ц/га.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

Для селекции на скороспелость могут быть использованы образцы Бригантина, БГСХА 82, БГСХА 99. К полеганию были устойчивы все образцы кроме Антей и ЛМИ 61-19. Для селекции на крупносемянность могут быть использованы образцы Владко (145,0 г), Престиж (140,3 г), ЛЖ-СН-18 кд.58(146,8 г), №233 (148,3 г), БГСХА 87 (143,9 г), БГСХА 88(142,4 г). Для дальнейшей селекции в качестве источников высокой урожайности зерна образцы ЧП-1593 (27,7 ц/га), Еврантус (28,8 ц/га), Новозыбковский (30,4 ц/га).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гатальская, Д. В. Селекция желтого люпина на семенную продуктивность и резистентность к антракнозу / Д. В. Гатальская, Ю. С. Малышкина, Е. В. Равков // Вестн. Беларус. гос. с.-х. акад. – 2020. – № 3. – С. 117–121.
2. Тарануха, Г. И. Люпин : биология, селекция и технология возделывания : учеб. пособие / Г. И. Тарануха. – Гомель : БГСХА, 2001. – 110 с.
3. Малышкина, Ю. С. Определение степени доминирования эффекта гетерозиса и трансгрессии в питомнике гибридов люпина белого в условиях северо-востока Беларуси / Ю. С. Малышкина, Е. В. Равков, М. И. Лукашевич // Вестн. Беларус. гос. с.-х. акад. – 2021. – № 1. – С. 103–108.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ФХ «ЮЛИАН» ЛУНИНЕЦКОГО РАЙОНА

Гриневич И. М. – студентка; **Тарануха В. Г.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) – древнейшая культура на земном шаре. Она выращивается в Андах в Южной Америке уже более восьми тысяч лет. В Европу картофель впервые завезли испанцы во второй половине 16 века и впоследствии выращивание этой культуры распространилось повсеместно. Сегодня картофель – один из важнейших источников питания человека и кормления животных. Он занимает пятое место в мире среди источников энергии в питании человека после пшеницы, кукурузы, риса и ячменя. На душу населения, например, в Англии его потребляют 108 кг, Ирландии – 172, Португалии – 146, Польше – 144, России – 125, Беларуси – 169, Украине – 133, США – 25, Канаде – 72, Швеции – 84, Голландии – 82, Греции – 84, Германии – 75 кг и т. д. [1, 3].

Республика Беларусь относится к зоне интенсивного производства картофеля и на долю нашей страны приходится около 5 % его мирового производства. Для повышения урожайности и качества клубней картофеля необходимо внедрять в производство новые, более продуктивные сорта белорусской и зарубежной селекции, для чего необходимо проводить сравнительную оценку новых сортов в конкретных производственных условиях [2].

Наши исследования по сравнительной оценке сортов картофеля проводились в 2022–2023 годах в условиях ФХ «Юлиан» Лунинецкого района Брестской области. Полевые опыты были заложены на дерново-подзолистой супесчаной почве. Мощность пахотного горизонта 22–23 см, содержание гумуса – 1,9 %, P_2O_5 – 205 и K_2O – 225 мг на 1 кг почвы; pH (КСИ) – 6,2. Повторность в опытах трехкратная, общая площадь делянки 84 м² (12,0×7,0), учетная 56 м² (10,0×5,6). Предшественником картофеля было озимое тритикале.

Объектами исследований были сорта картофеля: Вектар – контроль, Вега, Ред Леди, Кроне, Гала.

Полевые опыты показали, что продуктивность сортов картофеля зависит не только от сорта, но и от особенностей погодных условий и

в первую очередь от влагообеспеченности и температуры почвы во время клубнеобразования картофеля.

Картофель – культура прохладных почв (оптимальная температура 17–18 °С) и хорошо реагирует на достаточную влагообеспеченность почвы. Однако картофель не любит повышенной влажности воздуха, так как при этом повышается поражаемость его грибными болезнями и в первую очередь фитофторозом. Погодные условия 2022 года сложились так, что наблюдались достаточная влажность почвы и воздуха в период бутонизации и цветения, а это способствовало формированию более высокого урожая клубней по сравнению с последующим 2023 годом (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность клубней сортов картофеля, ц/га

Сорт	2022 г.		2023 г.		Среднее	
	урожай- ность	± к кон- тролю	урожай- ность	± к кон- тролю	урожай- ность	± к кон- тролю
Вектар – контроль	528	–	477	–	503	–
Вега	511	–17	475	–2	493	–10
Ред Леди	543	+15	505	+28	524	+21
Кроне	553	+25	486	+9	520	+17
Гала	678	+150	532	+55	605	+102

Средняя урожайность сортов картофеля в 2022 году составила 562,6 ц/га, а в 2023 году всего – 495,0 ц/га. Особенности погодных условий объясняют тот факт, что в 2023 году урожайность клубней картофеля был на 7,1 ниже, чем в предыдущем 2022 году. Таким образом, погодные условия вегетационного периода оказывают существенное влияние на урожайность всех сортов картофеля.

Результаты исследований показали, что все изучаемые сорта по уровню урожайности можно разделить на 3 группы. В первую группу с наиболее высоким уровнем урожайности можно отнести сорт Гала, показавший наиболее высокий уровень урожайности – 605 ц/га в среднем за два года. Во вторую группу со средним уровнем урожайности можно отнести сорт Ред Леди и Кроне со средней урожайностью 524 и 520 ц/га в среднем за два года соответственно. В третью группу можно отнести сорта с наиболее низким средним уровнем урожайностью клубней – Вектар, взятый за контроль (503 ц/га) и Вега (493 ц/га).

Одним из важнейших показателей продуктивности и качества картофеля является содержание крахмала в клубнях и выход его с единицы площади (табл. 2).

**Таблица 2. Содержание крахмала в клубнях сортов картофеля
и его сбор с единицы площади**

Сорт	Содержание крахмала, %			Сбор крахмала, ц/га		
	2022 г.	2023 г.	среднее	2022 г.	2023 г.	среднее
Вектар	15,8	13,6	14,7	72,1	66,6	69,4
Вега	15,5	14,5	15,0	76,9	65,4	71,2
Ред Леди	19,2	17,4	18,3	96,8	74,5	85,7
Кроне	13,1	12,1	12,6	73,4	63,8	68,6
Гала	18,0	17,4	17,7	96,5	84,6	90,6
Среднее	16,3	15,0	15,7	83,1	71,0	77,1

Установлено, что на содержание крахмала в клубнях существенное влияние оказали особенности влагообеспеченности вегетационного периода. Более благоприятные погодные условия в 2022 году способствовали большему накоплению крахмала, которое в среднем по всем изучаемым сортам составило 16,3 %, что на 1,3 % больше по сравнению со средним показателем 2023 года. Наиболее высоким содержанием крахмала, как по годам исследования, так и в среднем за два года отличался сорт Ред Леди, у которого этот показатель в 2022 году составил 19,2 %, что на 3,4 % выше по сравнению с контрольным сортом Вектар, а в 2023 году он был равен 17,4 %, что на 3,8 % выше по сравнению с контролем. Минимальное содержание крахмала, как по годам исследования, так и в среднем за два года было отмечено у сорта Кроне, у которого этот показатель в 2022 году составил 13,1 %, что на 2,7 % ниже по сравнению с контрольным сортом Вектар, а в 2023 году он был равен 12,1 %, что на 1,5 % ниже по сравнению с контролем.

Анализ литературных источников показал, что для производства значимым показателем продуктивности картофеля является сбор крахмала с единицы площади. В наших исследованиях установлено, что для контрольного сорта Вектар выход крахмала с 1 га составил в среднем за два года 69,4 ц/га. Максимальным сбором крахмала с единицы площади характеризовался сорт Гала, у которого этот показатель составил 90,6 ц/га, что на 21,2 ц/га больше по сравнению с контролем. Минимальное количество крахмала было собрано у сорта Кроне – 68,6 ц/га, что на 0,8 ц/га ниже контрольного сорта Вектар. Достаточно высокий показатель сбора крахмала с 1 га был получен у сорта Ред Леди, у которого этот показатель составил 85,7 ц/га, что на 26,3 ц/га больше по сравнению с контролем.

В целом необходимо отметить, что наиболее высокими урожайностью, содержанием крахмала в клубнях и его выходом с 1 га, как по годам исследования, так и в среднем за два года отличались сорта Гала и Ред Леди, у которых эти показатели были значительно выше по

сравнению, как с контролем, так и с другими сортами, выращиваемыми в ФХ «Юлиан» Лунинецкого района Брестской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валуев, В. В. Производство картофеля в странах мира / В. В. Валуев, Н. Д. Гончаров. – Минск, 1980. – 147 с.
2. Маханько, В. Л. Сорта картофеля устойчивые к болезням / В. Л. Маханько. – Минск : Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 2. – С. 57–58.
3. Чашинский, А. В. Перспективы развития картофелеводства : материалы междунар. науч.- практ. конф. / А. В. Чашинский. – Минск, 2004. – С. 47.

УДК 635.64:[635.044:635.075]

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА МРУП «АГРОКОМБИНАТ «ЖДАНОВИЧИ»

Гришкина Д. Н. – студентка; **Порхунцова О. А.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра биологии растений и химии

Современное овощеводство защищенного грунта – это одна из наиболее наукоемких и интенсивно развивающихся отраслей сельского хозяйства, требующая постоянного внедрения новейших научно-технических разработок.

Томат является одной из ведущих овощных культур в защищенном грунте. Значение томатов для организма человека сложно переоценить. Благодаря своему богатому химическому составу (витамины, сахара, белки, органические кислоты, минеральные вещества) томаты оказывают самое благоприятное влияние на здоровье человека: улучшение метаболизма, пищеварения, работы сердечно-сосудистой системы, профилактика авитаминоза, обладают антибактериальными, фитонцидными свойствами [1, 5].

В настоящее время производство тепличных овощей на душу населения в Республике Беларусь составляет около 9 кг. Годовая норма потребления овощей из защищенного грунта, по данным РАМН, должна составлять 27 кг на одного жителя, из них томатов – 15 кг. Таким образом, в стране очевиден недостаток собственного производства овощной продукции, в том числе томатов [5].

Объектами исследований являлись гибриды крупноплодного томата F₁ Алтадена, F₁ Тореро и сливовидных томатов F₁ Роминдо, F₁ Джорней. Посев семян томата был 16.12.2021 в кассеты с минераловатными пробками (ЕС = 1,8 и рН = 5,3). Посеянные семена в кассетах присыпают вермикулитом. Полные всходы были отмечены 20–21.12.

Сеянцы томатов пикируют в минераловатные кубики размером 100×100×65 мм на 11–14 день после посева, переворачивая пробку с сеянцем на 180 °. Стандартная длина сеянца к этому времени составляет 10–12 см. Предварительно произведя напитокку кубиков питательным раствором трехкратно (ЕС = 2,5–2,8 мСм и рН = 5,0). Влажность субстрата в период всходы–пикировка должна составлять 100 %, в следующие фазы снижают до 50–60 %. Признаки готовности растений для выставления в теплицу: высота растений 45 см; хорошо развиты 7–8 листьев; первая кисть видна в макушке; корневая система хорошо заполнила субстрат. В фазу цветения первой кисти, капельницы представляют в мат и в течение суток проводят наполнение матов питательным раствором с ЕС = 3,5 и рН = 5,5 [1].

Сбор первых плодов проводится с апреля, заканчивается культурооборот в ноябре с предварительным удалением точки роста в середине сентября. Плоды бурой степени зрелости снимаются с растений. Сбор плодов, калибровка, маркировка и хранение продукции производится в согласно ГОСТ 34298–2017.

Для профилактики и стимулирования роста, развития растений томата и уничтожения возбудителей болезней, вредителей регулярно проводятся обработки соответствующими препаратами, использование фитофагов [2, 3, 4].

У гибридов Тореро, Алтадена и Джорней в рассадный период отмечены высокие темпы роста и широкая листовая пластина в отличии от F₁ Роминдо (табл. 1).

Таблица 1. Фенологические наблюдения, структурные элементы урожайности

Фенологические наблюдения	Крупноплодный томат		Сливовидный томат	
	F ₁ Алтадена	F ₁ Тореро	F ₁ Роминдо	F ₁ Джорней
Посев	16.12.2021			
Всходы	20.12.2021		21.12.2021	20.12.2021
Пикировка	27.12.2021			
Расстановка	03.01.2022			
Вывос рассады в теплицу	18.01.2022		19.01.2022	
Посадка в минеральную вату	15.02.2022		11.02.2022	
Начало цветения	14.02.2022	13.02.2022	09.02.2022	10.02.2022
Начало плодоношения	05.04.2022	07.04.2022	07.04.2022	11.04.2022
Количество кистей, шт	26	27	31	30
Количество плодов/ кисти, шт.	3; 3; остальные по 4		7; остальные по 8	
Форма плода	округлая		сливовидная	
Средняя масса одного плода, г	246–398	245–370	91–117	91–125
Удаление точки роста	12.09.2022			
Окончание культурооборота	16.11.2022			

Продолжительность вегетации данных гибридов томата в культуробороте 2022 года составил 331–332 дня. Раннее начало цветения наблюдалось у сливовидных гибридов F₁ Роминдо и F₁ Джорней. Однако, более раннее плодоношение было отмечено у гибридов биф-томата F₁ Алтадена и F₁ Тореро, а также у сливовидного гибрида F₁ Роминдо.

При оценке гибридов томата особое внимание уделялось показателям, как продолжительность активного плодоношения, средняя масса плода, урожайность и валовой сбор готовой продукции.

Наиболее крупные плоды сформировались у растений F₁ Алтадена со средней массой одного плода 302,6 г. Средняя масса плода гибрида F₁ Тореро составила 287,6 г. В зависимости от периода плодоношения (с апреля по ноябрь) было отмечено постепенное снижение массы плода: F₁ Алтадена – от 398 г до 246 г; F₁ Тореро – от 370 г до 245 г. У крупноплодных форм отмечено значительное уменьшение массы одного плода – в среднем на 125–150 г. Некоторое снижение размеров плодов и их средние массы является следствием увеличения завязавшихся плодов на одном растении.

У сливовидных гибридов на протяжении всего периода плодоношения средняя масса одного плода колебалась незначительно: F₁ Роминдо 91–117 г, F₁ Джорней 91–125 г.

Крупноплодные гибриды томатов F₁ Алтадена и F₁ Тореро относятся к сегменту биф-томата и имеют округлую форму с 4–7 семенными камерами. Сливовидная форма плодов с двумя семенными камерами характерна для гибридов томата F₁ Роминдо и F₁ Джорней.

Наибольшее количество кистей (30–31 шт.) сформировано на сливовидных гибридах, у крупноплодных гибридов количество сформированных кистей составило 26–27 шт.

Формирование кистей является обязательным приемом: на биф-томате первые 2 кисти формируем по 3 плода, оставшиеся – по 4; на сливовидном томате первую кисть формируем по 7 плодов, последующие – по 8 плодов.

Урожайность в зависимости от месяца плодоношения у крупноплодных и сливовидных гибридов различалась. В первый месяц плодоношения (апрель) урожайность по гибридам составила: F₁ Тореро – 5,2 кг/м²; F₁ Алтадена – 4,9 кг/м²; F₁ Роминдо – 4,5 кг/м²; F₁ Джорней – 3,9 кг/м².

Максимально высокие показатели урожайности были отмечены в мае и июне: F₁ Тореро – 10,4 и 9,2 кг/м²; F₁ Алтадена – 11,4 и 10,1 кг/м²; F₁ Роминдо – 10,1 и 11,2 кг/м²; F₁ Джорней – 10,4 и 11,5 кг/м². В последующие месяцы сбора отмечено постепенное снижение продуктивности. Так в октябре урожайность по гибридам соста-

вила: F₁ Тореро – 4,9 кг/м²; F₁ Алтадена – 4,7 кг/м²; F₁ Роминдо – 4,8 г/м²; F₁ Джорней – 3,8 кг/м² (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность и валовой сбор томата

Месяц	F ₁ Алтадена		F ₁ Тореро		F ₁ Роминдо		F ₁ Джорней	
	кг	кг/м ²	кг	кг/м ²	кг	кг/м ²	кг	кг/м ²
Апрель	75 710	4,9	38 745	5,2	34 999	4,5	15 410	3,9
Май	177 238	11,4	77 962	10,4	78 759	10,1	41 017	10,4
Июнь	156 348	10,1	69 089	9,2	87 264	11,2	45 139	11,5
Июль	159 470	10,3	67 363	9,0	70 329	9,1	36 602	9,3
Август	134 752	8,7	60 099	8,0	63 283	8,2	27 957	7,1
Сентябрь	93 753	6,0	44 051	5,9	49 157	6,3	21 655	5,5
Октябрь	73 664	4,7	36 451	4,9	37 127	4,8	19 341	4,9
Ноябрь	55 888	3,6	26 272	3,5	25 714	3,3	14 988	3,8
Итого	926823	59,7	420032	56,1	446632	57,5	222109	56,4

Данные гибриды в 2022 году занимали площадь: F₁ Алтадена – 15536 м², F₁ Тореро – 7480 м², F₁ Роминдо – 7768 м², F₁ Джорней – 3939 м², что в совокупности с урожайности отразилось на валовом выходе товарной продукции как за месяц сбора, так и в целом за весь культуроборот.

В условиях 2022 года за весь период плодоношения урожайность гибрида F₁ Алтадена была выше на 3,6 кг/м², чем у аналогичного крупноплодного гибрида F₁ Тореро, а из сливовидных томатов у гибрида F₁ Роминдо была выше на 1,1 кг/м², чем у F₁ Джорней.

Более высокие показатели выхода стандартной продукции были отмечены у гибридов томата F₁ Роминдо, F₁ Алтадена и F₁ Тореро (97,0–97,4 %). Сливовидный гибрид F₁ Джорней подвержен вершинной гнили, что увеличило выход нестандартной продукции до 6,2 % (выход стандартной продукции составил 93,8 %) (табл. 3).

Таблица 3. Выход стандартной и нестандартной продукции

Гибрид	Урожайность, кг/м ²	в т. ч. стандартных плодов		нестандартных плодов	
		%	кг/м ²	%	кг/м ²
F ₁ Алтадена	59,7	97,0	57,9	3,0	1,8
F ₁ Тореро	56,1	97,1	54,5	2,9	1,6
F ₁ Роминдо	57,5	97,4	56,0	2,6	1,5
F ₁ Джорней	56,4	93,8	52,9	6,2	3,5
Среднее	57,4	96,3	55,3	3,7	2,1

Урожайность сливовидного томата F₁ Джорней составила 56,4 кг/м², в т. ч. стандартной продукции 52,9 кг/м² и нестандартной продукции 3,5 кг/м², гибрида F₁ Роминдо – 57,5 кг/м², из них стандартной продукции 56,0 кг/м² и нестандартной продукции 1,5 кг/м². При

возделывании гибридов биф-томата F₁ Тореро урожайность составила 56,1 кг/м², обеспечив сбор стандартной продукции 54,47 кг/м² и нестандартных плодов 1,63 кг/м². Наибольшая урожайность получена при возделывании гибрида биф-томата F₁ Алтадена – 59,7 кг/м², стандартной продукции 57,85 кг/м² и нестандартной – 1,85 кг/м².

Наиболее рентабельным с экономической точки зрения в условиях защищенного грунта МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи» является возделыванием томата F₁ Алтадена, урожайность которого составила 59,7 кг/м², чистый доход в расчете – 12,65 руб/м², рентабельность производства – 9,5 %. Для увеличения сортового и товарного ассортимента необходимо сохранить возделывания сливовидного F₁ Роминдо, который обеспечил урожайность 57,5 кг/м² с наименьшим выходом нестандартных плодов (2,6 %), чистый доход – 8,09 руб/м², рентабельность – 6,1 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко, А. А. Овощеводство защищенного грунта / А. А. Аутко, Г. И. Гануш, Н. Н. Долбик. – Минск, 2006. – 320 с.
2. Ахатов, А. К. Мир томата глазами фитопатолога / А. К. Ахатов, С. Н. Шишкина. – Москва : Тов-во науч. изданий КМК, 2021. – 374 с.
3. Бегляров, Г. А. Экология хищного клеща фитосейулюса *Phytoseiulus persimilis* и результаты его практического применения в СССР / Г. А. Бегляров, А. Т. Ушеков // Advances in agricultural acarology in Europe. Zeszyty problemowe postepow Nauk Rolniscych, 129. – Warszawa, 1972. – С. 93–102.
4. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справочное издание // ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»; авт.-сост. А. В. Пискун [и др.] – Минск, 2020. – 742 с.
5. Скорина, В. В. Овощеводство защищенного грунта. Система питания при выращивании овощных культур методом малой гидропоники : учеб.-метод. пособие / В. В. Скорина, Вит. В. Скорина. – Горки : БГСХА, 2023. – 95 с.

УДК 633.11«321»631.526.32

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СДП «АВАНГАРД» РУП «МОГИЛЕВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ БЕЛЖД» МОГИЛЕВСКОГО РАЙОНА

Дроздова Е. Г. – студентка; **Шершнева Е. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

За последние годы сорт стал одним из определяющих факторов эффективности современного растениеводства. Роль сорта в формировании урожая составляет около 20 %. Сорта, созданные в конкретных почвенно-климатических условиях и отвечающие современным требо-

ванием, способны значительно увеличить производство озимой пшеницы [1, 2].

В связи с вышеизложенным целью наших исследований являлось определение хозяйственной эффективности возделывания сортов озимой пшеницы в условиях СДП «Авангард» РУП «Могилевское отделение БелЖД» Могилевского района. В процессе исследований планировалось изучить формирование посевов сортов озимой пшеницы, провести оценку сортов пшеницы по устойчивости к полеганию и по продолжительности вегетационного периода, определить элементы структуры урожайности и урожайность сортов, дать оценку качественным показателям зерна озимой пшеницы.

Объектами исследований были сорта озимой пшеницы Августина, Мроя, Элегия.

Определение структуры урожайности озимой пшеницы проводили путем отбора пробных снопов перед уборкой с каждого варианта с определением густоты стояния растений. По растениям пробного снопа в лабораторных условиях учитывали количество продуктивных стеблей, число зерен в колосе и массу 1000 зерен. Массу 1000 зерен определяли путем взвешивания двух навесок по 500 зерен каждая, которые отбирали из среднего образца.

При проведении исследований выявлено, что количество взошедших растений составило от 444 до 456 шт/м², тогда как полевая всхожесть сортов озимой пшеницы находилась в пределах 88,8–91,2 %. Наивысшее значение полевой всхожести выявлено у сорта Августина (91,2 %), наименьшее – у сорта Мроя (88,8 %), сорт Элегия занял промежуточное положение – 89,4 % (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и выживаемость сортов озимой пшеницы

Сорт	Норма высева, шт/м ²	Количество взошедших растений, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м ²	Выживаемость, %
Мроя	500	444	88,8	361	72,2
Элегия		447	89,4	374	74,8
Августина		456	91,2	382	76,4

Количество растений перед уборкой в год проведения исследований варьировало в пределах от 361 шт/м² до 382 шт/м². Наибольшее количество растений сохранившихся к уборке отмечено у сорта Августина – 382 шт/м², минимальное количество сохранившихся к уборке растений отмечено у сорта Мроя – 361 шт/м². В ходе исследований выявлено, что показатель выживаемости у растений сортов озимой пшеницы варьировала в пределах от 72,2 % до 76,4 %.

Таким образом, наивысшее значение полевой всхожести и выживаемости отмечено у сорта Августина.

В наших исследованиях разница вегетационных периодов изучаемых сортов была незначительной. Самый короткий период вегетации отмечен у растений сорта Элегия (310 дней), у сорта Мроя данный показатель составил 314 дней, у растений сорта Августина – 319 дней. У сорта Элегия фаза цветения отмечена 2 июня, у сорта Мроя – 6 июня и у сорта Августина – 11 июня. Полное созревание наступило у сорта Элегия 19 июля, у сорта Мроя наступило на 6 дня позже (25 июля). Самым позднеспелым оказался сорт Августина, у которого полная спелость наступила 28 июля.

Результаты исследований по высоте растения и устойчивости к полеганию представлены в табл. 2.

Таблица 2. Оценка сортов озимой пшеницы по высоте растений и устойчивости к полеганию

Сорт	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию, балл
Мроя	73,9	4
Элегия	83,1	3
Августина	69,0	5

Анализ высоты растений показал, что высота стеблестоя изучаемых сортов колебалась в пределах 69,0–83,1 см.

Наивысшее значение показателя выявлено у растений сортов Мроя и Элегия, наименьшей длиной стеблестоя характеризовались растения сорта Августина. Устойчивость к полеганию у изучаемых сортов колебалась в пределах 3–5 баллов. Максимальная устойчивость к полеганию – 5 баллов выявлена у растений сорта Августина, наименьшая устойчивость к полеганию отмечена у растений сортов Элегия – 3 балла и Мроя – 4 балла.

Урожай озимой пшеницы складывается из основных элементов урожайности, к которым относятся: число растений с единицы площади, общая и продуктивная кустистость, количество зерен и масса зерна в колосе, масса 1000 зерен (табл. 3).

Таблица 3. Элементы структуры урожайности сортов озимой пшеницы

Сорт	Сохранилось к уборке, шт/м ²		Длина колоса, см	Продуктивная кустистость	Зерен в колосе		Масса 1000 зерен, г
	растений	стеблей			шт.	масса, г	
Мроя	361	397	9,0	1,10	28,2	0,80	30,5
Элегия	374	421	8,6	1,12	30,1	0,91	32,6
Августина	382	443	10,1	1,16	29,6	0,87	31,0

В наших опытах количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов в год проведения исследований варьировало в пределах от 397 шт/м² до 443 шт/м². Наивысшее значение показателя выявлено у сорта Августина – 443 шт/м², минимальное количество продуктивных стеблей выявлено у сорта Мроя 397 шт/м².

Длина колоса в зависимости от сорта варьировала от 9,0 до 10,1 см. Наибольшей длиной колоса характеризовались растения сорта Августина (10,1 см). У сорта озимой пшеницы Мроя длина колоса наименьшая и составила 9,0 см. Сорт Элегия по проявлению этих признаков занял промежуточное положение.

У изучаемых сортов озимой пшеницы показатель продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,10–1,16. Наибольшая продуктивность кустистость отмечена у сорта Августина (1,16), у сортов Мроя и Элегия этот показатель составил 1,10 и 1,12, соответственно.

Масса зерен в колосе варьировала в пределах 0,80–0,91 г. Максимальное значение признака выявлено у растений сорта Элегия (0,91 г), наименьшая масса зерен с колоса получена при возделывании сорта озимой пшеницы Мроя (0,80 г).

Масса 1000 зерен в зависимости от сорта колебалась от 30,5 г до 32,6 г. Наиболее высокий показатель массы 1000 зерен отмечен у растений сорта Элегия (32,6 г).

Таким образом, изучаемые сорта озимой пшеницы различались между собой по элементам структуры урожайности. Максимальные показатели продуктивной кустистости, количества продуктивных стеблей, числа зерен и массы 1000 зерен отмечены у растений сорта Августина.

Урожайность изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы в год проведения исследований варьировала в пределах 30,4–35,1 ц/га при наименьшей существенной разнице 3,02. Максимальная урожайность в год исследований выявлена у сорта Августина 39,2 ц/га (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность и качественные показатели сортов озимой пшеницы

Сорт	Урожайность, ц/га	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %
Мроя	30,4	14,7	31,2
Августина	39,2	13,3	28,0
Элегия	35,1	14,2	30,4
НСР ₀₅	3,02	—	—

Одним из главных признаков качества зерна пшеницы является содержание белка. В год проведения исследований содержание белка в зерне изучаемых сортов озимой пшеницы варьировало в пределах

13,3–14,7 %. Максимальное значение признака выявлено у сорта Августина.

В наших исследованиях содержание клейковины в изучаемых сортах колебалось в пределах 28,0–31,2 %. Максимальное содержание клейковины отмечено в зерне сорта Августина, минимальное – у сорта Мроя.

Таким образом, анализ урожайности и качественных показателей зерна сортов озимой пшеницы позволяет рекомендовать сорт Августина для возделывания в условиях СДП «Авангард» Могилевского района как самый высокоурожайный сорт и сорт с наилучшими показателями качества зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 85 с.

2. Современные технологии возделывания производства продукции в Беларуси : сб. науч. материалов / под общ. ред. д-ра с.-х. наук проф. М. А. Кадырова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 304 с.

УДК 631.67:631.559:634.75

ВЛИЯНИЕ ВИДОВ ОРОШЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Дубина А. В. – аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра плодовоовощеводства

Земляника садовая – многолетнее травянистое растение. Культура произрастает на всей территории Беларуси.

Благодаря своей высокой экологической приспособляемости, легкости размножения и быстрому вступлению в плодоношение земляника садовая является самой распространенной ягодной культурой. Ягоды земляники – ценный продукт питания, источник витаминов, минеральных, органических и других соединений, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека.

Для получения высоких стабильных урожаев земляники важно подбирать сорта с высоким адаптивным потенциалом, способным противостоять повреждающим факторам [1].

Кроме своих многочисленных преимуществ, она имеет более высокий потенциал урожайности и быструю окупаемость затрат по закладке плантаций [2].

Продуктивность земляники обусловлена двумя основными факторами: генетической особенностью сортов и агротехническими мероприятиями при их возделывании. Правильное использование этих факторов позволяет управлять продуктивностью растений.

Одним из важнейших элементов технологии возделывания земляники садовой для повышения продуктивности и улучшения качества ягод является поддержание оптимального водного режима и применение удобрений, способных регулировать рост, развитие, урожайность и качество продукции.

Цель исследований – оценка различных видов орошения на урожайность земляники садовой на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах в условиях северо-восточной части Беларуси.

Исследования проводили на опытном поле кафедры плодовоовощеводства УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» в 2022–2023 годах на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Опыты были заложены с соблюдением агротехнических требований по уходу за растениями в течение всего периода наблюдений.

Объектами исследований были сорта земляники садовой Кимберли, Азия, Зенга-Зенгана, Флоренс, Альба.

Повторность опытов трехкратная, размещение делянок рандомизированное. Закладка опыта и проведение исследований осуществлялись по существующим методикам [3, 4, 5].

Посадка в открытый грунт саженцев сортов земляники по технологии подготовки посадочного материала «фриго». Площадь учетной делянки 23,04 м².

Схема опыта включала следующие варианты: I контроль, II (мульчирование пленкой + капельный полив), III (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация), IV (дождевание), V (дождевание + фертигация).

Метеорологические условия в годы проведения исследований отличались как по температурному режиму, так и количеству атмосферных осадков, что способствовало объективной оценке сортов земляники садовой по изучаемым признакам.

При изучении земляники садовой важными показателями в зависимости от варианта опыта и сорта земляники садовой является масса ягоды, продуктивность и урожайность.

Режимы поливов оказали влияние на продуктивность сортов земляники садовой. В 2022–2023 годах наибольшая масса ягоды получена в III и IV вариантах опыта у сорта Кимберли – 49,90 г и 44,70 г у сортов Азия и Зенга-Зенгана в III варианте опыта – 48,96 г и 53,40 г и 41,0 г и 25,90 г соответственно. У сортов Азия по данному признаку

выделены варианты в III и V и Зенга-Зенгана – 41,00 г и Альба – 44,90 г (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность земляники садовой в зависимости от способов полива

Вариант опыта	Сорт	Масса ягоды (max), г		Продуктивность г/куста		Урожайность, т/га	
		2022 г.	2023 г.	2022 г.	2023 г.	2022 г.	2023 г.
I	Кимберли	35,30	26,40	48,26	425,52	4,713	41,555
II		38,6	39,80	79,20	617,48	7,734	60,301
III		49,90	46,80	66,67	700,32	6,511	68,391
IV		44,70	64,10	93,91	641,74	9,171	62,670
V		40,10	36,70	80,91	526,74	7,901	51,439
I	Азия	41,50	47,00	55,72	292,78	5,441	28,592
II		41,40	47,08	83,00	445,53	8,105	43,509
III		48,96	53,40	69,21	568,53	6,759	55,521
IV		35,80	49,72	66,73	549,52	6,517	53,664
V		50,40	44,70	72,00	330,18	7,031	32,537
I	Зенга-Зенгана	38,60	23,10	56,38	385,60	5,506	37,656
II		39,10	25,70	97,55	618,08	9,526	60,359
III		41,00	25,90	95,12	816,84	9,289	79,770
IV		40,20	23,80	76,14	629,92	7,436	61,516
V		41,30	23,40	59,00	602,66	5,762	58,854
I	Флоренс	40,20	28,70	61,59	350,00	6,015	34,180
II		42,30	29,10	95,46	711,90	9,322	69,521
III		44,80	41,60	84,37	670,68	8,239	65,496
IV		45,80	45,20	70,57	584,18	6,892	61,389
V		44,90	27,90	92,75	514,94	9,058	50,287
I	Альба	39,70	48,01	27,26	261,47	2,662	25,534
II		38,00	51,21	44,01	471,85	4,298	46,079
III		44,90	38,10	48,32	334,06	4,719	32,623
IV		51,10	39,90	30,31	433,22	2,960	42,307
V		44,20	47,10	51,00	296,98	4,980	28,318

Примечание: I контроль, II (мульчирование пленкой + капельный полив), III (мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация), IV (дождевание), V (дождевание + фертигация)

В 2022 году у сортов Кимберли и Альба выделены III и IV варианты опыта по массе ягоды. Максимальной массой ягоды обладали сорта Азия (V вариант) и Альба (IV вариант). В 2023 году – сорта Кимберли (IV вариант), Азия (III вариант) и Альба (II вариант).

Высокой продуктивностью характеризовались в 2022 году сорта Кимберли (IV и V вариант), Азия (II и V вариант), Зенга-Зенгана (II и III вариант), сорта Флоренс и Альба (II, III и V варианты). Высокая продуктивность во второй год исследований установлена у сортов Кимберли, Азия, Зенга-Зенгана и Флоренс в варианте с мульчировани-

ем пленкой + капельный полив + фертигация. Различия по данному показателю между сортами составили 1,43 раза.

Формирование наиболее высокой урожайности земляники садовой в первый год плодоношения отмечалось у сортов Кимберли в IV варианте опыта – 9,171 т/га, Азия во II варианте – 8,105 т/га, Зенга-Зенгана во II и III вариантах – 9,526 и 9,289 т/га, Флоренс во II и III вариантах – 9,322 и 8,239 т/га и сорта Альба в III и V вариантах опыта – 4,298 и 4,980 т/га соответственно.

В условиях 2023 года максимальное плодоношение отмечено у сорта Кимберли во II и III варианте опыта, сорта Азия в III и IV варианте, сортов Зенга-Зенгана, Флоренс и Альба во II, III и IV вариантах опыта.

Установлено, что урожайность сортов земляники зависит от сортовых особенностей, режима полива и сложившихся условий в период выращивания. В 2022–2023 годах наибольшая масса ягоды получена в вариантах мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация и дождевание у сортов Кимберли Азия и Зенга-Зенгана

Высокой продуктивностью характеризовались в 2022 году сорта Киберли в варианте с дождеванием и дождевание + фертигация, Азия – мульчирование пленкой + капельный полив и дождевание, сорт Зенга-Зенгана – мульчирование пленкой + капельный полив), мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация, сорта Флоренс и Альба – мульчирование пленкой + капельный полив), мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация, дождевание + фертигация.

Наиболее высокой продуктивностью во второй год обладали сорта земляники Кимберли, Азия, Зенга-Зенгана и Флоренс в варианте с мульчированием пленкой + капельный полив + фертигация. Различия по данному показателю между сортами составили 1,43 раза.

Формирование более высокой урожайности земляники садовой в первый год плодоношения отмечалось у сортов Кимберли в IV варианте опыта (9,171 т/га), Азия во II варианте (8,105 т/га), Зенга-Зенгана во II и III варианте (9,526 и 9,289 т/га), Флоренс во II и III варианте опыта (9,322 и 8,239 т/га) и сорта Альба в III и V варианте (4,298 и 4,980 т/га) соответственно.

В условиях 2023 года максимальное плодоношение отмечено у сортов Кимберли во II и III варианте опыта, Азия в III и IV варианте, Зенга-Зенгана, Флоренс и Альба во II, III и IV вариантах опыта.

ЛИТЕРАТУРА

1 Трунов, И. А. Экологическая устойчивость сортов земляники и возможность ее повышение / И. А. Трунов, С. А. Брюхина // Садоводство и виноградарство. – 2007. – № 6. – С. 11–12.

2. Стольникова, Н. П. Культура земляники в Западной Сибири : монография / Н. П. Стольникова. – Барнаул : ИП Колмогоров И.А., 2014. – 182 с.

3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва : Альянс, 2011. – 352 с.

4. Моисейченко, В. Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве / В. Ф. Моисейченко, А. Х. Заверюха., М. Ф. Трифонова. – Москва : Колос, 1994. – 383 с.

5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел : ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

УДК 631.8:633.2.3:631.445.25

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТИМЕНТА КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Дьяченко В. В. – д. с.-х. н., доцент; **Нечаев М. М.** – к. с.-х. н., доцент;

Пономарчук О. В. – к. с.-х. н., ст. преподаватель;

Дьяченко В. В. – к. с.-х. н.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»;

кафедра агрономии, селекции и семеноводства

В современных условиях все больше возрастает роль кормопроизводства в управлении агроландшафтами. Требования сохранения почвенного плодородия, обеспечения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных земель, экологизации и охраны окружающей среды выдвигают на первый план биологизацию и адаптивную интенсификацию сельского хозяйства [1, 2, 3, 4]. Решение проблемы полноценного и дешевого кормового белка в условиях современной экономики, возможно на основе нового адаптивного кормопроизводства с максимальным насыщением многолетними бобовыми травами. Увеличение площадей посевов, расширение ассортимента и повышение урожайности многолетних бобовых трав и травосмесей с их участием позволит не только улучшить протеиновую ценность кормов, но и существенно сократить затраты энергии, материальных и денежных средств при их производстве. В ближайшей перспективе эта группа культур будет занимать ведущее положение в решении многих актуальных задач биологизации земледелия, сохранения и повышения плодородия почвы, охраны окружающей среды в Нечерноземной зоне России [5]. Среди этих трав в Нечерноземной зоне основное место принадлежит клеверу луговому. Отечественными и зарубежными селекционными учреждениями создан ряд современных сортов клевера лугового различного уровня плоидности, сортоизучение которых актуально в региональных почвенно-климатических и агротехнологических условиях.

Цель исследований – определить урожайность отечественных и за-

рубежных сортов клевера лугового второго года жизни при интенсивном (трехукосном) использовании на комовые цели в условиях серых лесных почв Брянской области.

Научная работа была выполнена в 2022–2023 годах на опытном поле ФГБОУ ВО Брянского ГАУ. В период проведения экспериментальных исследований агроклиматические условия были стандартными для Центрального региона России. На экспериментальном участке почва серая лесная среднесуглинистая, образованная на лессовидных карбонатных суглинках. Гумусовый горизонт 25–45 см, содержание гумуса 2,9 %, содержание доступных форм фосфора и калия среднее (15–18 мг P_2O_5 и 13–15 мг K_2O на 0,1 кг почвы). Реакция почвенного раствора слабокислая, рНКС1 5,2.

Погодные условия Брянской области были стандартными для возделывания изучения сортов клевера. В среднем за годы проведения исследований период с температурой выше 0 °С, 5 °С, 10 °С, 15 °С был равен 233, 190, 153, и 87 дней. В период вегетации клевера лугового в 2022–2023 годах сумма эффективных температур варьировала от 2200 до 2420 °С, погодные условия были достаточно разнообразными.

Полевой опыт был заложен в 2022 году, в ходе исследований были изучены современные сорта клевера лугового отечественной и зарубежной селекции (ВИК-7, Трифон, Шанс, Кретуновский, Дымковский, Крания, Даяна, Милена и Белизар).

Посев проводился в первой декаде мая под покров ячменя ярового, нормой высева 15 кг/га с помощью сеялки СН-1,6. Площадь делянки 15 м², повторность четырехкратная, размещение вариантов систематическое.

Агротехника общепринятая для травостоев многолетних трав. Проводилась ранневесеннее боронование легкими зубowymi боровами. На посевах, для приближения к реальным производственным условиям ежегодно производили весь комплекс технологических мероприятий по заготовке сена, использования на зеленый корм.

Интенсивная система использования травостоев изучаемых сортов клевера лугового предполагала проведение трех укосов по следующей схеме: первый укос в фазе начала бутонизации большинства сортов; второй укос с сорокадневным интервалом; дату третьего учета устанавливали по мере отрастания растений до «укосной» высоты.

В первый год жизни покровную культуру, ячмень яровой убрали на зерно, в первой декаде августа. В зимний период 2022–2023 годов сорта клевера лугового благополучно перезимовали. В 2023 году рано весной на всех вариантах опыта проводилось боронование легкими зубowymi боровами, вносили стартовую дозу азота из расчета N_{30} , что

составляло 90 кг/га аммиачной селитры. Травостой сортов клевера лугового второго года жизни учитывали по интенсивной схеме, включавшей три укоса за вегетацию. Первый учет был выполнен 1 июня, второй 10 июля, третий 10 сентября. Данные по урожайности зеленой массы представлены в табл. 1.

Таблица 1. Урожайность зеленой массы сортов клевера лугового второго года жизни за вегетацию 2023 года, трехукосная схема

Сорт	Урожайность зеленой массы по укосам, кг/м ²			В сумме за вегетацию
	первый	второй	третий	
ВИК-7	1,97	1,42	0,94	4,33
Трифон	2,44	1,93	0,76	5,13
Шанс	2,15	1,72	0,61	4,48
Кретуновский	2,91	2,13	0,86	5,90
Дымковский	2,78	1,28	0,55	4,61
Крания	2,54	1,92	0,80	5,26
Даяна	2,44	2,03	0,92	5,39
Милена	2,74	2,14	1,03	5,91
Белизар	3,02	2,04	1,39	6,45
Среднее по опыту	2,59	1,85	0,87	5,28
НСР ₀₅	0,33	0,20	0,07	0,79
Точность опыта, %	3,43	3,66	2,87	4,27

Полученные данные по урожайности зеленой массы в первый укос, свидетельствуют как о достаточно высокой продуктивности многих изучаемых сортов клевера лугового второго года жизни, так и о существенных различиях между сортами по этому показателю. Большинство изучаемых сортов показали статистически достоверную прибавку к контролю, которая составила от 0,47 до 1,05 кг/м², что соответствует прибавке от 47 до 105 ц/га зеленой массы. Исключение составил сорт Шанс, у которого отклонение урожайности первого укоса было в пределах погрешности.

В целом средняя урожайность в опыте составила 2,56 кг/м² зеленой массы, что соответствует 256 ц/га, при этом урожайность выше средней по опыту сформировали сорта Кретуновский, Дымковский, Милена и Белизар. Особо выделился тетраплоидный сорт Белизар сформировавший к первому укосу более 30 т/га надземной массы.

Учет урожайности второго укоса сортов клевера лугового выявил тенденцию существенного снижения продуктивности в сравнении с первым укосом. Так средние сортовая урожайность отавы составила 72,3 % к аналогичному показателю первого укоса. Продуктивность второго укоса в разрезе изучаемых сортов составляла от 46 до 80 % к первому, в зависимости от сорта. Наиболее существенное уменьшение урожая отавы, более чем в два раза отмечено у сорта Дымковский,

тогда как для остальных сортов снижение показателя составило от 32 до 20 %.

Большинство сортов клевера лугового показали статистически достоверную прибавку урожая зеленой массы отавы в сравнении с контролем. Средняя урожайность второго укоса по опыту составила $1,85 \text{ кг/м}^2$, что соответствует 185 ц/га кормовой массы. Наиболее продуктивными были травостой сортов Крания, Трифон, Даяна, Белизар, Кретуновский и Милена, обеспечившие урожай отавы от 1,93 до $2,14 \text{ кг/м}^2$, это 193–214 ц/га зеленой массы.

Учет урожайности третьего укоса сортов клевера лугового ещё раз подтвердил тенденцию существенного снижения продуктивности травостоев в сравнении с первым укосом. Так средняя сортовая урожайность третьего укоса составила 47 % ко второму укосу и лишь 34 к первому. Урожайность третьего укоса в разрезе изучаемых сортов составляла от 35 до 68 % ко второму и только 20–48 % к первому. Для большинства сортов в опыте было характерно уменьшение урожайности, более чем в два раза, за исключением сортов ВИК-7 и Милена.

Для урожайности третьего укоса, был характерно, что большинство сортов опыта показали статистически достоверное снижение показателя в сравнении с контролем. Математически доказуемую прибавку урожайности обеспечили только сорта Милена и Белизар. В целом надо констатировать, что в вегетационный период 2023 года продуктивность третьего укоса травостоев большинства сортов клевера лугового была достаточно низкой, и только сорта ВИК-7, Даяна, Милена и Белизар сформировали урожай свыше 90 ц/га зеленой массы.

Оценивая данные по урожайности сортов клевера лугового второго года жизни в сумме за три укоса, можно отметить её достаточно высокий уровень. Так урожайность зеленой массы за вегетационный период 2023 года составила от 4,33 до $6,45 \text{ кг/м}^2$, при среднесортовой $5,28 \text{ кг/м}^2$. Так же надо констатировать существенные различия показателя по сортам. Большинство их них обеспечили статистически достоверную прибавку урожайности в сравнении с контролем, за исключением сортов Шанс и Дымковский.

Урожайностью выше средней по опыту отличились сорта Даяна, Кретуновский, Милена и Белизар, что составило от 5,39 до $6,45 \text{ кг/га}$ зеленой массы. Это в пересчете на 1 га от 539 до 645 ц надземной массы.

В агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области двухукосные раннеспелые сорта клевера лугового второго года жизни Даяна, Кретуновский, Милена и Белизар формируют не менее

трех укосов за вегетацию, обеспечивая при этом урожайность от 530 до 645 ц/га зеленой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Косолапов, В. М. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика) / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов, Л. С. Трофимова. – Москва, 2014. – 135 с.
2. Головня, А. И. Сравнительная кормовая продуктивность бобовых трав и их смесей со злаками в экстремальных погодных условиях / А. И. Головня, Н. И. Разумейко // Кормопроизводство. – 2012. – № 4. – С. 10–12.
3. Шпаков, А. С. Полевое кормопроизводство, состояние и задачи научного обеспечения / А. С. Шпаков, Г. В. Бычков / Кормопроизводство. – 2010. – № 10. – С. 3–9.
4. Чирков, Е. П. Система ведения кормопроизводства в условиях инновационного развития / Е. П. Чирков, А. В. Дронов, Н. А. Ларетин // АПК: регионы России. – 2012. – № 9. – С. 36–42.
5. Прудников, А. Д. Направления повышения урожайности кормовых культур и качества кормов в Нечерноземной зоне России / А. Д. Прудников [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – Т. 28. – № 11. – С. 53–55.

УДК 631.526.32:635.9(476)

СОРТОИЗУЧЕНИЕ ГИПСОФИЛЫ МЕТЕЛЬЧАТОЙ (*Gypsophila paniculata* L.) ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Ермакова Ю. М. – студентка;

Сандалова М. В. – к. с.-х. н., ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра биологии растений и химии

В последние годы в Беларуси четко проявляется тенденция повышенного интереса к декоративным растениям, отличающимися оригинальностью, низкими требованиями к уходу, хорошо сочетающимися с современными формами ландшафтного дизайна [1]. Зачастую, посадочный материал имеет иностранное происхождение, не достаточно адаптирован к природно-климатическим условиям нашей страны, что в результате приводит к гибели растений или отсутствию заявленных производителем декоративных качеств. Изучение новых сортов декоративных растений имеет важное значение для развития зеленой отрасли Республики Беларусь.

Целью исследований является оценка сортов Гипсофилы метельчатой *Gypsophila paniculata* L. по признакам, отвечающим за декоративные качества.

Объектом исследования были выбраны 4 сорта с белой окраской венчика – Снежинка, Снежная Вьюга, Махровая Белая, Снежные хлопья и 2 сорта с розовой – Фламинго, Гарден Брайт Пинк.

Гипсофила метельчатая многолетнее травянистое растение высотой до 80 см и более, образующее ажурный шаровидный куст [1]. Стебли сильно разветвленные, с супротивными, узкими сизоватыми листьями. Цветки мелкие, многочисленные, образуют рыхлые, метельчатые соцветия. Окраска венчика белая или розовая, лепестки слегка выемчатые. Плод коробочка. Семена мелкие, черные, неправильной, шаровидной формы [2]. Корень стержневой, глубоко уходящий под землю.

Для возделывания гипсофила предпочитает освещенные участки, легкие супесчаные или суглинистые, хорошо дренированные известкованные почвы. Размножается семенным способом. Посев семян в условиях открытого грунта производят весной в апреле-мае, как для закладки многолетней постоянной плантации, так и для производства рассады [1].

Гипсофилу метельчатую можно использовать в цветочных насаждениях в качестве растения заднего плана. Перспективны ее использование в цветочном оформлении пространств в пейзажном стиле. Однако чаще всего ее выращивают как культуру на срезку и используют для аранжировки букетов [2].

Гипсофила метельчатая обладает достаточно высокой амплитудой экологической пластичности. Предпочитает супесчаные или легкие суглинистые, не сильно удобренные, нейтральные или слабощелочные почвы. В связи с глубоким проникновением стержневой корневой системы, уровень залегания грунтовых вод должен быть не выше 60 см. Требуется слабокислых, близких к нейтральным почвам, с pH не ниже 6,3.

Культура не отличается высокой потребностью к элементам питания. Оптимальное содержание элементов питания: NO_3 – 30–50 мг/л субстрата, P_2O_5 – 80–100, K_2O – 80–100. На субстратах бедных основными элементами питания под основную обработку достаточно 3–4 кг полного удобрения на 100 м^2 . На 2-ой год выращивания культуры полное удобрение вносят в начале вегетации в дозе 5–6 кг и после основного цветения 3–4 кг/ 100 м^2 [3].

Гипсофила умеренно влаголюбивое, светолюбивое растение длинного дня. Закладка соцветий у нее происходит при продолжительности светового дня 14–16 часов [4].

Основными способами размножения гипсофилы являются семенное и вегетативное. Лучшим способом для размножения махровых форм является черенкование [2]. Следует подчеркнуть, что гипсофила не размножается делением куста. На одном месте может расти до семи лет, а по другим источникам и до 25 лет [1, 3].

В апреле 2024 года планируется посев 6 сортов Гипсофилы метельчатой с целью закладки питомника для сортоизучения.

Оценка коллекции будет осуществляться по методике Былова В. Н. [5], с модификацией Кухаревой Л. В. применительно к данному виду и включала девять основных декоративных признаков: окраска, форма и размеры цветка; количество цветков на растении; обильность цветения; длина побегов; габитус куста; аромат; общее состояние растений [1].

Максимальные показатели и коэффициенты значимости приведены в табл. 1.

Таблица 1. Оценка декоративности сортов Гипсофилы метельчатой, балл

Признак	Оценка признака		по 100- бальной шкале
	по 5-бальной шкале	коэффициент значи- мости признака	
Окраска цветка	5	3	15
Размер цветка	5	2	10
Форма цветка	5	2	10
Количество цветков на растении	5	3	15
Обильность цветения	5	3	15
Высота побегов	5	2	10
Габитус куста	5	2	10
Аромат	5	2	10
Общее состояние растений	5	1	5
Сумма			100

Окраска цветка занимает доминирующее положение среди других признаков. При ее оценке учитываются тона, не изменяющие окраску под влиянием погодных условий. Признак этот у гипсофилы метельчатой является стабильным и оценивается в 15 баллов.

Обильность цветения – процент одновременно открытых цветков по отношению к общему количеству, определялся визуально. К обильно цветущим растениям, репродуктивные побеги которых покрываются цветками на 75–100 %.

Количество цветков на одном растении один из главных показателей декоративности. По показателям, разработанным Кухаревой Л. В. максимальное количество цветков на растении составляет 150 тыс. штук, что согласно оценке декоративности составляет 15 баллов.

Длина побегов – незначительный признак декоративности, однако именно формирование куста и устойчивость к полеганию при воздействии неблагоприятных факторов.

В зависимости от габитуса куста сорта Гипсофилы метельчатой формирующие ажурные, шаровидные плотные кусты оцениваются в

15 баллов. Кусты с распростертыми сильно разветвленными стеблями – 5 баллов.

В показатель «Общее состояние растений» включается оценка дружности цветения, выравненности по высоте, густоте стояния, наличии или отсутствию выпадов во время цветения.

Почвенно-климатические условия нашей страны являются подходящими для выращивания Гипсофилы метельчатой.

На первом этапе исследований планируется оценить всхожесть семян и выход растений исследуемых сортов при выращивании семенным способом. После закладки коллекции планируется оценка сортов с последующим выделением, наиболее приспособленных к выращиванию в условиях Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кухарева Л. В. Оценка декоративных признаков селекционных образцов *Gypsophila Paniculata* L. / Л. В. Кухарева [и др.] // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2014. – № 51. – С. 171–175.
2. Федорова, Т. Д. Гипсофила метельчатая : особенности технологии выращивания с высокими декоративными качествами / Т. Д. Федорова // Молодой ученый. – 2022. – С. 72–75.
3. Козина, В. В. Гипсофила метельчатая-основные элементы технологии выращивания / В. В. Козина // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2004. – № 39-1. – С. 170–178.
4. Корженевская, Ю. В. Качим метельчатый – *Gypsophila paniculata* L. / Ю. В. Корженевская // Растения Крыма : коварные друзья. – Ялта : Издательский дом «Филантроп», 2011. – С. 103–104.
5. Былов, В. Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений. // В. Н. Былов // Интродукция и селекция декоративных растений. – Москва : Наука – 1978. – С. 7–32.

УДК 633.11"324":631.559(476.1)

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ФИЛИАЛА «БОЛЬШИЕ НОВОСЕЛКИ» УП «БОРИСОВСКИЙ КХП»

Ермакович К. В. – студентка; **Тарануха В. Г.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Проблема производства зерна – одна из важнейших стратегических задач земледелия нашей страны. Республика Беларусь ежегодно выращивает зерновые и зернобобовые культуры на площади 2,7–2,8 млн. га, в том числе в государственных сельскохозяйственных предприятиях порядка 2,5–2,6 млн. га. За счет оптимизации структуры посевных площадей, совершенствования технологий возделывания и системы

удобрений зерновых культур, в Республике Беларусь в 2022 году было получено 9,1 млн. т зерна [1, 3].

Из числа злаковых культур зерно пшеницы является наиболее ценным по содержанию белка и его качеству. Вот почему эта культура представляет значительный интерес не только в решении проблемы продовольственного зерна, но и производства растительного белка путем производства кормового (фуражного) зерна. Вследствие высокого содержания крахмала в зерне, оно имеет первостепенное значение для снабжения животных энергией. Неслучайно потребление пшеничного зерна на приготовление фуража, комбикормов все время возрастает не только в других странах, но и в нашей республике. Комбикорма, полученные на основе зерна пшеницы, дают наиболее высокие результаты – по привесам, по окупаемости корма и, наконец, по качеству продукции [2].

Широкое внедрение озимой пшеницы в производство и получение высоких урожаев требуют не только соблюдения технологии возделывания, но и правильного подбора сортов, что и явилось основной целью наших исследований – выявление наиболее продуктивных сортов этой культуры, с зерном более высокого качества для условий филиала «Большие Новосёлки» УП «Борисовский КХП» Борисовского района Минской области.

Производственное сортоиспытание проводилось в течение 2022–2023 годов. Объектами исследований были сорта белорусской селекции Этюд, Гирлянда и Амелия, контролем служил сорт Ядвися. Почва опытного участка севооборота, где проводились исследования, дерново-подзолистая среднеподзоленная, развивающаяся на связных суглинках, подстилаемая с глубины 0,7–0,8 м мореной. По гранулометрическому составу – средние суглинки с мощностью пахотного горизонта 20–30 см. Качественные показатели почвы: рН солевой вытяжки 6,2, гумуса 2,0 %, содержание P_2O_5 – 200 мг, K_2O – 220 мг на 1 кг почвы.

Предшественник (занятый пар) – вико-овсянная смесь, убираемая на зеленый корм. Основной агрохимический фон P_2O_5 – 80 кг д. в. и K_2O 90 кг д. в. на 1 га, которые вносились перед посевом под вспашку, Азотные удобрения вносились в дозе 120 кг д. в. на 1 га в два приема: первая ранневесенняя подкормка – 90 кг д. в. на 1 га в фазе кущения КАСом и вторая 30 кг д. в. на 1 га в фазу начала выхода в трубку, осуществлялась карбамидом. Посев озимой пшеницы проводили 10–15 сентября с нормой высева 5,0 млн. всхожих семян на 1 га посевным агрегатом АПП-6. Для борьбы с сорной растительностью применяли

весь комплекс профилактических, агротехнических и химических мероприятий – весной в фазу кущения применяли гербицид алистер, МД 0,6 л/га. Уборку осуществляли в фазу полной спелости, прямым комбайнированием при влажности зерна меньше 20 %, зерноуборочным комбайном «КЗС-1218 Полесье».

Урожайность сельскохозяйственных культур является критерием оценки достоинства того или другого сорта. Она зависит от различных факторов: от почвенно-климатических условий, от уровня агротехники, от степени полегания и генетических особенностей сорта, от перезимовки озимых культур. Все агротехнические работы проводились так, чтобы не нарушать принцип единственного различия в исследованиях. Это позволило четко выявить сортовые различия по величине урожая зерна испытываемых сортов (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зерна сортов озимой пшеницы в производственном испытании, ц/га

Сорт	2022 г.	2023 г.	В среднем за 2 года	± к контролю
Ядвига – контроль	49,6	44,4	47,0	–
Этюд	56,2	50,7	53,5	+6,5
Гирлянда	53,5	46,7	50,1	+3,1
Амелия	52,7	48,7	52,3	+5,3
НСР ₀₅ , ц/га	1,6	3,7	–	–

Из данных табл. 1 следует, что в условиях 2022 года все изучаемые сорта сформировали более высокую урожайность зерна, которая колебалась от 52,7 ц/га у сорта Амелия до 56,2 ц/га у сорта Этюд, что достоверно превысило урожайность контрольного сорта на 3,1–6,6 ц/га. В 2023 году, в связи с влиянием погодных условий, произошло снижение урожайности всех изучаемых сортов. Наиболее высокую урожайность, также как и в 2022 году, показал сорт Этюд – 50,7 ц/га, достоверная прибавка урожайности по отношению к контрольному сорту также была отмечена у сорта Амелия, который при урожайности сорта Ядвига 44,4 ц/га превысил его на 4,3 ц/га. Урожайность зерна сорта Гирлянда составила 46,7 ц/га и находилась в пределах ошибки опыта по сравнению с контрольным сортом Ядвига. В среднем за два года прибавку урожайности от 3,1 до 6,5 ц/га по отношению к контрольному сорту Ядвига обеспечили все изучаемые сорта.

При селекции озимой пшеницы селекционеры особое внимание уделяют качеству зерна. В этом отношении оценку проводят по двум видам качеств: физическим и технологическим. Из технологических качеств содержание клейковины в зерне пшеницы является наиболее

важным показателем, характеризующим его качество и пригодность для хлебопекарной промышленности. Содержание сырой клейковины в зерне пшеницы колеблется от 7 до 50 %, высоким считается содержание ее более 28 %. Данные по содержанию в зерне и качеству клейковины у изучаемых сортов приведены в табл. 2.

Таблица 2. Технологические качества зерна озимой пшеницы

Сорт	Содержание клейковины в зерне, %			Упругие свойства клейковины, ед. ИДК	Группа клейковины
	2022 г.	2023 г.	В среднем за 2 года		
Ядвися – контроль	31,0	22,3	26,6	94,0	II
Этюд	24,0	28,8	26,4	97,0	II
Гирлянда	28,9	20,8	24,8	92,0	II
Амелия	30,0	32,4	31,2	94,0	II

Величина содержания клейковины в зерне изучаемых сортов за годы исследований находилось на уровне 20,8–32,4 % и такая разбежка объясняется не только генетическими особенностями сорта, но и погодными условиями во время вегетации озимой пшеницы. Наиболее высокое содержание клейковины в зерне в среднем за 2 года было отмечено у сорта Амелия – 31,2 %, что на 4,6 % выше по сравнению с контрольным сортом Ядвися. Сорта Этюд и Гирлянда в среднем за два года характеризовались более низким содержанием клейковины и на 0,2 и 1,8 % соответственно уступали контролю, у которого этот показатель составил 26,6 %. Как контрольный сорт, так и изучаемые новые сорта по качеству клейковины отнесены ко второй группе качества, что позволяет использовать их в хлебопечении.

По результатам двухлетних исследований можно сделать заключение, что в условиях филиала «Большие Новосёлки» УП «Борисовский КХП» Борисовского района Минской области наиболее урожайными и стабильными по содержанию клейковины в зерне были сорта Этюд и Амелия селекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию».

ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, И. А. Научные основы формирования высокой урожайности озимых зерновых в Беларуси / И. А. Голуб. – Минск, 1996. – 361 с.
2. Коптик, И. К. Результаты и перспективы селекции озимой пшеницы в самообеспечении продовольственным зерном Республики Беларусь / И. К. Коптик // – Весці Акадэміі аграрных навук Рэспублікі Беларусь. – 1997. – № 2. – С. 32–35.
3. Урбан, Э. П. Оценка состояния растений озимых зерновых после переизимовки и рекомендации по уходу в весенне-летний период 2022 г. / Э. П. Урбан [и др.] // Земледелие и растениеводство. – 2022. – № 1. – С. 5–9.

ВЛИЯНИЕ ОМАГНИЧЕННОЙ ВОДЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ УКРОПА ПАХУЧЕГО

Ефименко Н. В. – студент; **Соломко О. Б.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Укроп пахучий относится к овощным культурам семейства сельде-рейные и используется как пряно-ароматическое растение. Содержит витамины С, В₁, В₂, Р, РР, фолиевую кислоту, каротин, углеводы, пектиновые вещества, макро-, микроэлементы (Fe, K, Ca и др.). В растении содержатся эфирные масла, придающий ему особый аромат. Широко используется в кулинарии, медицине, парфюмерии [1]. В государственном реестре сортов Республики Беларусь зарегистрировано 27 сортов укропа пахучего [2]. Зеленные культуры – лук на перо, укроп, петрушка, салат – широко возделываются в условиях нашей республики: УП «Минский парково-тепличный комбинат», ОАО «Тепличный комбинат «Берестье», фермерские хозяйства и др. Выращивание свежей зелени в промышленных масштабах является рентабельным и пользуется спросом у населения круглый год. Увеличение урожайности способствует прибыльности от продаж, а также экономическому росту и развитию предприятия.

Мировым трендом устойчивого земледелия является ориентация на биологизацию. Внедрение альтернативного земледелия – сущность которого заключается в полном или частичном отказе от синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста – является концепцией нового подхода к земледелию, группой методов и этикой отношения к земле [3]. Особое значение в современных условиях имеют инновационные сельскохозяйственные технологии, способствующие увеличению объемов продукции требуемого качества и минимальных затратах. Одним из таких направлений является применение оригинальных способов магнитных воздействий на растения, семена и другие материальные объекты сельскохозяйственного производства [4, 5].

Цель исследований – изучить влияние омагниченной воды на формирование урожайности зеленой массы укропа пахучего.

Опыты закладывали в необогреваемых пленочных теплицах с регулируемым водным режимом на опытном поле УО БГСХА в 2023 году. Ширина междурядий 70 см. Сформированная густота растений на учетных стационарных площадках – 30 шт/м². Повторность – трехкратная. Агротехника – общепринятая для выращивания укропа в ус-

ловиях защищенного грунта [6]. Для омагничивания поливной воды использовали кольцевые ферритовые магниты с максимальной магнитной индукцией 12,0–16,6 мТл. Магнит устанавливали на капельницу, и поливную воду омагничивали в направлениях: N→S и S→N (табл. 1). Полив осуществляли, с учетом потребности растений.

Таблица 1. Влияние омагниченной воды на биометрические показатели и урожайность зеленой массы укропа пахучего

Вариант опыта	Количество растений к уборке, шт/м ²	Высота растений до верхушки листьев, см	Количество листьев на растении, шт.	Масса растения, г	Урожайность зеленой массы	
					г/м ²	± к контролю, %
1 срезка						
Контроль	30	33,3	4,3	6,3	189,5	–
Магнит на капельнице N→S	30	31,4	3,8	6,2	186,7	–1,5
Магнит на капельнице S→N	30	37,4	4,9	11,6	348,8	+84,1
2 срезка						
Контроль	30	30,2	3,5	4,7	140,7	–
Магнит на капельнице N→S	30	33,1	4,3	7,3	217,8	+54,8
Магнит на капельнице S→N	30	38,0	4,2	10,7	319,6	+127,1
3 срезка						
Контроль	30	22,8	2,6	5,0	151,3	–
Магнит на капельнице N→S	30	23,8	2,4	4,6	139,1	–8,1
Магнит на капельнице S→N	30	20,6	2,6	6,7	199,5	+31,9
Σ учет срезов						
Контроль	30	28,8	10,4	16,0	481,5	–
Магнит на капельнице N→S	30	29,4	10,5	18,1	543,6	+12,9
Магнит на капельнице S→N	30	32,0	11,7	28,9	867,9	+80,2

За период вегетации было сделано 3 срезки укропа. Следует отметить, что при первых двух учетах, высота растений до верхушки листьев составила 30,2–38,0 см и была на 9,6–14,2 см больше, чем при анализе растений третьего учета, где этот показатель изменялся в пределах 20,6–23,8 см (табл. 1). Число сформировавшихся листьев в первых двух учетах варьировало с 3,5 до 4,3 шт/растение, при третьей срезке – 2,4–2,6 шт/растение. Превышение количества листьев в сравнении с третьим учётом составляло 1,1–1,7 шт/растение.

Средняя масса одного растения при первых двух анализах достигала 10,7–11,6 г, в последнем учете – не превышала 6,7 г. Наибольшую урожайность зеленой массы сформировали растения при 1 и 2 срезах 319,6–348,8 г/м². Максимальная масса надземной части третьего учета составляла лишь 199,5 г/м².

Применение омагниченной воды способствовало более быстрому росту растений. Высота растений до верхушки листьев в среднем по общему количеству срезов, при омагничивании воды в направлении N→S была на 0,6 см, а у варианта с омагничиванием в направлении S→N на 3,2 см больше в сравнении с контрольным вариантом.

Суммарное количество листьев по всем срезам находилось в пределах 10,4–11,7 шт./растение в зависимости от варианта опыта. Индивидуальная продуктивность составила 16,0–28,9 г/растение. Омагничивание воды в направлении N→S и S→N способствовало увеличению этого показателя на 2,1 и 12,9 г/растение соответственно.

Суммарная урожайность зеленой массы укропа по вариантам опыта оказалась равна 481,5–867,9 г/м², при этом наибольшая урожайность была получена при омагничивании поливной воды в направлении S→N. Омагничивание воды при поливе способствовало увеличению этого показателя на 62,1–386,4 г/м² или на 12,9–80,2 % в зависимости от варианта опыта.

Таким образом, анализ результатов исследований показал, что обработка поливной воды магнитным полем положительно влияет на растения укропа пахучего: ускоряется рост, увеличивается высота, количество листьев, урожайность в сравнении с вариантом без обработок. При современных интенсивных технологиях выращивания орошение овощных культур омагниченной водой актуально и позволяет повысить их урожайность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурвель, И. С. Овощеводство : учеб. пособие / И. С. Бурвель. – Минск : РИПО, 2017. – 235 с.
2. Реестр / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Государственное учреждение «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений»; ред. В. А. Бейня; сост.: Т. В. Семашко [и др.]. – Минск : [б. и.], 2023. – 300 с.
3. Клочков, А. В. Альтернативное земледелие: варианты, возможности, перспективы / А. В. Клочков. – Горки : БГСХА, 2020. – 240 с.
4. Клочков, А. В. Магнитные технологии в сельском хозяйстве / А. В. Клочков, О. Б. Соломко. – Горки : БГСХА, 2021. – 220 с.
5. Классен, В. И. Вода и магнит / В. И. Классен. – Москва : Колос, 1973. – 120 с.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ АВТОВОЖДЕНИЯ И АВТОУПРАВЛЕНИЯ КАК ЭТАП СОВРЕМЕННОЙ ЭВОЛЮЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Журавский А. С. – ст. преподаватель; **Семашко В. В.** – магистрант
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Первым шагом перехода к точному земледелию является установка систем автовождения и автоуправления. Данный этап может стать как частью цифровой экосистемы, так и обособленно, автономно (без дальнейшего развития) приносить экономический эффект.

Экономия на первом этапе внедрения технологии точного земледелия в хозяйстве за счет внедрения систем автоуправления и ухода от междурядных перекрытий может составить:

- 5,0–6,2 % от затрат на топливо на операциях по почвообработке;
- 5,0–6,2 % от затрат на топливо, посевной материал, удобрения, средства защиты растений, микроэлементы на операциях сева и обработки растений.

Также, к преимуществам от перехода к первому этапу внедрения относят:

- возможность организации двух-трехсменного рабочего графика (работа в ночное время);
- увеличение производительности оператора;
- снижение расхода запасных частей и материалов для технического обслуживания техники за счет снижения наработки при производстве одинакового объема работ;
- возможность работы в тяжелых метеорологических условиях: пыль, дождь, туман;
- увеличение урожайности на тех же посевных площадях;
- возможность использования систем параллельного вождения на других технологических операциях – кошение трав, заготовка кормов и т. д.

На первом этапе внедрения технологий точного земледелия основной целью ставится прямолинейность движения сельхозтехники в момент производства работ по посеву, возделыванию и обработке основных культур растениеводства на предприятии. А также параллельность смежных проходов и уход от стыковых перекрытий.

Для понимания экономической целесообразности внедрения систем автовождения рассмотрим ситуацию при посеве зерновых культур трактором «Беларус 3022ДЦ.1» с шестиметровым посевным почвообрабатывающим агрегатом HORSCH PRONTO DC с пневматической

рядной сеялкой. Ширина прохода данной сеялки составляет 6 м: 40 сошников с сошниковыми междурядьями по 15 см. С использованием навигационного автоуправления мы получаем прямолинейное параллельное движение трактора с посевным агрегатом без перекрытий.

В этом случае, ширина двух смежных проходов составляет 1200 см. или 12 м.

При использовании маркеров в качестве следоуказателей из-за нечеткости следа маркера, сторонних нагрузок и человеческого фактора минимальное стыковое перекрытие составляет в среднем 2–3-сошниковое междурядье. Возьмем минимальное перекрытие в два междурядья. Ширина двух проходов в этом случае уменьшается.

Эффективность возделывания зерновой группы культур предлагается оценивать по количеству однократного прохода сошников по одному и тому же участку поля. С учетом управления трактором при помощи автопилота и отсутствия повторных проходов и перекрытий, эффективность сева в двух смежных проходах оцениваем в 80 сошников (40 сошников $\times$ 2 прохода).

При использовании маркеров и перекрытия в 2 межсошниковых междурядьях повторно посеянными будут являться 3 сошника в первом проходе и 3 сошника во втором проходе. Еще два повторно посеянных сошника добавятся при последующем проходе, но мы это не учитываем, так как разбираем только два смежных следа. Итого эффективность сева можно оценить в 71 сошник + 3 загущенных сошника в междурядьях, итого 74 сошника.

Учтем также, что процент ухода от перекрытий на операциях сева и культивации составляет 80 % (для операций опрыскивания и боронования – 90 %). Это происходит по причине умышленного уменьшения стыковых междурядий во избежание просеивов при возникновении сторонних усилий на трактор с прицепным орудием, а также точности работы спутниковой навигационной системы.

Получаем экономическую выгоду использования технологий точного земледелия на первом этапе их внедрения в процентном соотношении:

$$\text{Экономия при севе} = (80 - 74) : 80 \times 100 \times 0,8 = 6 \%$$

Аналогичной будет ситуация на посеве кукурузы и овощей открытого грунта, так как с учетом увеличенных междурядий по сравнению с зерновой группой, перекрытие одного рядка на севе кукурузы или овощей наступит только через несколько проходов, но количество данных рядков на ширину захвата посевного орудия существенно ниже. Поэтому в процентном соотношении ситуация не изменится.

Двойные проходы по стыковым междурядьям при использовании маркеров в качестве следоуказателей происходят впоследствии и на операциях по удобрению растений и их защите, так как машины по разбрасыванию, опрыскиванию и т. д. следуют по технологическим колеям, оставленным посевными агрегатами. Навигационные курсоуказатели, стационарно установленные в опрыскивателях, не являются решением проблемы, так как имеют точность сигнала в районе 40 см.

Срок окупаемости берет отсчет непосредственно с момента начала использования оборудования;

Применение автоуправления имеет наибольшую экономическую выгоду среди этапов, не требующих дополнительных подготовительных действий (дифференцированное внесение удобрений невозможно без наличия спутниковых навигационных систем). Также без наличия систем параллельного вождения невозможно использование данных картирования урожайности и агрохимических исследований для управления машиной и прицепным агрегатом во время сева, внесения, опрыскивания и т. д.

Расчет сроков окупаемости систем точного земледелия для организации первого этапа можно получить путем соотношения суммы затрат за расчетный период на минеральные удобрения, семена, средства защиты и ГСМ с рассчитанным процентом. Таким образом, можно получить годовую экономию при производстве работ с использованием механизированных процессов в растениеводстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романцевич, Д. И. Практическое применение автопилотирования при культивации почв / Д. И. Романцевич, А. С. Журавский, В. В. Семашко // Земледелие и растениеводство. – 2023. – №1(146). – С. 17–22.

2. Экономика Республики Беларусь // Официальный Интернет-портал Президента Респ. Беларусь [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа : <http://president.gov.by>. – Дата доступа: 05.11.2023.

УДК 633.31/37:631.559

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ С УЧАСТИЕМ КЛЕВЕРА ГИБРИДНОГО

Зайцева М. М. – ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра биологии растений и химии

Современная отрасль кормопроизводства Республики Беларусь значительное внимание уделяется дефициту кормового белка. Отмеча-

ется, что благодаря высокому выходу кормовых единиц и переваримого протеина, а также их низкой себестоимости целесообразно возделывать многолетние травы на зеленую массу [1].

Многочисленные исследования доказали эффективность использования травосмесей из специально подобранных компонентов по сравнению с одновидовыми посевами. Такие травостои являются более продуктивными и долговечными. При этом, корма из травосмесей являются более сбалансированными по питательному составу согласно требованиям рациона [2].

В наших исследованиях изучался травостой клевера гибридного и травосмеси с его участием. Доказано, что клевер гибридный лучше использовать в составе травосмесей из-за горьковатого вкуса, который нейтрализуется при подборе злакового компонента [3, 4].

Научно-исследовательская работа проводилась в 2011–2014 годах в УНЦ «Опытные поля БГСХА» «Тушково-1», расположенном в северо-восточной части Республики Беларусь». Опыт заложен в четырехкратной повторности, с систематическим (последовательным) размещением вариантов со смещением по повторностям, учетная площадь делянок – 25 м². По содержанию питательных веществ растительные образцы анализировались в химико-экологической лаборатории УО БГСХА с использованием стандартных методик.

Почва данного опытного участка дерново-подзолистая слабоподзоленная легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины 1,1 м. Такая почва является пригодной для возделывания многолетних трав и типичной для северо-восточного региона Республики Беларусь. Почва имеет среднюю степень окультуренности. Агротехнические показатели подпахотного 20–40 и пахотного 0–20 см слоя почвы следующие: рН в KCL 6,0–6,6, гидролитическая кислотность 1,17–0,86 мг.-экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями 91–96 %, содержание гумуса (по Тюрину) 0,73–1,65 %, подвижных соединений Р₂О₅ – 97–181 мг и К₂О – 164–192 мг на 1 кг почвы.

Травосмеси выращивались на фоне минеральных удобрений Р₇₀К₁₁₀. Фосфорные удобрения в виде суперфосфата вносились в запас на 2 года; калийные удобрения в виде хлористого калия – дробно: 60 кг/га – осенью и 50 кг д. в/га – после первого укоса.

Учет урожайности проводили методом сплошного скашивания травостоя поделочно и взвешивания. Одновременно в металлические боксы отбирали растительные пробы для определения влажности и последующего расчета содержания сухого вещества.

По содержанию питательных веществ растительные образцы анализировались в химико-экологической лаборатории УО БГСХА. БЭВ, сбор кормовых единиц, обменной энергии, содержание энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) и переваримого протеина определяли расчетным путем [5].

Расчет экономической эффективности возделывания изучаемых травосмесей проводился по методике кафедры организации производства в сельхозпредприятиях Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.

Таблица 1. **Продуктивность травостоев с участием клевера гибридного, 2012–2014 годы**

Вариант опыта	Сбор сухого вещества, т/га	Выход к. ед., тыс/га	Выход обменной энергии, ГДж/га	Выход сырого протеина, ц/га
Клевер гибридный – контроль	5,35	3,81	50,48	7,54
Клевер гибридный + тимopheевка луговая	7,68	4,85	68,26	9,49
Клевер гибридный + овсяница тростниковая	11,58	8,09	108,19	14,78
Клевер гибридный + двухкосточник тростниковый	11,55	7,59	104,69	14,50
Клевер гибридный + фестулолиум	8,35	5,73	77,36	9,18
Клевер гибридный + люцерна посевная + тимopheевка луговая	8,4	5,47	75,78	11,35
Клевер гибридный + клевер луговой + тимopheевка луговая	8,65	5,54	77,40	11,50

Полученные данные по выходу кормовых единиц и сырого протеина с 1 га показывают, что преимущество имеют двухвидовые травосмеси клевера гибридного с овсяницей тростниковой и двухкосточником тростниковым. Так, прибавка травосмеси клевера гибридного с овсяницей тростниковой, по отношению к одновидовому посеву клевера гибридного составила, составила 4,28 тыс. к. ед/га. При этом прибавка сырого протеина составила 1,95 ц/га. Так же высокую продуктивность показала травосмесь клевера гибридного с двухкосточником тростниковым, прибавка кормовых единиц которого составила 3,78 тыс. к. ед/га, от выхода сырого протеина 6,96 ц/га.

При возделывании травостоя клевера гибридного и травосмесей с его участием в условиях северо-восточного региона Республики Беларусь состав травосмеси оказал значительное влияние на экономическую эффективность возделываемых травостоев (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания клевера гибридного и травосмесей с его участием

Вид затрат	Вариант опыта						
	Клевер гибридный	Клевер гибридный + тимopheевка луговая	Клевер гибридный + овсяница тростниковая	Клевер гибридный + двухкосточник тростниковый	Клевер гибридный + фестулолиум	Клевер гибридный + люцерна посевная + тимopheевка луговая	Клевер гибридный + клевер луговой + тимopheевка луговая
Урожайность с 1 га, т	26,9	34,9	52,6	55,4	38,9	39,7	39,9
Урожайность с 1 га, т к. ед.	3,8	4,9	8,1	7,6	5,7	5,5	5,5
Стоимость продукции с 1 га, руб.	1108,7	1411,4	2354,2	2208,7	1667,4	1591,8	1612,1
Производственные затраты на 1 га, руб.	911,5	972,6	1215,8	1131,3	1024,2	1390,0	1055,3
Себестоимость 1 т к. ед., руб.	239,2	200,5	150,3	149,1	178,7	254,1	190,5
Чистый доход на 1 га, руб.	197,2	438,7	1138,4	1077,4	643,3	201,8	556,8
Рентабельность производства, %	21,6	54,1	93,6	95,2	62,8	14,5	52,8

Результаты опыта показали, что рентабельность производства колебалась от 14,5 до 93,6 % в зависимости от варианта опыта.

Установлено, что наиболее экономически выгодным является возделывание травостоев клевера гибридного с двухкосточником тростниковым и клевера гибридного с овсяницей тростниковой. Рентабельность производства этих травостоев составила 95,2 и 93,6 %. При этом, чистого дохода на 1 га получили 1077,4 и 1138,4 руб., соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бречко, Я. Н. Экономические аспекты возделывания многолетних трав в Республике Беларусь. / Я. Н. Бречко [и др.] // Экономические вопросы развития сельского хозяйства Беларуси. – 2016. – № 44. – С. 28–35.
2. Формирование продуктивности многолетних бобово-злаковых агрофитоценозов / Н. П. Лукашевич [и др.] // Инновационные разработки АПК : резервы снижения затрат и повышения качества продукции: матер. междунар. науч.-практ. конф. (12–13 июля 2018 г., аг. Тулово). – Минск, 2018. – С. 297–300.
3. Янсонс, Ф. И. Многолетние травы в северо-западной зоне / Ф. И. Янсонс. – Ленинград : Колос, 1978. – 216с.
4. Чекель, Е. И. Возделывание клевера лугового и гибридного / Е. И. Чекель, В. В. Суходольская, Л. В. Дервояд / Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси : сб. науч. мат. – Минск, 2007. – С. 210–218.
5. Шелюто, А. А. Оценка энергетической эффективности технологий в кормопроизводстве : метод. пособие / А. А. Шелюто. – Горки : БГСХА, 2011. – 45 с.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА СОИ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Зайцева О. А. – к. с.-х. н., доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Общая посевная площадь сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий за последние 10 лет возросла почти на 6 % и составила 79 млн. га. В Брянской области имеется 1874,3 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе 1174,9 тыс. га пашни [1, 2, 3].

Земли сельскохозяйственного назначения являются основным средством производства, без эффективного использования которых невозможна успешная реализация основных направлений приоритетного национального проекта по развитию агропромышленного комплекса [4].

Производство растениеводства получают от возделывания различных видов сельскохозяйственных культур, существенно различающихся требованиями к условиям возделывания [5].

Наряду с ростом посевных площадей в стране увеличивается валовой сбор зернобобовых культур и сои, за последние годы он составил, включая сою, более 4,0 млн. т.

Зернобобовые культуры широко используются в сельском хозяйстве. Они обладают высокими пищевыми, кормовыми качествами, содержат в семенах, вегетативной массе повышенное количество протеина и имеют большое значение в решении проблемы растительного белка. Возделывание зернобобовых культур в Брянской области требует научного подхода к разработке отдельных элементов агротехники, а также создания своих, приспособленных к местным условиям, высокоурожайных сортов.

Одним из важнейших показателей высокой урожайности семян сои в условиях Брянской области является продолжительность ее вегетации. Вегетационный период – один из основных признаков, учитывающих пригодность сорта к возделыванию в тех или иных почвенно-климатических условиях. Его продолжительность зависит также от генотипа и морфологических особенностей. Оптимальным вегетационным периодом считается тот, при котором семена сои успевают созреть до наступления заморозков. В этой связи тема исследований является актуальной.

Цель исследований – изучение продолжительности вегетационного периода сортов сои в условиях Брянской области.

Полевые опыты с соей проводились на опытном поле университета. Почва участка серая лесная, легкосуглинистая, средне окультуренная, сформированная на карбонатных лессовидных суглинках. Предшественник – вико-овсяная смесь. Агротехника общепринятая для зоны. Сорта высевали сеялкой СЗ-3,6 в последней декаде апреля. Норма высева 1,0 млн. всхожих семян/га. Расположение делянок систематическое, повторность трехкратная. Общая площадь делянки 22 м², учетная 20 м². Достаточную чистоту посевов и нормальные условия для роста и развития растений обеспечила ручная прополка. Исследовали четыре сорта сои: Белор, Магева, Соер-5 и сорт селекции Брянского ГАУ – Брянская 11. В ходе проведения исследований проводились учеты и наблюдения. Урожайность определяли поделяночно методом сплошной уборки.

Метеорологические условия вегетационного периода в годы проведения исследований имели некоторые отличия в сравнении со средне-многолетними данными. Распределение осадков было неравномерным и зависело от интенсивности их по месяцам и, особенно, по декадам. Температурный режим характеризовался повышенными показателями в сравнении с климатической нормой, что положительно повлияло на рост и развитие растений. Созревание сортов сои проходило при достаточно теплых и сухих условиях.

В табл. 1 отражены результаты исследований продолжительности вегетационного периода и составляющих его фаз. Наиболее точная информация об изменчивости этого признака была получена при вычислении коэффициента вариации.

Таблица 1. Характеристика сортов сои по продолжительности вегетационного периода, среднее за 2020–2022 годы

Сорт	Вегетационный период, дней				V, %
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее за 3 года	
Брянская 11	98	111	121	110	8,6
Соер-5	112	122	113	116	3,9
Белор	119	124	115	119	3,4
Магева	105	111	108	108	6,0

Таким образом, анализируя полученные данные, можно сделать следующий вывод: различия погодных условий оказали существенное влияние на длительность вегетационного периода сои и, в этой связи, его продолжительность у одного и того же сорта может колебаться в пределах до нескольких недель. Наибольшей изменчивостью по длине

вегетации обладают сорта от очень ранних до ранних. Очень важный момент в вегетации сои – межфазный период всходы – начало цветения. Количество дней от всходов до начала цветения незначительно изменилось, табл. 2.

Таблица 2. Характеристика сортов сои по продолжительности периода всходы – начало цветения, среднее за 2020–2022 годы

Сорт	Количество дней от всходов до начала цветения				V, %
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее за 3 года	
Брянская 11	49	43	47	46	5,4
Соер – 5	45	41	43	43	3,8
Белор	43	46	45	45	2,8
Магева	42	38	45	42	6,9

В селекционном процессе на скороспелость период от всходов до начала цветения сои является наиболее важным. В результате полученных данных отмечается следующее: сорта отличались незначительной изменчивостью изучаемого признака (относительное стандартное отклонение составило от 2,8 до 6,9 %).

Сорта с наименьшей продолжительностью вегетации отличались ранним переходом к цветению и у них был отмечен более высокий коэффициент вариации. Продолжительность вегетационного периода изучаемых сортов зависела также и от погодных условий. При более низкой температуре воздуха и небольшом количестве осадков наблюдалось увеличение межфазного периода всходы – начало цветения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система удобрений и реабилитация песчаных почв : монография / Н. М. Белоус, М. Г. Драганская, С. А. Бельченко. – Брянск, 2010. – 224 с.
2. Актуальные задачи по развитию продовольственной сферы АПК Брянской области / С. А. Бельченко [и др.] // Кормопроизводство. – 2016. – № 9. – С. 3–7.
3. Технология возделывания кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения и их влияние на содержание тяжелых металлов и цезия 137 / С. А. Бельченко, В. Е. Ториков, В. Ф. Шаповалов, И. Н. Белоус, А. В. Дронов // Вестник Брянская ГСХА. – 2016. – № 2. – С. 58–67.
4. Дьяченко, В. В. Эффективность использования сельскохозяйственных угодий в Брянской области / В. В. Дьяченко, О. В. Дьяченко // Вестник сельского развития и социальной политики. – 2018. – № 1 (17). – С. 30–32.
5. Никифоров, В. М. Продуктивность сортов и гибридов подсолнечника отечественной селекции в условиях Центрального региона России / В. М. Никифоров [и др.] / Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 7. – С. 27–33.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КСУП «ОВСЯНКА ИМЕНИ И. И. МЕЛЬНИКА»

Замелюк Т. П. – студентка; **Хизанейшвили Н. Э.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Кукуруза является основной кормовой культурой во многих странах мира, в том числе и в Беларуси. По занимаемым площадям она находится на первом месте среди других сельскохозяйственных культур. По содержанию энергии зерно кукурузы превосходит прочие злаковые культуры.

Кукуруза – важное сырье для производства крахмала, декстринов и спирта. В свежем и, особенно, в силосованном состоянии она превосходный корм для животных.

Кроме того, культура широко используется и на другие цели: пищевые, технические, лекарственные. Расширение посевов кукурузы и повышение ее урожайности является результатом селекции, благодаря которой продуктивность у созданных высокоурожайных ранних гибридов возросла на 30 %, значительно повысилось и их приспособленность к недостатку тепла. В условиях Беларуси новые гибриды позволили значительно расширить посевы кукурузы и создали предпосылки для эффективного развития скотоводства [1].

В зонах недостаточного теплообеспечения одним из условий выступает температурный фактор. Поэтому для получения кукурузной массы с высокими кормовыми достоинствами необходимо в каждой зоне республики возделывать только те гибриды, которые в определенных условиях достигают требуемых фаз развития и дают наибольший выход сухого вещества. Безусловно, эта задача решается при выращивании раннеспелых гибридов кукурузы [2].

Основной целью проводимых исследований была оценка гибридов кукурузы по хозяйственно-биологическим признакам и определение лучших гибридов в производственных условиях КСУП «Овсянка имени И. И. Мельника» Горецкого района Могилевской области.

В качестве объектов исследований выступали гибриды кукурузы Полесский 212СВ, Полесский 195СВ селекции РУП НПЦ НАН Беларуси по земледелию и украинский гибрид Кремень 200СВ.

В опытах в качестве предшественника выступало озимое тритикале. Подготовка почвы под кукурузу включала зяблевую вспашку с заделкой органических удобрений (навоз в дозе 50 т/га; хлористый калий в дозе 1,5 ц/га (90 кг д. в/га), весеннюю культивацию и предпосевную культивацию с заделкой минеральных удобрений (аммофос в дозе Р₄₀,

мочевина в дозе N_{50}). В фазу 6–7 листьев вносилась мочевина в дозе N_{30} .

Производственное испытание закладывалось в один день (5 мая) сеялкой СТВ-8К. Штучная норма высева – 100 тыс. шт/га с шириной междурядий 70 см. При переходе от одного гибрида к другому сеялка очищалась. В производственном посеве разбивали делянки. Общая площадь делянки – 1000 м² в трехкратной повторности. Кукурузу возделывали в соответствии с агротехникой, принятой в хозяйстве [3].

В опытах проводились фенологические наблюдения и определение линейных размеров растений кукурузы. Перед уборкой замерялась высота растений и высота прикрепления початка, подсчитывалось количество початков на 100 растений. Учет урожая проводился по каждому гибриду. Кроме этого, в соответствии с методикой исследований проводилось определение содержания сухого вещества в растениях [4, 5, 6].

В результате фенологических наблюдений было установлено, что наименьшее число дней от появления всходов до цветения початков отмечено у гибрида Кремень 200СВ – 61–62 дня, а наиболее длительный вегетационный период отмечен у гибрида Полесский 212СВ – 111 дней.

Наиболее низкорослыми были растения кукурузы к фазе уборочной спелости у гибрида Полесский 212СВ. Более высокими растения кукурузы были у гибрида Кремень 200СВ – на 12 см выше по сравнению с Полесским 212СВ и на 78 см – по сравнению с гибридом Полесский 195СВ.

По нашим исследованиям, в 2022 году урожайность гибридов кукурузы была на уровне 233–295 ц/га. При одинаковой технологии возделывания урожайность гибридов значительно различалась (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность гибридов кукурузы

Гибрид	Урожайность, ц/га		Урожайность зеленой массы и початков, ц/га			
	зеленой массы	початков				
	2022 г.		2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее
Кремень 200СВ	158	75	219	229	233	227,0
Полесский 212СВ	183	58	226	183	241	216,7
Полесский 195СВ	215	80	227	331	295	284,3
НСР ₀₅	18,9	12,9	–	–	21,6	–

Урожайность зеленой массы в 2022 году была выше у гибрида Полесский 195СВ – 215 ц/га, близок ему был гибрид Полесский 212СВ – на 32 ц/га зеленой массы меньше. Самая низкая урожайность зеленой массы получена при возделывании гибрида Кремень 200СВ.

Урожайность початков в 2022 году выше была у гибрида Полесский 195СВ – 80 ц/га.

Средняя урожайность зеленой массы и початков наибольшей была отмечена у гибрида Полесский 195СВ – 295 ц/га. На 54 ц/га меньше урожайность была у гибрида Полесский 212СВ, на 62 ц/га – у гибрида Полесский 212СВ.

В среднем за три года исследований урожайность зеленой массы значительно выше получена, по сравнению с другими гибридами у гибрида Полесский 195СВ – 284,3 ц/га.

Таким образом, можно отметить, что гибрид Полесский 195СВ достоверно превосходит по урожайности зеленой массы и початков гибриды Полесский 212СВ и Кремень 200СВ в условиях хозяйства.

Наибольшим содержанием сухого вещества отличался гибрид Полесский 212СВ – 32,4 %. У гибридов Кремень 200СВ и Полесский 195СВ содержание сухого вещества несколько ниже – 30,5 и 31,0 % соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Сбор сухого вещества и выход кормовых единиц кукурузы

Гибрид	Влажность листостебельной массы, %	Влажность початков, %	Содержание сухого вещества, %	Сбор сухого вещества, ц/га	Выход КЕ, ц/га
Кремень 200СВ	70,4	51,7	30,5	71,1	58,3
Полесский 212СВ	71,2	53,6	32,4	78,1	64,0
Полесский 195СВ	70,8	52,1	31,0	91,5	75,0

Сбор сухого вещества был в пределах от 71,1 до 91,5 ц/га. Самый высокий сбор сухого вещества в нашем опыте обеспечил гибрид Полесский 195СВ – 91,5 ц/га. Самым низким сбором сухого вещества характеризуется гибрид Кремень 200СВ – 71,1 ц/га.

Показателем кормовой продуктивности является сбор кормовых единиц с гектара посевной площади. Как следует из табл. 2, по этому показателю преимущество у гибрида Полесский 195СВ – 75,0 ц/га, затем Полесский 212СВ – 64,0 ц/га, наименьший сбор кормовых единиц у гибрида Кремень 200СВ – 58,3 ц/га.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что для условий хозяйства наиболее оптимальным является возделывание гибрида Полесский 195СВ, обеспечивающим наибольшую урожайность зеленой массы и початков, а также сбор сухого вещества и выход кормовых единиц с 1 га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шпаар, Д. Кукуруза на силос / Д. Шпаар [и др.] под общ.ред. В.Л. Щербакова. – Москва, 1996 – 93 с.
2. Шелюто, А. А. Кормопроизводство: учеб.пособие / Шелюто А. А. [и др.] ; под общ. ред. А. А. Шелюто. – Минск : Технопринт, 2004 – 266 с.

3. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ. : Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – 2-е изд. испр. и доп. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 476 с.

4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.

5. Растениеводство. Полевая практика : учеб. Пособие / Д. И. Мельничук [и др.] ; под ред. профессора Д. И. Мельничука. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 296с.

6. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

УДК 635.21:631.526.32

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ИСПЫТАНИИ

Зеленковец Е. Ф. – студент; **Рылко В. А.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Использование высокопродуктивных сортов является одним из важнейших факторов, определяющих эффективность производства картофеля. От сорта зависит большинство хозяйственно-биологических характеристик растения картофеля, а также направления использования полученного урожая. На 2024 год в государственный реестр сортов Беларуси включено 184 сорта картофеля и ежегодно их перечень пополняется по результатам государственного сортоиспытания. Все сорта различаются между собой по урожайности, скороспелости, экологической приспособленности, столовым качествам, устойчивости к патогенам и физиологическим расстройствам, пригодности урожая к длительному хранению [2]. Поэтому на всех этапах селекционного процесса важна оценка новых образцов по хозяйственно полезным признакам, в первую очередь по урожайности. Исходя из этого, целью наших исследований является оценка новых селекционных образцов картофеля, проходящих экологическое испытание, по урожайности и крахмалистости клубней в условиях северо-восточной части Беларуси.

Полевые опыты по экологическому испытанию селекционных гибридов картофеля, полученных в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», проводилось в УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2023 году. Лабораторные анализы выполнены на кафедре кормопроизводства и хранения продукции растениеводства в соответствии со специализированными методиками [1]. В качестве объектов исследований выступали контрольные сорта (стандарты) и гибриды картофеля, проходившие экологическое испытание на опытном поле академии: раннеспелый гибрид 164080-3

(контрольный сорт – Лиля), среднеранние 164068-38, 10049-85, 153198-1, 133151-19, 10049-4, 143179-30 (контрольный сорт – Манифест), среднеспелые 3668-1, 3659-1, 10049-80, 10095-23 (контрольные сорта – Скарб и Янка) и среднепоздние 10049-69 и 10080-20 (контрольные сорта – Рагнеда и Вектар). Основные результаты оценки представлены в табл. 1.

Таблица 1. Урожайность сортов и гибридов картофеля в экологическом испытании

Сорт, гибрид	Урожайность, т/га			Содержание крахмала, %
	среднее	± к контролю	НСР ₀₅	
Лиля	44,16	–	2,71	17,3
164080-3	44,74	+0,58		16,0
Манифест	53,32	–	3,18	17,0
164068-38	47,02	–6,30		16,3
10049-85	55,17	+1,85		18,5
153198-1	44,22	–9,10		16,3
133151-19	46,83	–6,49		18,5
10049-4	48,60	–4,72		15,3
143179-30	52,03	–1,29		17,8
Скарб	51,85	–	3,00	14,3
Янка	43,90	–		17,3
3668-1	45,75	–6,1/+1,85		17,8
3659-1	31,02	–20,83/–12,88		16,8
10049-80	40,14	–11,71/–3,76		17,0
10095-23	45,55	–6,3/+1,65		15,0
Рагнеда	47,60	–	2,03	19,5
Вектар	31,46	–		18,5
10049-69	41,65	–5,95/+10,29		20,0
10080-20	54,19	+6,59/+22,73		20,5

В целом необходимо отметить, что в вегетационном периоде отчетного года, не смотря на засуху в его начале, сложились довольно благоприятные погодные условия для накопления урожая картофеля – осадки выпадали в период наибольшего водопотребления культуры. На формировании урожая и его качества также положительно сказался ценный предшественник (люпин) и листовая подкормка комплексным удобрением с микроэлементами.

Раннеспелый гибрид 164080-3 обеспечил урожайность на уровне контрольного сорта Лиля с несущественным превышением на 0,58 т/га, уступив при этом 0,7 % по содержанию крахмала в клубнях.

В среднеранней группе только один из испытываемых гибридов (10049-85) превысил по урожайности сорт-стандарт Манифест – на 1,85 т/га, однако эту разницу нельзя назвать достоверной. Также на уровне контрольного сорта сформировал урожайность гибрид 43179-30, несущественно уступив ему 1,29 т/га. Остальные образцы

уступили стандарту с достоверной разницей от 4,72 до 9,10 т/га. По содержанию крахмала в данной группе необходимо выделить гибриды 10049-85 и 133151-19, показавшие максимальный результат 18,5 %. Также выше крахмалистость по сравнению с сортом Манифест имели клубни гибрида 143179-30 (17,8 %).

Среди среднеспелых гибридов ни один не превзошел по урожайности контрольный сорт Скарб, достоверно уступив ему от 6,1 до 20,83 т/га. По сравнению со вторым контрольным сортом Янка аналогичный уровень урожайности показали гибриды 3668-1 и 10095-23, остальные также существенно уступили. Максимальную крахмалистость клубней в среднеспелой группе имел образец 3668-1 (17,8 %).

Среднепоздний гибрид 10080-20 достоверно превысил урожайность обоих сортов-стандартов – Рагнеды и Вектора – соответственно на 6,59 и 22,73 т/га. Второй гибрид этой группы (10049-69) также имел показатель выше сорта Вектор – на 10,29 т/га, но ниже сорта Рагнеда – на 5,95 т/га. Оба новых образца также отличались высокой крахмалистостью клубней – 20,0–20,5 %.

Таким образом, гибриды 164080-3, 10049-85, 43179-30, 3668-1, 10095-23, 10080-20 и 10049-69, обеспечившие урожайность на уровне или выше контрольных сортов, можно рассматривать как перспективные для передачи в Государственное сортоиспытание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысев [и др.]. – Минск, 2003. – 70 с.
2. Фицуро, Д. Д. пригодность к длительному хранению и направления использования сортов картофеля белорусской селекции / Д. Д. Фицуро [и др.] // Вести НАН Беларуси. – № 3. – 2015. – С. 118–123.

УДК 633.161

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «МАСЛАКИ» ГОРЕЦКОГО РАЙОНА

Иколенко Т. В. – студент; **Романцевич Д. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

В Республике Беларусь зерновые культуры возделываются во всех районах. Они занимают центральное место в отраслевой структуре растениеводства, занимая 41,6 % пашни. Потребность республики в зерне (с учетом восстановления экспортного потенциала) составляет 9,5–10 млн. т, в т. ч. продовольственного – 2–2,5 млн. т в массе после доработки. Максимальный валовой сбор зерна (9,564 млн. т) получен в 2014 году при урожайности 29 ц/га.

Среди зерновых культур посевные площади озимого ячменя занимает –162,1 тыс. га (2023 год) при урожайности 40,5 ц/га, что выше уровня предыдущего года на 5,6 ц/га (16,1 %) [1, 2].

В качестве объекта исследований использовались возделываемые в хозяйстве сорта озимого ячменя: Тигина, Скарпия, Тереза и Бартош, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь. Сорт Тигина, занимающий в хозяйстве большие площади, был взят за контроль.

Методика проведения исследований общепринятая в исследовательской работе [3, 4].

Наименьшие показатели полевой всхожести были отмечены у сортов Бартош и Тигина (86,2 % и 88,6 %), у сортов Тереза и Скарпия полевая всхожесть не отличалась и равнялась 89,2–89,4 % (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть, сохраняемость и общая выживаемость растений озимого ячменя, 2022–2023 годы

Сорт	Высеяно всхожих семян, шт/м ²	Взошло растений, шт/м ²	Полевая всхо- жесть, %	Сохрани- лось к уборке, шт/м ²	Сохра- няемость, %	Общая выживае- мость, %
Тигина – контроль	450	399	88,6	223	55,9	49,6
Скарпия	450	402	89,4	250	62,2	55,6
Бартош	450	388	86,2	246	63,4	54,7
Тереза	450	401	89,2	240	59,9	53,3

Наивысшая сохраняемость была отмечена у сорта Бартош и составила 63,4 %, что на 1,2 и 3,5 % выше сортов Скарпия и Тереза, а сорта – на 7,5 %.

Общая выживаемость растений озимого ячменя находилась в зависимости от сорта, погодных и агротехнических условий и варьировала от 49,6 % до 55,6 %. Наибольшим данный показатель был отмечен в вариантах с сортами Скарпия и Бартош (55,6 % и 54,7 % соответственно). У сортов Тереза и Тигина общая выживаемость находилась в пределах 49,6–53,3 %.

Таблица 2. Урожайность зерна озимого ячменя в 2023 году, ц/га

Сорт	Биологическая урожайность, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га	± к контролю
Тигина – контроль	47,4	41,2	–
Скарпия	69,6	62,7	+21,5
Бартош	66,4	60,8	+19,6
Тереза	64,9	58,4	+17,2
НСР ₀₅	–	1,65	–

Данные показывают, что в почвенно-климатических условиях хозяйства все возделываемые сорта обеспечили достоверную прибавку урожая. Биологическая урожайность возделываемых в хозяйстве сортов озимого ячменя находилась в пределах 47,4–69,6 ц/га, а хозяйственная варьировала от 41,2 ц/га до 62,7 ц/га.

Наиболее высокую хозяйственную урожайность зерна сформировали сорта Скарпия – 62,7 ц/га и Бартош – 60,8 ц/га, достоверно превысив контроль на 21,5 ц/га и 19,6 ц/га соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический буклет / отв. за выпуск Е. А. Здрок. – Минск : Национальный статистический комитет, 2022. – 36 с.
2. Экономика Республики Беларусь // Официальный Интернет-портал Президента Респ. Беларусь [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа : <http://president.gov.by>. – Дата доступа: 05.11.2023.
3. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.

УДК 631.81.095.337:635.21

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КРЕМНИЕВЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

Ионас Е. Л.¹ – к. с.-х. н., доцент; **Цыганова А. А.**² – к. с.-х. н., доцент

¹УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра биологии растений и химии

²УО «Белорусский национальный технический университет», кафедра инженерной экологии

Сельское хозяйство является важнейшей областью экономики любого государства, обеспечивая его фактическую независимость и устойчивое развитие. Климатические изменения в последние десятилетия, процессы деградации почв, обусловленные интенсивными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур, существенно повысили роль сельского хозяйства в безопасности населения каждой республики [1].

Положительное влияние кремневых препаратов (почвенных мелиорантов, удобрений и биостимуляторов) было установлено на различных почвах и для многих культур: риса, сахарного тростника, ячменя, пшеницы, овса, ржи, сорго, кукурузы, подсолнечника, бобов, сои, клевера, люцерны, проса, томатов, огурцов, кабачков, салата, табака, сахарной свеклы, лимонов, мандаринов, винограда, яблок, дынь.

Эффективность кремнийсодержащих препаратов, по данным литературных источников, находилась в пределах от 5 до 15 % и выше.

В мировой литературе в последнее время появились многочисленные работы, указывающие на возможность снижения негативного воздействия абиогенных и биогенных стрессоров на растения, обработанных препаратами на основе кремния. Во многих работах показано, что при совместном использовании минеральных удобрений с кремниевыми препаратами наблюдается повышение эффективности азота, фосфора и калия. Однако применение кремниевых препаратов до сих пор является нетрадиционным, и они используются весьма ограничено, особенно на картофеле [2].

Цель исследований – изучить влияние кремниевых препаратов на урожайность и качество клубней картофеля.

Картофель накапливает достаточно большое количество кремния в тканях: в клубнях содержится в среднем 2,0 % SiO_2 , в ботве – 4,3 % на сухое вещество. Урожай картофеля в 200 ц/га выносит из почвы >250 кг кремния [3].

Анализ научной литературы демонстрирует противоречивые данные относительно влияния кремния на рост и развитие картофеля и на его устойчивость к неблагоприятным факторам. Например, в эксперименте, проведенном в Бразилии, не было подтверждено влияние силиката калия на снижение поражаемости картофеля фитофторой. Аналогично не было выявлено достоверных различий в интенсивности инвазии тлей и жуками (*D. speciosa* и *M. persicae*) между необработанными и обработанными кремнием растениями картофеля.

Однако большинство источников информирует о достоверном положительном влиянии кремниевых удобрений на различные показатели: рост, развитие, урожайность, качество, поражение болезнями и вредителями, засухо- и солеустойчивость картофеля [3].

По данным РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси» применение кремнийсодержащих комплексных удобрений под картофель на дерново-подзолистых легкосуглинистых и рыхлосупесчаных почвах позволяло увеличить урожайность клубней картофеля на 48–63 ц/га по сравнению с внесением стандартных удобрений. Содержание кремния в клубнях картофеля в вариантах с удобрениями на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах изменялось в пределах от 2,35 (стандартные удобрения) до 4,78–5,35 % (кремнийсодержащие), рыхлосупесчаных – от 2,23 до 4,77–5,10 %, в ботве картофеля – от 0,89 до 2,42–3,54 % и от 1,37 до 2,73–3,17 %, соответственно [1].

В республике Татарстан внесение дополнительно к минеральным удобрениям цеолита в дозе 900 кг/га снизило плотность почвы по сравнению с контролем. В этом же варианте площадь листьев увели-

чилась в 1,28 раза, а содержание тяжелых металлов в клубнях снизилось: свинца – на 28,0; цинка – на 33,9; меди – на 9,1; мышьяка – на 30,5 и кадмия – на 50 %. Наибольшая урожайность продовольственного картофеля также была зафиксирована в варианте с внесением минеральных удобрений и цеолита в дозе 900 кг/га, прибавка урожая к контролю составила 12,6 т/га. Использование цеолита в дозах 600–900 кг/га на фоне минеральных удобрений повысило содержание крахмала на 0,43 %, сухого вещества – на 0,77–0,93 %, количество нитратов снизилось на 5,6–8,3 мг/кг.

Работа, проведенная в Московском регионе, выявила, что добавка цеолита в состав удобрения марки NPK 6,5:9,5:9,5 (соотношение 1:1,5:1,5) обеспечивала повышение продуктивности картофеля на 17,5 %, относительно минерального удобрения марки NPK 10:20:20 (соотношение 1:2:2) несмотря на существенное снижение нормы расхода основных питательных элементов с 200 до 160 кг д. в/га [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Матыченков, В. В. Перспективы использования кремниевых препаратов в сельском хозяйстве / В. В. Матыченков [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2022. – № 1 (68). – С. 219–235.
2. Федотова, Л. С. Кремнийсодержащие удобрения на картофеле в Центральном регионе России / С. В. Жевора, Н. А. Тимошина, Е. В. Князева // Плодородие. – 2020. – № 1 – С. 58–61.
3. Безручко, Е. В. Доступный для растений кремний – фактор устойчивого производства картофеля / Е. В. Безручко, Л. С. Федотова // Агрохимия. – 2021. – № 8 – С. 70–81.

УДК 633.85:635.1/8:631:526.32

УРОЖАЙНОСТЬ И ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ СЕМЯН ЧЕРНОГО ТМИНА, ВОЗДЕЛЫВАЕМОГО В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Исакова А. Л.¹ – к. с.-х. н., ст. преподаватель;

Прахова Т. Я.² – д. с.-х. н.; **Исаков А. В.**¹ – к. с.-х. н., доцент

¹УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра защиты растений

²ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»,
г. Тверь, Российская Федерация

Основным сырьем для получения растительных масел, а также ценного источника кормового белка является интенсивное наращивание производства семян масличных культур. В Республике Беларусь и в странах ближнего зарубежья с целью производства растительного масла, основными сельскохозяйственными культурами являются под-

солнечник, лен, рапс и соя. Ценность растительного масла как пищевого продукта обуславливается жирнокислотным составом, прежде всего содержанием в нем биологически активных жирных кислот, которые организм синтезировать не может и должен получать в готовом виде. В состав растительного масла многих масличных культур входит целый ряд и других ценных для организма биологически активных веществ – фосфатиды, стерины, витамины [5]. Так, медицинская норма потребления растительного масла для Республики Беларусь в год составляет 13,2 кг на душу населения. Долгое время население республики ощущало нехватку растительного масла в своем рационе. Практически все специалисты в области здорового питания и здравоохранения считают, что наиболее подходящим для питания человека является тот продукт, который выращивается в климатической зоне проживания данного человека. Учитывая социальную значимость растительных масел, продукты переработки масличных культур относятся к самым доступным для широких слоев населения продовольственным товарам. Поэтому эта отрасль входит в число главнейших отраслей так же, как мясная, молочная, сахарная, хлебобулочная и плодоовощная, которые являются базовыми для обеспечения продовольственной безопасности страны и питания граждан.

Для промышленного производства масла растительного и выпуска разнообразной продукции на его основе пригодна группа масличных культур, включающая более ста видов растений. В группу масличных объединяются растения, семена и плоды которых содержат от 20 до 60 % жира и являются основным сырьем для получения растительного масла. Производство семян из масличных культур составляет сырьевую основу масложирового подкомплекса [2].

Необходимо отметить, что черный тмин широко применяется в пищевой, медицинской отрасли, в парфюмерии, в косметической, фармацевтической промышленности, в сельском хозяйстве и в декоративном садоводстве. Масло *Nigella sativa* представляет собой жидкость желтого цвета с острым пряным запахом.

Проявляет антибактериальное, микосептическое, антивирусное, противовоспалительное, тонизирующее для кожи действие. Известно, что полиненасыщенные жирные кислоты – α -линоленовая и линолевая кислоты, выполняющие пластическую и регуляторную функцию, являются абсолютно незаменимыми и должны поступать с пищей на основе растительного происхождения. В этом плане растения черного тмина представляют интерес как источник необходимых для человека омега кислот, так в Государственный реестр сортов Республики Беларусь включены сорта черного тмина Знахарка и Искра, семенная про-

дуктивность которых составила 4,2 и 4,8 г/растение, содержание сырой клетчатки – 15,8 и 16,7 %, сырого протеина – 18,8 и 22,1 %, сырого жира – 27,7 и 28,7 %, аргинина – 15,0 и 18,0 %, фосфора – 1,41 и 1,63 %, цинка – 33,6 и 42,7 мг/кг, выход эфирных масел – 0,67 и 0,29 %, выход жирных масел – 31,97 и 32,16 % [3, 4].

Экспериментальная работа проводилась на полях ОП «Пензенский НИИСХ» ФГБНУ ФНЦ ЛК в 2021–2023 годах. Объектами исследования были пять сортов черного тмина: сорт Знахарка и Беларускі Духмяны – (*Nigella sativa* L.), сорта Искра, Сунічны Водар, Радасць – (*Nigella damascena* L.).

Целью исследований являлась сравнительная оценка урожайности, масличности и содержания жирных кислот в семенах сортов черного тмина белорусской селекции в условиях Среднего Поволжья.

Закладка опытов, наблюдения, учеты и анализы осуществлялись в соответствии с методическими рекомендациями [1]. Климат Средне-волжского региона умеренно континентальный. Сумма годовых осадков варьирует от 350 до 750 мм, среднегодовая температура составляет 5,3 °С. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднеспелый среднетяжелый. Содержание гумуса в пахотном слое 6,5 %, легкогидролизуемого азота – 73,9 мг/кг, подвижного фосфора – 148,6 мг/кг, обменного калия – 190,5 мг/кг, pH_{сол} – 5,3–5,7.

По результатам проведенных исследований за 2021–2023 годы было выявлено, что сорта Знахарка и Искра отличаются наибольшей урожайностью в условиях Поволжья. Высокой масличностью же, обладают сорта: Беларускі Духмяны, Искра и Радасць. Также было изучено содержание сырого протеина в семенах. Наибольшее содержание протеина – 30,13 % отмечено у сорта Знахарка *N. sativa* L., а 29,00 % – у сорта Искра *N. damascena* L. (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность и масличность сортов черного тмина (*Nigella* L.)

Сорт	Урожайность, т/га	Масличность, %
Знахарка	1,90	35,66
Беларускі Духмяны	1,67	38,22
Сунічны Водар	1,16	37,76
Искра	1,54	42,21
Радасць	1,24	38,84

Основными жирными кислотами в семенах черного тмина являлись ненасыщенные жирные кислоты – олеиновая (омега-9) и линолевая (омега-6). В сортах *N. sativa* L. содержание омега-9 жирных кислот составило – 65,02 % (сорт Знахарка) и 67,8 % (сорт Беларускі Духмяны). В сортах же *N. damascena* L. содержание омега-9 кислот ниже –

31,22 % у сорта Радасць, 30,36 % у сорта Сунічны Водар и 30,21 % у сорта Искра. По высокому содержанию омега-6 кислот преобладали сорта *N. damascena* L. 52,0–53,22 %. Также отмечено высокое содержание стеариновой кислоты в семенах сортов *N. sativa* L. 19,91 и 16,9 % (Знахарка и Беларускі Духмяны, соответственно), в сравнении с сортами *N. damascena* L., у которых содержание варьировало в пределах 2,23–2,49 %. Однако, содержание пальмитиновой кислоты в сортах *N. damascena* L. оказалось выше 7,37–7,54 %, когда в сортах *N. sativa* L. – 0,14–0,12 % (табл. 2.).

Таблица 2. Жирнокислотный состав семян сортов черного тмина (*Nigella* L.)

Кислота	Искра	Радасць	Сунічны Водар	Знахарка	Беларускі Духмяны
Каприновая	1,984	1,796	2,315	0,227	0,145
Лауриновая	0,842	0,324	0,363	0,072	0,074
Миристиновая	0,075	0,063	0,076	0,014	0,011
Пентодекановая	0,014	0,011	0,009	8,630	9,102
Пальмитиновая	7,537	7,414	7,370	0,125	0,145
Пальмитоолеиновая	0,081	0,072	0,068	0,039	0,040
Маргариновая	0,056	0,058	0,066	0,026	0,025
Маргаринолеиновая	0,026	0,035	0,027	1,844	1,884
Стеариновая	2,498	2,448	2,232	19,910	16,902
Олеиновая	30,211	31,223	30,357	65,017	67,759
Линолевая	52,577	52,011	53,220	0,809	0,270
Линоленовая	0,352	0,622	0,251	0,129	0,136
Арахиновая	0,120	0,123	0,104	0,385	0,299
Эйкозеновая	0,446	0,536	0,458	2,443	2,968
Эйкозодиеновая	3,180	3,171	3,083	0,204	0,239

Стеариновая и пальмитиновая кислоты – это насыщенные жирные кислоты, входящие в состав множества косметических средств. В организме стеариновая кислота выполняет функцию энергетического источника. Имеются значительные отличия и в содержании пентодекановой и эйкозодиеновой кислот (играющую роль метаболита). Насыщенные жирные кислоты очень широко используются в косметике, их включают в разнообразные кремы, мази, дерматотропические и моющие средства. Масла с высоким содержанием пальмитиновой, миристиновой и/или стеариновой кислот используются для приготовления твердого мыла. Лауриновая кислота применяется в качестве анти-септической добавки для кремов и средств по уходу за кожей, в качестве катализатора пенообразования в мыловарении. Каприловая кислота оказывает регулирующее действие на рост дрожжевых грибков, а также нормализует кислотность кожи и способствует лучшему насыщению кожи кислородом.

Таким образом, по результатам исследований в условиях Средне-вожжского региона сорта черного тмина Знахарка и Искра отличались как высокой урожайностью, так и различным содержанием жирных кислот, в особенности омега-9 и омега-6. Необходимо отметить, что белорусские сорта черного тмина незначительно варьировали между собой по признакам масличности. Однако данные сорта, безусловно, являются ценным перспективным материалом в целях интродукции и развития селекции черного тмина в условиях Среднего Поволжья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Ильина, З. М. Рынок продуктов сельскохозяйственного сырья. Масло растительное / З. М. Ильина, Г. А. Баран // Минск : Институт аграрной экономики НАН Беларуси, 2005 – 91 с.
3. Исакова, А. Л. Биохимический состав семян *Nigella sativa* L., выращенных в условиях Беларуси / А. Л. Исакова [и др.] // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия биолог. наук. – 2019. – Т. 64. – № 4. – С. 440–447.
4. Исакова, А. Л. Нигелла в Беларуси : монография / А. Л. Исакова, А. В. Исаков – Горки, 2021. – 120 с.
5. Гусаков, В. Г. Состояние и направления укрепления продовольственной безопасности Беларуси / В. Г. Гусаков // Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. – 2008. – № 12. – С. 78–86.

УДК 631.527:634.717(476.4)

ИЗУЧЕНИЕ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ФАЗ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЯГОД ЕЖЕВИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ ГОРЕЦКОГО РАЙОНА МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Камедько Т. Н. – к. с.-х. н., доцент; **Погодская А. В.** – студентка УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедры плодовоощеводства.

Ежевика относится к семейству *Rosaceae* (Розоцветные), представляющая собой кустарник или полукустарник с многолетним корневищем и побегами, которые живут 2 года.

Плоды ее содержат значительное количество важных биологически активных компонентов антиоксидантного комплекса, участвующих во многих процессах метаболизма человека. Их количество составляет: от 500 до 900 мг/100 г Р-активных веществ-флавоноидов (в том числе от 17 до 30 мг/100 г эллаговой кислоты и 85–390 мг/100 г эллаготанинов), от 10 до 50 мг/100 г аскорбиновой кислоты, около 0,6 мг/100 г каротиноидов. Кроме того, в состав ягод ежевики входит от 5 до 14 % сахаров (преимущественно глюкозы и фруктозы), до 1,3 % органических

кислот, а также существенное количество важных для здоровья людей минеральных макро- и микроэлементов (в пересчете на сухую массу): фосфора (до 254 мг/100 г), кальция (до 283 мг/100 г), магния (до 315 мг/100 г), железа (до 11 мг/100 г) и др.

Приятный своеобразный вкус и тонкий аромат крупных черных плодов в сочетании с перечисленными компонентами химического состава делают эту культуру привлекательной для садоводов и многочисленных потребителей [1, 2].

В настоящее время ежевика, несмотря на свои многочисленные полезные свойства и потенциал, является мало распространенной культурой в Республике Беларусь, что связано с одной из важных особенностей этой культуры – это недостаточная морозо- и зимостойкость, что требует укрытие на зиму многих сортов ежевики [3].

Исходя из этого, интродукция, сортоизучение и селекция ежевики на хозяйственно ценные признаки, является актуальной темой для белорусских исследователей.

Цель исследования – пополнить коллекцию сортов ежевики новыми образцами и провести их изучение по комплексу хозяйственно ценных признаков.

В 2023 году коллекция сортов ежевики обыкновенной благодаря научным сотрудникам кафедры плодовоовощеводства увеличилась на 5 сортов. И включает 11 сортов различного происхождения: Польша (Полар, Гай), Англия (Лох Тэй), США (Блек Меджик, Натчез, АРК Фридом, Трипл Краун, Аучита, Апачи, Блек Перл), Молдова (Релевант).

Изучение хозяйственно ценных признаков этих сортов проводятся в соответствии с основными положениями «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4].

За вегетационный период 2023 года были проведены фенологические наблюдения (начало вегетации, цветения, созревания), а также качественных показатели ягод (масса 1 ягоды, длина плода, дегустационная оценка).

Начало вегетации отмечали, когда лопнули почки и показались концы зеленых листочков. Начало цветения – по первым распустившимся цветкам датой, когда распустилось 5–10 % цветков на делянке. Начало созревания ягод считали датой, когда созрели первые плоды.

Массу ягоды определяли по взвешиванию 100 ягод. Вкусовые качества выражали в баллах путем дегустации на ягодах второго или третьего сборов (табл. 1).

**Таблица 1. Фенологические наблюдения и качественные показатели
ягод ежевики обыкновенной, 2023 год**

Сорт	Начало вегетации	Начало цветения	Начало созрева- ния	Масса 1 ягоды, г	Длина плода, см	Дегуста- ционная оценка
АРК Фридом	10.04	01.06 02.08*	27.07 08.09*	8,5	3,2	3,8
Блек Меджик	21.04	15.07 22.08*	22.08 21.09*	4,7	2,8	4,5
Релевант	10.04	05.06	25.07	8,3	3,0	5,0
Блек Перл	15.04	07.06	25.07	2,5	2,8	5,0
Лох Тэй	15.04	08.06	27.07	3,7	2,3	4,0
Полар	21.04	10.06	31.07	7,4	3,5	4,0
Апачи	21.04	16.06	31.07	7,8	3,7	4,0
Натчез	21.04	22.06	22.08	8,2	3,8	4,0
Гай	21.04	25.06	22.08	7,2	3,8	4,0
Трипл Краун	21.04	28.06	22.08	7,6	3,5	4,0
Аучита	21.04	28.06	25.08	4,5	2,5	4,8

Примечание: *второе плодоношение у ремонтантных сортов.

Сорта АРК Фридом и Релевант первыми начали вегетировать (10.04), тогда как более поздней вегетацией (21.04) характеризовались все остальные кроме сортов Блек Перл и Лох Тэй (15.04).

Из ремонтантных сортов первым начал цвести АРК Фридом – 01.06, тогда как цветение у сорта Блек Меджик началось на 46 дней позже – 15.07. У не ремонтантных сортов более ранними сроками цветения характеризовались Релевант, Блек Перл и Лох Тэй – 05.06, 07.06 и 08.06 соответственно. Со средними сроками – были сорта Полар (10.06) и Апачи (16.06). Поздними по срокам цветения можно назвать сорта Натчез, Гай, Трипл Краун и Аучита (22.06–28.06).

Важным показателем при характеристике сортов ежевики является оценка их скороспелости, которая определяется числом дней от начала цветения до начала созревания. По этому признаку скороспелым оказался ремонтантный сорт Блек Меджик, 38 дней по первому плодоношению и 30 дней по второму плодоношению. Среднескороспелыми 45–50 дней были сорта Апачи, Блек Перл, Лох Тэй, Релевант, Полар. Все остальные сорта можно охарактеризовать как нескороспелые, период формирования плодов у которых составил 55 дней и более.

Очень крупные плоды (масса более 5 г) были у сортов АРК Фридом, Релевант, Полар, Апачи, Натчез, Гай и Трипл Краун. Крупной ягодой (3,5–4,5 г) характеризовались сорта Блек Меджик, Лох Тэй и Аучита. Средняя ягода (2,5–3,0 г) была у сорта Блек Перл.

По длине очень крупные ягоды (более 3 см) были у сортов АРК Фридом, Полар, Апачи, Натчез, Гай и Трипл Краун. Для всех остальных сортов были характерны крупные ягоды (2,1–3,0 см).

По вкусовым качествам наилучшими оказались сорта Релевант и Блек Перл с дегустационной оценкой 5 баллов.

Для того чтобы дать рекомендации по выращиванию тех ил иных сортов ежевики в условиях Горецкого района Могилевской области необходимо провести оценку зимостойкости и общего состояния растений после перезимовки, что будет сделано перед цветением в 2024 году.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грюнер, Л. А. Приоритетные направления и перспективы селекции ежевики в условиях средней полосы России / Л. А. Грюнер, Б. Б. Корнилов // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2020. – 24(5). – С. 489–500.

2. Зенков, Н. К. Окислительный стресс: Биохимический и патофизиологический аспекты / Н. К. Зенков, В. З. Ланкин, Е. Б. Меньщикова // МАИК «Наука / Интерперiodика. – Москва, 2001. – 343 с.

3. Канькова А. В. Ежевика как объект исследований / А. В. Канькова, Т. Н. Камедько // Сб. науч. ст. по материалам XXIV Междунар. студ. науч. конф. – Гродно, 2023. – С 5–6

4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел : ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

УДК 631.811.98:631.559:633.112.9”324”

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

Карапетян Ю. А.¹ – магистрант; **Бруй И. Г.**² – к. с.-х. н., доцент;
Мастеров А. С.¹ – к. с.-х. н., доцент

¹УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»;
кафедра земледелия

²РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»;
лаборатория регуляции роста и развития растений

Одним из путей увеличения производства в республике высококачественного продовольственного и кормового зерна является более полное использование потенциала новой зерновой культуры – озимое тритикале, в которой удачно сочетаются высокая экологическая пластичность ржи с урожайностью и качеством пшеницы.

Однако часто из-за полегания посевов происходит недобор урожая этой высокопродуктивной культуры, особенно полегание приобретает характер стихийного бедствия в неблагоприятные годы.

Полегание посевов, в ряду других негативных факторов, наносит большой ущерб зерновому хозяйству республики. У полегших растений ухудшается опыление и оплодотворение, нарушается процесс налива зерна, оно формируется щуплым и перед уборкой зачастую прорастает, что вызывает снижение посевных качеств семян и фуражного зерна. Сильно затруднена и уборка полегших посевов, снижается производительность комбайнов, сроки уборки удлиняются, потери зерна могут составлять 25–30 % [12].

Частота полегания посевов на каждом конкретном поле определяет необходимость включения в технологию возделывания обработку посевов ретардантами, что стимулирует развитие механических тканей, их утолщение и укрепление, а также позволяет снизить высоту растений [1, 2, 3, 4, 5].

Вид опыта: полевой. Площадь делянки 25 м², учетная площадь делянки – 25 м², повторность четырехкратная, расположение делянок – рендомизированное

Предшественник – люпин. Внесение минеральных удобрений (по д. в.): под вспашку фосфорные – 60 кг/га, калийные 120 кг/га, азотные весной дробно в дозе 120 кг/га (90 кг/га в период возобновления вегетации + 30 кг/га в начале трубкувания).

Посев 10 сентября комбинированным почвообрабатывающим посевным агрегатом RABE. Нормы высева: 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га. Уход за посевами согласно интенсивной технологии возделывания озимого тритикале, предусматривающей борьбу с сорняками, болезнями и вредителями. Уборку проводили прямым комбайнированием со взвешиванием собранного урожая.

Схема применения ретарданта Кальма, КЭ в опыте следующая: 1) контроль – обработка посева водой; 2) обработка посева ретардантом Кальма, КЭ в стадии 31–32 в норме расхода 0,6 л/га; 3) обработка посева ретардантом Кальма, КЭ в стадии 37–39 до появления остей колоса в норме расхода 0,3 л/га; 4) обработка посевов дважды в стадиях 31–32 и 37–39 половинными нормами расхода препарата Кальма, КЭ по 0,3 л/га.

Анализ влияния регулятора роста Кальма, КЭ на биологическую урожайность озимого тритикале показал, что однократное его применение либо в фазу ВВСН 31–32 либо в фазу ВВСН 37–39 не оказывает значимого влияния на формирование биологической урожайности зерна – в среднем за три года в этих вариантах отклонение к контролю составило 0,3–2,5 ц/га, но в варианте применения полной нормы расхода Кальмы (0,6 л/га) отмечена четкая тенденция роста данного показателя. В случае двукратного внесения ретарданта по 0,3 л/га в два года из трех получена достоверная прибавка урожайности зерна на 3,1–6,4 ц/га, в среднем за три года 3,5 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Биологическая урожайность озимого тритикале Заречье в зависимости от способа применения ретарданта Кальма, ц/га

Способ применения ретарданта	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Среднее	Отклонение к контролю
Контроль – без ретарданта	56,9	71,7	48,6	59,1	–
ВВСН 31–32, 0,6 л/га	60,3	74,1	50,3	61,6	+2,5
ВВСН 37–39, 0,3 л/га	56,0	71,3	50,7	59,4	+0,3
ВВСН 31–32+ ВВСН 37–39, 0,3 + 0,3 л/га	61,0	78,1	48,8	62,6	+3,5
Среднее по вариантам	58,5	73,8	49,6	60,7	–
НСР ₀₅	3,6	4,16	Не достоверно	–	–

Снижение уровня полегания зерновой культуры в значительной степени снижает потери зерна при уборке. И если регулятор роста Кальма, КЭ не оказывал значимого влияния на формирование урожайности озимой тритикале, то фактическая урожайность зерна при однократном внесении регулятора роста Кальма, КЭ в начале роста первого-второго междоузлий в годы с полеганием была выше на 3,6–8,3 ц/га относительно контроля, в среднем за три года в этом варианте опыта отклонение к контролю составило 4,3 ц/га или 9,7 % (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность озимого тритикале Заречье в зависимости от способа применения ретарданта Кальма, ц/га

Способ применения ретарданта	2021 г.	± к контролю, ц/га	2022 г.	± к контролю, ц/га	2023 г.	± к контролю, ц/га	Среднее	± к контролю, ц/га	± к контролю, %
Контроль (без РР)	50,3	–	53,1	–	30,1	–	44,5	–	–
ВВСН 31–32, 0,6 л/га	53,9	+3,6	61,4	+8,3	31,2	+1,1	48,8	+4,3	+9,7
ВВСН 37–39, 0,3 л/га	51,7	+1,4	62,3	+9,2	29,6	–0,5	47,9	+3,4	+7,6
ВВСН 31–32 + ВВСН 37–39, 0,3 + 0,3 л/га	54,1	+3,8	69,5	+16,4	28,4	–1,7	50,5	+6,0	+13,5
Среднее по вариантам опыта	52,5	–	61,6	–	29,8	–	48,0	–	–
НСР ₀₅	3,1	–	5,3	–	–	–	–	–	–

В варианте применения Кальма по флаговому листу в норме расхода 0,3 л/га устойчивость к полеганию была ниже, чем в первом варианте и сохраненная при уборке урожайность была выше чем в контроле на 3,4 ц/га или 7,6 %.

Таким образом, наибольшую эффективность с точки зрения повышения устойчивости к полеганию и сохранению урожайности обеспе-

чила двукратная обработка посевов ретардантом по 0,3 л/га – сохраненная урожайность зерна в среднем за три года была выше контроля на 6,0 ц/га или 13,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буга, С. Ф. Патологическое полегание озимых, вызываемое перкоспореллезом, и меры борьбы с ним / С. Ф. Буга, Л. А. Ушкевич // Повышение устойчивости зерновых культур к полеганию : материалы конф. / Белорус. науч.-исслед. ин-т земледелия ; ред. кол.: В. П. Самсонов [и др.]. – Жодино, 1979. – С. 101–104.
2. Привалов, Ф. И. Научные основы повышения продуктивности зерновых культур в системе интенсивных технологий в Беларуси : Дисс. ... докт. с.-с. наук: 06.01.09 / Ф. И. Привалов ; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» – 2009. – 270 с.
3. Тютюнов, С. И. Влияние интенсификации возделывания на урожайность ярового ячменя / С. И. Тютюнов [и др.] // Сахарная свекла. – 2020. – № 9. – С. 41–44
4. Brown, R. Inhibition of gibberellins 3 β hydroxylase by novel acylcyclohexanedione derivatives / R. Brown, L. Yan, M. Beale, P. Hedden // *Phytochemistry*, 1998. – P. 679–687.
5. Rademacher, W. Growth Retardants: Effects on Gibberellin Biosynthesis and Other Metabolic Pathways / W. Rademacher // *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.*–2000. – № 51. – P. 501–531.

УДК 633.11 "321" : 631.526.32(476.4)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЗАО «БОЛЬШИЕ СЛАВЕНИ» ШКЛОВСКОГО РАЙОНА

Ковалев А. Н. – студент; **Нестерова И. М.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Производство зерна в Республике Беларусь важнейшее условие укрепления экономики и развития сельскохозяйственных предприятий. Зерно является одним из важнейших видов продукции сельского хозяйства и основой сельскохозяйственного производства. Продукты переработки зерна, такие как хлеб, крупы, хлебобулочные и макаронные изделия и другие, занимают центральное место в питании населения нашей страны. Для увеличения производства хлебопродуктов немаловажное значение имеет рост урожайности и валовых сборов зерна озимой и яровой пшеницы.

Высокая потенциальная урожайность яровой пшеницы, составляющая 100 ц/га, пока реализуется не в полной мере. Рост урожайности яровой пшеницы в процессе интенсификации земледелия происходит как благодаря улучшению условий их возделывания, так и за счет использования новых, более продуктивных сортов

За последние годы сорт стал одним из определяющих факторов эффективности современного растениеводства. Роль сорта в формиро-

вании урожая более 20 %. Предполагается, что в будущем его значение останется таким же высоким, а в некоторых случаях еще больше возрастет [1, 2].

Целью наших исследований была сравнительная оценка сортов яровой пшеницы по урожайности зерна в условиях ЗАО «Большие Славени» Шкловского района Могилевской области. Объектами исследований были сорта яровой пшеницы: Любава, Сабина, Рассвет.

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая моренными суглинками на глубине 1,1 м. Характеризуется высоким содержанием подвижного фосфора (25,4 мг/100 г почвы) и обменного калия (27,0 мг/100 г почвы), рН почвенного раствора 6,13, содержание гумуса 1,87. По гранулометрическому составу и содержанию основных питательных веществ почвы пригодны для возделывания яровой пшеницы.

Исследования велись методом закладки полевых опытов, а также путем проведения сопутствующих наблюдений и лабораторных исследований. Агротехника возделывания яровой пшеницы общепринятая, рекомендованная регламентом по возделыванию полевых культур в Республике Беларусь. Каждый образец высевался в четырехкратной повторности при норме высева 4,5 млн. всхожих семян на 1 га.

Чтобы вырастить высокий и устойчивый урожай с хорошим качеством продукции, в первую очередь, важно получить и сохранить своевременные, дружные и полноценные всходы оптимальной густоты, которая определяется не только нормой высева, но и полевой всхожестью семян [3].

При проведении исследований выявлено, что количество взошедших растений составило от 400 до 410 шт/м², тогда как полевая всхожесть сортов яровой пшеницы находилась в пределах 88,9–91,1 % (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и выживаемость сортов яровой пшеницы

Сорт	Количество взошедших растений, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м ²	Выживаемость, %
Любава	400	88,9	340	75,6
Сабина	402	89,3	341	75,8
Рассвет	410	91,1	348	77,3

Наивысшее значение полевой всхожести выявлено у сорта Рассвет (91,1 %), наименьшее – у сорта Любава (88,9 %), у сорта Сабина оно составило 89,3 %.

На количество сохранившихся к уборке растений оказывают значительное влияние метеорологические условия в период вегетации яро-

вой пшеницы, степень засоренности сорными растениями и ряд других факторов.

В результате наших исследований выявлено, что количество растений перед уборкой варьировало в пределах 340–348 шт/м². Наибольшее количество растений, сохранившихся к уборке, отмечено у сорта Рассвет (348 шт/м²), минимальное – у сорта Любава (340 шт/м²).

В ходе исследований также выявлено, что показатель выживаемости у растений среднеспелых сортов яровой пшеницы варьировал в пределах 75,6–77,3 %, при этом, наивысшее значение отмечено у сорта Рассвет (77,3 %), минимальное – у сорта Любава (75,6 %).

Биологической особенностью многих зерновых хлебов является их способность к кущению, т. е. способность к образованию, помимо главного побега, боковых, в том числе и продуктивных. В результате густота продуктивного стеблестоя может намного превышать густоту стояния растений. Роль кущения в формировании урожая, как правило, не основная, а вспомогательная к такому главному фактору, как густота стояния растений. Даже самое хорошее кущение растений не может полностью компенсировать изреженность посевов, вызванных занижением норм высева или неблагоприятными условиями.

В наших опытах коэффициент продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,1–1,2. Наибольшее значение данного показателя выявлено у сорта Сабина (1,2), у сортов Любава и Рассвет – 1,1.

Оптимальная густота растений перед уборкой определяется нормой высева семян и их полевой всхожестью, выживаемостью растений от посева до уборки урожая, так же зависит от плодородия почвы, обеспеченности растений влагой и питательными веществами, светом и сортовой особенностью культуры.

В наших опытах количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов в год проведения исследований варьировало в пределах 374–409 шт./м². Наивысшее значение показателя выявлено у сорта Сабина, минимальное – у сорта Любава (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности сортов яровой пшеницы

Сорт	Продуктивная кустистость	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Количество зерен в колосе, шт	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
Любава	1,1	374	26,2	30,5	29,9
Сабина	1,2	409	28,1	32,3	37,1
Рассвет	1,1	383	27,6	31,5	33,3

Число зерен в колосе у яровой пшеницы является важным компонентом продуктивности колоса.

В наших опытах значение числа зерен в колосе у сортов яровой пшеницы колебалось от 26,2 до 28,1 шт.

На массу 1000 семян зерновых культур оказывают влияние погодные условия в период формирования и налива зерна.

Метеорологические условия в период формирования и налива зерна оказались благоприятными, что оказало влияние на величину массы 1000 семян. Варьирование признака составило 30,5–32,3 г. Максимальное значение признака отмечено у сорта Сабина, а наименьшая масса 1000 зерен выявлена у сорта Любава.

Таким образом, максимальные показатели продуктивной кустистости, количества продуктивных стеблей, числа зерен и массы 1000 зерен отмечены у растений сорта Сабина.

Биологическая урожайность сортов яровой пшеницы варьировала в пределах 29,9–37,1 ц/га. Таким образом, максимальная урожайность в год исследований выявлена у сорта Сабина (37,1 ц/га), что позволяет рекомендовать его для возделывания в условиях ЗАО «Большие Славени» Шкловского района Могилевской области как самый высокоурожайный сорт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 85 с.
2. Справочник агронома / Под ред. И.Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Минск, 2017. – С. 25.
3. Технологические основы растениеводства : учеб. пособие / И. П. Козловская [и др.] ; под ред. И. П. Козловской. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 503 с.

УДК 631.531.04:635.052

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ И СЕМЯН АМАРАНТА МЕТЕЛЬЧАТОГО

Ковалев Д. С. – аспирант; **Шелюто Б. В.** – д. с.-х. н., профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Перед животноводством ставятся глобальные задачи по обеспечению продуктами питания население страны. В связи с этим проводится модернизация существующих производственных мощностей, разрабатываются новые технологии. Исходя из этого возникает острая необходимость в получении качественных и недорогих кормов.

Амарант метельчатый является высококачественной кормовой культурой. Зеленая масса кукурузы в фазу молочно-восковой спелости зерна содержит в 2 раза меньше протеина, чем амарант.

Содержание аминокислот в 1 кг сухого вещества вегетативной массы колеблется от 81,5 г. до 148,0 г., а белок амаранта характеризуется высоким содержанием незаменимых аминокислот. Из-за значительно-го содержания аминокислоты лизина, которого в белке амаранта в два раза больше, чем у пшеницы, и в три раза больше, чем у сорго, и даже сопоставимо по количеству с соей и коровьим молоком, качество белка амаранта считается очень высоким [2, 3].

Исследования ученых показали, что в листьях амаранта много белка и кальция. По содержанию аскорбиновой кислоты амарант превосходит шпинат и листовую свеклу, но уступает капусте.

Целью проводимых исследований являлось выявление влияния норм высева амаранта метельчатого на продуктивность зеленой массы и семян культуры.

В литературе приводятся данные о нормах высева от 0,28 до 2,94 кг/га при разной ширине междурядий: 12, 15, 45, 60 и 70 см. Считают, что семена амаранта, выращенные даже при относительно благоприятных условиях, имеют низкую полевую всхожесть, и для обеспечения нормальной густоты всходов с самого начала вегетации рекомендуется некоторое загущение посевов [1].

В связи с этим было принято решение корректировки нормы высева амаранта метельчатого путем пересчета нормы высева с учетом посевной годности культуры:

$$H = (M \times K_n \times 100) : ПГ,$$

где H – норма высева, кг/га; M – масса 1000 семян, г; K_n – число миллионов чистых и всхожих семян, высеваемых на 1 га, шт.; ПГ – посевная годность семян, %.

Для этого была определена масса 1000 семян амаранта метельчатого путем отбора образца семян, выделения из него четырех проб по 250 семян и взвешивания на лабораторных весах с точностью до 0,001 кг. В результате масса всех проб составила 0,7 г. Так как расхождение между массой проб не превысило 3 %, анализ считается законченным. Масса 1000 семян амаранта равна 0,7 г:

$$ПГ = (A \times B) : 100,$$

где ПГ – посевная годность семян, %; A – чистота семян, %; B – лабораторная всхожесть, %.

Была проведена проверка чистоты семян. Чистоту семян определяли отношением веса чистых семян к первоначальному весу взятой навески в %. Для определения чистоты семян средний образец был разо-

бран на стекляннй поверхности и тщательно просмотрен. Разбор образца показал 100% чистоту семян.

Так же была определена лабораторная всхожесть. Для определения всхожести использовались семена, выделенные при установлении чистоты семян. Вручную были отобраны 4 пробы по 100 шт. Проращивания семян осуществляли с помощью смоченной фильтровальной бумаги. Лабораторная всхожесть семян составила 82 %.

В соответствии с полученными данными посевная годность семян составила 82 %: $(100 \times 82) : 100$.

Число миллионов чистых и всхожих семян, высеваемых на 1 га было определено в соответствии с условиями постановки опыта. Таким образом:

$$K_n = (H_o \times 1000) : M,$$

где K_n – число миллионов чистых и всхожих семян, высеваемых на 1 га, шт.; H_o – норма высева, соответствующая условиям опыта, г; M – масса 1000 семян, г.

Отталкиваясь от полученных результатов вычисляем необходимую норму высева семян.

Все полученные данные представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Нормы высева амаранта метельчатого при закладке опытов, 2021–2023 годы**

Вариант опыта	Норма высева, кг/га	Количество растений, шт/м ²	Норма высева с учетом ПГ, кг/га	Количество растений, шт/м ²
1	0,8	114	0,98	139
2	1,2	171	1,46	209
3	1,6	228	1,95	279

Уборку амаранта на зерно проводили в третьей декаде сентября. Период вегетации амаранта метельчатого в условиях опыта составил от 109 до 120 дней. Посев семян провели в годы исследований в конце мая. После четкого обозначения рядков амаранта проводили три междурядные обработки ручным культиватором на глубину 5–6 см, с целью уничтожения сорной растительности.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений амаранта показали, что в процессе вегетации растений значительных различий в прохождении фенологических фаз отмечено не было.

Увеличение нормы высева оказало ощутимый эффект на густоту стояния растений, которая составила при норме высева 0,98 кг/га всхожих семян 80,5 шт/м², а при норме высева 1,6 кг/га – 162,0 шт/м². Однако увеличение нормы высева оказало положительный, но недостаточный эффект на всхожесть культуры. Так всхожесть амаранта в

среднем за 2021–2023 годы колебалась на уровне от 57,6 до 58,1 % (табл. 2).

Таблица 2. Полевая всхожесть и сохраняемость амаранта метельчатого, среднее за 2021–2023 годы

Норма высева, кг/га	Норма высева с учетом ПГ, шт/м ²	Взошло семян, шт/м ²	Всхожесть, %	Сохранилось семян, шт/м ²	Сохраняемость, %
0,8	139	80,5	57,9	59,3	73,6
1,2	209	120,5	57,6	85,9	71,3
1,6	279	162,0	58,1	111,9	69,1

Из полученных данных видно, что сохраняемость культуры так же находится на относительно невысоком уровне от 61,1 % до 73,6 %. Помимо того, можно проследить тенденцию к понижению сохраняемости растений с увеличением нормы высева. Так наибольшая сохраняемость растений была при наименьшей норме высева.

В табл. 3 представлены элементы структуры урожайности и урожайность зеленой массы и семян амаранта метельчатого.

Таблица 3. Структура урожайности и урожайность зеленой массы и семян амаранта метельчатого, среднее за 2021–2023 годы

Норма высева, кг/га	Урожайность зеленой массы		Урожайность семян		
	масса растений, г	урожайность зеленой массы, т/га	масса метелки, г	масса семян в метелке, г	урожайность семян, т/га
0,8	84,7	50,2	25,8	6,6	3,9
1,2	73,3	55,3	19,7	5,4	4,6
1,6	53,0	59,3	16,6	4,7	5,2

Анализ растительных образцов показал значительное снижение массы растений в посевах с увеличенной нормой высева семян от 84,7 г до 53 г на 1 растение. Несмотря на снижение сохраняемости и массы растений при увеличении нормы высева это нивелировалось количеством растений на 1 м² и урожайность зеленой массы возрастала от 50,2 до 59,3 т/га. Однако необходимо отметить, что увеличение количества растений на 1 м² почти в 2 раза (111,9 против 59,3 шт/м²) не привело к адекватному увеличению урожайности зеленой массы.

С увеличением нормы высева масса метелки и семян в соцветии снижалась, но благодаря повышению количества растений на м² урожайность семян увеличивалась с 3,9 до 5,2 т/га в среднем за годы исследований.

Согласно полученным данным, можно сделать вывод, что увеличение нормы высева семян приводит к снижению их выживаемости, но

за счет густоты стеблестоя обеспечивается увеличение урожайности культуры. Норма высева в 2,28 млн/га или 1,6 кг/га всхожих семян является оптимальной из трех исследованных вариантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кашеваров, Н. И. Способы посева и нормы высева амаранта / Н. И. Кашеваров, С. К. Хамцов, Н. Н. Кашеварова // Кормопроизводство. – 1993. – № 2. – С. 20–21.
2. Амарант новая высокобелковая культура. Агротехника возделывания. – Минск : Беларус. НИИ, 1989. – 10 с.
3. Беликова, С. В. Амарант ценный источник белка / С. В. Беликова, Л. П. Гаевая, А. И. Подколаин / Эффективность мелиоративных и агрохимических приемов в повышении производительности почв : сб. науч. тр. – Ставрополь, 1990. – С. 164–169.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Россельхозиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.8:338.439.02(476)

ПРИМЕНЕНИЕ БЕЛОРУССКИХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА – КАК ФАКТОР ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Ковалева И. В. – к. с.-х. н., доцент; **Ионас Е. Л.** – к. с.-х. н., доцент;

Шагитова М. Н. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра биологии растений и химии

В последние годы во многих странах мира получен широкий спектр новых форм твердых и жидких комплексных удобрений, в состав которых вводятся различные модифицирующие добавки, в том числе микроэлементы (в сульфатной и хелатной форме), а также регуляторы роста растений, пестициды и др. В настоящее время производство комплексных, или сложно-смешанных удобрений, осуществляется различными компаниями (Группа «Акрон» – ОАО «Акрон», ОАО «Дорогобуж», ОАО «Минудобрения», Группа «ФосАгро»; Холдинг «УралХим» – ОАО «Воскресенские минеральные удобрения», ОАО «Кирово-Чепецкий ХК»; МХК «Еврохим» – ОАО «Невиномысский Азот» (Россия); ОАО «Гомельский химический завод» и ОАО «Беларуськалий» (Беларусь), «Арви» (Литва), «Police» (Польша), «Сумыхимпром» (Украина) и др. В мире имеется также большой спектр жидких и гранулированных водорастворимых комплексных удобрений, содержащих макро- и микроэлементы, или одни микроэлементы в хелатной форме, применяемых в качестве некорневых подкормок по вегетирующим растениям [1].

Важное значение имеет импортозамещение удобрений зарубежных фирм, применяемых в республике, на белорусские.

Формирование эффективного, конкурентноспособного агропромышленного производства, обеспечивающего продовольственную безопасность страны и вхождение в мировые рынки продовольствия, требует совершенствования систем земледелия на основе разработки и активного внедрения эффективных, ресурсосберегающих и экономически безопасных технологий производства растениеводческой продукции. В последнее время этому способствует интегрированная или адаптивная система земледелия, целью которой является получение не максимальной, а агроэкономически целесообразной урожайности сельскохозяйственных культур с хорошим качеством продукции, при снижении затрат средств химизации на ее возделывание. Применительно к химизации это достигается путем рационального использования удобрений. К мероприятиям, способствующим ресурсосберегающему использованию удобрений, следует отнести сбалансированное применение всех элементов питания в расчетных дозах до посева и в наиболее ответственные стадии роста и развития растений. Одним из резервов повышения продуктивности сельскохозяйственных культур является применение микроудобрений с учетом обеспеченности почв микроэлементами. В ресурсосберегающей системе удобрения предусматривается использование микроудобрений на почвах первой, второй и третьей групп их обеспеченности. При этом основным экономически и энергетически целесообразным способом внесения микроудобрений являются некорневые подкормки в период вегетации [2].

Цель исследований – установить влияние белорусского комплексного удобрения МикроСтим В, Си и регулятора роста Оксигумат (картофель) с содержанием гуминовых веществ, макро- и микроэлементов на урожайность и качество картофеля сорта Палац.

Экспериментальные исследования проводились в 2020–2021 годах на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемым с глубины около 1 м моренным суглинком.

В качестве объекта исследований выступал ранний сорт картофеля Палац белорусской селекции. Предшественником картофеля был яровой рапс. Общая площадь делянки 25,2 м², учетной – 12,6 м². Агротехника возделывания картофеля – общепринятая для условий Могилевской области.

В опытах применяли карбамид (46 % N), аммонизированный суперфосфат (9 % N; 30 % P₂O₅), аммофос (10 % N; 35 % P₂O₅) и хлористый калий (60 % K₂O).

В опыте применяли белорусское комплексное удобрение МикроСтим В, Си включающее (N – 65 г/л, В – 40 г/л, Си – 40 г/л, гуминовые

вещества 0,6–6,0 мг/л) в дозе 1,3 л/га в фазу начала бутонизации, а также регулятор роста Оксигумат (картофель) с содержанием гуминовых веществ, макро- и микроэлементов (N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Fe, B, Mn), 6 % концентрат биологически активных веществ (в перерасчете на OM – 90 %) в дозе 1,0 л/га в фазу высоты растений 15–20 см и в фазу бутонизации.

В течение вегетации проводили фенологические наблюдения и учеты в соответствии с методикой исследований по культуре картофеля. Учет урожая проводили сплошным поделяночным методом. Товарность определяли весом всех клубней свыше 30 мм, выраженным в процентах от общего урожая.

Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову. Содержание крахмала определяли по удельному весу клубней, витамина С методом Мурри, нитратов – ионометрически (ГОСТ 134,96,19–86).

Проведенные в 2020–2021 годах исследования показали, что применение комплексного удобрения МикроСтим В, Си и регулятора роста Оксигумат (картофель) оказывало положительное влияние на урожайность клубней картофеля (табл. 1).

Таблица 1 Влияние комплексного удобрения МикроСтим В, Си и регулятора роста Оксигумат (картофель) на урожайность клубней картофеля

Вариант опыта	Урожайность, т/га			Прибавка урожая к фону, т/га	Окупаемость 1 кг д. в. NPK урожая клубней, кг
	2020 г	2021 г	среднее за 2 года		
1. N ₇₀ P ₈₀ K ₁₂₀ – фон	29,4	34,2	31,8	–	–
2. Фон + МикроСтим В, Си	31,9	37,8	34,9	3,1	11,5
3. Фон + Оксигумат (картофель)	32,2	37,9	35,1	3,3	12,2
НСР ₀₅	1,4	1,6	1,1	–	–

Обработка посадок картофеля по вегетирующим растениям регулятором роста Оксигумат (картофель) у раннего сорта Палац по действию на урожайность клубней было 35,1 т/га и повышало ее по сравнению с фоновым вариантом (N₇₀P₈₀K₁₂₀) на 3,3 т/га. Окупаемость 1 кг NPK кг клубней в этом варианте составила 12,2 кг соответственно.

При использовании МикроСтима В, Си на фоне N₇₀P₈₀K₁₂₀ урожайность картофеля и окупаемость 1 кг NPK кг клубней составили 34,9 т/га и 11,5 кг соответственно.

Наиболее высокая товарность клубней картофеля сорта Палац в среднем за 2020–2021 годы исследований наблюдалась при применении регулятора роста Оксигумат (96,6 %) на фоне N₇₀P₈₀K₁₂₀ (табл. 2).

**Таблица 2 Влияние комплексного удобрения МикроСтим В, Си
и регулятора роста Оксигумат (картофель) на качество клубней картофеля**

Вариант опыта	Товар- ность, %	Содержа- ние крах- мала, %	Выход крахмала, т/га	Нитраты (мг/кг)	Витамин С, мг %
1. N ₇₀ P ₈₀ K ₁₂₀ – фон	87,1	15,7	5,0	28,6	18,12
2. Фон + МикроСтим В, Си	92,9	15,6	5,5	37,0	18,44
3. Фон + Оксигумат (картофель)	96,6	15,6	5,5	39,3	16,79
НСР ₀₅	–	0,3	–	9,2	0,4

Несколько ниже товарность клубней была получена при использовании МикроСтива В, Си – 92,9 %.

Применение МикроСтива В, Си и Оксигумата на фоне N₇₀P₈₀K₁₂₀ не повышало содержание крахмала в клубнях, но увеличивало выход крахмала на 0,5 т/га в связи с возрастанием урожайности.

При использовании Оксигумата на фоне N₇₀P₈₀K₁₂₀ по вегетирующим растениям содержание витамина С в клубнях картофеля снижалось к фону на 1,33 %.

В наших исследованиях содержание нитратов в клубнях картофеля сорта Палац не превышало ПДК 250 мг/кг.

Таким образом, применение белорусского комплексного удобрения МикроСтим В, Си включающее (N – 65 г/л, В – 40 г/л, Си – 40 г/л, гуминовые вещества 0,6–6,0 мг/л), а также белорусского регулятора роста Оксигумат (картофель) с содержанием гуминовых веществ, макро- и микроэлементов (N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Fe, B, Mn), 6 % концентрат биологически активных веществ (в перерасчете на ОМ – 90 %) на фоне N₇₀P₈₀K₁₂₀ в среднем за 2020–2021 годы повышало урожайность клубней раннего сорта Палац на 3,1 и 3,3 т/га, увеличивало товарность клубней на 5,8 и 9,5 %, выход крахмала на 0,5 т/га и не способствовало превышению ПДК по содержанию нитратов в клубнях картофеля, соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пироговская, Г. В. Разработка, производство и применение комплексных удобрений в сельском хозяйстве Республики Беларусь / Г. В. Пироговская [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2018 – № 1(60). – С. 87–108.
2. Применение новых форм удобрений и регуляторов роста при возделывании ячменя : рекомендации / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 34 с

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДА АКТАРА, ВДГ ПРОТИВ ВЕСЕННЕЙ КАПУСТНОЙ МУХИ НА КАПУСТЕ БЕЛОКОЧАННОЙ

Козлов С. Н. – к. с.-х. н., доцент; **Кажарский В. Р.** – к. с.-х. н., доцент;
Самусевич Е. Н. – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра защиты растений

Весенняя капустная муха повреждает различные виды капусты, репу, редис, редьку, брюкву. Вредящей стадией вредителя является личинка, которая имеет длину до 8 мм, белый или желтоватый цвет, цилиндрическую с суженным передним концом форму. Она минирует нижнюю часть стебля, корневую шейку или корнеплоды. Продолжительность развития личинок составляет 20–30 дней. Поврежденные растения приобретают антоциановую окраску, задерживаются в росте, теряют тургор, увядают и погибают. Поврежденные корнеплоды становятся непригодными для употребления в пищу. Наиболее вредоносно первое поколение вредителя, так как оно повреждает рассаду ранних сортов белокочанной и цветной капусты. Вылет мух второго (летнего) поколения происходит в июне–июле. Однако их личинки менее вредоносны. Весенняя капустная муха за год дает два поколения [1].

Несмотря на широкое распространение данного вредителя на момент проведения исследования в «Государственном Реестре...» не было ни одного инсектицида, разрешенного для борьбы с весенней капустной мухой на капусте белокочанной [2].

Для борьбы с весенней капустной мухой, скрытопитающимся вредителем, перспективно применение инсектицидов, обладающих, не только контактно-кишечным, но и системным действием. Таким препаратом может быть инсектицид на основе тиаметоксама – Актара, ВДГ. Тиаметоксам быстро поглощается растением и передвигается по ксилеме в необработанные части растений, воздействуя на никотиново-ацетил-холиновые рецепторы нервной системы насекомых. Тиаметоксам полностью перераспределяется по листу растения уже в течение 20 часов. Период его защитного действия составляет 2–4 недели. Тиаметоксам эффективен при высоких температурах, устойчив к солнечной инсоляции, сохраняет активность при низкой влажности, дождеустойчив [3, 4].

Цель исследований – установить эффективность инсектицида Актара, ВДГ на капусте белокочанной.

Полевые опыты проводились на базе опытного поля УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2022 году. Почва – дерново-подзолистая, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке. Она характеризовалась следующими показателями: содержание гумуса – 1,61 %, P_2O_5 – 182, K_2O – 228 мг/кг почвы, pH_{Cl} – 5,7. Посев был проведен 20 апреля с нормой 60 тыс. шт/га. В опыте использовался сорт Зимовая. Повторность опыта – четырехкратная. Расположение делянок – рендомизированное. Площадь делянки – 50 м². Предшественник – томат. Общий агрофон для закладки всех вариантов был следующим: $N_{92}P_{60}K_{90}$. Уход включал применение гербицидов Султан, КС, 1,8 л/га (после посева – до всходов; 22.04.2022) и Таргет Супер, КЭ, 1,5 л/га (24.06.2022), инсектицида Децис Эксперт, КЭ, 0,125 л/га против крестоцветных блошек (22.05.2022) и инсектицида Авант, КЭ, 0,2 л/га против чешуекрылых вредителей (20.07.2022). Опыт проводился по схеме: 1) контроль (без обработки); 2) Актара, ВДГ, 0,15 кг/га; 3) Актара, ВДГ, 0,2 кг/га. Препарат был внесен однократно – 19.06.2022. Норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га. Проведение исследования проводилось по общепринятой методике [5].

Внесение инсектицида согласно схеме опыта было проведено 19 июня, когда был превышен экономический порог вредоносности – более 20 яиц на растение. Через неделю после внесения инсектицида Актара, ВДГ в контрольном варианте было выявлено 1,75 растений из 25 осмотренных с признаками повреждения весенней капустной мухой, или 7,0 %. При применении инсектицида Актара, ВДГ в норме расхода 0,15 кг/га было выявлено не более 2,0 % поврежденных растений вредителем (биологическая эффективность – 71,4 %). В то же время внесение Актары, ВДГ в максимальной по опыту норме расхода (0,2 кг/га) позволило получить биологическую эффективность на уровне 85,7 % (табл. 1).

Таблица 1. Биологическая эффективность инсектицида Актара, ВДГ против весенней капустной мухи на капусте белокочанной

Вариант опыта	Число поврежденных растений из 25 осмотренных после обработки по дням учетов, шт.			Снижение численности относительно исходной с поправкой на контроль после обработки по дням учетов, %		
	7-й	14-й	21-й	7-й	14-й	21-й
Актара, ВДГ (0,15 кг/га)	0,50	0,50	0,75	71,4	77,8	80,0
Актара, ВДГ (0,2 кг/га)	0,25	0,25	0,50	85,7	88,9	86,7
Контроль	1,75	2,25	3,75	–	–	–

На 14-й день после обработки в контроле наблюдалось увеличение численности поврежденных растений – до 2,25 шт/25 растений, а на

делянках с инсектицидом отмечались лишь единичные экземпляры растений с признаками повреждений личинками капустной мухи. В результате биологическая эффективность инсектицида Актара, ВДГ (0,15–0,2 кг/га) составила 77,8–88,9 %.

На 21-й день после внесения инсектицидов в контрольном варианте происходило нарастание численности поврежденных растений с 2,25 до 3,75 шт/25 осмотренных растений. В итоге биологическая эффективность инсектицида Актара, ВДГ в норме расхода 0,15 кг/га составила 80,0 %, а в норме 0,2 кг/га – 86,7 %.

При отсутствии защиты капусты от весенней капустной мухи удалось получить 239 ц/га товарной продукции. Применение инсектицида Актара, ВДГ в норме 0,15 кг/га способствовало достоверному росту продуктивности – на 19 ц/га. Применение инсектицида Актара, ВДГ в норме расхода 0,2 кг/га позволило получить наивысшую по опыту урожайность – 262 ц/га и уровень сохраненного урожая в размере 23 ц/га (табл. 2).

Таблица 2. Хозяйственная эффективность инсектицида Актара, ВДГ против весенней капустной мухи на капусте белокочанной

Вариант опыта	Товарная урожайность, ц/га	Сохраненный урожай товарной продукции, ц/га
Актара, ВДГ (0,15 кг/га)	258	19
Актара, ВДГ (0,2 кг/га)	262	23
Контроль	239	–
НСР ₀₅	15,5	–

Для контроля численности весенней капустной мухи в посевах капусты белокочанной целесообразно использовать инсектицид Актара, ВДГ в нормах расхода 0,15–0,2 кг/га. Биологическая эффективность данных вариантов защиты на 7-й, 14-й и 21-й дни после обработки составила 71,4–85,7 %, 77,8–88,9 % и 80,0–86,7 % соответственно. В результате применения инсектицида Актара, ВДГ удалось достоверно повысить урожай товарных кочанов капусты белокочанной на 19–23 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов, С. Н. Вредители и болезни сельскохозяйственных культур. Вредители овощных культур открытого и защищенного грунта : учеб.-метод. пособие / С. Н. Козлов. – Горки : БГСХА, 2018. – 88 с.
2. Государственный реестр средств защиты растений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / авт.-сост. А. В. Пискун [и др.]. – Минск, 2020. – 742 с.
3. Козлов, С. Н. Химическая защита растений. Химические средства защиты сельскохозяйственных культур от вредителей : учеб.-метод. пособие / С. Н. Козлов, В. Р. Кажарский. – Горки, 2018. – 329 с.

4. Козлов, С. Н. Методы и средства защиты растений. Химические средства защиты овощных, плодовых и ягодных культур от вредителей : учеб.-метод. пособие / С. Н. Козлов, В. Р. Кажарский. – Горки, 2019. – 309 с.

5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.16.58:681.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВОЖДЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛОВАНИИ ЯЧМЕНЯ

Колачев В. В. – магистрант; **Романцевич Д. И.** – к. с.-х. н., доцент;

Цыркунова Ю. С. – аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

В Республике Беларусь в 2022 году в структуре посевных площадей сельскохозяйственных организаций под зерновыми и зернобобовыми культурами было занято 2398 тыс. га, в том числе под яровым ячменем – 314 тыс. га. Валовой сбор ячменя на 2021 год в сельскохозяйственных организациях составил 1042 тыс. т, а урожайность – 26,0 ц/га [1].

Эффективное управление на сельскохозяйственном предприятии может быть, только при знании точности всех происходящих процессах в режиме реального времени, а также точных границ посевных площадей хозяйства. В большинстве случаев руководители и главные специалисты хозяйств лишь приблизительно знают размеры своих полей, что в свою очередь негативно влияет на точность расчета необходимых удобрений и подсчета урожая. С помощью современного оборудования оснащенного GPS-приемниками и специального программного обеспечения можно создать электронные карты полей точными границами с точностью 2–5 см [2, 3, 4].

В современных условиях, в селекционных и опытных посевах, направленных на оценку влияния регуляторов роста, удобрений и средств защиты растений, проблематично провести дифференцированный учет урожая с учетной деланки небольшой площади, так как есть высокая вероятность получения погрешности измерений при современных производственных методиках учетов продуктивности культур.

Использование электронных карт с зонами засоренности, содержания элементов питания, наличия болезней, позволит упростить и сде-

лать более эффективным полевые наблюдения в сельскохозяйственных предприятиях [4, 5].

Использование электронных карт с точными границами поля является основой в точном земледелии. При использовании систем параллельного вождения электронных карт с точными границами поля производительность техники за счет правильного маршрута движения по полю увеличивается до 50 %.

Исследования проводились в 2022–2023 годах на полях СП «Газовик-Сипакова», расположенных на территории Шкловского района Могилевской обл.

Цель исследований:

- определить площадь перекрытия в посевах ячменя при МТЗ 3522 в сцепке с посевным агрегатом HORSH Pronto 6 DC без использования оборудования параллельного вождения;

- определить влияние перекрытий на урожайность ячменя в условиях хозяйства.

Для оценки проводились замеры на поле общей площадью 49,6 га.

Посев проводился с использованием системы параллельного вождения и традиционный с использованием маркеров.

В результате опыта установлено, что в местах перекрытий за счет двойного прохода посевного агрегата норма высева увеличивается в два раза что приводит к большой загущенности посевов, что негативно повлияло на все показатели структуры урожая.

Продуктивная кустистость снизилась на 1,78; количество продуктивных стеблей ниже на 318 шт/м²; озерненность колоса снизилась на 1,9 шт., а масса 1000 зерен снизилась на 14,9 г. Это привело к резкому снижению урожайности и общему недобору урожая с поля (табл. 1).

Таблица 1. Элементы структуры урожайности ячменя

Вариант опыта	Количество взошедших растений, шт/м ²	Продуктив- ная кусти- стость	Количество продуктив- ных стеблей, шт/м ²	Количество зерен в коло- се, шт.	Масса 1000 зерен г
Общий посев	376	2,91	1097	15,3	53,18
Перекрытия	688	1,13	779	13,4	38,28

В результате замеров площадь перекрытия традиционного посева находилась в пределах от 18 см, на участках стыковых проходов сеялки и до 53 см в местах разворота на крае поля. Исходя из общих замеров общая площадь перекрытий составила 1,05 га, что составляет 4,9 % от посеянной площади традиционным способом, а при использо-

вании систем автоматического управления 0,02 га, что составило 0,1 % от общей площади посева.

В результате опыта установлено, что в местах перекрытий урожайность снижается в 2,2 раза (табл. 2).

Таблица 2. Площадь перекрытия и сбор урожая

Площадь участка га		Урожайность, ц/га	Валовый сбор зерна ячменя, т
Посев без перекрытий	48,53	89,07	432,3
Площадь перекрытий	1,07	40,03	42,9
Недобор урожая	1,07	49,04	0,53

В результате снижения урожайности на участках с двойным проходом сеялки с 89,07 ц/га до 40,03 ц/га, снизился на 49,6 ц/га. С учетом общей площади перекрытий в 1,07 га недобор урожая составил $(1,07 \times 49,6 \text{ ц/га}) = 53 \text{ ц}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь : статистический сборник / отв. за выпуск Е. А. Здрок. – Минск : Национальный статистический комитет, 2023. – 36 с.
2. Измайлов, А. Ю. Концепция развития системы оперативного управления автотранспортными и другими мобильными техническими средствами, применяемыми в сельском хозяйстве с использованием ГЛОНАСС/ GPS / А. Ю. Измайлов [и др.]. – Москва, 2014. – 63 с.
3. Романцевич, Д. И. Основные элементы прецизионного земледелия / Д. И. Романцевич, Е. Ю. Юзефович // Наука и инновации. – 2021. – №3(217). – С. 26–30.
4. Романцевич, Д. И. Практическое применение автопилотирования при культивации почв / Д. И. Романцевич, А. С. Журавский, В. В. Колачев // Земледелие и растениеводство. – 2023. – №1(146). – С. 17–22.
5. Куприянов, А. О. Глобальные навигационные спутниковые системы : учеб. пособие / А. О. Куприянов. – Москва, 2017. – 76 с.

УДК 633.853.494:631.559.2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ МРУП «АГРОКОМБИНАТ «ЖДАНОВИЧИ»

Костюкевич Н. А. – студент; **Порхунцова О. А.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра биологии растений и химии

Основной масличной культурой в Республике Беларусь является рапс. Данная культура служит источником производства растительного масла и белкового сырья. В республике стабилизирована площадь посевов рапса на оптимальном уровне – не менее 8 % от площади пашни. Среднегодовой объем производства маслосемян рапса за 2016–

2020 годы составил 525,6 тыс. т (137,6 % к 2015 году). В 2020 году сбор рапса составил 731 тыс. т при средней урожайности 20,6 ц/га (2015 год – 15,7 ц/га; 2019 год – 16,8 ц/га) [1]. Данный уровень объема производства маслосемян рапса достигается благодаря строгому соблюдению элементов технологии культуры и включению сортового потенциала, отвечающего современному уровню растениеводства.

В условиях МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи» озимый рапс выращивается с соблюдением технологии его возделывания технологическому регламенту Республики Беларусь [2]. Включение среднеспелых гибридных сортов озимого рапса различного происхождения способствует стабильности получения высокой урожайности семян и конвейерность технологических процессов (посев, химическая защита, уборка) [4].

В МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи» озимый рапс возделывался на дерново-подзолистой суглинистой почве, в структуре четырехпольного севооборота, предшественником были однолетние травы на зеленый корм. Почвенные условия для посева озимого рапса имели следующие агротехнические показатели: содержание гумуса 2,27 %, pH 6,11, содержание P_2O_5 – 198 мг/кг, K_2O – 217 мг/кг почвы [3].

Посев проводился дражжированными семенами 10–20.08.2021, в соответствии с рекомендациями по его возделыванию в условиях Минской области, а также фирм-оригинаторов. Норма высева по гибридам была неодинаковой: Аннистон, Архитект, Паркурс – по 40 шт/м², Мерседес и Альваро – по 60 шт/м² (табл. 1).

Таблица 1. **Норма высева и полевая всхожесть озимого рапса**

Гибрид	Норма высева, шт/м ²	Полевая всхожесть	
		шт/м ²	%
Аннистон	40	38	95
Альваро	60	59	98
Архитект	40	39	97
Мерседес	60	58	97
Паркурс	40	38	95

Полевая всхожесть гибридов озимого рапса при оптимальных сроках сева 10–20 августа, находилась в пределах 95–98 %: Аннистон – 95 %, Архитект – 97 %, Паркурс – 95 %, Альваро – 98 % и Мерседес – 97 %, при норме высева всхожих семян – 0,4–0,6 млн/га.

Период оптимального развития от посева до ухода в зиму 95–105 дней, всходы появились на 5–7 день после посева. Норма высева озимого рапса обеспечила перед уходом в зиму – 38–59 растений/м².

Гибриды Аннистон и Паркурс – 38 шт/м², Архитект – 39 шт/м², Мерседес – 58 шт/м², Альваро – 59 шт/м².

Перед уходом в зиму растения рапса имели хорошо развитую корневую систему, толщина корневой шейки составила 6–8 мм, и розетку 6–8 листьев, высота расположения точки роста не более 3 см.

Перезимовка озимого рапса при проведении обработки препаратом Колосаль, КЭ составила 86–90 % (Аннистон – 33 шт/м², Паркурс – 34 шт/м², Архитект – 35 шт/м², Мерседес – 50 шт/м², Альваро – 51 шт/м²), что способствует увеличению урожайности семян культуры на 40–50 %. Сохраняемость растений к уборке составила 77–84 %. (Аннистон – 30 шт/м², Архитект и Паркурс – 32 шт/м², Мерседес и Альваро – 44 и 49 шт/м²) (табл. 2).

Таблица 2. Формирование густоты стояния растений озимого рапса

Гибрид	Количество растений			Сохраняемость (к уборке)	
	осенью, шт/м ²	весной			
			шт/м ²	%	шт/м ²
Аннистон	38	33	88	30	79
Альваро	59	51	87	49	83
Архитект	39	35	90	32	82
Мерседес	58	50	86	44	77
Паркурс	38	34	90	32	84
Среднее	46,4	40,6	88,2	37,4	81

Применяемая технология возделывания и гибридный сортовой потенциал обеспечили растениями сформировать от 147 до 171 стручка/растение. Более 160 стручков/растение имели гибриды Аннистон (167 шт) и Архитект (171 шт). По числу семян большинство гибридов сильно не различались (10–14 шт/стручок), за исключением гибрида Паркурс (16 шт/стручок) (табл. 3).

Таблица 3. Элементы семенной продуктивности гибридов озимого рапса

Гибрид	Количество стручков на 1 растении, шт.	Количество семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян, с 1 растения, г
Аннистон	167	12	5,3	10,6
Альваро	157	10	4,6	7,2
Архитект	171	14	4,4	10,5
Мерседес	147	12	4,4	7,8
Паркурс	155	16	4,2	10,4
Среднее	159,4	12,8	4,58	46,5

По массе 1000 семян все гибриды можно разделить на две группы: со средним значением данного показателя (4,2–4,6 г, большинство

гибридов) и крупносемянный гибрид Аннистон с массой 1000 семян 5,3 г.

Семенная продуктивность между гибридами Аннистон, Архитект и Паркурс различалась незначительно (10,6; 10,5 и 10,4 г/растение). На уровне 7,2 и 7,8 г/растение маслосемян сформировали гибриды Альваро и Мерседес.

В 2022 году все гибриды озимого рапса имели урожайность свыше 30 ц/га, которая составила 32,7–35,4 ц/га (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность и показатели качества семян озимого рапса

Гибрид	Урожайность, ц/га	Содержание масла, %	Содержание белка, %	Выход масла, ц/га
Аннистон	32,7	48,0	22,8	15,7
Альваро	35,4	44,7	21,2	15,8
Архитект	33,8	48,1	22,0	16,3
Мерседес	34,1	46,1	19,5	15,7
Паркурс	33,4	44,8	21,0	15,0
Среднее	33,9	46,34	21,3	15,7
НСР ₀₅	2,2	—	—	—

Средняя урожайность в 2022 году составила 33,9 ц/га, что на 4,5 ц/га ниже, чем в предыдущем 2021 году. В среднем за два года урожайность озимого рапса в условиях МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи» составила 36,1 ц/га.

Стабильно высокую урожайность в 2021 и 2022 году имели гибриды Альваро (39,8 ц/га и 35,4 ц/га) и Мерседес (38,7 ц/га и 34,1 ц/га), что обеспечило в среднем за два года урожайность Альваро 37,6 ц/га и Мерседес 36,4 ц/га. Стабильность в урожайности по годам исследований позволяет рекомендовать данные гибриды для возделывания в центральной части Республики Беларусь.

Гибриды Архитект и Паркурс в среднем за два года обеспечили одинаковую продуктивность посевов – 35,8 ц/га. Наименьшая урожайность была получена у гибрида Аннистон, которая составила 35,0 ц/га.

Также гибриды озимого рапса оценивались по показателям качества маслосемян. Содержание масла в семенах гибридов озимого рапса составило 44,7–48,1 %. Лучшими по данному показателю были гибриды Аннистон (48,0 %) и Архитект (48,1 %).

У гибрида Мерседес данный показатель составил 46,1 %. Содержание масла в семенах менее 45 % имели гибриды Альваро (44,7 %) и Паркурс (44,8 %).

Содержание белка в семенах рапса находилось в пределах 19,5–22,8 %. Свыше 22,0 % белка в семенах имели гибриды Аннистон

(22,8 %) и Архитект (22,0 %); на уровне 21,0–21,2 % – Альваро и Паркурс. Менее 20 % белка имели семена гибрида Мерседес.

Такие показатели, как урожайность и содержание масла в совокупности отражают экономически важный показатель – выход масла. По изучаемым гибридам в условиях МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи» выход масла в 2022 году составил 15,0–16,3 ц/га (в среднем по всем гибридам 15,7 ц/га). Свыше 16 ц/га выход масла обеспечил гибрид Архитект (16,3 ц/га).

ЛИТЕРАТУРА

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы; Постановление Совета министров Республики Беларусь № 59. 01.02.2021 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://pravo.by/upload/docs/op/C22100059_1612904400.pdf. – Дата доступа: 05.12.2021.
2. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 476 с.
3. Оценка состояния и основные проблемы сельскохозяйственного производства в УП «Агрокомбинат «Ждановичи» (отчеты за 2021, 2022 года).
4. Пилюк, Я. Э. Рапс в Беларуси (биология, селекция и технология возделывания) / Я. Э. Пилюк. – Минск, 2007. – 239 с.

УДК 631.51:633.521

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Лубенников Н. Д. – студент; **Тарануха В. Г.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Льняная отрасль – наиболее сложная и высокотехнологичная система из всех отраслей агропромышленного комплекса с самой продолжительной технологической цепочкой – от льносомки, тресты и волокна как сырья до тканей и широкого ассортимента изделий различного свойства для различных отраслей промышленности, включая логистику и торговлю. Являясь важнейшей технической культурой, лен-долгунец имеет большое экономическое значение для народного хозяйства Беларуси, так как это единственный источник натуральных волокон для производства отечественных тканей [1, 2].

Анализ ситуации на мировом рынке натуральных волокон показывает, что льноводство остается доходной отраслью современного сельского хозяйства и не зависит от модели и уровня экономического развития льносеющей страны. Более того, мировой розничный рынок льняных изделий составляет около 1 % потребления текстиля на душу

населения и по стоимости существенно уступает продукции из хлопка, шерсти и искусственных волокон. Емкость рынка льняного текстиля в настоящее время оценивается в 198–200 млн. м пог., доля Беларуси – превышает 7 %. Также отмечается устойчивая тенденция к увеличению объемов потребления льняных тканей, произведенных из высоких номеров льняных пряж – от 41,7 до 60 метрического номера, для производства которых необходимо длинное льноволокно средних номеров 13,5; 14,5 и 16 [3, 5].

Достичь высокого качества льнопродукции и ее рентабельной реализации всеми уровнями льняной отрасли в рыночных условиях на внутреннем и внешнем рынках возможно лишь выведением льноводства на современный технологический уровень путем технического переоснащения его и совершенствования организации производства. Большое значение в технологии возделывания льна-долгунца имеет изучение приемов основной обработки почвы. По некоторым данным на обработку почвы и посев культур расходуется до 40 % энергетических и 25 % трудовых затрат от общего объема расходов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Для производства конкурентоспособной продукции необходимо изыскивать возможности снижения ее себестоимости. Мировой опыт показывает, что снижение энергетических затрат возможно за счет минимальной обработки почвы и использования комбинированных агрегатов, совмещающих несколько операций по подготовке почвы и посеву культур. Следовательно, изучение влияния приемов основной обработки почвы на продуктивность посевов льна-долгунца актуально и соответственно являлось целью наших исследований [3, 4, 5].

Полевые опыты закладывались на опытном поле РУП «Институт льна» Оршанского района в 2022 году. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая с обменной кислотностью 5,3 $\text{pH}_{\text{КС}}$, содержанием органического вещества 1,8 %, повышенным содержанием подвижных форм фосфора (160 мг/кг) и средним содержанием калия (185 мг/кг).

Опыт заложен согласно общепринятой методике проведения полевых опытов по следующей схеме:

1. Лушение стерни, 5–7 см (МТЗ-2022 + БПК-6), вспашка, 20–22 см (МТЗ-1221 + ППО-4-40К).
2. Лушение стерни, 5–7 см (МТЗ-2022 + БПК-6), дискование, 12–15 см (МТЗ-2022 + БДМ 6 × 2ПК).
3. Лушение стерни, 5–7 см (МТЗ-2022 + БПК-6), чизелевание стерни (МТЗ-2021 + КЧ-5,1).

4. Лушение стерни, 5–7 см (МТЗ-2022 + БПК-6), вспашка, 20–22 см (МТЗ-1221 + ППО-4-40К), глубокое рыхление подпахотного горизонта, 40 см (РУ-45 + МТЗ-1523).

Повторность опыта четырехкратная с площадью учетной делянки 24 м². Посев льна-долгунца осуществлялся сеялкой Амазоне АД-303 с шириной междурядий 12,5 см при норме высева семян 22 млн. шт/га.

В погодных условиях вегетационного периода 2022 г. применение изучаемых вариантов основной обработки почвы на фоне предпосевной обработки, включающей две культивации, обеспечило не высокую и одинаковую урожайность семян 4,7–4,9 и тресты 41,0–41,4 ц/га с содержанием волокна 31,8–32,0 %, в т. ч. длинного 21,4–21,6 % и короткого 10,4 % (табл. 1).

Таблица 1. Влияние приемов основной обработки почвы на урожайность льнопродукции

Вариант опыта	Урожайность, ц/га			Содержание волокна в тресте, %			Урожайность волокна, ц/га		
	солома	треста	семена	длинное	короткое	общее	длинное	короткое	общее
Лушение, вспашка – эталон	51,8	41,4	4,8	21,5	10,4	31,9	8,9	4,3	13,2
Лушение, вспашка, глубокое рыхление	51,5	41,2	4,9	21,6	10,4	32,0	8,8	4,2	13,0
Лушение, дискование	51,2	41,0	4,8	21,4	10,4	31,8	8,7	4,2	12,9
Лушение, чизелевание	51,3	41,0	4,7	21,5	10,4	31,9	8,8	4,2	13,0
НСР ₀₅		1,3	0,21				0,36		0,46

Расчет урожайности волокна свидетельствует, что применение различных способов основной обработки почвы не влияло на урожайность волокна, которая составила 12,9–13,2 ц/га, в т. ч. длинного 8,7–8,9 и короткого 4,2–4,3 ц/га.

Разница в урожайности семян и волокна в изучаемых вариантах находилась в пределах ошибки опыта, поэтому выделить лучший вариант не представлялось возможным.

При характеристике экономической эффективности возделывания льна-долгунца используется система натуральных и стоимостных показателей. Натуральными показателями эффективности выступают выход продукции с единицы площади (урожайность), валовой сбор (урожай). Натуральные показатели являются базой для расчета стои-

мостных показателей валовой и товарной продукции, прибыли и затрат на единицу площади или единицу произведенной продукции, и уровня рентабельности производства.

Рассмотрим эффективность различных вариантов основной обработки почвы при возделывании льна-долгунца в условиях РУП «Институт льна». В соответствии с данными предприятия стоимость тресты № 1,75 – 481,9 руб/т, семян – 1026,55 руб/т. Производственные затраты на получение льнопродукции для варианта лущение + вспашка составили 1793,10 руб/га, лущение + вспашка + глубокое рыхление – 1859,80 руб/га, лущение + дискование – 1725,80 руб/га, лущение + чизелевание – 1730,90 руб/га (табл. 2).

Таблица 2. Расчет экономической эффективности производства тресты и семян в зависимости от основной обработки почвы

Показатель	Вариант опыта			
	Лущение, вспашка – эталон	Лущение, вспашка, глубокое рыхление	Лущение, дискование	Лущение, чизелевание
Урожайность семян, ц/га	4,8	4,9	4,8	4,7
Урожайность тресты, ц/га	41,4	41,2	41,0	41,0
Номер тресты	1,75	1,75	1,75	1,75
Стоимость льнопродукции, руб/га: из них	2487,80	2488,40	2468,50	2458,30
тресты	1995,10	1985,40	1975,80	1975,80
семян	492,70	503,00	492,70	482,50
Производственные затраты, руб/га	1793,1	1859,8	1725,8	1730,9
Прибыль, руб/га	694,7	628,6	742,7	727,4
Рентабельность реализации льнопродукции, %	38,7	33,8	43,0	42,0

При возделывании льна-долгунца в условиях 2022 года наименьшие затраты на производство льнопродукции 1725,8–1730,9 руб/га и максимальная прибыль 727,4–742,7 руб/га были получены в вариантах с использованием для основной обработки почвы дискового (БДМ 6 х 2ПК + МТЗ-2022) и чизельного (МТЗ-2021 + КЧ-5,1) агрегатов. В варианте с глубоким рыхлением подпахотного горизонта на глубину 40 см была получена наименьшая прибыль 628,6 руб/га и рентабельность 34 %, т. к. урожайность тресты и семян практически не повышалась, а затраты на обработку почвы были выше, чем в других вариантах.

Таким образом, в варианте с традиционной вспашкой, по сравнению с применением лущения и дискования, прибыль снижалась на 48,0 руб/га, или на 5–7 %, а рыхление подпахотного горизонта до по-

сева на глубину 40 см не оказывало положительного влияния на урожайность льна-долгунца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Льняной комплекс : причины убыточности и механизм повышения эффективности / В. Гусаков [и др.] // Аграр. экономика. – 2010. – № 5. – С. 35–39.
2. Голуб, И. А. Перспективы возделывания и переработки льна-долгунца в Республике Беларусь // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2017. – №. 3. – С. 91–98.
3. Совершенствование технологий производства и переработки льна-долгунца и льна масличного / П. П. Казакевич [и др.] ; Нац. акад. Наук Беларуси, Ин-т льна. – Минск : Беларус. Навука, 2016. – 184 с.
4. Льноводство Беларуси : сб. науч. ст. / Нац. акад. Наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т льна ; ред.: И. А. Голуб [и др.]. – Минск : Беларус. Навука, 2015. – 211 с.
5. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический буклет / отв. за выпуск Е. А. Здрок. – Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2023. – 36 с.

УДК 633.111.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЗАО «АСБ-АГРО ГОРОДЕЦ» ШКЛОВСКОГО РАЙОНА

Лупекова А. С. – студентка; **Камасин С. С.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Важнейшей составляющей получения стабильно высокой урожайности зерновых культур является правильный подбор сортов для конкретных почвенно-климатических и хозяйственных условий, позволяющих более рационально использовать трудовые и энергетические ресурсы хозяйства [1].

В связи с этим, целью наших исследований была сравнительная оценка эффективности выращивания сортов озимой пшеницы в условиях ЗАО «АСБ-Агро Городец» Шкловского района.

Задачи исследований включали оценку эффективности выращивания сортов озимой пшеницы:

- по полевой всхожести, сохраняемости и выживаемости растений озимой пшеницы;
- по элементам структуры урожайности зерна;
- по урожайности зерна;
- по экономическим показателям.

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Предшественник пелюшко-овсяная смесь на зеленую массу. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимой пшеницы

в Могилевской области в соответствии с технологическим регламентом 2014 года. Минеральные удобрения вносили в виде аммонизированного суперфосфата и хлористого калия под основную обработку почвы из расчета P_2O_5 – 65 кг д. в/га, K_2O – 90 кг д. в/га. При возделывании озимой пшеницы предусматривается три подкормки: 1-ая подкормка (в начале вегетации): 70 кг д. в/га, 2-ая подкормка (в начале выхода в трубку): 40 кг д. в/га и при появлении флагового листа проводят третью подкормку, – 25 кг д. в/га.

Площадь учетной делянки 90 м². Повторность трехкратная. Посев производился 8 сентября посевным агрегатом АППМ-6. Норма высева 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га. В качестве контроля использовали сорт Фигура.

Перед посевом проводили протравливание семян озимой пшеницы препаратом Виал-ТТ, ВСК (0,4 л/т) на самопередвижной установке – ПСШ-5. Норма расхода рабочей жидкости – 10 л/т семян. В фазе кущения против однолетних двудольных, в том числе устойчивых к 2,4-Д применяли гербицид Прима, СЭ (0,5 л/га). В борьбе комплексом вредителей проводили опрыскивание посевов инсектицидом Шарпей, МЭ (0,2 л/га). В период трубкования – колошения борьбу с ринхоспориозом, мучнистой росой, сетчатым гельминтоспориозом вносили фунгицид Абсолют, КЭ (0,5 л/га).

Структуру урожая определяли отбором снопа с площади 0,25 м² перед уборкой и разбором его по элементам: число растений на единице площади, число продуктивных стеблей, количество зерен в колосе; масса зерна с колоса и масса 1000 зерен, которые определялись по общепринятым методикам. Уборку проводили в фазу полной спелости комбайном Полесье-GS1218.

Полученные экспериментальные данные урожайности сортов обрабатывали методом дисперсионного анализа.

Наибольшее количество взошедших растений на 1 м² отмечено у сорта Канвеер – 387 шт/м², что на 7 шт/м² больше, чем у контрольного сорта Фигура. Наименьший данный показатель отмечен у сорта Элегия 374 шт/м², который уступил контролю на 6 шт/м². У сорта-контроля Фигура количество взошедших растений на 1 м² составило 380 шт. (табл. 1)

Таблица 1. Полевая всхожесть, сохраняемость и выживаемость растений сортов озимой пшеницы

Сорт	Полевая всхожесть		Сохраняемость		Выживаемость, %
	шт/м ²	%	шт/м ²	%	
Фигура – контроль	380	76,0	263	69,2	52,6
Канвеер	387	77,4	268	69,3	53,6
Элегия	374	74,8	257	68,7	51,4

Сохраняемость растений озимой пшеницы в зависимости от сорта составила 68,7–69,3 %.

Процент сохраняемости растений озимой пшеницы самым высоким был отмечен у сортов Канвеер и Фигура, – 69,2 и 69,3 % соответственно. У сорта Элегия сохраняемость растений была самой низкой (68,7 %).

Как видно из полученных в 2024 году результатов опытов, выживаемость возделываемых сортов озимой пшеницы была невысокой, в пределах от 51,4 до 53,6 %.

Таким образом, наибольшей полевой всхожестью (77,4 %), сохраняемостью (69,3 %) и выживаемостью растений (53,6 %) характеризовался сорт Канвеер, превысивший контроль (Фигура) соответственно на 1,4; 0,1 и 1,0 %, сорт Элегия характеризовался самыми низкими показателями полевой всхожести (74,8 %), сохраняемости (68,7 %) и выживаемости растений (51,4 %).

Урожайность растений формируется за счет основных элементов ее структуры, к которым относятся: количество растений, продуктивная кустистость, число зерен в колосе, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен.

В 2024 году изучаемые сорта к уборке имели 257–268 растений на 1 м² (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности зерна озимой пшеницы

Сорт	Количество растений, шт/м ²	Продуктивная кустистость, шт	Количество зерен в 1 колосе, шт.	Масса зерна, г	
				с колоса	1000 шт.
Фигура – контроль	263	1,6	27,0	0,93	34,6
Канвеер	268	1,6	27,5	1,01	36,6
Элегия	257	1,6	26,8	0,9	33,7

Более высокий показатель отмечен у сорта Канвеер (268 шт/м²), а самый низкий (257 шт/м²) у сорта Элегия.

Продуктивная кустистость у всех сортов была одинаковой.

Число зерен в колосе составило по сортам 26,8–27,5 шт. Наиболее озерненный колос был у сорта Канвеер (27,5 шт.), наименее – у сорта Элегия (26,8 шт.).

Самые высокие показатели массы зерна с колоса и массы 1000 зерен отмечены у сорта Канвеер 1,01 и 36,6 г соответственно. У сорта Элегия масса зерна с колоса и масса 1000 зерен были наименьшими и составили 0,9 и 33,7 г.

Изучаемые сорта значительно различались между собой по урожайности. Биологическая урожайность в зависимости от сорта варьировала в пределах 37,0–43,3 ц/га (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность сортов озимой пшеницы

Сорт	Урожайность	
	биологическая, ц/га	фактическая, ц/га
Фигура – контроль	39,1	36,0
Канвеер	43,3	39,8
Элегия	37,0	34,0
НСР ₀₅	–	2,32

Более урожайным в 2023 г. был сорт Канвеер, урожайность которого составила 39,8 ц/га, что на 4,2 ц/га выше, чем у сорта-контроля Фигура и на 6,3 ц/га выше, чем у сорта Элегия. Урожайность сорта-контроля Фигура была на уровне 36,0 ц/га, что на 2,0 ц/га выше, чем у сорта Элегия (34,0 ц/га). Следует отметить, что различия между сортом Канвеер (4,2 ц/га) и контролем по урожайности являются достоверными (НСР₀₅ 2,32 ц/га).

Основные данные экономической эффективности представлены в табл. 4.

Таблица 4. Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы в условиях ЗАО «АСБ-Агро Городец» Шкловского района Могилевской области

Показатель	Сорт		
	Канвеер	Фигура	Элегия
Производственные затраты, руб/га	1729,00	1601,60	1548,22
Себестоимость 1 ц зерна, руб.	43,44	44,49	45,54
Прибыль, руб/га	354,13	282,64	231,34
Прибыль 1 ц продукции, руб.	8,90	7,85	6,80
Рентабельность производства, %	20,5	17,6	14,9

Из данных табл. 4 видно, что выращивание всех изучаемых сортов озимой пшеницы в условиях ЗАО «АСБ-Агро Городец» Шкловского района являются рентабельными, но наиболее эффективным в 2024 году было выращивание сорта Канвеер, т. к. чистый доход от реализации составил 354,13 руб., уровень рентабельности 20,5 %.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под общ. ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки, 2016. – 383 с.

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ И КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ ОБРАЗЦОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО *TRIFOLIUM PRATENSE* L.

Любезная М. В. – ассистент; **Бушуева В. И.** – д. с.-х. н., профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

На современном этапе в стране остро стоит проблема производства кормов и кормовых добавок, от ее решения зависит эффективность агропромышленного комплекса. Реализовать заложенный генетический потенциал продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы можно только при обеспечении их высококачественными кормами, точно сбалансированными по важнейшим показателям питательной ценности, аминокислотному, витаминному и микроэлементному составу. Недостаток или избыток необходимых питательных веществ изменяет течение биохимических процессов, снижает продуктивность и даже может привести к заболеваниям [1].

Аминокислоты занимают центральное положение в клеточном метаболизме, так как почти все биохимические реакции, катализируемые ферментами, состоят из аминокислотных остатков. Аминокислоты необходимы для углеводного и липидного обмена, для синтеза тканевых белков, а также в качестве метаболического источника энергии.

Для питательных целей аминокислоты разделены на две группы: незаменимые аминокислоты (ЕАА) и заменимые аминокислоты (NEAA). ЕАА – те аминокислоты, которые не могут быть синтезированы в организме животного или со скоростью, достаточной для удовлетворения физиологических потребностей растущего животного, и поэтому должны быть поставлены в готовой форме в рационе. NEAA – те аминокислоты, могут быть синтезированы в организме из подходящего источника углерода и аминогруппы с другими аминокислотами или из простых веществ [2, 3].

Цель исследований – изучение аминокислотного состава и показателей кормовой ценности в зеленой массе образцов клевера лугового (*Trifolium pratense* L.).

В качестве объектов исследования выступали 25 образцов клевера лугового различных групп спелости в коллекционном питомнике. Закладку питомника проводили на опытном поле селекционно-генетической лаборатории кафедры селекции и генетики УО БГСХА в 2022 году. Почва опытного поля дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м моренным суглинком. По основным

агрохимическим показателям пахотного слоя почвы (0–22 см): рН (КСИ) – 5,8–6,5; гумус (по И. В. Тюрину) 1,8–2,2 %; подвижный P_2O_5 и обменный K_2O (по А. Т. Кирсанову) соответственно 252–382 мг/кг и 126–206 мг/кг воздушно сухой массы соответствует требованиям клевера лугового.

Образцы заготавливали в июне 2022 года – в фазу бутонизации. Сушили воздушно-теньевым способом. При выполнении эксперимента урожайность сырой фитомассы с учетной делянки (1 м²) определяли взвешиванием с точностью до ± 5 %. Качественную и количественную идентификацию аминокислот проводили методом капиллярного электрофореза [4]. Кормовую ценность травы оценивали по следующим показателям: массовая доля (%) растворимых полисахаридов, сырого протеина, липидов, клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ), золы, каротина. Все анализы по изучению химического состава и показателей кормовой ценности выполнены на базе аккредитованной лаборатории по испытанию качества семян УО БГСХА, г. Горки. Полученные экспериментальные данные обрабатывали статистически с помощью пакета программ Microsoft Excel.

Результаты исследований. Для изучения аминокислотного состава были взяты образцы клевера лугового второго года жизни, так как в этом возрасте растение накапливает значительную надземную биомассу и формирует, наибольшее количество протеина. В результате было идентифицировано одиннадцать протеиногенных аминокислот, в том числе семь эссенциальных (незаменимых) – валин, лейцин, изолейцин, метионин, фенилаланин, треонин, лизин и четыре заменимых аминокислоты – глицин, глутаминовая и аспарагиновая кислоты, гистидин.

Следует учитывать, что используемый для разделения и количественного определения метод капиллярного электрофореза позволяет определять общее содержание свободных и связанных форм отдельных аминокислот. Так как в процессе разложения проб аспарагин и глутамин количественно гидролизуются до аспарагиновой и глутаминовой кислот соответственно, данные по содержанию аспарагиновой и глутаминовой кислот представляют собой суммарное содержание этих кислот и соответствующих амидов. Было установлено, что содержание всех аминокислот значительно изменялось в зависимости от образца.

Так среди раннеспелой группы, наибольший % протеиногенных аминокислот наблюдается у образца ГПД ранний общее содержание которого составило 87,9 % + 20,3 % к контролю. В среднераннеспелой группе выделен образец СЛ-38-0 с общим содержанием аминокислот – 87,9 % + 3,3 % (табл. 1).

Таблица 1. Аминокислотный состав образцов клевера лугового, %

Образец	Аминокислоты, % от общего содержания белка								Аспарагиновая кислота	Глутаминовая кислота	Глицин
	Лизин	Метинин	Валин	Гистидин	Лейцин	Фенилала- нин	Треонин	Изолейцин			
Раннеспелые											
ГПТТ ран.	5,9	1,1	7,2	3,0	8,4	6,2	5,7	5,4	12,1	6,4	6,2
ГПТТ-3 ран	6,5	1,7	8,4	3,6	9,0	6,8	8,1	7,7	14,4	8,7	8,6
Т-46	6,1	1,4	7,8	3,2	8,7	6,5	6,7	6,4	13,1	7,4	7,2
Мильвус	6,1	1,4	7,8	3,2	8,7	6,5	6,7	6,4	13,1	7,4	7,2
ГПТТ-2	6,1	1,3	7,6	3,1	8,6	6,4	6,4	6,1	12,8	7,1	6,9
ГПД ран.	6,6	1,9	8,7	3,7	9,2	7,0	8,7	8,4	15,1	9,4	9,2
ГПД ср. сп.	6,2	1,5	7,9	3,3	8,8	6,6	7,1	6,8	13,5	7,8	7,6
Среднераннеспелые											
Марс	6,5	1,8	8,5	3,6	9,1	6,8	8,2	7,9	14,6	8,9	8,7
ГПТТ ср.сп.	6,4	1,7	8,4	3,5	9,0	6,8	7,9	7,6	14,3	8,6	8,4
СПП ср. сп.	6,0	1,3	7,5	3,1	8,6	6,4	6,3	6,0	12,7	7,0	6,8
СЛ-38-0	6,6	1,9	8,7	3,7	9,2	7,0	8,7	8,4	15,1	9,4	9,2
СЛ-38	6,5	1,8	8,5	3,6	9,1	6,9	8,3	8,0	14,7	9,0	8,8
БГСХА-31	6,4	1,6	8,3	3,5	9,0	6,7	7,7	7,4	14,1	8,4	8,2
Среднеспелые											
Сегур	6,0	1,3	7,5	3,1	8,6	6,4	6,3	6,0	12,7	7,0	6,8
Т-100	6,5	1,8	8,5	3,6	9,1	6,8	8,2	7,9	14,6	8,9	8,7
Т-100-6	6,6	1,8	8,6	3,6	9,1	6,9	6,0	5,7	12,4	6,7	6,5
СПП-12	5,7	0,9	6,8	2,8	8,3	6,0	4,9	4,6	11,3	5,6	5,4
Минский	6,1	1,4	7,7	3,2	8,7	6,4	6,6	6,3	13,0	7,3	7,1
Среднепозднеспелые											
Мерея	6,0	1,3	7,6	3,1	8,6	6,4	6,4	6,1	12,8	7,1	6,9
ТОС-870	6,3	1,6	8,2	3,4	8,9	6,7	7,6	7,2	13,9	8,3	8,1
ГПД-2	6,0	1,2	7,4	3,1	8,5	6,3	6,1	5,8	12,4	6,8	6,6
Позднеспелые											
ГПД-А	5,9	1,2	7,4	3,0	8,5	6,3	6,0	5,7	12,4	6,7	6,5
Мут-6-4-48	6,4	1,6	8,2	3,5	8,9	6,7	7,7	7,4	14,1	8,4	8,2
Витязь	6,6	1,8	8,6	3,6	9,1	6,7	8,4	8,1	14,8	9,1	8,9
МОС-1	6,4	1,7	8,3	3,5	9,0	6,7	7,8	7,5	14,2	8,5	8,3

Среди среднеспелых образцов можно выделить Т-100 – 84,6 % + 12,9 % к контролю. В среднепозднеспелой группе выделен образец ТОС-870 с общим содержанием заменимых и незаменимых аминокислот – 80,2 % +7,9 %. У образца Витязь, относящегося к позднеспелой группе общее содержание составило 85,7 % +16,1 % к контролю. Важной характеристикой аминокислотного состава белков является соотношение в них эссенциальных и заменимых аминокислот. В анализируемом сырье данное соотношение приблизительно составляет один к двум, с преобладанием незаменимых аминокислот. Их доля от общего

содержания аминокислот в клевере луговом составляет для незаменимых – 71,6 %, заменимых – 28,4 %. Содержание питательных веществ в зеленой массе клевера лугового позволяет сделать выводы о рациональности использования растения как кормовой культуры.

Анализ зеленой массы клевера лугового показал, растворимых полисахаридов в образцах содержится от 8,5 % (СПП-12) до 13,9 % (Мерея) (табл. 2).

Таблица 2. Показатели кормовой ценности образцов клевера лугового

Образец	Полисахарид- ный комплекс (растворимые ПС), %	Профиль биогенных соединений (% сухой массы)					
		Сырой протеин	Липиды	Клетчатка	БЭВ	Зола	Каротин, мг, %
Раннеспелые							
ГПТТ ранний	11,3	17,5	3,6	23,9	45,8	6,9	25,7
ГПТТ-3 ран.	11,6	19,8	6,0	26,2	48,1	9,3	28,0
Т-46	10,3	18,5	4,7	24,9	46,8	8,0	26,7
Мильвус	10,3	18,5	4,7	24,9	46,8	8,0	26,7
ГПТТ-2	10,0	18,2	4,4	24,6	46,5	7,6	26,4
ГПД ранний	12,2	20,4	6,6	26,9	48,8	9,9	28,7
ГПД ср.спелый	10,7	18,9	5,0	25,3	47,2	8,3	27,1
Среднераннеспелые							
Марс	11,7	19,9	6,1	26,3	48,2	9,4	28,2
ГПТТ ср.спелый	11,5	19,7	5,9	26,1	48,0	9,2	27,9
СПП ср.спелый	12,8	18,0	4,2	24,5	46,4	7,5	26,3
СЛ-38-0	12,2	20,4	6,6	26,9	48,8	9,9	28,7
СЛ-38	11,9	20,1	6,2	26,5	48,4	9,5	28,3
БГСХА-31	11,3	19,5	5,7	25,9	47,8	9,0	27,7
Среднеспелые							
Сегур	12,8	18,0	4,2	24,5	46,4	7,5	26,3
Т-100	11,8	20,0	6,2	26,4	48,3	9,5	28,3
Т-100-6	13,6	17,8	4,0	24,3	49,2	7,3	28,2
СПП-12	8,5	16,7	2,9	23,1	45,0	6,2	24,9
Минский	10,2	18,4	4,6	24,8	46,7	7,9	26,6
Среднепозднеспелые							
Мерея	13,9	18,1	4,3	24,6	46,5	7,6	26,4
ТОС-870	11,1	19,3	5,5	25,7	47,6	8,8	27,6
ГПД-2	13,6	17,8	4,0	24,2	46,1	7,3	26,1
Позднеспелые							
ГПД-А	9,6	17,8	3,9	24,2	46,1	7,2	26,0
Мут-6-4-48	11,3	19,5	5,6	25,9	47,8	8,9	27,7
Витязь	12,0	20,2	6,4	26,6	48,5	9,6	28,4
МОС-1	11,4	19,6	5,8	26,0	47,9	9,0	27,8

Образцы клевера лугового богаты сырым протеином, содержание которого варьировалось как по питомнику, так и внутри отдельной

группы. У каждой группы спелости можно выделить образцы с высокобелковыми растениями, к таким образцам относятся: ГПД ранний с содержанием сырого протеина – 20,4 % + 2,9 % к контролю; СЛ-38-0 20,4 % + 0,5 %; Т-100 20 % + 2,0 %; ТОС-870 19,3 % + 1,2 %; позднеспелый образец Витязь 20,2 % + 2,4 % к контролю соответственно. Наличие высокобелковых образцов свидетельствует о целесообразности расширения исследований в этом направлении.

Количество липидов (жирных кислот) находилось в пределах от 2,9 % (СГП-12) до 6,6 % (ГПД ранний, СЛ-38-0).

Количество сырой клетчатки, необходимой в рационе питания КРС для нормального функционирования рубца, предотвращения ацидоза и повышения насыщения, в среднем по питомнику составило 25,3 %, наибольшее количество жирных кислот отмечено у образцов ГПД ранний и СЛ-38-0 (26,9 %).

Клевер луговой – хороший источник БЭВ (безазотистых экстрактивных веществ). Среди образцов наблюдается слабое варьирование данного показателя, среднее значение БЭВ составило 47,3 %, максимальное отмечается у Т-100-6 (49,2 %). Зольность в пределах питомника составила 8,4 %.

Важным показателем качества корма является каротин, он жизненно необходим для нормального роста и воспроизводства, а также повышения устойчивости организма КРС к возбудителям различных заболеваний [5]. Выделены образцы с наиболее высоким содержанием каротина – Т-100 (28,3 %), Витязь (28,4 %), ГПД ранний и СЛ-38-0 (28,7 %).

Заключение. Анализ показателей по аминокислотному составу и кормовой ценности клевера лугового *Trifolium pratense* L. позволил выявить наиболее перспективные образцы: в раннеспелой группе – ГПД ранний, в среднераннеспелой – СЛ-38-0, в среднеспелой – Т-100, в среднепозднеспелой – ТОС-870 и в позднеспелой – Витязь. Данные образцы можно рекомендовать для дальнейшей селекционной работы в качестве источников природных биологически активных веществ для изготовления кормовых добавок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агропромышленный комплекс (сельское хозяйство) / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь. Гл. упр. экономики. – Минск, [б. и.], 2005. – Т. 1. – 300 с.
2. Плешков, Б. П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б. П. Плешков. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 494 с.
3. Северен, Е. С. Биохимия ; под ред. Е. С. Северина. – Москва, 2003. – 779 с
4. Методика м 04-63-2010 определение массовой доли синтетических аминокислот в кормовых добавках с использованием системы капиллярного электрофореза «капель® – 105/105м».
5. Емельянова, Т. П. Витамины и минеральные вещества. Полная энциклопедия / Т. П. Емельянова. – СПб. : Весъ, 2001. – 368с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ОАО «АГРОКОМБИНАТ «ДЗЕРЖИНСКИЙ»

Малахов И. А. – студент; **Караульный Д. В.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Ассортимент предлагаемых производству сортов озимого тритикале сегодня обеспечивает достаточно высокий шанс получить ее урожайность на уровне озимой пшеницы при значительно меньших затратах средств интенсификации на их возделывание [1].

При использовании лучших сортов повышается урожайность сельскохозяйственных культур и улучшается качество продукции. Различные сорта с хозяйственной точки зрения отличаются один от другого, прежде всего тем, что в одних и тех же условиях они могут давать разные урожаи. Средние прибавки урожая зерновых благодаря посеву нового, более продуктивного сорта обычно составляют не менее 2 ц/га, а иногда достигают 8–10 ц/га и более [2].

В структуре сортов в настоящее время доминируют сорта РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», доля которых составляет 65,2 %. Потенциальная урожайность лучших отечественных сортов озимого тритикале (Динамо, Импульс, Прометей и др.) в производстве на полях лучших хозяйств республики превышает 10 т/га зерна.

В государственный реестр сортов, допущенных к использованию на 2022 год внесено 28 сортов озимого тритикале, из них 14 сортов – белорусской селекции: Марко, Янко, Витон, Жыцень, Гренадо, Импульс, Прометей, Алико, Амулет, Беллак, Динамо, Паво, Папсуевская, Благо, Бобби, Боровик, Брюс, Березино, Устье, Заречье, Толедо, Ковчег, Тадеус, Атлет 17, Гродно, Звено, Славко, Тихон [3].

Целью работы была сравнительная оценка сортов озимого тритикале Динамо и Березино в условиях ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский».

Урожайность зерна сортов озимого тритикале различалась, что объясняется влиянием погодных условий года и различием между собой изучаемых сортов по динамике формирования элементов структуры урожайности.

Изучаемые сорта озимого тритикале значительно различались по урожайности между собой. Биологическая урожайность сорта Динамо составляла 46,4 ц/га, что больше на 2,6 ц/га, у сорта Березино, прибавка в год исследований была достоверна, т. к. превышала критерий оценки ($НCP_{05}$ 1,93 ц/га) (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зерна сортов озимого тритикале

Сорт	Биологическая урожайность, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га
Динамо	46,4	44,3
Березино	43,8	40,5
НСР ₀₅	1,93	—

Хозяйственная урожайность у сорта Динамо составляла 44,3 ц/га, что больше на 3,8 ц/га, чем у сорта Березино, при одинаковых условиях возделывания.

В зависимости от учета стоимости полученной продукции и затрат показатели экономической эффективности агромероприятий могут быть исчислены по всему урожаю и всем затратам или по дополнительной продукции и дополнительным затратам [4].

Рассмотрим эффективность возделывания озимого тритикале в зависимости от сортового состава. Для оценки и сравнения были взяты сорта Динамо и Березино.

Поскольку технология возделывания для всех сортов была одинаковой, затраты на семена, удобрения и средства защиты растений, имеющие наибольший удельный вес, отличаются незначительно. Отличия в структуре затрат обусловлены различной урожайностью сортов, нормой высева (ц/га), а значит, дополнительными расходами на семена, уборку, транспортировку и доработку урожая.

Расчет по другим статьям проводился на основании данных предприятия. Таким образом, производственные затраты при возделывании озимой тритикале сорта Динамо составили 1262,3 руб/га, а сорта Березино – 1224,0 руб/га.

Основные показатели экономической эффективности возделывания озимого тритикале в условиях ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» по каждому варианту опыта представлены в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность выращивания сортов озимого тритикале

Показатель	Сорт	
	Динамо	Березино
Урожайность с 1 га, ц	44,3	40,5
в т. ч. после доработки, ц	40,8	37,3
Стоимость валовой продукции, руб/га	1530,00	1398,80
Производственные затраты, руб/га	1262,30	1224,00
в т. ч. отнесено на зерно, руб/га	1136,00	1101,60
Производственные затраты на 1 ц зерна, руб.	27,80	29,50
Условно-чистый доход, руб/га	394,00	297,20
Уровень рентабельности, %	34,7	27,0

Таким образом, на основании полученных расчетов можно сделать вывод о том, что возделывание озимой тритикале в условиях ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» с экономической точки зрения эффективно и оправдано, так как это позволит получить предприятию прибыль в размере 297,20–394,00 руб/га и рентабельность производства на уровне 27,0–34,7 %. Наибольший экономический эффект был получен при возделывании озимой тритикале сорта Динамо.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, И. А. Научные основы формирования высокой урожайности озимых зерновых культур в Беларуси / И. А. Голуб. – Минск. 2001. – 198 с.
2. Гриб, С. И. Результаты изучения коллекции озимого тритикале в условиях Беларуси / С. И. Гриб [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2016. – Вып. 52. – С. 245–251.
3. Государственный реестр сортов / Государственное учреждение «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений». Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь – Минск, 2022. – 303 с.
4. Тищенко, Т. Н. Организационно-экономическое обоснование дипломных работ : методические указания / Т. Н. Тищенко, И. В. Лобанова. – Горки : БГСХА, 2017. – 68 с.

УДК 632.954:633.11“321”(476.2)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА

Малец О. И. – студентка; **Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Длительное, на протяжении около 30 лет, использование гербицидов группы ростовых веществ в широчайших масштабах, типа 2,4-Д и 2М-4Х, привело к изменению состава сорного фитоценоза в сторону преобладания устойчивых сорняков. Снижение общей засоренности посевов в таких условиях возможно посредством применения гербицидов нового поколения – сульфонилмочевин, комбинированных препаратов, а также баковых смесей. При этом важным условием профилактики возникновения и распространения резистентных видов является ядооборот [1, 2, 3, 4].

В настоящее время для защиты пшеницы от сорной растительности зарегистрировано и внесено в «Каталог средств защиты и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» более 60 торговых наименований гербицидов. Большей частью это обширные генетические группы гербицидов на основе феноксиксусных

кислот и сульфонилмочевинных препаратов, комбинированные препараты на основе их действующих веществ между собой, с бентазоном и клопиралидом. Выбор оптимального гербицида по комплексу показателей эффективности для конкретных агроэкологических условий из такого объема препаратов, предлагаемых изготовителями, – задача чрезвычайно трудная, решение которой возможно только экспериментальным путем [1, 2, 3, 4].

Полевые опыты с яровой пшеницей проводились на производственных посевах в КСУП «Урицкое» Гомельского района. Исследования проводились с яровой пшеницей сорта Дарья. В опытах применяли мочевины (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P_2O_5 , 8 % N), хлористый калий (60 % K_2O) при норме внесения $N_{50}P_{30}K_{60}$.

Схема опыта: 1) контроль – без химпрополки; 2) Агрон, ВР (0,16 л/га); 3) Плуггер, ВДГ (0,15 кг/га); 4) Брис, ВДГ (0,12 кг/га).

Обработка посевов гербицидами производили в фазе кущения яровой пшеницы при достижении широколиственными сорняками стадии 2–4 настоящих листа.

Методика проведения исследований общепринятая в исследовательской работе [5, 6].

Испытываемые гербициды оказались действенным средством в подавлении сорных растений и обеспечении высокой чистоты посевов. Благодаря значительному снижению засоренности и отсутствию фитотоксического действия на растение пшеницы, по всем вариантам опыта были получены достоверные прибавки урожая (табл. 1).

Таблица 1. Влияние гербицидов на урожайность яровой пшеницы

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности	
		ц/га	%
1. Контроль – без обработки	24,1	–	–
2. Агрон, ВР (0,16 л/га)	28,5	4,4	18,2
3. Плуггер, ВДГ (0,15 кг/га)	31,5	7,4	30,7
4. Брис, ВДГ (0,12 кг/га)	26,1	2,0	8,3
HCP_{05}	1,8	–	–

Прибавка хозяйственной урожайности зерна яровой пшеницы сорта Дарья от применения Агрона в дозе 0,16 л/га составила 4,4 ц/га (18,2 %).

При химической прополке растений пшеницы Плуггером в дозе 0,15 кг/га прибавка к варианту без обработки составила 7,4 ц/га. Различие между вариантом с применением Агрона составило 3,0 ц/га.

Химпрополка Брисом повышала урожайность зерна пшеницы на 2,0 ц/га по сравнению с вариантом без применения гербицидов, что на 2,4 ц/га ниже по сравнению с Агроном и на 5,4 ц/га по сравнению с

применением Плуггера. Разница между урожайностью в вариантах с применением гербицидов существенна, т. к. НСР₀₅ составляет 1,8.

Таким образом, анализ результатов урожайности показывает высокую эффективность вариантов с применением гербицидов. Максимальный хозяйственный эффект получен при внесении препарата Плуггер. При этом отмечено достоверное превосходство по хозяйственной эффективности данного варианта над вариантами с Агроном и Брисом, что подтверждает статистическая обработка данных.

На основании произведенных расчетов стоимости дополнительной продукции, дополнительных затрат на применение гербицидов и дополнительный урожай определяются основные показатели экономической эффективности по каждому варианту. Результаты расчетов представлены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели экономической эффективности применения гербицидов при возделывании яровой пшеницы

Вариант опыта	Стоимость дополнительной продукции, руб/га	Всего дополнительных затрат, руб/га	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции, руб.	Условный чистый доход, руб/га	Окупаемость дополнительных затрат, руб/руб.
Агрон, ВР (0,16 л/га)	210,50	114,82	26,09	95,68	1,83
Плуггер, ВДГ (0,15 кг/га)	354,02	221,65	29,95	132,36	1,60
Брис, ВДГ (0,12 кг/га)	95,68	89,73	44,86	5,95	1,07

Из табл. 2 следует, что применение гербицидов при возделывании яровой пшеницы из-за ее высокой отзывчивости на засоренность посевов сорняками является экономически эффективным.

Наибольшая прибавка урожая (7,4 ц/га), а вместе с ней стоимость дополнительной продукции (354,02 руб/га) и условный чистый доход (132,36 руб/га) были получены от применения гербицида Плуггер, ВДГ в дозе 0,15 кг/га. Но в связи с высокой стоимостью препарата окупаемость дополнительных затрат в данном варианте опыта составила 1,6 руб/руб., что на 0,23 руб/руб. ниже варианта с применением гербицида Агрон, ВР (0,16 л/га).

Менее экономически выгодным было применение гербицида Брис, ВДГ с нормой расхода 0,12 кг/га, так как в данном варианте получены наименьшая прибавка урожая (2,0 ц/га), условный чистый доход в 95,68 руб/га при окупаемости дополнительных затрат 1,07 руб/руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кислякова, А. Гербициды : прошлое и будущее [Электронный ресурс]. Наше сельское хозяйство. №19 (октябрь) 2013. – Режим доступа : <http://nsh.by/articles/agro/protection/117.html>. – Дата доступа: 08.10.2023.

2. Применение гербицидов – производных сульфонилмочевины в борьбе с сорной растительностью: рекомендации / БГСХА; сост. Н. И. Протасов [и др.]. – Горки, 2000. – 24 с.

3. Сорока, С. В. Рекомендации по борьбе с сорными растениями в посевах сельскохозяйственных культур / С. В. Сорока, К. П. Паденов, Л. И. Сорока / Институт защиты растений НАН Беларуси. – Минск, 2005. – 104 с.

4. Протасов, Н. И. Пестициды : учеб. пособие / Н. И. Протасов [и др.]. – Горки : БГСХА, 2003. – 226 с.

5. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.

УДК 631.81.095.337:633.11"324"(476.2)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ В УСЛОВИЯХ ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА

Мастеров А. С. – к. с.-х. н., доцент; **Опенок М. И.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

В Беларуси изучено действие комплексонов микроэлементов на урожайность зерновых культур. Подкормки железом, цинком, повышают урожайность яровых на 30, озимых зерновых на 23 %. В стране налажен и действует выпуск концентрированных форм микроудобрений. Научно доказано, что внесение молибдена в составе суперфосфата на дерново-подзолистых почвах дала дополнительный сбор сена бобовых трав 0,6 т/га, а урожайность зерновых возросла на 3,0 т/га [1, 2].

Сам термин «удобрение по листу» дает не так много простора для толкования – очевидно, что это внесение жидких удобрений на листья. Зачастую аграрии старой школы воспринимают некорневые подкормки как вынужденную меру, когда есть непосредственная угроза урожаю. Современная же агрономия рассматривает такие подкормки для зерновых культур как специальные процедуры, которые обязательно проводятся в дополнение к внесению основных элементов питания [3].

Цель работы – определение эффективности применения комплексных микроудобрений Микрокат Зерновой Старт, Ультрамаг Комби и Нутривант Плюс Зерновой на озимой пшенице в условиях КСУП «Урицкое» Гомельского района.

Общая площадь поля 30 га, площадь делянки – 1 га, повторность в опыте – трехкратная. Исследования проводили с озимой пшеницей сорта Августина. Агротехника возделывания общепринятая для Республики Беларусь [4]. Норма высева семян 5,0 млн. зерен на 1 га. Предшественником озимой пшеницы был яровой рапс. В опытах при-

меняли мочевины (46 % N), суперфосфат двойной гранулированный (46 % P_2O_5), хлористый калий (60 % K_2O). Обработка растений озимой пшеницы комплексными микроудобрениями проводилась в фазе конец кушения – начало выхода в трубку согласно схеме опыта.

Опыт с озимой пшеницей был заложен по следующей схеме: 1) $N_{80}P_{40}K_{60}$ – фон; 2) фон + Микрокат Зерновой Старт (1,5 л/га); 3) фон + Ультрамаг Комби (1,5 л/га); 4) фон + Нутривант Плюс Зерновой (2 кг/га).

Методика проведения исследований общепринятая в исследовательской работе [5, 6].

Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{80}P_{40}K_{60}$ привело к урожайности озимой пшеницы сорта Августина в 32,2 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Влияние комплексных микроудобрений на урожайность пшеницы

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к фону, ц/га
1. $N_{80}P_{40}K_{60}$ – фон	32,2	–
2. Фон + Микрокат Зерновой Старт (1,5 л/га)	34,2	2,0
3. Фон + Ультрамаг Комби (1,5 л/га)	35,3	3,1
4. Фон + Нутривант Плюс Зерновой (2 кг/га)	33,1	0,9
НСР ₀₅	2,1	–

Достоверная прибавка урожайности зерна озимой пшеницы получена только при использовании в качестве некорневой подкормки комплексного микроудобрения Ультрамаг Комби в дозе 1,5 л/га.

При применении Ультрамаг Комби прибавка урожайности к фону $N_{80}P_{40}K_{60}$ составила 3,1 ц/га.

Некорневое внесение Микрокат Зерновой Старт в дозе 1,5 л/га и Нутривант Плюс Зерновой в дозе 2,0 л/га не привело к увеличению хозяйственной урожайности зерна озимой пшеницы сорта Августина. Прибавка урожайности в 0,9–2,0 ц/га находилась в пределах НСР.

Обработка комплексными микроэлементами растений озимой пшеницы в целом положительно влияла на качество зерна (табл. 2).

Таблица 2. Влияние комплексных микроудобрений на качество зерна пшеницы

Вариант опыта	Содержание сырого белка, %	Сбор сырого белка, ц/га	Содержание сырой клейковины, %	Натура, г/л
1. $N_{80}P_{40}K_{60}$ – фон	12,0	3,9	20,1	675
2. Фон + Микрокат Зерновой Старт	12,9	4,4	20,5	676
3. Фон + Ультрамаг Комби	13,6	4,8	20,2	689
4. Фон + Нутривант Плюс Зерновой	13,1	4,3	20,0	670

Внесение Микрокат Зерновой Старт повышало содержание сырого белка в зерне озимой пшеницы на 0,9 %, внесение Нутривант Плюс Зерновой – на 1,1 % по сравнению с фоном

Более значительное увеличение содержания сырого белка в зерне пшеницы наблюдалось при применении Ультрамаг Комби – на 1,6 %.

Сбор сырого белка по вариантам опыта колебался как из-за увеличения урожайности, так и из-за увеличения его содержания в зерне. Наивысшим он был в варианте с применением Ультрамаг Комби – 4,8 ц/га.

Количество сырой клейковины в муке пшеницы колеблется от 16 до 52 %, а сухой клейковины – от 5 до 20 %. Чем больше клейковины в муке, чем выше ее качество, тем, как правило, лучше качество выпекаемого из муки пшеничного хлеба.

Содержание сырой клейковины в зерне озимой пшеницы в вариантах с применением комплексных микроудобрений колебалось незначительно.

Натура зерна также увеличивалась при применении Ультрамаг Комби. Так в варианте с внесением макроудобрений в дозе $N_{80}P_{40}K_{60}$ натура зерна составляла 675 г/л. При некорневом внесении Ультрамаг Комби натура увеличивалась на 16 г/л. При внесении Микрокат Зерновой Старт и Нутривант Плюс Зерновой натура зерна озимой пшеницы практически не изменялась.

Расчет конечных экономических показателей (табл. 3) применения микроудобрений в посевах озимой пшеницы показал эффективность данного агроприема не во всех вариантах.

Таблица 3. Экономическая эффективность применения комплексных микроудобрений в посевах озимой пшеницы

Вариант опыта	Стоимость дополнительной продукции, руб/га	Всего дополнительных затрат, руб/га	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции, руб.	Условный чистый доход, руб/га	Окупаемость дополнительных затрат, руб/руб.
2. Фон + Микрокат Зерновой Старт	95,68	73,25	36,63	22,43	1,31
3. Фон + Ультрамаг Комби	148,30	84,29	27,19	64,01	1,76
4. Фон + Нутривант Плюс Зерновой	43,06	87,12	96,80	-44,06	–

Положительный экономический баланс показали два варианта опыта. Лучшим по комплексу показателей экономической эффективности был вариант с применением Ультрамаг Комби на фоне $N_{80}P_{40}K_{60}$, обеспечивший наибольшую прибавку урожая и окупаемость дополни-

тельных затрат на уровне 1,76 руб/руб. Условный чистый доход в этом варианте составил 64,01 руб., что на 41,58 руб/га больше, чем при применении Микрокат Зерновой Старт на фоне N₈₀P₄₀K₆₀. В варианте с применением Микрокат Зерновой Старт на фоне N₈₀P₄₀K₆₀ прибавка урожая составила 2,0 ц/га, условный чистый доход – 22,43 руб/га при окупаемости затрат 1,31 руб/руб.

Применение Нутривант Плюс Зерновой на фоне N₈₀P₄₀K₆₀ в условиях КСУП «Урицкое» Гомельского района экономически нецелесообразно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система удобрения сельскохозяйственных культур / В. А. Ионас, И. Р. Вильдфлуш, С. П. Кукреш. – Минск : Ураджай, 1998. – 287 с.
2. Микроэлементы и микроудобрения / А. Р. Цыганов [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – 179 с.
3. Микроудобрения и подкормки для зерновых культур. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://aidamin.com/ru/articles/mikroudobreniya-podkormki-dlya-zernovykh-kul'tur>. – Дата доступа : 05.01.2024.
5. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.

УДК 631.811.98:633.853

ОБЗОР РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОУДОБРЕНИЙ ДЛЯ ЯРОВОГО РАПСА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Мастеров А. В. – аспирант; **Цыганов А. Р.** – д. с.-х. н., профессор УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедры земледелия

Яровой рапс – основная масличная культура в районах с нестабильной перезимовкой озимого рапса. Благодаря высокой биологической пластичности и ценным качеством, рапс набирает популярность и площади, занимаемые данной культурой, стремительно увеличивается. Но мало увеличивать площади под эту культуру, необходимо так же принимать меры к повышению ее продуктивности. Посевная площадь ярового рапса в Республике Беларусь составила в 2023 году 46,7 тыс. га. Потенциальная урожайность семян районированных сортов и гибридов – 45–50 ц/га, средняя урожайность составила 23,1 ц/га. Урожайность ярового рапса остается на низком уровне [1].

Причин тому множество, в том числе, и низкая обеспеченность растений элементами питания.

Строгое соблюдение технологии возделывания ярового рапса является главным условием, способствует получению стабильных урожаев этой культуры. Для хорошей урожайности требуется применение в критические фазы развития культуры комплексные сбалансированные удобрения, а так же регуляторы роста.

Регулятор роста – это специальные препараты, которые оказывают влияние на процессы роста и развития культуры. По характеру воздействия можно выделить две группы таких средств: стимуляторы, активирующие развитие, и ингибиторы, временно вызывающие его торможение [2, 3, 4].

В Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь, для ярового рапса подходят регуляторы роста [5], которые представлены в табл. 1.

Таблица 1. Регуляторы роста для ярового рапса

Торговое название, препаративная форма, действующее вещество, фирма	Норма расхода	Назначение препарата	Способ, время обработки, ограничения	Кратность обработок
1	2	3	4	5
РОСТМОМЕНТ, ВГ (дрожжир. Saccharomycetes и продукты их метаболизма), ОАО «Дрожжевой комбинат», Беларусь	3 кг/га	Повышение урожайности и качества семян	Опрыскивание растений в фазу розетки листьев весной и стеблевания. Расход рабочей жидкости 300 л/га	2
ЭКОСИЛ, ВЭ (трифеноловые кислоты, 50 г/л), УП «БелУниверсалПродукт», Беларусь	80 мл/га	Повышение урожая	Опрыскивание посевов в фазу розетки листьев и в фазу цветения. Расход рабочей жидкости 300 л/га	2
Икс-Сайт, Ж (цитокинин /в виде кинетина/, 0,04 %), ООО «Брестагроинторг», Беларусь	0,5 л/га	Стимуляция роста и развития, повышение урожайности	Опрыскивание растений в фазу 4–6 листьев (ДК 24–26) и в фазу стеблевания (ДК 31–35). Расход рабочей жидкости 200 л/га	2
ФИТОВИТАЛ, в.р.к. (янтарная кислота, 5 г/л), ГНУ «Институт биоорганической химии НАН Беларуси», Беларусь	0,6 л/га	Повышение урожайности	Опрыскивание растений в фазу полной бутонизации. Расход рабочей жидкости 200 л/га	1

1	2	3	4	5
КАРАМБА ТУРБО, КС (мепикват хлорид, 210 г/л + метконазол, 30 г/л), БАСФ Агро Б.В., Швейцария	0,5–0,7 л/га	Снижение высоты растений, усиление побегообразования	Опрыскивание в фазу 4 настоящих листьев культуры. Расход рабочей жидкости 200 л/га	1
КАРАМБА ТУРБО, КС (мепикват хлорид, 210 г/л + метконазол, 30 г/л), БАСФ Агро Б.В., Швейцария	0,5–0,7 л/га	Снижение высоты растений, усиление побегообразования, снижение поражения фомозом	Опрыскивание в фазу стеблевания культуры. Расход рабочей жидкости 200 л/га	1
АТЕНИК ПЛЮС, ВР (п-нитрофенолят натрия, 9 г/л + 0-нитрофенолят натрия, 6 г/л + 5-нитрогваяколят натрия, 3 г/л), «Асахи Кемикал Юроп» с.р.о., Чешская республика	0,2 л/га	Стимуляция роста и развития, повышения урожайности	Опрыскивание в период вегетации: – от начала отрастания побегов с интервалом 2 недели	3
РЕТАЦЕЛ, ВРК (хлормекватхлорид, 750 г/л), АО «Лучевные заводы Драсловка», Колин, Чешская Республика	0,8 л/га + 0,2 л/га ПАВ Нью Фил м17	Росторегулирующее действие (снижение высоты растений, повышение устойчивости к полеганию, образования большего количества ветвей, стручков и семян на растении) и повышение урожайности	Опрыскивание растений в фазу начало стеблевания (стадии 30–32). Расход рабочей жидкости 200 л/га	1
РЭГГИ, ВРК (хлормекватхлорид, 750 г/л), ЗАО Фирма «Август», Россия	0,8–1,2 л/га	Росторегулирующее действие (снижение высоты растений, повышение устойчивости к полеганию, образования большего количества ветвей, стручков и семян на растении) и повышение урожайности	Опрыскивание растений в фазу начало стеблевания (стадии 30–32). Расход рабочей жидкости 200 л/га	1
КРЕБСАКТИВ, ВРП (гумат натрия, 90%; янтарная кислота, 10 %), ООО «Технологии и Стандарты», Россия	50 г/га	Увеличение урожайности семян	Опрыскивание посевов в фазу: 2–3 настоящих листьев и в фазу бутонизации. Расход рабочей жидкости 200 л/га	2

Комплексные минеральные удобрения – это удобрения, которые содержат два или три основных элемента питания (азот, фосфор, ка-

лий). В их составе могут также входить магний, сера и микроэлементы.

Микроудобрения – удобрения, содержащие микроэлементы, вещества, потребляемые растениями в небольших количествах. Подразделяются на борные, медные, марганцевые, цинковые, кобальтовые и другие, а также полимикроудобрения, в составе которых 2 и более микроэлементов. В качестве микроэлементов применяют соли микроэлементов, отходы промышленности (шлаки, шламы), фритты (сплавы солей со стеклом).

Наиболее эффективными формами микроэлементов являются хелаты (Zn, Cu, Mo, Fe, Co) и другие соединения в составе органических молекул (борэтаноламин и др.)

В Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь для ярового рапса подходят комплексные удобрения, которые представлены в табл. 2.

Таблица 2. Комплексные удобрения для ярового рапса

Торговое название, марка, препаративная форма, заявитель, производитель	Состав
1	2
АгроМастер, КРП, ООО «Торговый дом «АгроМастер», Россия (Производитель: ООО «АгроМастер», Россия)	N – не менее 13 %; P ₂ O ₅ – не менее 40 %; K ₂ O – не менее 13 %; B – 0,04 %; Cu – 0,03 %; Fe – 0,12 %; Mn – 0,08 %; Zn – 0,05 %; Mo – 0,01 %
АгроМаг АктиМакс, С, ООО «ВЯЗЬМА-БРУСИТ», Россия (Производитель: ООО «ВЯЗЬМА-БРУСИТ», Россия)	Масс., %: N – не менее 3,8; Mg – не менее 20,9; Ca – не более 1,2; Fe – не более 0,06
АММОФОС без добавок и с добавками микроэлементов, Г, ОАО «Гомельский химический завод», Беларусь (Производитель: ОАО «Гомельский химический завод», Беларусь)	N – 9–13 %; P ₂ O ₅ – 35–52 %; B – 0,4–0,45 %; Cu – 0,7–0,9 %; Zn – 0,7–0,8 %; Mn – 0,2–0,7 %; Mo – 0,003–0,13 %; Co – 0,02–0,04 %
ДР ГРИН-МАСЛИЧНЫЕ, ВРП, ООО ДР ГРИН, Польша (Производитель: ООО ДР ГРИН, Польша)	SO ₃ – 14,5 %; MgO – 0,5 %; B – 10 %; Cu – 0,2 %; Fe – 2,5 %; Mn – 5 %; Mo – 0,05 %; Zn – 2 %
ДР ГРИН-ПРАЙМ, ВРП, ООО ДР ГРИН, Польша (Производитель: ООО ДР ГРИН, Польша)	P ₂ O ₅ – 25 %; K ₂ O – 17 %; SO ₃ – 17 %; MgO – 1,5 %; B – 0,25 %; Cu – 0,175 %; Fe – 3,5 %; Mn – 3 %; Mo – 0,025 %; Zn – 3,25 %
БИОПЛАНТ 0–10–20 Жидкие микроэлементные удобрения «БИОПЛАНТ», Ж, ООО «Евростирол», Беларусь (Производитель: ООО «Евростирол», Беларусь)	P ₂ O ₅ – не менее 130 г/л; K ₂ O – не менее 250 г/л; Zn – не менее 0,3 г/л; Cu – не менее 0,1 г/л; Mn – не менее 0,4 г/л; Fe – не менее 0,05 г/л; B – не менее 0,01 г/л; Mo – не менее 0,05 г/л; Co – не менее 0,02 г/л

1	2
БИОПЛАНТ РАПС Жидкие микроэлементные удобрения «БИОПЛАНТ», Ж, ООО «Евростирол», Беларусь (Производитель: ООО «Евростирол», Беларусь)	N – не менее 200 г/л; MgO – не менее 30 г/л; Zn – не менее 0,3 г/л; Cu – не менее 0,1 г/л; Mn – не менее 0,5 г/л; Fe – не менее 0,7 г/л; B – не менее 0,3 г/л; Mo – не менее 0,05 г/л; Co – не менее 0,001 г/л; SO ₃ – не менее 50 г/л
ИКАР ИНТЕНС марка: Масличный, ВРК, ООО «ТСП-ПЛЮС», Беларусь (Производитель: АО «Икарай», Литва)	N – 40–50 г/л; P ₂ O ₅ – 195–240 г/л; K ₂ O – 250–300 г/л; SO ₃ – 230–270 г/л
Удобрение комплексное КомплеМет Сера, Ж, ООО «Новые технологии и продукты», Беларусь (Производитель: ООО «Новые технологии и продукты», Беларусь; ООО «НТП-Синтез», Беларусь)	г/л (г/дм ³): N, не менее – 87; SO ₄ , не менее – 300

Кроме того, рынок удобрений пестрит предложениями от фирм-реализаторов и производителей. Часть из этих регуляторов и комплексных удобрений находится в стадии регистрации для применения в Республике Беларусь, но большинство такой регистрации не имеют.

Таким образом, исследования по определению эффективности использования регуляторов роста и комплексных удобрений, а также их влияния на рост и развитие растений ярового рапса в условиях дерново-подзолистых почв северо-восточной части Республики Беларусь, имеет, несомненно, актуальное значение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белстат [Электронный ресурс] / Официальная статистика. Сельское и лесное хозяйство. – Минск, 2023. – Режим доступа : <http://dataportal.belstat.gov.by/>. – Дата доступа : 11.01.2024.
2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 85 с.
3. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.
4. Мастеров, А. С. Обоснование технологии возделывания крестоцветных культур : монография / А. С. Мастеров, Д. И. Романцевич, Е. А. Плевко. – Горки : БГСХА, 2021. – 291 с.
5. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Минск, 2023. Режим доступа: <https://www.ggiskzr.by/reestr/>. – Дата доступа : 11.01.2024.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО ПО УРОЖАЙНОСТИ И ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА

Мастерова П. А. – студентка; **Мыхлык А. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра биологии растений и химии

Урожайность овса посевного, как и других культур, зависит от индивидуальной потенциальной продуктивности растений, их реакции на условия произрастания и от взаимоотношений растений в составе биоценоза. Индивидуальная продуктивность генетически детерминирована и зависит от строения растений и интенсивности физиологических процессов. Для зерновых культур первоочередное значение имеют морфологические, обеспечивающие продуктивность и устойчивость растений к полеганию, а также генетические признаки, технология возделывания и погодные условия, влияющие на показатели качества зерна. Эти признаки должны учитываться комплексно, поскольку они тесно взаимосвязаны онтогенетически и функционально [1, 2, 3, 4].

Исследования проводились на опытных участках УНЦ «Опытные поля БГСХА». Закладка полевого опыта проводилась вручную (07.05.2023 года) в трехкратной повторности на делянках площадью 1 м^2 , с междурядьями 15 см. В качестве контроля использовался сорт Мирт. В период вегетации проводились фенологические наблюдения, оценивалась устойчивость к полеганию. Для анализа элементов структуры растений и их урожайности отбирали среднюю пробу по 25 растений каждого образца в трехкратной повторности, определяли их высоту, общую и продуктивную кустистость, длину главной метелки, число колосков в ней, массу зерна с одного растения, массу зерна с 1 м^2 .

Показатель общей кустистости колебался от 4,4 (Мирт) до 1,7 стеблей (Факс), продуктивной от 1,2 (Фристайл) до 3,6 (Мирт) шт., среднее значение по сортам составило 2,8 стебля – общая, а продуктивной по всем образцам – 2,0 стебля. Среднее значение длины метелки было равно 16,5 см. Количество колосков предполагает число зерен в метелке, от которого в свою очередь зависит продуктивность всего растения. В среднем по образцам число колосков составило 45,7 шт. Наибольшее количество колосков оказалось у сорта Мирт – 73,1 шт., а наименьшее – у сорта Bingo, всего 26,0 шт. (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность сортов овса посевного в коллекционном питомнике

Сорт	Кустистость		Высота растений, см	Длина метелки, см	Количество колосков, шт.	Масса 1000 зерен, г
	общая	продуктивная				
Мирт	4,4	3,6	99,3	16,9	73,1	31,02
Лидия	3,1	2,3	96,2	16,6	48,3	37,47
Запавет	2,9	2,8	82,2	19,1	39,7	37,05
Факс	1,7	1,3	120,1	18,0	30,8	39,86
Фристайл	1,8	1,2	125,9	20,3	27,7	35,56
Конкур	2,5	1,8	102,9	17,7	47,0	45,76
Корифей	3,1	1,7	101,0	18,3	42,6	39,11
Аргамак	3,3	2,7	103,4	16,9	60,0	41,15
Буг	1,9	1,6	111,8	15,1	30,1	41,75
Ketty	2,6	2,3	95,8	17,3	53,2	38,37
Adamo	2,4	2,1	119,0	18,7	32,5	36,70
Bingo	2,7	2,5	119,0	14,8	26,0	40,07
Max	2,8	2,2	89,7	16,3	36,7	40,69
Furman	3,9	2,4	109,7	20,7	70,2	36,76
Hetman	2,7	2,0	104,5	21,0	67,6	31,60

Высота растений варьировала от 82,2 (Запавет) до 125,9 см. Самым длинностебельным оказался сорт Фристайл. В результате исследований мы выяснили, что сорта Факс, Конкур, Корифей, Аргамак, Буг, Bingo, Max и Furman являются наиболее пригодными для возделывания с целью повышения урожайности. Оценка проводилась по таким показателям, как длина метелки, количество колосков и масса 1000 зерен.

Овес пленчатый характеризуется повышенным содержанием незаменимых аминокислот, витаминов группы В, микроэлементов и легкоусвояемых жиров. Продукты питания из зерна овса снижают содержание холестерина и сахара в крови человека. Зерно овса используется в производстве крупяных (крупя, хлопья), диетических и кондитерских продуктов.

Таблица 2. Оценка показателей качества сортов овса посевного

Сорт	Натура зерна, г/л	Содержание β -D глюкана	Содержание крахмала, %	Содержание белка (общее в зерне), %	Липиды свободные (эндосперм), %
1	2	3	4	5	6
Мирт	–	2,00	31,03	11,7	6,97
Лидия	374,10	1,78	30,81	11,6	6,70
Запавет	456,90	3,29	39,58	15,2	6,35
Факс	417,24	2,97	28,6	13,8	5,69
Фристайл	465,58	2,93	29,5	14,2	4,88

1	2	3	4	5	6
Конкур	415,20	1,10	30,13	12,5	7,72
Корифей	589,71	2,40	31,43	13,0	5,59
Аргамак	495,00	3,06	32,09	13,3	6,27
Буг	469,12	2,81	28,4	13,7	6,31
Ketty	349,57	3,78	32,81	13,6	6,86
Adamo	410,82	2,19	28,8	12,7	5,08
Bingo	413,68	2,71	39,3	18,1	5,31
Max	405,50	2,48	31,51	13,0	6,17
Furman	387,57	2,60	31,63	13,1	6,19
Netman	–	1,58	30,61	12,7	5,71

В результате исследований мы выяснили, что для возделывания овса посевного с целью повышения качества наилучшим выбором будут такие сорта, как Запавет, Аргамак, Конкур, Ketty, Bingo, Max и Netman. Для проведения оценки использовали показатели содержания крахмала, белка и свободных липидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баталова, Г. А. Биология и генетика овса / Г. А. Баталова, Е. М. Лисицин, И. И. Русакова. – Киров : Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2008. – 456 с.
2. Мыхлык, А. И. Разнокачественность сортов овса посевного по продуктивности, макроструктуре и устойчивости растений к полеганию / А. И. Мыхлык // Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН». Вип. 2 – Київ : ВП «Едельвейс», 2015. – С. 133–141.
3. Лазаревич, С. В. Влияние строения растений на хозяйственно полезные признаки овса посевного / С. В. Лазаревич, А. И. Мыхлык // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2015. – № 1. – С. 44–49
4. Мастерова, П. А. Ассортимент сортов овса посевного в Республике Беларусь / П. А. Мастерова, А. И. Мыхлык – науч. рук. / Научный взгляд молодежи на современные проблемы АПК : сб. ст. по материалам III Междунар. науч.-практ. конф. студентов и магистрантов / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; редкол.: Ю. Л. Тибец (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2023. – С. 37–40.

УДК 631.811:633.16(470.3)

КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ИНТЕНСИВНОСТИ ТРАНСПИРАЦИИ ЛИСТЬЕВ И УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Мельникова О. В. – д. с.-х. н., профессор;
Сальникова И. А. – аспирант; **Мельников Д. М.** – магистрант
 ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
 кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Ячмень является одной из самых важных кормовых, продовольственных и технических культур. В настоящее время для повышения

продуктивности ярового многорядного ячменя является применение в технологии его возделывания гуминовых и биопрепаратов, которые воздействуют на культурные растения как регуляторы роста. Многими исследованиями было доказано, что их применение достаточно эффективно [1]. Ячмень выращивается во многих странах, где часто подвергается сильной засухе, что существенно влияет на его продуктивность. Интенсивность засухи в сочетании с ростом населения планеты лишь усугубляет эту проблему и угрожает продовольственной безопасности стран. Вызванные засухой нарушения физиолого-биохимических процессов отражаются на росте и развитии растений [2].

А. В. Амелиным (2022) установлено, что «транспирация листьев играет важную роль в продукционном процессе растений, защищая в сухую и жаркую погоду от перегрева и обезвоживания, отвечает за передвижение воды по растению, а также перемещение элементов минерального питания и органических веществ между органами растения» [3]. В связи с этим, данные научные исследования актуальны.

Цель исследований – изучить влияние биопрепаратов Геотон, Гумистим, Биоагро-РР и Биоагрогум-В на изменение показателя интенсивности транспирации листьев и биологическую урожайность зерна сортов ячменя в технологиях возделывания на юго-западе Центрального региона России, установить корреляционную зависимость урожайности зерна ярового ячменя от интенсивности транспирации листьев.

Научная новизна заключается в том, что впервые в регионе проведена оценка влияния биопрепаратов на интенсивность транспирации листьев и биологическую урожайность зерна сортов ярового ячменя.

Исследования проводили в течение 2020–2022 годов на многолетнем опытном стационаре Брянского государственного аграрного университета. Объект исследований – ячмень яровой (*Hordeum sativum* L.) сортов Раушан, Владимир, Яромир. Метеоусловия за период исследований были благоприятные для возделывания ярового ячменя. Исследования проводили на серой лесной среднесуглинистой почве (гумус – 3,4 %, P_2O_5 – 283 мг/кг почвы, K_2O – 176 мг/кг почвы, pH_{KCl} 5,8). Высевали откалиброванные и протравленные семена ячменя сеялкой СН–16 рядовым способом с нормой посева – 5,0 млн. всх. семян/га, глубина заделки семян – 4 см. Предшественник ярового ячменя в опыте – рапс яровой. Технология возделывания ярового ячменя была общепринятой для региона. Под предпосевную культивацию вносили азофоску (16:16:16) в дозе $N_{120}P_{120}K_{120}$. Уход за посевами ячменя включал в себя защиту от сорняков, вредителей и болезней.

Опыт проводили согласно методики полевого опыта Б. А. Доспехова [4], площадь опытной делянки 200 м², повторность трехкратная, размещение систематическое. Изучали действие биопрепаратов по ва-

риантам: 1) геотон, 1 л/га; 2) гумистим, 4 л/га; 3) биоагро-РР, 1 л/га; 4) биоагрогум-В, 1 л/га; 5) контроль (без обработки). Интенсивность транспирации листьев ярового ячменя определяли по Иванову с помощью торсионных весов.

В задачу наших исследований входило оценить интенсивность транспирации листьев у изучаемых сортов ярового ячменя в разное время суток – утром при оптимальной температуре воздуха для растений ($t=+20\text{ }^{\circ}\text{C}$) и в полдень – при максимально высокой дневной температуре ($t=+27\text{ }^{\circ}\text{C}$), которую считали «температурным стрессом». Исследования показали, что в утренние часы при оптимальной для растений температуре воздуха ($t=+20\text{ }^{\circ}\text{C}$) интенсивность транспирации листьев ячменя по всем сортам варьировала в диапазоне 155,07–238,88 мг/(г*час). Наиболее интенсивно этот физиологический процесс проходил на вариантах, где применяли двукратную обработку посевов биопрепаратами (табл. 1).

Таблица 1. Интенсивность транспирации листьев у сортов ярового ячменя в зависимости от применяемых биопрепаратов и времени суток в фазу начала колошения, 2021–2022 годы

Вариант опыта (биопрепарат)	Интенсивность транспирации, мг/(г*час)	
	утро (08.00), $t=+20\text{ }^{\circ}\text{C}$	полдень (12.00), $t=+27\text{ }^{\circ}\text{C}$
Сорт Владимир		
1. Гумистим	178,10	133,24
2. Геотон	195,45	142,99
3. Биоагрогум-В	217,87	150,40
4. Биоагро-РР	237,84	159,08
5. Контроль	158,26	124,30
Сорт Раушан		
1. Гумистим	177,11	144,50
2. Геотон	189,07	152,40
3. Биоагрогум-В	201,82	151,21
4. Биоагро-РР	198,41	148,00
5. Контроль	151,47	130,00
Сорт Яромир		
1. Гумистим	171,35	142,55
2. Геотон	185,06	152,60
3. Биоагрогум-В	218,67	156,81
4. Биоагро-РР	238,88	171,03
5. Контроль	155,07	132,36

Так, если на контрольных вариантах (без биопрепаратов) интенсивность транспирации листьев была на уровне 151,47–158,26 мг/(г*час), то применение препарата Биоагро-РР на всех сортах ячменя увеличивало интенсивность транспирации до уровня 208,41–238,88 мг/(г*час), применение Биоагрогум-В – увеличивало ее до

201,82–218,67 мг/(г*час), а при внесении Геотона и Гумистима – соответственно до уровня 185,06–195,45 и 171,35–178,10 мг/(г*час). При увеличении температуры воздуха в полуденное время до $t=+27^{\circ}\text{C}$ (стрессе) отмечалось снижение интенсивности транспирации листьями ярового ячменя у сорта Владимир на 25,19–33,11 %, у сорта Раушан – на 18,41–25,41 % и у сорта Яромир – на 16,81–28,40 %.

Наши исследования показали, что физиологический механизм сохранения влаги растениями в условиях «температурного стресса» имел некоторые сортовые различия. Наиболее засухоустойчивыми можно считать сорта ячменя Владимир и Яромир, способные переносить высокие температуры воздуха путем снижения интенсивности транспирации листьев на 21,5–33,1 % и 14,6–28,4 % соответственно.

Учет урожайности зерна возделываемых сортов ячменя показал, что применение биопрепаратов в технологиях способствовало увеличению биологической урожайности зерна всех изучаемых сортов, по сравнению с контрольными вариантами. В среднем за 3 года исследований наибольшую биологическую урожайность зерна в опыте обеспечили сорта Яромир – 6,32 и 6,39 т/га и сорт Владимир – 6,06 т/га и 6,10 т/га на вариантах с двукратным применением Биоагро-РР (1 л/га) и Биоагрогум-В (1 л/га).

Проведенный корреляционно-регрессионный анализ показал сильную зависимость ($r=0,843$ и $r=0,806$) урожайности зерна ячменя от интенсивности транспирации листьев. Интенсивность транспирация листьев ячменя в утреннее время суток на 71 % повлияла в дальнейшем на продуктивность растений, более слабое влияние этого признака (65 %) отмечено в полуденное время суток (табл. 2).

Таблица 2. **Корреляционно-регрессионная матрица зависимости урожайности зерна (Y , т/га) и интенсивности транспирации листьев (X , мг/(г*час) растений ярового ячменя**

Показатель	Для зависимости признаков $Y(X)$	
	утро (08.00), $t=+20^{\circ}\text{C}$	полдень (12.00), $t=+27^{\circ}\text{C}$
Коэфф. корреляции, r	0,843	0,806
Коэфф. детерминации, d	0,711	0,650
Коэфф. регрессии, R	46,67	20,69
Уравнение регрессии	$Y=5,71+46,67(X-191,63)$	$Y=5,71+20,69(X-146,09)$

Расчетный коэффициент регрессии показал, что урожайность зерна ячменя способна увеличиваться на 1 т/га при усилении интенсивности транспирации листьев на 46,67 мг/(г*час) в утреннее время суток и на 20,69 мг/(г*час) – в полдень. Зависимость продуктивности растений ячменя от физиологического процесса интенсивности транспирации

листьев можно выразить уравнениями линейной регрессии: $Y=5,71+46,67(X-191,63)$ и $Y=5,71+20,69(X-146,09)$ соответственно для утреннего и полуденного времени суток. Они позволят спрогнозировать урожайность зерна ячменя при заданных параметрах интенсивности транспирации листьев ячменя.

Установлена сильная зависимость ($r=0,843$ и $r=0,806$) урожайности зерна ярового ячменя от интенсивности транспирации листьев ячменя в фазу начала колошения, влияние фактора на продуктивность растений в утреннее время суток составило 71 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Камалихин, В. Е. Влияние сроков внесения био- и гуминовых препаратов на продуктивность ярового многорядного ячменя / В .Е. Камалихин, Н. Н. Иванова, В. И. Каргин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 2 (50). – С. 36–41.
2. Резвякова, С. В. Агроэкологическое обоснование использования биостимуляторов роста при возделывании ярового ячменя в условиях Орловской области / С. В. Резвякова [и др.] // Особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в условиях импортозамещения : материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Орел, 2022. – С. 116–120.
3. Амелин, А. В. Интенсивность транспирации листьев растений у современных сортов яровой пшеницы / А. В. Амелин [и др.] // Вестник Курской сельскохозяйственной академии. – 2022. – №6 (263). – С. 6–13.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва, 2011. – 352 с.

УДК 631.8:633.13

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ФОРМ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ, МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА НА ВЫХОД ПЕРЕВАРИМОГО ПРОТЕИНА И ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ КОРМОВОЙ ЕДИНИЦЫ ПЕРЕВАРИМЫМ ПРОТЕИНОМ ЗЕРНА ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА

Мурзова О. В. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра почвоведения

В настоящее время овес занимает достаточно прочное место в сельскохозяйственном производстве нашей республики и является одной из самых неприхотливых в возделывании зерновых культур. На пищевые цели используется 11,3 % зерна овса, 77,9 % расходуется на кормление животным. Голозерный овес – ценная продовольственная и кормовая культура. Он содержит до 20 % сырого протеина, что близко к гороху. Белок его имеет наибольшую биологическую ценность среди зерновых культур. Высокое содержание белка, жира, крахмала, вита-

минов при низком содержании клетчатки обуславливает его высокую пищевую и кормовую ценность. Применение сбалансированных доз минеральных удобрений позволяет получать высокие урожаи овса с благоприятным качеством продукции. Получение высокой урожайности зерновых культур требует совершенно новых подходов в применении средств химизации, в которых не должно быть ни единого макро- или микроэлемента в минимуме, и которые основываются на комплексном применении удобрений, средств защиты растений и регуляторов роста. При этом обязательное требование – сочетание удобрений со всем комплексом средств химической защиты растений. Нуждаются в постоянном уточнении также и дозы минеральных удобрений для новых и перспективных сортов сельскохозяйственных культур с более высоким потенциалом урожайности, которые, как правило, являются и более требовательными к условиям минерального питания.

Исследования проводили в 2013–2015 годах на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком. Почва опытного участка по годам исследований имела кислую и близкую к нейтральной реакцию почвенной среды (pH_{KCl} 5,1–6,1), низкое и среднее содержание гумуса (1,2–1,7 %), повышенное и высокое содержание подвижных соединений фосфора (225–318 мг/кг), среднее и повышенное содержание подвижных соединений калия (173–238 мг/кг), низкую и среднюю обеспеченность подвижной медью (1,2–2,2 мг/кг). Почва по степени агрохимической окультуренности относится к среднеокультуренной ($I_{\text{ок}}$ – 0,76).

Статистическую обработку данных проводили по Б. А. Доспехову и М. Ф. Дембицкому [1, 2].

Объектами исследований являлся включенный в Государственный реестр сортов по Республики Беларусь голозерный сорт овса Гоша. Сорт выведен в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».

Годы исследований различались между собой по метеорологическим условиям. Протравливание семян овса проводилось препаратом Кинто-Дуо 2,5 л/т семян. До посева использовали в опытах карбамид (46 % N), аммофос (12 % N, 52 % P_2O_5), хлористый калий (60 % K_2O) и комплексное удобрение АФК (13:11:22) с 0,1 % B, 0,15 % Cu и 0,1 % Mn. Некорневые подкормки проводили комплексным удобрением Нутривант плюс (по 2 кг/га в фазах кущения и начала выхода в трубку), в фазе начала выхода в трубку комплексным микроудобрением с регулятором роста МикроСтим-Медь Л (1 л/га) и микроудобрением

Адоб Медь (0,8 л/га). В фазе начала выхода в трубку посевы обрабатывали регулятором роста Экосил (75 мл/га). Уход за посевами включал: обработку гербицидом Прима в дозе 0,6 л/га (фаза кущения), обработку фунгицидом Рекс Дуо в дозе 0,6 л/га и инсектицидом Биская в дозе 200 г/га [3, 4].

Наименьший выход кормовых единиц у голозерного овса был в варианте без применения удобрений (21,7 ц/га), а наибольший (40,5 ц/га) зафиксирован в варианте при некорневой подкормке комплексным удобрением Нутривант плюс на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$. Что касается выхода переваримого протеина, то наименьший наблюдался также в варианте без применения удобрений (1,9 ц/га), а наибольший – в варианте с использованием микроудобрения Адоб Медь на фоне максимальных доз минеральных удобрений $N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}$ (4,6 ц/га) (табл. 1).

Таблица 1. Влияние новых форм комплексных удобрений, микроудобрений и регулятора роста на выход переваримого протеина и обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином зерна овса в среднем за три года

Вариант опыта	Урожайность в к. ед., ц/га	Выход переваримого протеина, ц/га	Обеспеченность 1 КЕ переваримым протеином, г
1. Без удобрений	21,7	1,9	87,6
2. $N_{16}P_{60}K_{90}$	25,5	2,5	98,0
3. $N_{60}P_{60}K_{90}$	30,0	3,0	100,0
4. $N_{90}P_{60}K_{90}$ – фон 1	32,2	3,2	99,4
5. $N_{90}P_{60}K_{90} + N_{30}$ – фон 2	33,9	3,5	103,2
6. Фон 1 + Экосил	36,6	3,8	103,8
7. Фон 1 + МикроСтим-Медь Л	37,4	3,9	104,3
8. Фон 1 + Адоб Медь	39,5	4,2	106,3
9. Фон 1 + Нутривант плюс	40,5	4,2	103,7
10. АФК с В, Си, Мп + N_{30} (эквивалентный по NPK варианту 5)	39,7	4,4	110,8
11. Фон 2 + Нутривант плюс	40,2	4,4	109,5
12. Фон 2 + МикроСтим-Медь Л	38,9	4,3	110,5
13. $N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}$ + Адоб Медь	40,1	4,6	114,7
НСР ₀₅	0,8	–	–

Применение на фоне $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$ Нутриванта плюс и МикроСтива-Медь Л повышало обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином у овса от 109,5 до 110,5 г, а при внесении нового комплексного удобрения для основного внесения АФК с В, Си и Мп + N_{30} – до 110,8 г. А наибольшая обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином (114,7 г) была при некорневой подкормке микроудобрением Адоб Медь на фоне максимальных доз минеральных удобрений $N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}$ [3, 4].

Итак, можно сделать вывод, что наибольшие выход переваримого протеина и обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином у голозерного овса белорусской селекции Гоша наблюдались при некорневой подкормке микроудобрением Адоб Медь на фоне максимальных доз минеральных удобрений и составили – 4,6 ц/га и 114,7 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дзямбіцкі, М. Ф. Асаблівасці дысперсійнага аналізу вынікаў шматтадовага палявога доследу / М. Ф. Дзямбіцкі // Вес. Акадэміі аграрных навук Беларусі. – 1994. – № 3. – С. 60–64.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.
3. Мурзова, О. В. Эффективность применения новых форм макро-, микроудобрений и регуляторов роста при возделывании овса голозерного и пленчатого на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве: дис. канд. с.-х. наук: 06.01.04 / О. В. Мурзова. – Горки, 2017. – 164 л.
4. Влияние макро-, микроудобрений и регуляторов роста на продуктивность и качество сельскохозяйственных культур : монография / И. Р. Вильдфлуш, О. В. Мурзова, О. И. Мишура, Н. В. Барбасов. – Горки : БГСХА, 2021. – 161 с.

УДК 636.085.52:[633.15+633.854.78]

КАЧЕСТВО СИЛОСА ИЗ КУКУРУЗЫ В ЧИСТОМ ВИДЕ И В СМЕСИ С ПОДСОЛНЕЧНИКОМ

Нестеренко Т. К. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Кукурузный силос является неотъемлемой составляющей кормления скота. Известны способы повышения питательности кукурузного силоса путем внесения в зеленую массу кукурузы синтетических азотосодержащих веществ, а также высокопитательного растительного сырья.

Силос из подсолнечника почти не уступает силосу кукурузному по основным показателям и превосходит его по отдельным показателям.

Сами растения в отличие от кукурузы менее требовательны к почвенному плодородию и теплу. По урожайности подсолнечник, как правило, превосходит кукурузу, как во влажные, так и в засушливые годы. Поэтому подсолнечник считается не только одним из перспективных и доступных растений.

Качество силоса из подсолнечника можно повысить путем смешивания с кукурузой [1, 2].

В хозяйствах Вороновского и Ивьевского районов Гродненской области в последние годы заготавливают кукурузный силос в смеси с

подсолнечником. По мнению специалистов, такой корм способствует повышению надоев и жирности молока.

Целью исследований являлось изучение качества кукурузного силоса в смеси с подсолнечником.

В СУП «Лаздуны-Агро» смесь готовили примерно в равных пропорциях. Технология силосования – традиционная с закладкой в хранилища траншейного типа.

Сравним качество испытанных образцов силоса по данным испытаний в лаборатории «АгроВет» (табл. 1).

Таблица 1. Качество силоса в расчете на 1 кг сухого вещества

Показатель	Силос кукурузный	Силос кукурузно-подсолнечниковый
Кормовые единицы	1,10	0,96
Сухое вещество, %	24,56	24,98
Сырая зола, %	4,07	8,17
Сырой протеин, %	8,10	11,1
Переваримый протеин, %	5,38	5,89
Сырой жир, %	2,73	8,73
Сырая клетчатка, %	25,57	26,02
Безазотистые экстрактивные вещества, %	59,53	45,96
Кальций, %	0,57	0,84
Фосфор, %	0,24	0,32
Обменная энергия, МДж/кг	10,99	10,01

По содержанию сухого вещества и сырой клетчатки смешанный силос незначительно проигрывает чисто кукурузному – на 0,42 % ниже содержание сухого вещества и на 0,45 % выше содержание сырой клетчатки.

Отмечается резкое снижение (почти в 1,3 раза) содержания безазотистых экстрактивных веществ в кукурузно-подсолнечниковом силосе.

Содержание сырой золы в кукурузно-подсолнечниковом силосе превысило кукурузу в чистом виде в 2 раза. Однако данный показатель соответствует высоким требованиям качества для данного вида сырья.

Хотя повышение переваримого протеина в смешанном силосе незначительное (0,51 %), обеспеченность одной кормовой единицы в корме повышается при этом на 12 г – 61 г/к. ед. против 48 г/к. ед. в кукурузе. В результате корм все же лучше сбалансирован по белку, чем чисто кукурузный силос.

Содержание жира в корме благодаря подсолнечнику повышается более чем в 3 раза, что положительно отражается на удоях и жирности молока.

В итоге по содержанию в одном килограмме сухого вещества кормовых единиц и обменной энергии кукурузно-подсолнечниковый силос уступает образцу чисто кукурузного силоса всего на 0,14 к. ед. и на 0,98 МДж соответственно.

Также смешанный силос выгодно отличается от кукурузного повышением содержания кальция и фосфора.

Таким образом, необходимо учитывать положительные свойства подсолнечника и решать проблему эффективного использования его продуктивного потенциала для стабилизации и увеличения производства кормов, что, в конечном счете, будет способствовать увеличению производства молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перспективы возделывания подсолнечника на силос в Нечерноземной зоне Российской Федерации / М. А. Куликов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 12. – С. 52–55.

2. Шукис, Е. Р. Продуктивный потенциал силосного сорта подсолнечника Белоснежный и его реализация / Е. Р. Шукис // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2012. – № 1 (150). – С. 42–44.

УДК 633.584.78:631.559

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ЮГО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ

Никифоров В. М. – к. с.-х. н., доцент;

Никифоров М. И. – к. с.-х. н., доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Площади под посев подсолнечника на семена в Брянской области стремительно увеличиваются и в настоящее время превышают 15 тыс. га. Средняя урожайность культуры в регионе в 2022 году составила 2,7 т/га [1], хотя продуктивность современных сортов и гибридов может достигать 6,0 т/га и более [2].

Продолжительность вегетационного периода ультраранних и раннеспелых сортов и гибридов подсолнечника составляет 80-100 и 100-120 дней соответственно, что позволяет возделывать их на семена в Центральных регионах России, в том числе и в Брянской области [3]. Более того, изменение климата, обусловленное глобальным потеплением, делает возможным получать в Центральном Нечерноземье стабильные урожаи маслосемян на среднеспелых сортах и гибридах подсолнечника с периодом вегетации 120–130 дней, при этом у сельскохо-

зайственных товаропроизводителей появляется возможность более широкого подбора ассортимента адаптивных к условиям выращивания сортов и гибридов для возделывания на семена в более северных широтах [4].

Таким образом, оценка и выделение высокопродуктивных гибридов подсолнечника, обладающих высокой адаптивной способностью для условий Брянской области является актуальной и представляет практическую значимость.

Цель исследования – показать возможность получения высокой урожайности семян подсолнечника в условиях серых лесных почв Центрального региона России.

Исследования проводились на опытном поле Брянского ГАУ, на серых лесных почвах в 2023 году. Объект исследования – 9 гибридов подсолнечника (табл. 1)

Таблица 1. Сортимент гибридов подсолнечника

Гибрид	Год включения в Госреестр	Оригинатор
ЛГ 5377	2015	LIMAGRAIN EUROPE
ЛГ 50635 КЛП	2017	LIMAGRAIN EUROPE
РЖТ Вольтф	2018	SOCIETE RAGT 2N S.A.S.
Интерстеллар	2019	MAS SEEDS S.A.
ЛГ 50479 CX	2020	LIMAGRAIN EUROPE
РЖТ Волкано КЛП	2020	SOCIETE RAGT 2N S.A.S.
ЛГ 50541 КЛП	2022	LIMAGRAIN EUROPE
Клип	2022	ФГБНУ «ФНЦ «ВНИИ масличных культур имени В. С. Пустовойта»
Сурус	2022	

Предшественник – однолетние травы. Посев проводился пунктирным способом с шириной междурядий 70 см. Норма высева семян 55 тыс. шт/га. Глубина посева 5–6 см. Основное удобрение в дозе $N_{120}P_{120}K_{120}$ под планируемую урожайность 3,5–4,5 т/га вносилось при посеве.

Система защиты растений подсолнечника включала: осеннюю обработку гербицидом сплошного действия Тотал 480, ВР (3 л/га), опрыскивание почвы до появления всходов гербицидом Сармат, КС (3,0 л/га), обработку посевов гербицидом Легион Комби, КЭ (0,8 л/га) в фазу 2–6 листьев сорняков и обработку посевов инсектицидом Цепеллин, КЭ (0,15 л/га) при появлении вредителей.

Площадь опытной делянки 33 м², площадь учетной делянки 5 м². Повторность трехкратная, размещение – систематическое.

Экспериментальная работа проведена в сопровождении лабораторных наблюдений и анализов по общепринятым методикам проведения полевых опытов.

Посев гибридов подсолнечника был проведен 22 апреля 2023 года в качественно подготовленную, удобренную почву на оптимальную глубину. Фаза полных всходов зафиксирована через 24 дня (16 мая). Результаты фенологических наблюдений показали, что в условиях опыта период вегетации гибридов подсолнечника составил от 95 до 125 дней (табл. 2).

Таблица 2. Продолжительность вегетации гибридов подсолнечника

Гибрид	Вегетационный период (дней)	Группа спелости
ЛГ 5377	95	ультраанный
Клип	100	раннеспелый
Сурус	100	раннеспелый
РЖТ Воллкан КЛП	100	раннеспелый
ЛГ 50541КЛП	120	среднеранный
ЛГ 50635 КЛП	120	среднеранный
РЖТ Волльф	120	среднеранный
Интерстеллар	125	среднеспелый
ЛГ 50479 CX	125	среднеспелый

Фаза физиологической спелости, когда тыльная сторона корзинки стала желтой, раньше всех наступила на гибриде ЛГ 5377 – спустя 95 дней (19 августа) от фазы полных всходов. Этот гибрид можно рассматривать как ультраанный. К группе раннеспелых с продолжительностью вегетационного периода 100 дней (физиологическая спелость наступила 24 августа) можно отнести гибриды российской селекции Клип и Сурус, а также западноевропейский гибрид РЖТ Воллкан КЛП. Среднеранными гибридами проявили себя РЖТ Волльф, ЛГ 50541КЛП и ЛГ 50635 КЛП, а среднеспелыми – Интерстеллар и ЛГ 50479 CX с вегетационным периодом 120 и 125 дней, физиологическая спелость 13 и 18 сентября соответственно.

Таким образом, все испытываемые гибриды по продолжительности вегетационного периода подходят для возделывания на семена в условиях серых лесных почв Брянской области.

Сложившиеся экстремальные засушливые условия 2023 года отразились на биологической урожайности семян подсолнечника. Средняя урожайность культуры в текущем году составила 2,90 т/га, что на 35–45 % ниже, чем в предыдущие годы.

В качестве стандарта был выбран гибрид ЛГ 5377. Он был включен в Государственный реестр в 2015 году, раньше всех испытываемых нами гибридов. Его биологическая урожайность составила 2,90 т/га.

Наименьший показатель биологической урожайности в размере 2,03 т/га отмечен на гибриде РЖТ Волльф (–0,87 т/га к стандарту). Также существенно ниже, чем на стандарте зафиксирована урожай-

ность на гибридах ЛГ 50635 КЛП и Интерстеллар со значениями 2,29 т/га (–0,61 т/га) и 2,51 т/га (–0,39 т/га) соответственно (табл. 3).

Таблица 3. Биологическая урожайность семян подсолнечника

Гибрид	Урожайность, т/га	± к стандарту, т/га
ЛГ 5377 (st)	2,90	–
ЛГ 50635 КЛП	2,29	–0,61
РЖТ Волльф	2,03	–0,87
Интерстеллар	2,51	–0,39
ЛГ 50479 СХ	2,97	+0,07
РЖТ Воллкано КЛП	3,27	+0,37
ЛГ 50541КЛП	2,74	–0,16
Клип	3,28	+0,38
Сурус	4,08	+1,18
Среднее по культуре	2,89	–
НСР ₀₅	0,23	–

На гибридах ЛГ 50541КЛП и ЛГ 50479 СХ биологическая урожайность была на уровне стандарта (гибрида ЛГ 5377) и соответствовала показателям 2,74 т/га (–0,16 т/га к стандарту) и 2,97 т/га (+0,07 т/га) при значении показателя НСР₀₅ равном 0,23 т/га.

Лишь 3 гибрида из 8 отметились существенной прибавкой урожайности к стандарту в условиях опыта 2023 года. На гибриде РЖТ Воллкано КЛП, внесенном в Реестр в 2020 году и российском гибриде Клип, внесенном в Реестр в 2022 году биологическая урожайность была на уровне 3,27–3,28 т/га с прибавкой урожайности к стандарту на уровне 0,37–0,38 т/га. На новом российском гибриде Сурус зафиксирована максимальная биологическая урожайность в размере 4,08 т/га, что на 20 % выше, чем на гибридах РЖТ Воллкано КЛП и Клип, почти в 1,5 раза выше, чем на стандарте ЛГ 5377 и в 2 раза выше, чем на гибриде РЖТ Волльф, отметившегося самой низкой урожайностью.

Проведенные в условиях опыта 2023 года испытания 2 российских гибридов подсолнечника (Клип и Сурус) и 7 импортных (Интерстеллар, ЛГ 5377, ЛГ 50635 КЛП, ЛГ 50479 СХ, ЛГ 50541КЛП, РЖТ Воллкано КЛП и РЖТ Волльф) показали, что период их вегетации составил от 95 до 125 дней. Это позволяет возделывать их на семена в условиях серых лесных почв Брянской области.

Урожайность гибридов в текущем году колебалась в интервале от 2,03 до 4,08 т/га со средней урожайностью культуры на уровне 2,89 т/га, что существенно ниже запланированной урожайности и на 35–45 % ниже урожайности, полученной в предыдущие годы, что можно объяснить сложившимися засухливыми условиями.

В качестве стандарта был выбран наиболее ранее внесенный в Государственный реестр гибрид ЛГ 5377 с биологической урожайностью 2,90 т/га. На гибридах РЖТ Волльф, ЛГ 50635 КЛП и Интерстеллар урожайность была существенно ниже, чем на стандарте и соответствовала значениям 2,03 (-0,87 т/га к стандарту), 2,29 т/га (-0,61 т/га) и 2,51 т/га (-0,39 т/га) при значении показателя НСР₀₅ равном 0,23 т/га.

На гибридах ЛГ 50541 КЛП и ЛГ 50479 СХ биологическая урожайность была на уровне стандарта 2,74 т/га (-0,16 т/га к стандарту) и 2,97 т/га (+0,07 т/га) соответственно.

На гибриде подсолнечника РЖТ Воллкано КЛП, а также на новых российских гибридах Клип и Сурус биологическая урожайность была выше стандарта на 0,37–1,18 т/га и колебалась в пределах от 3,27 до 4,08 т/га. Максимальная биологическая урожайность в размере 4,08 т/га зафиксирована на гибриде Сурус, что на 20 % выше, чем на гибридах РЖТ Воллкано КЛП и Клип, почти в 1,5 раза выше, чем на стандарте ЛГ 5377 и в 2 раза выше, чем на гибриде РЖТ Волльф, отметившегося самым низким показателем биологической урожайности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брянская область – регион с интенсивно развивающимся АПК / Н. М. Белоус [и др.] // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1. – С. 3–11.
2. Дронов, А. В. Урожайность современных гибридов подсолнечника в условиях Брянской области / А. В. Дронов, В. М. Никифоров, М. И. Никифоров / Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 1. – С. 31–34.
3. Продуктивность подсолнечника в условиях Центрального региона России / В. М. Никифоров [и др.] // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 42–47.
4. Урожайность и адаптивный потенциал сортов и гибридов подсолнечника / С. Н. Ковтунов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3. – С. 32–38.

УДК 635.925:712.422

ДЕКОРАТИВНОСТЬ СОРТОВ РОЗ FLORIBUNDA В КОЛЛЕКЦИИ ГНУ «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД НАН БЕЛАРУСИ»

Никонович Т. И. – студентка; **Порхунцова О. А.** – к. с.-х. н., доцент УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра биологии растений и химии

В коллекциях ботанических садов собраны растения разной таксономической принадлежности и назначения. Но практически в каждом из них выращивают розы, что не удивительно. Согласно литературе,

розы были одними из первых декоративных растений, введенных в культуру. Количество культивируемых сортов роз с каждым годом увеличивается. Розарии украшают парки и сады, появились частные розарии [5].

Существуют трудности в классификации культурных роз, что объясняется включением в селекционную работу интенсивной гибридизации. Современные садовые розы сложны и очень разнообразны по сортовым морфолого-метрическим, декоративным признакам и качествам.

Объектами исследования были 22 сорта роз из группы флорибунда коллекции ЦБС НАН Беларуси. Сезонный ритм роста и развития растений изучали по методике И. Н. Бейдеман [1], морфометрические описания проводили в соответствии с «Атласом по описательной морфологии высших растений» [2].

Зимостойкость растений оценивали визуально по 7-балльной шкале: 1 балл – повреждений нет (растение не обмерзает); 2 балла – обмерзает не более 50% длины однолетних побегов; 3 балла – обмерзает от 50 до 100 % длины однолетних побегов; 4 балла – обмерзают не только однолетние, но и более старые побеги; 5 баллов – обмерзает надземная часть до снегового покрова; 6 баллов – обмерзает вся надземная часть; 7 баллов – растение вымерзает полностью [3]. Устойчивость растений к болезням определялась по 3-балльной шкале: 1 – повреждения массовые, 2 – повреждения единичные, 3 – не повреждаются. Устойчивость цветков к неблагоприятным метеорологическим условиям (выгорание и намокание) оценивали по 3-балльной шкале: 1 – слабая (повреждения массовые), 2 – средняя (повреждения единичные), 3 – высокая (не повреждаются).

В структуре современной коллекции роз ЦБС самая многочисленная садовая группа – флорибунда (*Floribunda*) (в переводе, как обильноцветущие). Розы именно этой группы особенно популярны и широко культивируются в зонах умеренного климата, в том числе в Беларуси, благодаря своей устойчивости и декоративности. Они выведены в результате скрещивания чайно-гибридных роз с полиантовыми. Отличительная особенность роз флорибунда в том, что их цветки собраны в соцветия, иногда по несколько десятков. Сорта этой группы характеризуются также почти непрерывным цветением. Цветки разной цветовой гаммы, формы, махровости, собраны в соцветия, ароматные или без аромата [4]. Цветение обильное и продолжительное. Требуют укрытия на зиму (табл. 1).

Таблица 1. **Морфометрические признаки растений сортов роз**

Сорт	Высота куста, см	Окраска листьев	Наличие антоциановой окраска
Форма куста: прямостоячий			
Крымчанка	90–100	темно-зеленая	на молодых побегах
Attraction	80	темно-зеленая	имеется
Arthur Bell	100–110	темно-зеленая	отсутствует
Allotria	80–100	светло-зеленая	отсутствует
Tatton	70–80	темно-зеленая	имеется
Lacre	80–100	темно-зеленая	отсутствует
Leonardo da Vinci	90–110	темно-зеленая	отсутствует
Hot Chocolate	90–100	темно-зеленая	имеется
Rosalinde	80–90	темно-зеленая	отсутствует
Concerto	60–70	темно-зеленая	отсутствует
Oranges and Lemons	100–120	темно-зеленая	имеется
Форма куста: раскидистый			
Centenaire de Lourdes	100	темно-зеленая	отсутствует
Iceberg	65–80	светло-зеленая	отсутствует
Henry Morse	80–90	темно-зеленая	имеется
Eye Paint	120–140	светло-зеленая	отсутствует
Форма куста: полупрямостоячий			
Anne-Mette Poulsen	100	светло-зеленая	отсутствует
Lichterloh	60	темно-зеленая	на молодых побегах
Gustav Frahm	100	светло-зеленая	отсутствует
Oranges Rumba	60–70	темно-зеленая	имеется
Cyclamen	90–110	темно-зеленая	отсутствует
Tamango	90–100	темно-зеленая	отсутствует
Jubile du Prince de Monaco	70–80	темно-зеленая	отсутствует

Сорта роз группы флорибунда различались по форме куста, имели светло- или темно-зеленые листья с антоциановым покрытием или без него. Прямостоячие (11 сортов) имели высоту 60–120 см, раскидистые (4 сорта) – 65–140 см, полупрямостоячие (7 сортов) – 60–110 см.

Многие сорта имеют прямостоячую форму куста – Allotria, Leonardo da Vinci, Oranges and Lemons, Крымчанка и другие (11 сортов). В наименьшем количестве, 4 сорта, с раскидистой формой куста (Iceberg, Eye Paint). Полупрямостоячая форма характерна 7 сортам (Lichterloh, Cyclamen). Большинство сортов имеет чашевидную форму цветков, что наиболее часто встречается у роз группы флорибунда. Однако, среди сортов этой группы, есть представители с кувшинчатой, округлой, бокаловидной, плоской и другими формами цветков (табл. 2).

Таблица 2. Декоративные признаки сортов роз

Сорт	Признаки цветка				Аромат
	диаметр	окраска	махровость	количество, шт	
Форма цветка чашевидная					
Attraction	7–8	лососевая, желтая	махровые	7–12	сильный
Anne-Mette Poulsen	8–9	красная	полумахровые	20–25	слабый
Arthur Bell	8–9	желтая	полумахровые	3–5	сильный
Allotria	7	красная	махровые	3–5	слабый
Iceberg	7–8	белая	махровые	3–8	сильный
Gustav Frahm	7–8	красная	махровые	20–32	слабый
Oranges Rumba	6–8	красно-оранжево-желтый	махровые	5–8	сильный
Henry Morse	8	темно красная	махровые	6–18	слабый
Hot Chocolate	9–10	оранжево-коричневый	махровые	3–5	слабый
Lacre	10–12	розовая	махровые	2–3	сильный
Tamango	8–9	красная	махровые	5–8	слабый
Rosalinde	8–9	розовые	махровые	3–15	слабый
Concerto	6–7	красные	полумахровые	10–19	слабый
Oranges and Lemons	7–8	оранжевые с желтыми штрихами	махровые	3–7	слабый
Форма цветка округлая					
Крымчанка	5–6	темно красная	махровые	3–5	слабый
Leonardo da Vinci	7–10	розовая	густомахровые	3–5	слабый
Lichterloh,	7–8	красная	полумахровые	9–15	слабый
Форма цветка кувшинчатая					
Centenaire de Lourdes	8–9	розовая	полумахровые	5–10	сильный
Cyclamen	8–10	фиолетово-розовая с белыми глазком	полумахровые	4–6	слабый
Форма цветка бокаловидная					
Tatton	8–10	оранжевая	густомахровые	1–3	сильный
Jubile du Prince de Monaco	9–10	бело-кремовая с красной каймой	махровые	1–5	слабый
Форма куста плоская					
Eye Paint	6–7	красная с белым глазком	простые	1–7	слабый

Разнообразие декоративности сортов характеризовалось различием формы цветка (чашевидная, округлая, кувшинчатая, бокаловидная, плоская), окраской лепестков, степенью махровости, интенсивностью аромата и количеством цветков в соцветии (от 1–3 до 20–32 шт.).

Сорта роз различались началом цветения (1 дек. июня – Oranges Rumba, 2 дек. – многие сорта, 1 дек. июля – Allotria, Henry Morse, Centenaire de Lourdes) и его продолжительности (2-ее цветение – от 59 (Oranges Rumba) до 86 дней (Iceberg), всего цветения – от 88 до 117

(Oranges Rumba) дней). Наиболее продолжительное цветение, более 110 дней, характерно сортам Iceberg, Gustav Frahm, Leonardo da Vinci, Oranges Rumba, Cyclamen и Tamango. Наименьшее количество дней (менее 90) цветет – Allotria и Oranges and Lemons (табл. 3).

Таблица 3. Продолжительность цветения

Сорт	Начало цветения	Продолжительность		Период покоя	Всего дней
		1-го цветения	2-го цветения		
Attraction	III дек. 06	26–28	66	16–18	93
Centenaire de Lourdes	I дек. 07	33–35	66	16–18	100
Anne-Mette Poulsen	II-я дек. 06	25–27	74	18–20	100
Arthur Bell	II-я дек. 06	31–33	72	14–16	104
Allotria	I-я дек. 07	16–18	68	14–16	85
Tatton	II-я дек. 06	28–30	76	16–18	105
Lichterloh	II-я дек. 06	25–27	74	14–16	100
Iceberg	II-я дек. 06	29–31	86	14–16	116
Gustav Frahm	II-я дек. 06	33–35	82	14–16	116
Leonardo da Vinci	II-я дек. 06	33–35	82	14–16	116
Oranges Rumba	I-я дек. 06	34–36	82	14–16	117
Henry Morse	I-я дек. 07	29–31	74	14–16	104
Крымчанка	III-я дек. 06	30–33	74	16–18	106
Cyclamen	II-я дек. 06	28–30	82	14–16	111
Hot Chocolate	III-я дек. 06	25–27	74	14–16	100
Lacre	II-я дек. 06	29–31	74	14–16	104
Tamango	II-я дек. 06	28–30	82	14–16	111
Jubile du Prince de Monaco	II-я дек. 06	28–30	68	14–16	97
Rosalinde	III-я дек. 06	28–30	75	16–18	104
Concerto	III-я дек. 06	30–33	82	14–16	111
Oranges and Lemons	II-я дек. 06	28–30	59	16–18	88
Eye Paint	III-я дек. 06	33–35	71	16–18	105

Важными показателями, также определяющими перспективность культивирования декоративных растений, являются их зимостойкость и устойчивость к болезням. В климатических условиях Беларуси розы всех садовых групп (за исключением некоторых видовых и парковых роз) зимуют под укрытием. Однако результаты перезимовки данных сортов различаются.

По зимостойкости большинство сортов имели 2 балла (повреждения до 50 % у однолетних побегов), низкой зимостойкостью (50–100 % повреждений однолетних побегов) обладали Henry Morse, Lichterloh, Hot Chocolate, Jubile du Prince de Monaco, Concerto, Oranges and Lemons. Устойчивость к болезням, а также к выгоранию и намоканию, у большинства сортов была высокая (табл. 4).

Таблица 4. Устойчивость сортов роз группы флорибунда

Сорт	Зимостойкость, балл	Устойчивость к болезням, балл	Устойчивость к выгоранию и намоканию, балл
Attraction	2	2	2
Centenaire de Lourdes	2	3	3
Anne-Mette Poulsen	2	2	3
Arthur Bell	2	3	2
Allotria	2	3	3
Tatton	2	3	3
Lichterloh,	2	2	3
Iceberg	2	3	3
Gustav Frahm	2	3	3
Leonardo da Vinci	2	3	3
Oranges Rumba	2	3	2
Henry Morse	3	3	3
Крымчанка	2	2	3
Cyclamen	2	3	2
Hot Chocolate	3	3	3
Lacre	2	3	3
Tamango	2	3	3
Jubile du Prince de Monaco	3	2	3
Rosalinde	2	3	2
Concerto	3	3	3
Oranges and Lemons	3	3	3
Eye Paint	2	3	3

Широкий сортовой потенциал, различающийся окраской, формой цветков и их количеством в соцветиях, высотой и формой кустов обеспечивает нам возможность включения разнообразного декоративного материала в структуру ландшафтного дизайна. Перспективность роз для зеленого строительства определяется также длительностью их цветения. Сортам роз флорибунда характерны две волны цветения. Благодаря этой биологической особенности розы этой группы декоративны длительный период, в отличие от других садовых групп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бейдеман, И. Н. Методика изучения фенологии растительных сообществ / И. Н. Бейдеман. – Новосибирск : Наука, 1974. – 153 с.
2. Былов, В. Н. Розы. Итоги интродукции / В. Н. Былов, Н. Л. Михайлов, Е. И. Сурина. – Москва : Наука, 1988. – 440 с.
3. Лапин, П. И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П. И. Лапин, С. В. Сиднева / Опыт интродукции древесных растений. – Москва, 1973. – С. 7–67.
4. Никонович, Т. И. Исторические сорта в коллекции роз Центрального ботанического сада НАН Беларуси / Т. И. Никонович. – Известия НАН Беларуси. Серия биологических наук. – 2022. – Том 67, № 4. – С. 406–412.
5. Титок, В. В. Центральный ботанический сад НАН Беларуси: сохранение, изучение и использование биоразнообразия мировой флоры / В. В. Титок [и др.]. – Минск : Беларус. Навука, 2012. – С. 5–31.

УРОЖАЙНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ БОБОВ СОРТОВ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ФАСОЛИ ОВОЩНОЙ

Панкруская Е. В. – аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра плодовоовощеводства

Фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris* L.) – одна из широко распространенных продовольственных бобовых культур. Она является ценным пищевым продуктом, в котором имеются почти все вещества, необходимые для нормального питания человека. Питательная ценность бобов фасоли овощной велика и обусловлена содержанием различных органических и минеральных веществ, витаминов, микро- и макроэлементов. Исследования П. Р. Шотта (1997), И. Н. Гагариной (2005) и Н. Г. Казыдуб (2013) показали, что химический состав бобов фасоли овощной непостоянен и подвержен изменчивости в зависимости от вида, сорта, а также колеблется в зависимости от условий выращивания [1, 2, 3].

В увеличении производства продукции овощных бобовых культур важная роль принадлежит селекции и совершенствованию технологий возделывания. В современных условиях селекционная работа с фасолью овощной направлена на расширение ареала возделывания культуры и сферы ее использования, направлена на создание кустовых сортов, предназначенных для реализации в свежем виде и для переработки (консервирования, замораживания) с расчетом на желаемую калибровку плодов и семян. Особое внимание уделяется высокому качеству бобов. Необходимые для переработчиков и потребителей свойства должны сочетаться с комплексом хозяйственно ценных признаков, для чего важно наличие разнообразного исходного материала. Замороженные овощные смеси, в которые добавляют сахарные бобы фасоли овощной, должны соответствовать предъявляемым технологическим требованиям. Эти показатели тесно связаны с химическим составом бобов [3, 4].

В Беларуси выращивание фасоли овощной в промышленных масштабах началось с 2008 года. Возделывают два вида фасоли – фасоль обыкновенную и многоцветковую. В Государственный реестр сортов Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2023 г. для использования в сельскохозяйственном производстве внесено 27 сортов овощной фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.), для приусадебного возделывания – 48. Существующие сорта фасоли овощной не всегда удовлетворяют тре-

бованиям по качеству продукции и уступают сортам иностранной селекции [5].

Изучение биохимического состава и технологических качеств зеленых бобов фасоли овощной для различных видов переработки весьма актуально. Кроме этого, при выборе сортов для переработки следует учитывать округлость и мясистость боба, отсутствие пергаментного слоя в створках и волокна в швах боба.

Целью исследований являлась оценка сортов различных форм фасоли овощной по урожайности и биохимическим показателям в фазе технической спелости.

Исследования по изучению сортов фасоли овощной (*Phaseolus vulgaris* L.) проводились в 2022–2023 годах на учебно-опытном поле кафедры плодовоовощеводства УО БГСХА. Объектами исследований являлись 42 сорта фасоли овощной кустовой (34) и выщущую (8) форм белорусской и российской селекции. В качестве стандарта использовались для кустовых форм фасоли овощной сорт Магура, для выщущихся – сорт Афина. Наблюдения, учеты и анализы в полевых условиях проводились согласно методике проведения полевых опытов [4, 5]. Биохимический анализ бобов в технической спелости проведен в Химико-экологической лаборатории УО «БГСХА».

Урожайность – основной хозяйственно полезный признак, который складывается из продуктивности отдельного растения и числа растений на единице площади (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность бобов сортов фасоли овощной за 2022–2023 годы, т/га

Сорт	Урожайность, т/га		
	2022 г.	2023 г.	среднее
1	2	3	4
Кустовая форма			
Магура – стандарт	8,96	9,28	9,12
Физкультурница	18,72	8,40	13,56
Оливковая	14,91	10,71	12,81
Золото Сибири	22,54	21,06	21,80
Омская Юбилейная	16,33	12,42	14,37
Памяти Рыжковой	17,01	18,98	17,99
Омичка	17,75	12,73	15,24
Маруся	14,50	12,00	13,25
Сибирячка	11,50	14,22	12,86
Лукерья	18,92	15,13	17,02
Октава	16,59	18,70	17,64
Нога	14,49	15,96	15,22
Настена	9,24	13,34	11,29
Морена	9,10	9,52	9,31

1	2	3	4
Бажена	11,44	17,82	14,63
Красная шапочка	8,97	14,24	11,60
Чыжовенка	10,56	12,24	11,40
Зинуля	14,56	17,70	16,13
Зничка	15,36	15,18	15,27
Иришка	16,00	14,95	15,47
Рант	6,96	7,99	7,47
Сакфит	10,54	8,50	9,52
U2015	10,01	32,13	21,07
Секунда	6,00	6,90	6,45
Пагода	9,88	17,01	13,44
Фантазия	15,00	13,23	14,11
Золушка	14,88	17,28	16,08
Московская белая зеленостручная 556	10,98	14,06	12,52
Креолка	7,04	9,15	8,09
Си Бемоль	12,78	13,40	13,09
Светлячок	17,64	9,00	13,32
Аришка	11,27	11,27	11,27
Маришка	16,38	15,18	15,78
Лица	10,26	15,60	12,93
Вьющиеся форма			
Афина – стандарт	8,82	23,36	16,09
Дубровенская	10,50	18,40	14,45
Мамоли	10,79	23,92	17,35
Антошка	12,00	19,89	15,94
Волга-Матушка	9,09	52,11	30,06
Мавританка	14,40	35,25	24,82
Водопад	22,68	34,02	28,35
Герда	19,17	36,08	27,62

В течение 2022–2023 годов урожайность зеленых бобов сортов фасоли овощной различных форм изменялась вследствие неодинаковых погодных условий, сложившихся в период вегетации, в среднем от 6,45 до 21,80 т/га у сортов кустовых форм, и от 14,45 до 30,06 т/га у сортов вьющихся форм

В основном сорта фасоли овощной различных форм превосходили сорт-стандарт по данному показателю. Наибольшая урожайность бобов отмечена у сортов кустовых форм – Золото Сибири (21,80 т/га), U2015 (21,07 т/га), Памяти Рыжковой (17,99 т/га), и у сортов вьющихся форм – Волга-Матушка (30,06 т/га), Водопад (28,35 т/га), Герда (27,62 т/га).

В ходе исследований в фазу технической спелости были оценены сорта фасоли овощной по технологичности. Результаты исследований представлены в табл. 2.

**Таблица 2. Показатели технологичности сортов фасоли овощной,
2022–2023 годы**

Сорт	Цвет боба	Форма поперечного сечения	Пергаментный слой (имеется/не имеется)	Толщина боба, см
Кустовая форма:				
Магура – стандарт	светло-зеленый	округлая	не имеется	0,6
Физкультурница	светло-зеленый	эллиптическая	имеется	0,7
Оливковая	светло-зеленый	округлая	имеется	0,7
Золото Сибири	светло-желтый	округлая	не имеется	0,8
Омская Юбилейная	светло-зеленый	округлая	имеется	0,7
Памяти Рыжковой	зеленый	округлая	имеется	0,7
Омичка	зеленый с фиолетовыми штрихами	округлая	имеется	0,8
Маруся	светло-зеленый	округлая	не имеется	0,8
Сибирячка	зеленый	округлая	не имеется	0,9
Лукерья	зеленый	эллиптическая, яйцевидная	имеется	0,8
Октава	светло-желтый	округлая	не имеется	0,8
Нога	зеленый	округлая	не имеется	0,6
Настена	светло-зеленый	округлая	не имеется	0,7
Морена	светло-зеленый	округлая	не имеется	0,6
Бажена	зеленый	округлая	не имеется	0,9
Красная шапочка	зеленый	округлая	имеется	0,8
Чьжовенка	светло-желтый	округлая	не имеется	0,8
Зинуля	зеленый	округлая	не имеется	0,9
Зничка	желтый	округлая	не имеется	0,6
Иришка	желтый	округлая	не имеется	0,7
Рант	желтый с фиолетовыми штрихами	округлая	не имеется	0,8
Сакфит	зеленый	округлая	не имеется	0,6
U2015	зеленый	эллиптическая	не имеется	0,8
Секунда	зеленый	округлая	не имеется	0,6
Пагода	зеленый	округлая	не имеется	0,8
Фантазия	зеленый	округлая	не имеется	0,7
Золушка	желтый	округлая	не имеется	0,6
Московская белая зеленостручная 556	зеленый	округлая	–	0,7
Креолка	светло-зеленый	округлая	не имеется	0,7
Си Бемоль	светло-зеленый	эллиптическая	имеется	0,8
Светлячок	зеленый	округлая	не имеется	0,7
Аришка	светло-зеленый	округлая	не имеется	0,8
Маришка	желтый	округлая	не имеется	0,8
Лика	зеленый	округлая	не имеется	0,6
Вьющаяся форма				
Афина – стандарт	зеленый	округлая	не имеется	0,7
Дубровенская	светло-желтый	эллиптическая	не имеется	0,7
Мамоли	зеленый	эллиптическая	не имеется	0,6
Антошка	светло-зеленый	округлая	не имеется	0,7
Волга-Матушка	зеленый	эллиптическая	не имеется	0,7
Мавританка	зеленый	округлая	не имеется	0,6
Водопад	светло-желтый	эллиптическая	не имеется	0,7
Герда	желтый	округлая	не имеется	0,7

В фазе технической спелости 80 % сортов фасоли овощной отмечены отсутствием пергаментного слоя, имели длинные, прямые, изогнутые, толстые бобы от округлой до эллиптической формы поперечного сечения толщиной от 0,6 до 0,9 см, желтой и зеленой окраски.

В ходе исследований проведена биохимическая оценка бобов изучаемых сортов по содержанию сухого вещества, растворимых углеводов и основных макроэлементов питания. Из анализа полученных данных выявлены различия, как по содержанию сухого вещества, так и содержанию основных элементов питания в фазе технической спелости.

Содержание сухого вещества в бобах фасоли овощной составило от 6,13 % (сорт U2015, Золушка) до 8,98 % (сорт Лика (кустовая форма)), и от 6,17 % (сорт Водопад) до 8,86 % (сорт Антошка (выюшущая форма)). Источниками высокого содержания сухого вещества являются сорта Лика (8,98 %), Аришка (8,83 %), Сибирячка (8,79 %), Маришка (8,52 %), Антошка (8,86 %), Герда (8,42 %).

Содержание растворимых углеводов составило у сортов фасоли овощной кустовой формы 0,75 – 3,04 %, у сортов выюшущая – 0,45 – 1,81 %. Наибольшим содержанием выделились сорта фасоли овощной кустовой формы Физкультурница (3,04 %), Золото Сибири (2,27 %), Зничка (1,96 %), выюшущая формы – Герда (1,81 %), Мамоли и Мавританка (1,51 %).

Качество фасоли овощной во многом зависит от содержания в товарной продукции таких важнейших макроэлементов как азот, фосфор и калий. В табл. 3 приведены данные их содержания.

Таблица 3. Содержание основных макроэлементов питания в фазе технической спелости у зеленых бобов сортов фасоли овощной различных форм, 2022–2023 годы

Сорт	Содержание в бобах, % в сухом веществе								
	Азот			Фосфор			Калий		
	2022	2023	среднее	2022	2023	среднее	2022	2023	среднее
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кустовая форма									
Магура – стандарт	3,21	3,12	3,16	0,41	0,37	0,39	3,39	3,47	3,43
Физкультурница	2,84	3,70	3,27	0,45	0,42	0,43	3,41	3,44	3,42
Оливковая	2,74	3,89	3,31	0,47	0,43	0,45	2,99	3,00	2,99
Золото Сибири	2,19	2,77	2,48	0,38	0,33	0,35	3,77	3,88	3,82
Омская Юбилейная	2,73	2,62	2,67	0,52	0,44	0,48	3,48	3,54	3,51
Памяти Рыжковой	2,73	3,19	2,96	0,41	0,41	0,41	3,37	3,46	3,41
Омичка	2,83	3,57	3,20	0,52	0,38	0,45	4,81	4,89	4,85
Маруся	3,01	2,25	2,63	0,43	0,37	0,40	3,73	3,84	3,78
Сибирячка	2,41	2,94	2,67	0,42	0,32	0,37	3,83	3,82	3,82

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лукерья	2,80	3,52	3,16	0,47	0,44	0,45	2,98	3,00	2,99
Октава	3,77	2,44	3,10	0,56	0,41	0,48	3,16	3,20	3,18
Нота	2,23	2,38	2,30	0,41	0,35	0,38	2,78	2,91	2,84
Настена	3,13	3,54	3,33	0,42	0,37	0,39	3,56	3,65	3,60
Морена	2,59	3,59	3,09	0,40	0,41	0,40	2,98	3,09	3,03
Бажена	2,19	2,94	2,56	0,36	0,49	0,42	3,05	3,16	3,10
Красная шапочка	3,57	3,37	3,47	0,62	0,49	0,55	4,30	4,37	4,33
Чыжовенка	2,15	2,66	2,40	0,41	0,37	0,39	3,66	3,85	3,75
Зинуля	2,43	2,43	2,43	0,37	0,39	0,38	3,79	3,86	3,82
Зничка	2,24	2,56	2,40	0,38	0,36	0,37	3,29	3,33	3,31
Иришка	3,34	2,78	3,06	0,44	0,46	0,45	3,30	3,34	3,32
Рант	3,10	3,07	3,08	0,44	0,40	0,42	3,92	4,06	3,99
Сакфит	3,16	3,54	3,35	0,46	0,46	0,46	3,63	3,77	3,70
U2015	2,92	3,19	3,05	0,48	0,37	0,42	3,50	3,53	3,51
Секунда	3,17	2,86	3,01	0,49	0,35	0,42	3,57	3,66	3,61
Пагода	2,56	2,99	2,77	0,47	0,36	0,41	3,41	3,47	3,44
Фантазия	2,63	2,62	2,62	0,47	0,44	0,45	3,59	3,58	3,58
Золушка	2,71	2,31	2,51	0,44	0,33	0,38	3,67	3,65	3,66
Московская белая зеленостручная 556	2,92	2,74	2,83	0,49	0,41	0,45	3,30	3,42	3,36
Креолка	2,86	2,92	2,89	0,44	0,39	0,41	3,54	3,66	3,60
Си Бемоль	2,21	2,27	2,24	0,39	0,41	0,40	3,23	3,23	3,23
Свеглячок	3,17	2,59	2,88	0,50	0,40	0,45	4,00	4,08	4,04
Аришка	3,07	2,69	2,88	0,43	0,37	0,40	3,57	3,57	3,57
Маришка	3,16	3,56	3,36	0,46	0,37	0,41	3,72	3,85	3,76
Лика	3,18	2,33	2,75	0,49	0,40	0,44	3,63	3,67	3,65
Вьющуюся форма									
Афина – стандарт	3,41	2,74	3,07	0,59	0,38	0,48	3,49	3,51	3,50
Дубровенская	2,41	2,21	2,31	0,45	0,42	0,43	3,14	3,20	3,17
Мамоли	2,96	2,29	2,62	0,48	0,44	0,46	3,51	3,67	3,59
Антошка	2,55	3,41	2,98	0,35	0,35	0,35	2,67	2,71	2,69
Герда	2,79	2,62	2,70	0,49	0,47	0,48	3,40	3,52	3,46
Мавританка	2,92	3,71	3,31	0,45	0,44	0,44	3,40	3,46	3,43
Волга-Матушка	3,12	3,74	3,43	0,48	0,34	0,41	3,52	3,53	3,52
Водопад	2,87	3,56	3,21	0,47	0,38	0,42	3,82	3,99	3,90

У сортов фасоли овощной кустовой формы среднее содержание общего азота изменялось от 2,30 до 3,47 %, фосфора – от 0,35 до 0,55 %, калия – от 2,84 до 4,85 %, у вьющихся форм – содержание общего азота от 2,31 до 3,43 %, фосфора – от 0,35 до 0,48 %, калия – от 2,69 до 3,90 %.

За 2 года исследований изученные сорта фасоли овощной превзошли сорт-стандарт по урожайности бобов. Наибольшее значение показателя отмечено у сортов кустовой формы – Золото Сибири (21,80 т/га), U2015 (21,07 т/га), Памяти Рыжковой (17,99 т/га), вьющейся формы –

сортов Волга-Матушка (30,06 т/га), Водопад (28,35 т/га), Герда (27,62 т/га).

Оценка бобов в фазе технической спелости сортов фасоли овощной показала высокие значения показателей качества – отсутствие пергаментного слоя, длинные прямые толстые бобы округлой формы поперечного сечения, толщиной от 0,6 до 0,9 см, желтой и зеленой окраски.

Наибольшее содержание макроэлементов в бобах фасоли овощной отмечено у сортов кустовой формы Красная шапочка, Сакфит, Октава, Оливковая, вьющейся формы – сорт Афина и сорт Мамоли.

В результате проведенных исследований установлено, что фасоль овощная является перспективной зернобобовой культурой. Возделываемые сорта фасоли овощной кустовой и вьющейся формы могут использоваться в условиях Беларуси для получения бобов и потребления их в фазу технической спелости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скорина, В. В. Хозяйственно-биологическая оценка сортов различных форм фасоли овощной / В. В. Скорина, Е. В. Панкрутская // Овощеводство. – 2022. – Т. 30. – С. 160–167.
2. Фасоль спаржевая в Беларуси / А. И. Чайковский [и др.] – Минск : Типография БЮА, 2009. – 168 с.
3. Казыдуб, Н. Г. Влияние погодных условий на продуктивность и химический состав семян фасоли зерновой в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Н. Г. Казыдуб [и др.] / Агрометеорология и сельское хозяйство : история, значение и перспективы : материалы конф. – Омск, 2016. – С. 13–15.
4. Буравцева, Т. В. Оценка нового исходного материала фасоли обыкновенной из коллекции ВИР и выделение источников хозяйственно ценных признаков / Т. В. Буравцева, Л. В. Лагутина, М. В. Гуркина / Сборник научных материалов ВНИИЗБК. – Орел, 2009.
5. Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений Республики Беларусь / Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2022. – 303 с.

УДК 633.16:631.559

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ И ОВСА НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ЮГО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ

Пасечник Н. М. – аспирант; **Никифоров В. М.** – к. с.-х. н., доцент;
Никифоров М. И. – к. с.-х. н., доцент
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Ячмень и овес в нашей стране входят в число основных зернофуражных культур. Их совместные посевные площади в хозяйствах всех категорий в Российской Федерации в 2019–2023 годах составили от 9,5

до 10,7 млн. га [1]. Однако урожайность ячменя и овса в последние 20–25 лет остается низкой, несмотря на наличие высокоурожайных интенсивных сортов нового поколения [2].

Специалисты отмечают, что применение минеральных удобрений – основа повышения продуктивности и устойчивого производства зернофуража. Доказано, что удобрения повышают продуктивность ячменя и овса на 60 % и более [3], при этом роль сорта в прибавке урожайности при возделывании сельскохозяйственных культур может достигать 40–60 % [4].

Академик Энгель Данилович Неттевич говорил: «В современном сельскохозяйственном производстве сорт выступает как биологический фундамент, на котором строятся все другие элементы урожайности, а без надежного фундамента, как известно, не может быть и надежного здания. Причём сорт как биологическую систему нельзя заменить ничем. В этом отношении он уникален» [5].

Таким образом, оценка и выделение высокопродуктивных сортов ячменя и овса, обладающих высокой адаптивной способностью для условий Брянской области является актуальной и представляет практическую значимость.

Цель исследования – дать сравнительную оценку сортов ярового ячменя и ярового овса по показателю урожайности при возделывании по интенсивным технологиям в условиях серых лесных почв Брянской области.

Исследования проводились на опытном поле Брянского ГАУ, на серых лесных почвах в 2022 году. Объекты исследования – 8 сортов ярового ячменя и 4 сорта ярового овса (табл. 1).

Таблица 1. Объекты исследования

Сорт	Год включения в Госреестр	Оригинатор
Ячмень яровой		
Маргрет	2005	SAATEN-UNION GMBH
Надёжный	2017	ФГБНУ «ФИЦ «НЕМЧИНОВКА»
Рapid	2020	SECOBRA RECHERCHES S.A.S
Формула 1	2020	SECOBRA RECHERCHES S.A.S
КВС Крисси	2021	KWS LOCHOW GMBH
КВС Джесси	2022	KWS LOCHOW GMBH
Рафаэль	2022	ФГБНУ «ФИЦ «НЕМЧИНОВКА»
Любояр	2023	ФГБНУ «ФИЦ «НЕМЧИНОВКА»
Овес яровой		
Лев	2007	ФГБНУ «ФИЦ «НЕМЧИНОВКА»
Яков	2010	ФГБНУ «ФИЦ «НЕМЧИНОВКА»
Макс	2015	SAATZUCHT BAUER BIENDORF GMBH & CO. KG; ООО «ЭКОНИВА-СЕМЕНА»
Фристайл	2017	РУП «НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАН БЕЛАРУСИ ПО ЗЕМЛЕДЕЛИЮ»

Предшественником ячменя и овса являлся картофель. Норма высева – 5 млн. Под предпосевную культивацию вносили азофоску (16:16:16) в дозе $N_{90}P_{90}K_{90}$. Азотную подкормку посевов проводили аммиачной селитрой в дозе N_{30} в начале фазы выхода в трубку. Агротехника проводилась согласно региональным рекомендациям.

Система защиты растений включала борьбу с болезнями, вредителями и сорняками. Перед посевом семена ячменя и овса потравливали баковой смесью пестицидов Оплот Трио, ВСК + Табу, ВСК (0,6 + 0,6 л/т). В фазу кущения на овсе применяли гербицид Балерина, СЭ (0,3 л/га), на ячмене баковую смесь гербицидов Ластик Экстра, КЭ (1,0 л/га)+Бомба, ВДГ (0,02 кг/га)+Балерина (0,3 л/га). В фазу выхода в трубку проводилась обработка посевов культур баковой смесью фунгицида Колосаль Про, КМЭ (0,3 л/га) и инсектицида Борей Нео, СК (0,1 л/га).

Размещение делянок в опыте систематическое, повторность трехкратная, общая площадь делянки – 200 м², учетной – 25 м².

Урожайность сортов ярового ячменя в условиях опыта 2022 года колебалась в пределах от 5,84 до 7,75 т/га, со средней урожайностью по культуре 6,58 т/га (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность сортов ярового ячменя

Сорт	Биологическая урожайность, т/га	Прибавка урожайности к стандарту, т/га
Маргрет (st)	5,84	—
Надёжный	6,86	1,02
Рapid	6,77	0,93
Формула 1	5,94	0,10
КВС Крисси	6,45	0,61
КВС Джесси	7,75	1,91
Рафаэль	6,20	0,36
Любояр	6,80	0,96
Среднее по культуре	6,58	
НСР ₀₅	0,14	

В качестве стандарта был выбран сорт ярового ячменя Маргрет (Германия). Он был включен в Государственный реестр в 2005 году, раньше всех испытываемых нами сортов. Его урожайность составила 5,84 т/га (минимальная урожайность среди всех сортов).

Урожайность французского сорта Формула 1 была не существенно выше стандартного сорта (на 0,1 т/га) и составила 5,94 т/га, при значении показателя НСР 05 равном 0,14 т/га.

Остальные сорта обеспечили достоверную прибавку урожайности к сорту Маргрет от 0,36 до 1,91 т/га. Так, российский сорт Рафаэль обеспечил прибавку урожайности зерна на уровне 0,36 т/га, с урожай-

ностью 6,20 т/га, а немецкий сорт КВС Крисси – 0,61 и 6,45 т/га соответственно.

На французском сорте Рапид, новейшем российском сорте Любояр (внесён в Госреестр в 2023 году, на момент проведения опыта находящемся на государственном испытании) и на российском ячмене сорта Надежный получены примерно одинаковые урожайные данные на уровне 6,77–6,86 т/га с прибавкой урожайности к стандарту на уровне 0,93–1,02 т/га. Самую высокую урожайность, достигающую 7,75 т/га, обеспечил сорт КВС Джесси (Германия) или +1,91 т/га к сорту Маргарет.

Средняя урожайность овса составила 7,97 т/га и в зависимости от сорта колебалась в пределах от 7,15 до 9,05 т/га (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность сортов овса

Сорт	Биологическая урожайность, т/га	Прибавка урожайности к стандарту, т/га
Лев (st)	7,15	–
Яков	9,05	1,90
Макс	7,38	0,23
Фристайл	8,29	1,14
Среднее по культуре	7,97	
НСР ₀₅	0,15	

В качестве стандарта был выбран сорт Лев, на нем зафиксирована самая низкая урожайность на уровне 7,15 т/га.

Все 3 сорта (Макс, Фристайл и Яков), при одинаковых условиях возделывания, обеспечили достоверную прибавку урожайности к стандарту. Самая низкая прибавка урожайности к сорту Лев отмечена на сорте Макс, она была выше на 0,23 т/га и составила 7,38 т/га. Урожайность сорта Фристайл составила 8,29 т/га с прибавкой урожайности к стандарту 1,14 т/га. Самым высокопродуктивным сортом проявил себя сорт Яков, его урожайность достигала показателя 9,05 т/га, а прибавка урожайности к сорту Лев 1,90 т/га.

В условиях 2022 года, средняя урожайность сортов ярового овса была выше ярового ячменя на 1,39 т/га с показателями 7,97 и 6,58 т/га соответственно. При этом сорта ярового ячменя и ярового овса по-разному проявили свой урожайный потенциал.

Самым урожайным сортом овса оказался российский сорт Яков со значением 9,05 т/га, второй по продуктивности – сорт белорусской селекции Фристайл с показателем 8,29 т/га, третий – российско-немецкий сорт Макс с урожайностью 7,38 т/га.

Среди ячменей самую высокую урожайность, достигающую 7,75 т/га, обеспечил немецкий сорт КВС Джесси (+1,91 т/га к сорту Маргарет). На французском сорте Рапид, новейшем российском сорте

Любояр (внесен в госреестр в 2023 году, на момент проведения опыта находящегося на государственном испытании) и на отечественном ячмене сорта Надёжный получены примерно одинаковые урожайные данные на уровне 6,77–6,86 т/га с прибавкой урожайности к стандарту на уровне 0,93–1,02 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилова, Е. Ю. Посевная кампания-2023 станет залогом успешного сезона растениеводства // Сахарная свекла. – 2023. – № 3. – С. 2–7.
2. Производство овса в севообороте в зависимости от технологических факторов и погодных условий в Центральном Нечерноземье / В. В. Конончук [и др.] // Агрохимический вестник. – 2017. – № 1. – С. 25–30.
3. Влияние различных доз удобрений на урожайность культур севооборота и агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы / Ю. П. Жуков [и др.] // Плодородие. – 2015. – № 2. – С. 14–20.
4. Войтович, Н. В. Эффективность технологий возделывания яровой мягкой пшеницы в условиях Центрального Нечерноземья / Н. В. Войтович, П. М. Политыко // Агрохимический вестник. – 2013. – № 6. – С. 013–016.
5. Неттевич, Э. Д. Отдача сорта : как ее повысить / Э. Д. Неттевич // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1987. – № 11. – С. 91–95.

УДК 633.16:633«321»:632.954

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «ПАРОХОНСКОЕ» ПИНСКОГО РАЙОНА

Пашкевич А. В. – студент; **Нехай О. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра растениеводства

Важным резервом в обеспечении высоких и устойчивых урожаев ярового ячменя является эффективная борьба с сорняками. По данным многочисленных исследований, выполненных за последние 10–15 лет, негативное воздействие сорных растений на рост, развитие и продуктивность полевых культур не только не снизилось, но во многих случаях заметно возросло. В нашей стране посевов сельскохозяйственных культур, свободных от сорняков, практически нет, степень засоренности большей части полей средняя и сильная [1].

В пахотном слое на 1 га приходится от 100 млн. до 3–4 млрд. семян сорняков, огромное количество вегетативных зачатков многолетников. Основными причинами высокой засоренности посевов являются естественно-биологические свойства сорных растений (повышенная плодовитость и жизнеспособность, устойчивость к мерам борьбы, экологическая пластичность и т. д.) и несоблюдение организационно-хозяйственных мероприятий (нарушение севооборотов, сроков обработки почвы и т. д.) [2].

Засоренность посевов зачастую превышает экономические пороги вредоносности, что приводит к недобору урожая, ухудшению качества продукции и дополнительным издержкам. Большая засоренность сельскохозяйственных угодий не дает возможности обеспечить высокую культуру земледелия на полях [3].

Поставленные в дипломной работе задачи решались путем постановки полевого опыта на производственном участке ОАО «Парохонское». Почвы хозяйства в основном песчаные и супесчаные. По последней кадастровой оценке балл почвы сельскохозяйственных угодий равен 34,1, балл пашни – 34,6. Посев проводился на глубину 3–4 см, рядовым способом. Норма высева семян составила 4,5 млн. всхожих семян на 1 га или 220 кг/га. Посев проводился районированным сортом ярового ячменя кормового направления Батка. Общая площадь – 1 га, повторность – четырехкратная.

Схема опыта включала следующие варианты: 1) контроль – без применения гербицидов; 2) Балерина, СЭ (0,5 л/га); 3) Фенизан, ВР (0,2 л/га). Гербициды применялись в фазе кущения изучаемой культуры.

Основными компонентами сорного фитоценоза до обработки посевов гербицидами были малолетние двудольные: подмаренник цепкий, пикульник обыкновенный, марь белая. Малолетние однодольные были представлены мятликом однолетним. Многолетние сорные растения были представлены вьюнком полевым, бодяком и пыреем ползучим.

Единично встречались другие представители сорного фитоценоза: звездчатка средняя, дымянка аптечная и галинсога мелкоцветная, а перед уборкой и куриное просо. Большинство доминантов сорного травостоя – виды, устойчивые к 2,4 Д и 2М-4Х.

Характер засоренности – однолетний двудольный, с незначительным количеством многолетних сорняков. Общая засоренность на контрольном варианте составила в среднем 63 шт. сорных растений на 1 м². Экономический порог вредоносности малолетних сорных растений в посевах ярового ячменя составляет 12–32 шт/м², многолетних сорных растений – 2–4 шт/м². В наших опытах, количество сорняков достигло ЭПВ, что позволяет использовать гербициды Балерина и Фенизан для борьбы с сорной растительностью. Данные гербициды являются наиболее эффективными в борьбе с малолетними двудольными сорняками.

Анализ количественного состава сорняков через 30 дней после применения гербицидов показал, что гербицид Балерина оказался эффективнее гербицида Фенизан по отношению ко всем сорным растениям. Количество сорных растений при применении Балерина составило 14 шт/м². Количество сорных растений при применении Фенизан

составило 22 шт/м². Нами отмечено увеличение количества других сорных растений в контрольном варианте через 30 дней после применения гербицидов. Это произошло благодаря появлению всходов сорных растений группы поздних яровых (галинсога мелкоцветная, просо куриное).

Изучение биологической эффективности применяемых гербицидов показало, что наиболее эффективным гербицидом является Балерина (0,5 л/га). Так, снижение численности сорной растительности при применении этого гербицида составило 82,3 %, что оказалось, на 10,1 % эффективнее применения гербицида Фенизан (0,2 л/га).

Таким образом, результаты учета видовой засоренности и определения эффективности показывают преимущество гербицида Балерина, СЭ. При этом в условиях исходной засоренности посева ярового ячменя применение препарата Балерина, СЭ показало свое преимущество, обеспечив гибель 82,3 % сорняков.

Урожайность возделываемых культур определяется числом растений на единице площади и средней продуктивностью одного растения. У зерновых культур величина второго показателя в большой степени зависит от продуктивной кустистости, числа зерен в колосе, массы 1000 зерен. Исходя из этого, в практике сельского хозяйства и в научно-исследовательской работе важно знать не только величину урожая, но и показатели его структуры.

Определение структуры урожайности показало, что применение гербицидов способствовало большему сохранению продуктивных растений и стеблей к уборке (табл.1).

Таблица 1. Элементы структуры урожайности ярового ячменя при применении гербицидов

Вариант опыта	Сохранилось к уборке продуктивных, шт/м ²		Продуктивная кустистость	Среднее количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
	растений	стеблей				
Контроль	310	457	1,47	24	22,4	24,6
Балерина, СЭ (0,5 л/га)	392	532	1,36	26	26,7	36,9
Фенизан, ВР (0,2 л/га)	379	511	1,35	26	23,9	31,8

Продуктивная кустистость была выше в вариантах с применением гербицидов. В вариантах с применением гербицидов количество продуктивных стеблей было выше на 54–75 шт/м².

Количество зерен в колосе также было выше в вариантах с применением гербицидов – на 2 шт.

Масса 1000 зерен в условиях засушливого 2023 года была низкой во всех вариантах опыта, зерно оказалось щуплым и легковесным

(22,4–26,7 г). В варианте с применением гербицида Балерина, СЭ, масса 1000 зерен была выше контрольного варианта на 4,3 г; с применением гербицида Фенизан, ВР – на 1,5 г.

Биологическая урожайность в вариантах опыта колебалась в пределах 24,6–36,9 ц/га. В варианте с применением препарата Фенизан, ВР, биологическая урожайность была выше контрольного варианта на 7,2 ц/га; с применением гербицида Балерина, СЭ – на 12,3 ц/га.

Изучаемые гербициды оказались действенным средством в подавлении сорных растений и обеспечении высокой чистоты посевов. Благодаря значительному снижению засоренности, по всем вариантам опыта были получены достоверные прибавки урожайности зерна ячменя. Урожайность зерна в вариантах опыта колебалась в пределах 21,1–30,6 ц/га при наименьшей существенной разности 2,29.

Результаты исследований показали, что применение гербицида Балерина обеспечило максимальную прибавку и повысило урожайность зерна в 2023 году на 9,5 ц/га (45,0 %) по сравнению с контрольным вариантом. Действие препарата Фенизан привело к прибавке урожайности в 6,2 ц/га (29,4 %).

Таким образом, анализ результатов урожайности показывает преимущество варианта с применением гербицида Балерина в дозе 0,5 л/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорока, С. В. Интегрированные системы защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков: (рекомендации) / С. В. Сорока [и др.]. – Несвиж : Несвиж. укрупн. тип., 2012. – 176 с.
2. Никончик, П. И. Земледелие / П. И. Никончик. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 584 с.
3. Артохин, К. С. Сорные растения / К. С. Артохин. – Москва : Изд-во «Печатный город», 2007. – 176 с.

УДК 631.582:631.559:633.14“324”(476.7)

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ КОБРИНСКОГО РАЙОНА

Переход В. Г. – студент; **Цыганов А. Р.** – д. с.-х. н., профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Для получения высоких и качественных урожаев озимой ржи, необходимо выполнение комплекса профилактических, агротехнических и других мероприятий, которые не только снизят засоренность, но и усилят конкурентоспособность культуры. Предшественники также

влияют на урожайность не только озимой ржи, но и на урожайность всех сельскохозяйственных культур [1].

Опыты с озимой рожью Алькора располагались в производственных посевах в четырех полях.

На каждом поле выделялись участки для посева озимой ржи по выбранным предшественникам. Площадь каждой делянки составляла 1,5 га. Опыт заложен в трехкратной повторности [2, 3, 4].

В качестве сравнения взяли четыре предшественника: яровой и озимый ячмень, овес и кукуруза на силос. После уборки предшественников произвели одинаковую обработку почвы, чтобы выявить разницу по количественному составу сорняков.

Результаты исследования влияния предшественников на засоренность посевов озимой ржи, представлены в табл. 1.

Таблица 1. Влияние предшественников на засоренность посевов озимой ржи

Предшественник	Количество сорняков, шт/м ²			
	Фаза кущения весной		Перед уборкой	
	всего	в т.ч. многолетние	всего	в т.ч. многолетние
Кукуруза на силос	56	4	14	2
Овес	85	7	31	3
Озимый ячмень	68	6	22	3
Яровой ячмень	131	11	48	4

Нужно отметить, что каждый предшественник по-разному влияет на засоренность последующей культуры.

Так, после зерновых предшественников засоренность была высокой. После ярового ячменя насчитывалось 131 шт/м² сорняков. Причем, из них 11 шт/м² это многолетние сорняки. Несколько ниже засоренность посевов была после овса – на 46 шт/м² меньше. После озимого ячменя в посевах наблюдалось значительное количество всходов ячменя. Засоренность посевов озимой ржи после озимого ячменя была ниже, чем после ярового ячменя на 63 шт/м², а после кукурузы на силос она была самой низкой – 56 шт/м².

Химическая прополка озимой ржи сняла значительную часть сорняков. Но примечательно, что к уборке количество сорных растений после кукурузы на силос было меньшим. Это связано с уборкой культуры на зеленую массу до обсеменения сорняков, в результате чего было меньшее засорение почвы семенами и всхожесть их в течение вегетационного периода.

После же зерновых культур засоренность сорными растениями и к уборке была значительной, т. к. семена многих видов сорных растений осыпаются до уборки зерновых культур, попадают в почву и прорастают в течение всего вегетационного периода.

Таким образом, возделывание озимой ржи после кукурузы на силос позволяет значительно снизить засоренность посевов сорными растениями на 12–75 шт/м² по сравнению с другими предшественниками.

Анализируя данные табл. 2. можно отметить, что предшественники оказывают влияние на полевую всхожесть, выживаемость и сохраняемость растений озимой ржи.

Таблица 2. Полевая всхожесть, выживаемость и сохраняемость растений в зависимости от различных предшественников, 2021–2022 годы

Предшественник	Количество взошедших семян, шт.	Полевая всхожесть, %	Количество растений перед убор- кой, шт.	Выживае- мость, %	Сохраняе- мость, %
Кукуруза на силос	390	86,6	363	80,6	93,1
Овес	412	91,5	352	78,6	85,4
Озимый ячмень	407	90,4	341	75,7	83,7
Яровой ячмень	405	90,0	344	76,4	84,9

Примечание: количество высеванных семян 450 шт/м².

Полевая всхожесть озимой ржи находилась в пределах 86,6–91,5 % в зависимости от предшественника. Несколько ниже полевая всхожесть была при размещении озимой ржи после кукурузы на силос, что, по-видимому, связано со значительным количеством пожнивных остатков, которые ухудшили качество посева.

Выживаемость же растений выше была после кукурузы на силос – 80,6 %. Ниже на 4,9 % она была после озимого ячменя, на 4,2 % – после ярового ячменя, на 2,0 % при размещении ржи после овса.

Сохраняемость растений озимой ржи была выше после кукурузы на силос – 93,1 %. Ниже на 7,7 % она была после овса, на 9,4 % – после озимого ячменя, на 8,2 % при размещении ржи после ярового ячменя.

Количество продуктивных стеблей было выше при размещении озимой ржи после кукурузы на силос – 545 шт/м², а соответственно и продуктивная кустистость была выше – 1,5 (табл. 3).

Таблица 3. Элементы структуры урожайности озимой ржи

Предшественник	Количество продуктив- ных стеб- лей, шт.	Продуктив- ная кусти- стость	Количество зерен в колосе, шт.	Масса, г	
				зерна 1 колоса	1000 зерен
Кукуруза на силос	545	1,5	28	0,72	25,6
Овес	458	1,3	28	0,72	25,8
Озимый ячмень	477	1,4	26	0,63	24,4
Яровой ячмень	447	1,3	26	0,63	24,3

Ниже количество продуктивных стеблей было после озимого ячменя на 68 шт/м², после овса – на 87, после ярового ячменя – на 98 шт/м². Это, прежде всего, связано с тем, что в период закладки органов определяющих урожай (побеги и стеблевые корни), т. е. в фазу осеннего кушения культуры большое влияние оказало засорение сорными растениями.

Наибольшее количество зерен в колосе образовалось при размещении озимой ржи после кукурузы на силос и овса, как и масса 1000 зерен.

Самая высокая масса зерна с колоса и масса 1000 зерен получена при размещении озимой ржи после овса – 0,72 и 25,8 г и кукурузы на силос – 0,72 и 25,6 г соответственно.

Таким образом, можно сделать вывод, что предшественники оказывают влияние на элементы структуры урожайности озимой ржи.

Биологическая урожайность озимой ржи сорта Алькора была выше при размещении ее после кукурузы на силос. Причем, биологическая урожайность была выше в основном за счет большего количества продуктивных стеблей и количества зерен в колосе (табл. 4).

Таблица 4. Влияние предшественников на урожайность озимой ржи

Предшественник	Урожайность, ц/га	
	биологическая	хозяйственная
Кукуруза на силос	39,1	37,1
Овес	33,1	31,9
Озимый ячмень	30,2	28,0
Яровой ячмень	28,3	26,2
НСР ₀₅	2,4	2,9

Проведенные нами исследования показали, что хозяйственная урожайность озимой ржи получена выше при использовании в качестве предшественника кукурузы на силос, что можно связать с последствием органических удобрений, вносимых под кукурузу.

Хозяйственная урожайность зерна составила 37,1 ц/га. На 5,2 ц/га ниже урожайность зерна была при размещении озимой ржи после овса, на 9,1 ц/га – после озимого ячменя и на 10,9 ц/га – после ярового ячменя. Снижение урожайности после зерновых предшественников можно объяснить общими вредителями и болезнями, которые, несомненно, повлияли на рост и развитие озимой ржи.

В результате исследований в условиях «ОАО «Дружба народов» Кобринского района было определено влияние предшественников на засоренность культуры сорными растениями, полевую всхожесть ози-

мой ржи, сохраняемость и выживаемость растений, элементы урожайности и урожайность ржи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Земледелие. Севообороты : учеб.-метод. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под общ. ред. А. С. Мастерова. – Горки : БГСХА, 2022. – 130 с.
2. Земледелие: практикум: учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Мастеров, А. С. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность и качество сельскохозяйственных культур : монография / А. С. Мастеров, А. Р. Цыганов. – Горки : БГСХА, 2020. – 250 с.

УДК 632.952:635.63

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКОГО ФУНГИЦИДА ПСЕВДОБАКТЕРИН-3 ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ НА РАСТЕНИЯХ ОГУРЦА

Почтовая Н. Л. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра плодовоовощеводства

Основная доля в сегментации рынка тепличных культур Беларуси отводится производству томата и огурца, на которые приходится до 90 % площадей. Широкое распространение огурец получил из-за высокой скороспелости, теневыносливости, урожайности и возможности получать свежие плоды почти круглый год при выращивании в защищенном грунте [1].

В последние годы вопросы защиты сельскохозяйственных растений в системе возделывания культур выдвигаются на передний план и являются особенно актуальными, так как уровень развития патогенной микрофлоры в почве и на семенном материале достиг критического значения. Широкое использование в практике сельского хозяйства химических способов защиты растений приводит к загрязнению окружающей среды и снижению качества продукции растениеводства, поэтому одним из перспективных направлений является поиск альтернативных, экологически безопасных способов ограничения развития болезней культурных растений и биологических методов активизации фитоиммунитета и защиты растений [2].

В связи с возрастанием роли экологического земледелия и множеством проблем в этом направлении, нами для исследований были выбраны биологические препараты для изучения их действия против мучнистой росы и пероноспороза огурца в защищенном грунте.

Целью работы – оценить эффективность биологического фунгицида Псевдобактерин-3 против мучнистой росы и пероноспороза на растениях огурца в защищенном грунте.

Исследования проводили в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» в условиях защищенного грунта в 2022 году. Объектом являлся огурец партенокарпического типа F1 Ку-раж.

Для выращивания культуры огурца использовали торфяную смесь с содержанием подвижного фосфора (P_2O_5) – 340,2 мг/кг почвы; обменного калия (K_2O) – 320,0 мг/кг почвы с pH_{KCl} 6,0.

Культуру выращивали рассадным способом. Посадку рассады в возрасте 25 дней проводили 30.03.2022 по схеме $(80+60) \times 50$ см. Каждый вариант опыта включал 10 учетных растений. Повторность опытов четырехкратная.

Псевдобактерин-3, Ж (*Pseudomonas aureofaciens* В-2391 Д) – биологический фунгицид, содержащий в своей основе живые бактериальные клетки *Pseudomonas aureofaciens* В-2391 Д (титр не менее 2×10^9 КОЕ/мл). Препаративная форма: жидкость, состав – массовая доля жизнеспособных клеток *Pseudomonas aureofaciens* В-2391 Д и остатков питательной среды 2,5 %, вода дистиллированная ГОСТ 58144-2018 – 97,5 %. Опрыскивание в период вегетации: первая обработка – профилактическая в фазу 4–8 настоящих листьев. Повторно при появлении симптомов болезни. Норма расхода 0,5–1,0 л/га. Расход рабочей жидкости 300 л/га.

Для определения эффективности биологического фунгицида в качестве эталона был использован биопрепарат на основе масла ним «Сохраня урожай», Ж – двухкомпонентный биопрепарат предназначен для защиты огурцов и томатов защищенного грунта от широкого спектра болезней и вредителей. Основой данного биопрепарата является масло ним холодного отжима (масло семян маргозы) и требует добавления эмульгатора (жидкое мыло) для разведения в воде (0,8 л + 0,8 л эмульгатора на 100 л воды). Расход рабочей жидкости 500 л/га.

Распространенность и развитие мучнистой росы, а также биологическую эффективность препаратов рассчитывали на основе рекомендаций, представленных в «Методических указаниях по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве» [3]. Математическая обработка полученных данных проведена по Б. А. Доспехову [4].

Профилактическая обработка проводилась в фазу цветения огурца 01.05.2022 г. Признаков заболевания обнаружено не было. Каждые 7 дней после профилактической обработки проводили наблюдения, первые признаки развития болезней были отмечены 27.05.2022 г. в

контрольном варианте, на отдельных листьях встречались мелкие пятна.

На дату учета 11.06. развитие болезней на растениях огурца было незначительным. По состоянию на 20.06. признаки заболевания мучнистой росой были отмечены во всех вариантах опыта. В вариантах с обработкой фунгицидом Псевдобактерином-3 развитие болезни составило 10,0 %, тогда как в контрольном варианте этот показатель был на уровне 34,5 %. В этот день была проведена обработка растений огурца биологическим фунгицидом Псевдобактерином-3.

Дальнейшие наблюдения (27.06) показали, что обработка растений огурца против мучнистой росы в период вегетации была эффективной, развитие болезни сдерживалось на уровне 19,0 %, тогда как в контрольном варианте этот показатель достиг 64,3 %. Биологическая эффективность в опытном варианте составила 70,5 %, в варианте с применением эталона – 69,8 % на дату учета. Дальнейшие наблюдения показали, что действие данного препарата сдерживало распространение мучнистой росы огурца (табл. 1).

Таблица 1. Биологическая эффективность применения фунгицида Псевдобактерин-3, Ж против мучнистой росы огурца в защищенном грунте

Вариант опыта	Развитие болезни, % на дату учета		Биологическая эффективность, % на дату учета
	20.06	27.06	
Контроль – без обработки	34,5	64,3	–
Псевдобактерин-3, Ж	10,0	19,0	70,5
Эталон. Биопрепарат на основе масла ним «Сохраняя урожай», Ж	8,3	19,4	69,8
НСР ₀₅	2,862	5,812	–

Применение биологического фунгицида Псевдобактерин-3 оказало влияние на развитие пероноспороза на культуре огурца (табл. 2).

Таблица 2. Биологическая эффективность применения фунгицида Псевдобактерин-3, Ж против пероноспороза (ложная мучнистая роса) огурца в защищенном грунте

Вариант опыта	Развитие болезни, % на дату учета		Биологическая эффективность, % на дату учета
	20.06	27.06	
Контроль – без обработки	41,7	70,5	–
Псевдобактерин-3, Ж	10,0	13,7	80,6
Эталон. Биопрепарат на основе масла ним «Сохраняя урожай», Ж	10,5	14,8	79,0
НСР ₀₅	3,628	4,451	–

Выявлены достоверные различия по развитию болезни на 7-й день после обработки.

В дальнейшем выявлено, что действие данного препарата сдерживало распространение пероноспороза. В то же время, в контрольном варианте наблюдалось увеличение распространенности болезни. На 7-й день после обработки степень развития составила 13,7 %. Биологическая эффективность опытного фунгицида составила 80,6 %, в эталоне – 79,0 %.

При применении Псевдобактерина-3 на огурце (табл. 3) отмечалось статистически достоверное увеличение урожайности ($НСР_{05} = 1,95$).

Таблица 3. Урожайность огурца в защищенном грунте

Вариант опыта	Количество плодов на растении, шт.	Продуктивность 1 растения, кг.	Урожайность, кг/м ²	В % к контролю
Контроль – без обработки	37,6	5,03	11,07	–
Псевдобактерин-3, Ж	61,2	7,25	15,95	43,9
Эталон. Биопрепарат на основе масла ним «Сохраняя урожай», Ж	48,5	5,89	12,96	17,0
$НСР_{05}$	18,5	1,25	1,95	–

Общая урожайность в варианте с применяемым фунгицидом Псевдобактерин-3 составила 15,95 кг/м², продуктивность – 7,25 кг, среднее количество плодов огурца на растении составило 61,2 шт. Отмечено отсутствие пораженных плодов болезнями.

В варианте с эталоном урожайность составила 12,96 кг/м², продуктивность – 5,89 кг/раст. соответственно. Количество завязавшихся плодов на растении – 48,5 шт. В контрольном варианте урожайность огурца составила 11,07 кг/м², продуктивность – 5,03 кг/раст., а количество плодов – 37,6 шт. Прибавка к контролю в варианте с применением биологического фунгицида Псевдобактерина-3 составила 43,9 %, в варианте с эталоном – 17,0 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Почтовая, Н. Л. Влияние комплексных удобрений на урожайность и качество огурца в защищенном грунте/ Н. Л. Почтовая, В. В. Скорина // Овощеводство. – Минск : РУП «Институт овощеводства», 2022. – Т.30. – С. 110–116.
2. Вилкова, Ж. А., Эффективность биорегуляторов против мучнистой росы (*leveillulataugica* (lev.)G. Arnau.) томата / Ж. А. Вилкова, Р. А. Арсланова, А. С. Абакумова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 21–26.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Ин-т защиты растений; под ред. С. Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – 511 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. 5-е изд., доп. и перераб. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ УБОРКИ ЗЛАКОВО-БОБОВОГО ТРАВСТОЯ НА КАЧЕСТВО СЕНАЖА В УСЛОВИЯХ РУП «УЧХОЗ БГСХА» ГОРЕЦКОГО РАЙОНА

Пузыревская Л. В. – студентка; **Холдеев С. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Основой кормовых ресурсов для животноводства служат растительные корма. Они обеспечивают организм животных необходимым комплексом питательных веществ. По себестоимости 1 т протеина растительные корма самые дешевые – зеленая масса многолетних трав более чем в 3,5 раза, а однолетних – почти в 7,5 раза дешевле, чем зерновых культур [2].

Традиционные для хозяйств зимние корма сено и силос отличаются весьма низкой питательностью, что вынуждает животноводов зимой повышать долю концентратов в рационах КРС.

Альтернативой этим кормам является сенаж. Это единственный вид зимнего корма, максимально сохраняющий обменную энергию, протеин, сахар, каротин и одновременно достаточно концентрированный, чтобы обеспечивать кормление высокопродуктивных животных. Сейчас его доля в объемистых кормах составляет более половины [1].

При соблюдении технологии заготовки сенажа и использовании бобовых трав в оптимальные фазы роста концентрация обменной энергии и протеина в сухом веществе корма возрастает. Использование такого высококачественного сенажа позволяет снизить расход концентратов. В кормлении молочного скота качественный сенаж может использоваться как единственный объемистый корм.

В связи с этим изучение влияния сроков уборки злаково-бобового травостоя на качество сенажа в условиях РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района является актуальным.

Для этих целей закладывался однофакторный производственный опыт по следующей схеме:

Фактор А. Сроки уборки трав

1. Скашивание в фазу выхода в трубку злаковых – бутонизации бобовых трав;

2. Скашивание в фазу цветения злаковых и бобовых трав.

Для заготовки сенажа использовали злаково-бобовые посевы, скошенные в фазу выхода в трубку злаковых – бутонизации бобовых трав в первом варианте опыта и в фазу цветения злаковых и бобовых трав во втором варианте опыта.

Скашивание трав при заготовке сенажа проводилось с плющением. Для ускорения подсушивания применялось ворошение валков. При подборе подсушенных растений для заготовки сенажа их измельчали. Ежедневно заполняли траншею сенажной массой не менее чем на 1 м её высоты, с таким расчётом, чтобы траншею заполнить за 3–4 дня. После закладки траншеи её укрывали пленкой для предотвращения попадания воздуха. Пленку прижимали мешками со щебнем.

Определение качества полученного сенажа проводилось в центре по контролю качества продукции земледелия РУП «Учхоз БГСХА» согласно ТНПА: ГОСТ 27262-87 на отбор проб, ГОСТ 23637-90 на продукцию.

Качество сенажа во многом зависит от сырья. В кормовом отношении лучшими являются бобовые и злаковые травы. Более полноценным по содержанию питательных веществ является сенаж, заготовленный из смеси различных трав.

На основании ботанического состава можно судить о пластичности и долголетию видов, составляющих агроценоз. Результаты анализа ботанического состава в зависимости от фазы уборки изучаемых травостоев представлены в табл. 1.

Таблица 1. Ботанический состав изучаемых травостоев

Вариант опыта	Содержание, %		
	бобовые (клевер луговой)	злаковые (тимофе- евка луговая, овся- ница луговая)	разнотравье (тыся- челистник обык- новенный)
Выход в трубку злаковых – бутионизации бобовых трав	37,8	58,3	3,9
Цветения злаковых и бобо- вых	35,4	57,8	6,8

Анализируя ботанический состав, заметим, что в первом варианте опыта содержание бобовых трав составляло 37,8 %, злаковых – 58,3 % и содержание разнотравья составило 3,9 %.

Анализируя ботанический состав второго варианта опыта видим, что содержание бобовых трав снизилось на 2,4 % и составило 35,4 %, злаковых – на 0,5 % и 57,8 % соответственно и содержание разнотравья повысилось на 2,9 % и составило 6,8 %.

Таким образом, в двух вариантах опыта травостоев преобладают злаковые компоненты (57,8–58,3 %), на долю бобового компонента приходилось 35,4–37,8 %. Следует отметить, что содержание разнотравья находилось на уровне 3,9–6,8 % и при уборке трав в более поздние фазы развития их содержание было выше почти в 2 раза.

Согласно принятой системе оценки основным показателем качества сенажа является содержание протеина, клетчатки и каротина в сухом

веществе. Ориентация делается на приготовление сенажа из растений, убранных в более ранние фазы развития. В табл. 2 представлены показатели качества сенажа по результатам испытания качества.

Таблица 2. Питательность 1 кг сухого вещества сенажа

Показатель	Вариант опыта	
	выхода в трубку злаковых – бутонизации бобовых трав	цветения злаковых и бобовых
Массовая доля сухого вещества в сенаже, %	41,0	40,0
Массовая доля в 1 кг сухого вещества, %	8,2	5,4
Сырого протеина		
Сырой клетчатки, %	27,3	32,0
Сырой золы, %	4,2	7,2
Сырого жира, %	2,1	2,2
Содержание каротина, мг/кг	46,3	30,0
Кормовых единиц в 1 кг сенажа	0,76	0,58
Обменной энергии, МДж/кг	9,7	8,5
Класс качества сенажа	1	3

Анализируя данные табл. 2 отметим, что в первом варианте опыта, при заготовке сенажа из злаково-бобовых трав, убранных в фазу выхода в трубку злаковых – бутонизации бобовых, отмечается наиболее высокое содержание сырого протеина – 8,2 % и кормовых единиц – 0,76 к. ед., что на 2,8 % и 0,18 к. ед. выше, чем во втором варианте опыта при заготовке сенажа в фазу цветения злаковых и бобовых трав. Также содержание клетчатки в корме первого варианта было минимальным.

Содержание обменной энергии (9,7 МДж/кг сухого вещества) также оказалось выше на 1,2 МДж/кг в первом варианте опыта при заготовке сенажа из злаково-бобовых трав, чем во втором варианте опыта при заготовке сенажа в фазу цветения злаковых и бобовых трав.

Согласно нормативным требованиям оценки качества сенажа из многолетних трав по содержанию сырого протеина в сухом веществе, обменной энергии и массовой доли масленой кислоты, заготовленный сенаж в первом варианте опыта соответствует 1 классу, а сенаж во втором варианте опыта – 3 классу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кормопроизводство : учеб. пособие / А. А. Шелюто [и др.]; под ред. А. А. Шелюто. – Минск : УП «Технопринт», 2004. – 268 с.
2. Мееровский, А. С. Проблемы и пути интенсификации лугового кормопроизводства в Беларуси / А. С. Мееровский // Повышение эффективности мелиорации сельскохозяйственных земель. – Минск, 2005. – С. 272–274.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ГСХУ «ГОРЕЦКАЯ СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ»

Рогонов А. А. – магистрант; **Пашкевич Д. А.** – студент;

Мастеров А. С. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Кукуруза занимает ведущее место в формировании зеленой кормовой базы для отечественного животноводства.

Одна из проблем – целесообразность выращивания кукурузы. По мнению ученых, зеленый корм из нее дороже, чем из однолетних и многолетних бобово-злаковых трав, поэтому его надо использовать по минимуму, преимущественно в районах с преобладанием легких бедных почв, где складывается напряженный режим с обеспечением скота зеленой массой из трав. Между тем кукурузный силос в нашей стране до сих пор остается основным видом корма для коров общественного сектора. Погоня за большими объемами этой культуры приводит к растягиванию сроков заготовки, причем недобирается до 20 % урожая и падает ее питательность [1].

В 2022 году валовой сбор кукурузы на корм в хозяйствах всех категорий составил 21309 тыс. т. при средней урожайности 212 ц/га [2]

При выращивании кукурузы на зерно и силос нужен комплексный подход: качественные семена, подготовка почвы под сев, проведение сева сеялками точного высева, содержание посевов в чистоте от сорняков, качественная уборка с применением современных комбайнов. Только при таком подходе можно рассчитывать на успех.

Главное – правильный выбор гибридов. Здесь нужно учитывать группу спелости, направление хозяйственного использования зерна и силоса, потенциальную урожайность и кормовые качества, устойчивость к экстремальным погодным условиям (заморозки, засуха и т. д.), к полеганию, болезням и вредителям [3].

Проведение государственного сортоиспытания в Республике Беларусь возлагается на государственное учреждение «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений», проводящее государственное сортоиспытание в соответствии с Положением о сортоиспытании, утвержденным Советом Министров Республики Беларусь.

Государственное испытание сортов осуществляется на 11 сортоиспытательных станциях, 8 государственных сортоиспытательных участках и Центральной республиканской лаборатории по определению качества новых сортов сельскохозяйственных растений.

Основной целью сортоиспытательной сети является всестороннее изучение сортов сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах республики по однородности, отличимости и стабильности, определение их хозяйственно-ценных и биологических свойств в целях рекомендации их к использованию в производстве [4].

Почва опытного участка характеризовалась следующими агрохимическими показателями: гумус – 2,2 %, P_2O_5 – 28,3 мг/100 г почвы, K_2O – 22,3 мг/100 г почвы, pH 6,17. Под кукурузу вносились минеральные удобрения в дозе $N_{90}K_{150}P_{90}$ на фоне 80 т/га органических удобрений. Посев производился 18.05.2023 г.

В 2023 году в сортоиспытании в ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция» находилось 26 гибридов среднеспелой группы. В качестве контрольных гибридов в этой группе выступали ЕС ЕВРОДЖЕТ – контроль 1 (Lidea (Euralis Semences), РОНАЛДИНИО – контроль 2 (KWS), ФРОДО – контроль 3 (Saaten Union) (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность гибридов кукурузы среднеспелой группы в условиях сортоиспытания

Гибрид	Урожайность, ц/га					
	Зеленой массы	± к среднему контролю, ц/га	Початков	± к среднему контролю, ц/га	Зеленой массы и початков	± к среднему контролю, ц/га
1	2	3	4	5	6	7
ЕС ЕВРОДЖЕТ к.	579	+41	229	–3	808	+38
РОНАЛДИНИО к.	497	–41	215	–17	712	–58
ФРОДО к.	538	–	253	+21	791	+21
Средний контроль	538	–	232	–	770	–
АЛЕКС	483	–55	224	–8	707	–63
АЛЬМОНДО	491	–47	244	+12	735	–35
АНГЕЛИН	490	+48	232	–	722	–48
ДКС 3305	573	+35	259	+27	832	+38
ЕС СУБМАРИН	553	+15	248	+16	801	+31
ЕС ТРЕВЕЛЕР	510	–28	233	+1	743	–27
ЕС ФИЛДГОЛД	574	+36	244	+12	818	+48
ЕСЗ 21101	581	+43	224	–8	805	+35
ЕСЗ 20102	541	+3	214	–18	755	–15
ЕСЗ 20108	482	–56	243	+11	725	–45
ЖАКЛИН	524	–14	223	–9	747	–23
КВС ТАСКО	604	+66	232	–	836	+66
КВС ЭДИТИО	653	+115	261	+29	914	+144
КОНТЕНТО	594	+56	234	+2	828	+58
КС ЛУКСУРИ	562	+24	223	–9	785	+15
МАС 250Ф	590	+52	244	+12	834	+64
МИЛАНДРО	498	–40	241	+9	739	–31

1	2	3	4	5	6	7
ПОРУМБЕНЬ 231	613	+75	214	-18	827	+57
РХ 20001	558	+20	228	-4	786	+16
РХ 20025	625	+87	231	-1	856	+86
СА 1311	567	+29	214	-18	781	+11
СИ ВИТАМИН	492	-46	234	-2	726	-44
СИ СОЛАРИУС	529	-9	258	+26	787	+17
СМ МИЕШКО	558	+20	222	-10	780	+10
ТЕРМИК	536	-2	241	+9	777	+7
ЯНТАРЬ	499	-39	220	-12	719	-51

По урожайности зеленой массы находились на уровне среднего контроля (разница не более 10 ц/га) гибриды ФРОДО (контроль 3), ЕСЗ 20102, СИ СОЛАРИУС, ТЕРМИК. Уступали среднему контролю на 14–55 ц/га гибриды РОНАЛДИНИО (контроль 2), АЛЕКС, АЛЬМОНДО, ЕС ТРЕВЕЛЕР, ЕСЗ 20108, МИЛАНДРО, СИ ВИТАМИН, ЯНТАРЬ.

Выше среднего контроля на 15–87 ц/га урожайность была у гибридов ЕС ЕВРОДЖЕТ (контроль 1), АНГЕЛИН, ДКС 3305, ЕС СУБМАРИН, ЕС ФИЛДГОЛД, ЕСЗ 21101, КВС ТАСКО, КОНТЕНТО, КС ЛУКСУРИ, МАС 250Ф, ПОРУМБЕНЬ 231, РХ 20001, РХ 20025, СА 1311, СМ МИЕШКО.

Наибольшую прибавку урожайности к среднему контролю показал гибрид КВС ЭДИТИО, который превосходил средний контроль на 115 ц/га.

По урожайности початков выше среднего контроля были гибриды ФРОДО (контроль 2), АЛЬМОНДО, ДКС 3305, ЕС СУБМАРИН, ЕС ФИЛДГОЛД, ЕСЗ 20108, КВС ЭДИТИО, МАС 250Ф, СИ СОЛАРИУС.

Таким образом, на основании оценки урожайности зеленой массы и початков, можно выделить гибриды ЕС ФИЛДГОЛД (+48 ц/га), КОНТЕНТО (+58 ц/га), МАС 250Ф (+64 ц/га), КВС ТАСКО (+66 ц/га), КВС ЭДИТИО (+144 ц/га), которые превосходили средний контроль.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукурузная диверсия. [Электронный ресурс]. Иван МИХАЛЕВИЧ // Экономическая газета. – Режим доступа : <https://neg.by/novosti/otkrytj/kukuruзнаya-diversiyas--11319/>. – Дата доступа : 15.01.2024.

2. Сельское хозяйство Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. Статистический бюллет. Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2023. – Режим доступа : <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/e44/omhrgtzoda196g3yr9b2r81r71vexa2k.pdf>. – Дата доступа : 15.01.2024.

3. Потенциал кукурузы : как реализовать его в полной мере? [Электронный ресурс]. Анатолий КОРШУН. – Режим доступа : https://www.avgust.com/services/newspaper/potential_kukuruzy_kak_realizovat_ego_v_polnoy_mere/ – Дата доступа : 15.01.2024.

4. Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://sorttest.by/o_nas.html. – Дата доступа : 15.01.2024.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДОВ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ СХФ «КРАСНЫЙ МАЙ» ОАО «МИНСКИЙ ЗАВОД ИГРИСТЫХ ВИН» ПУХОВИЧСКОГО РАЙОНА».

Романцевич Д. И. – к. с.-х. н., доцент; **Пальчик А. А.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Агропромышленный комплекс республики производит около 20 % валовой промышленной продукции, в нем сконцентрировано более 21 % основных производственных фондов [1, 2].

В 2022 году рапса было собрано 0,805 млн. т. при средней ее урожайности 21,3 ц/га. Сбор больше, чем в 2021 году, на 0,09 млн. т, при этом урожайность выросла на 2,3 ц/га (урожайность рапса в 2019 года составила 19,0 ц/га).

В нашем опыте объектами исследований были два гибрида озимого рапса Архитект, Мерседес и один сорт – Северин, которые включены в Государственный реестр Республики Беларусь. Исследования проводились в СХФ «Красный Май» ОАО «Минский завод игристых вин» – агропромышленное предприятие, находящееся в Пуховичском районе Минской области.

Для анализа состояния растений перед уходом в зиму были оценены следующие показатели: число листьев, диаметр корневой шейки, высота растений до точки роста, масса надземной части, масса корня (табл.1).

Таблица 1. Развитие сортов и гибридов озимого рапса перед уходом в зиму

Гибрид, сорт	Количество листьев на растении, шт.	Диаметр корневой шейки, мм	Высота растений до точки роста, см	Масса надземной части, г	Масса корня, г
F1 Архитект	6,7	7,2	2,5	27,7	3,7
F1 Мерседес	6,5	6,9	2,3	24,8	3,5
Северин	5,9	6,1	2,1	22,3	3,2

Так, по результатам исследований было установлено, что все исследуемые гибриды озимого рапса имеют оптимальные параметры для перезимовки растений.

Наилучшие параметры для перезимовки растения озимого рапса отмечены при возделывании среднеспелого гибрида Архитект. Число

листьев при возделывании данного гибрида перед уходом в зиму составило 6,7 шт/раст., диаметр корневой шейки – 7,2 мм, высота растений до точки роста составила 2,5 см, масса надземной части – 27,7 г, а масса корня 3,7 г.

Полевая всхожесть растений озимого рапса была достаточно высокой и находилась в пределах 81,0–90,0 %. Наивысшее значение полевой всхожести выявлено у гибрида Архитект (90,0 %), наименьшее – у сорта Северин (81,0 %) (табл.2).

Таблица 2. Изменение количества растений озимого рапса от посева до уборки, 2022–2023 годы

Гибрид, сорт	Количество полных всходов, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений к концу осенней вегетации, шт/м ²	Количество растений после перезимовки, шт/м ²	Перезимовка, %	Количество растений к уборке, шт/м ²	Сохраняемость растений в весенне-летний период, %	Общая выживаемость, %
F1 Архитект	72	90,0	68	43,1	63,4	41,3	95,8	57,4
F1 Мерседес	70	87,5	66	42,0	63,6	40,4	96,2	57,7
Северин	81	81,0	70	40,4	57,7	37,9	93,8	46,8

К концу осенней вегетации число растений озимого рапса незначительно снизилось. Так, у сорта Северин число растений к концу осенней вегетации составило 70 шт/м², у F1 Архитект – 68 шт/м² и F1 Мерседес – 66 шт/м².

Среди рассматриваемых вариантов наилучшей перезимовкой характеризуется гибрид Мерседес 63,6 % или 42,0 шт/м². У гибрида озимого рапса Архитект и сорта Северин процент перезимовки составил 57,7–63,4 %.

Наибольшее количество растений озимого рапса сохранившихся к уборке отмечено при возделывании гибрида Архитект (41,3 шт/м²). Наименьшее число растений сохранившихся к уборке наблюдаем у сорта Северин (37,9 шт/м²). У гибрида Мерседес количество растений озимого рапса сохранившихся к уборке составило 40,4 шт/м².

Таблица 3. Урожайность семян различных сортов и гибридов озимого рапса

Гибрид, сорт	Урожайность, ц/га	
	биологическая	хозяйственная
F1 Архитект	25,2	22,4
F1 Мерседес	22,2	19,3
Северин	17,4	15,8
НСР ₀₅	–	0,64

Хозяйственная урожайность гибрида составила F1 Архитект 22,4 ц/га, что на 6,6 ц/га выше, чем у сорта Северин и на 3,1 ц/га выше, чем у гибрида Мерседес. Хозяйственная урожайность сорта озимого рапса Северин в исследуемый период составила 15,8 ц/га, гибрида Мерседес – 19,3 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экономика сельского хозяйства : учеб.-метод. пособие / А. В. Колмыков. – Горки : БГСХА, 2023. – 204 с.

2. Экономика Республики Беларусь // Официальный Интернет-портал Президента Респ. Беларусь [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа : <http://president.gov.by>. – Дата доступа : 05.11.2023.

УДК 635.21:631.526.32

ХАРАКТЕРИСТИКА НОВЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ, ПРОХОДИВШИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ В УСЛОВИЯХ ГОРЕЦКОГО РАЙОНА

Рылко В. А. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Экологическое испытание является заключительным этапом селекционного процесса и его задача – оценка перспективных сортов и новых образцов оригинальной селекции по основным хозяйственно-ценным признакам перед передачей их в государственное сортоиспытание. Система государственного сортоиспытания независимо от селекционных научно-исследовательских учреждений, дает окончательное объективное заключение о результатах оценки и качества сортов.

Внедрение новых сортов, имеющих определённые преимущества перед ранее использовавшимися, является важнейшим фактором увеличения валового производства продукции сельскохозяйственных культур. Селекция новых сортов обеспечивает постоянный прогресс в развитии различных отраслей сельского хозяйства за счет повышения урожайности, улучшения качества продукции и снижения энергозатрат на её производство [2, 3, 4].

Цель исследований – дать хозяйственно-потребительскую характеристику новых образцов картофеля белорусской селекции, проходивших экологическое испытание в УО БГСХА и переданных в Государственное сортоиспытание.

Полевые опыты по экологическому испытанию селекционных гибридов картофеля, полученных в РУП «Научно-практический центр

НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», проводилось в УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2016–2023 годах. Лабораторные анализы выполнены на кафедре кормопроизводства и хранения продукции растениеводства в соответствии со специализированными методиками [1]. В качестве объектов исследований выступали новые гибриды картофеля, проходившие экологическое испытание на опытном поле академии за последние 8 лет (табл. 1).

Таблица 1. Селекционные образцы картофеля, проходившие экологическое испытание в УО БГСХА в 2016–2023 годах

№	Шифр гибрида	Сроки экологического испытания, гг.	Название сорта	Группа спелости	Включение в Госреестр
1	092924-59	2016–2017	Юлия	раннеспелый	2021 г. (Вт, Гм, Мг)
2	8662-13	2016–2017	Гарантия	среднеспелый	2022 г.
3	092924-52	2017–2018	Мастак	среднеранний	2022 г.
4	072899-10	2017–2018	Десятка	среднеранний	ГСИ с 2021 г.
5	8975-7	2018–2019	Водар	среднеспелый	2023 г.
6	8875-11	2018–2020	Баярскі	среднеспелый	2024 г.
7	9065-29	2019–2020	Сапфир	среднепоздний	2024 г.
8	123056-6	2019–2021	Красавік	раннеспелый	ГСИ с 2022 г.
9	123036-9	2019–2021	Умка	раннеспелый	ГСИ с 2022 г.
10	3484-7	2022	Венера	среднеспелый	ГСИ с 2023 г.
11	3563-6	2021–2022	Вилия	среднеспелый	ГСИ с 2023 г.
12	9074-12	2021–2022	Лекар	среднеспелый	ГСИ с 2023 г.
13	153198-1	2022–2023	Феникс	среднеранний	ГСИ с 2024 г.
14	133151-19	2022–2023	Нестерка	среднеранний	ГСИ с 2024 г.

Урожайность образцов сравнивалась с контрольными сортами по группам спелости: Лилея (раннеспелые), Манифест (среднеранние), Скарб (среднеспелые), Рагнеда (среднепоздние).

Урожайность в опыте оценивали путем взвешивания клубней, полученных с делянки (60 кустов). Содержание крахмала определяли по удельному весу клубней с использованием аналога весов Парова. Вкус клубней определялся в ходе дегустационной оценки комиссионно по 9-балльной шкале (9 – отличный, 7 – хороший, 5 – удовлетворительный, 3 – невкусный, пресный, 1 – плохой). Кулинарный тип определялся в соответствии с критериями, приведенными в табл. 2.

В табл. 2 приведена характеристика новых сортов картофеля по хозяйственно-потребительским признакам.

Таблица 2. Кулинарные типы картофеля

Признак (свойства мякоти клубня)	А – салатный картофель	В – для варки, супов, поджаривания	С – для варки, пюре	Д – для пюре, запекания
Разваримость	не разваривается	слабо разваривается	сильно разваривается	очень сильно разваривается
Консистенция	плотная	умеренно плотная	мягкая	мягкая
Мучнистость	отсутствует	слабо мучнистый	умеренно мучнистый	очень мучнистый
Водянистость	водянистая	умеренно водянистая	слабо водянистая	не водянистая

Сразу следует отметить, что экологическое испытание образцов проводилось в разные годы (см. табл. 1), поэтому сравнивать их между собой по урожайности будет не совсем корректно. Для оценки этого параметра в табл. 3 приводится среднее отклонение показателя от контрольного сорта в годы испытаний.

Таблица 3. Характеристика новых сортов картофеля по результатам экологического испытания

№	Сорт	Цвет кожуры	Цвет мякоти	Урожайность (отклонение от контроля), ц/га	Среднее содержа- ние крах- мала, %	Кулинар- ный тип	Вкус (сред- ний балл)
1	Юлия	желтый	желтый	361,7 (-146,2)	14,8	AB	7
2	Гаран- тия	красный	желтый	436,1 (+15,3)	16,0	С	7
3	Мастак	желтый	желтый	380,8 (-48,1)	16,2	AB	6
4	Десятка	желтый, с розовыми глазками	желтый	314,5 (-85,7)	16,3	В	8
5	Водар	желтый	желтый	417,2 (+6,1)	14,1	В	6
6	Баярскі	желтый	желтый	424,4 (-12,9)	17,4	С	6
7	Сапфир	фиолетовый	фиолетовый	386,0 (-52,0)	13,9	С	5
8	Красавік	светло- красный	светло- желтый	385,2 (+20,9)	15,3	AB	6
9	Умка	желтый	желтый	413,3 (+26,7)	14,1	AB	8
10	Венера	желтый	желтый	285,6 (+1,4)	13,6	В	5
11	Вилия	желтый	светло- желтый	324,8 (+17,7)	13,5	В	7
12	Лекар	фиолетовый	фиолетовый с белым	307,5 (-59,1)	16,6	С	4
13	Феникс	красный	желтый	381,5 (-44,3)	14,5	BC	6
14	Нестерка	красный	желтый	355,9 (-47,7)	16,3	AB	5

Несколько меньшей вариативности по годам, по сравнению с урожайностью, подвержено содержание крахмала и дегустационные показатели. Кроме того, следует учесть, что в статье приводится характе-

ристика сортов, возделываемых в условиях Горецкого района, тогда как решение о передаче их в Государственное сортоиспытание и районировании принимается с учетом результатов испытания во всех регионах республики.

Сорт Юлия (гибрид 092924-59) на этапе экологического испытания в УО БГСХА значительно уступал по конечной урожайности контрольному сорту Лиля (-146,2 ц/га). Однако он опережал стандарт по динамике накопления товарного урожая и отличался высоким содержанием витамина С и неплохими вкусовыми качествами, поэтому был передан в ГСИ. В среднем по республике по результатам ГСИ сорт Юлия уступил по урожайности стандарту Лиля всего 9 ц/га и был районирован по трем областям в первую очередь для получения ранней продукции.

Среднеспелый сорт Гарантия (гибрид 8662-13) превзошел контрольный сорт Скарб не только по урожайности, но и по содержанию витамина С.

Представитель среднеранней группы, сорт Мастак (гибрид 092924-52), в условиях Горецкого района показал урожайность ниже контрольного сорта Манифест (на 48,1 ц/га). Однако, с учетом результатов экологического испытания в других пунктах, был передан в ГСИ и там уже превзошел стандарт на 22 ц/га в среднем по республике и был районирован.

Основные достоинства среднераннего сорта Десятка (гибрид 072899-10) – хорошие вкусовые качества и высокое содержание витамина С. Однако он обладает недостаточно высокой урожайностью по сравнению с контрольным сортом Манифест. Сорт планируется испытывать в системе ГСИ еще в 2024 году.

Среднеспелый сорт Водар (гибрид 8975-7) превзошел по урожайности стандарт Скарб и в экологическом, и в Государственном сортоиспытании. Кроме того, его клубни характеризуются повышенным содержанием витамина С и низкой концентрацией редуцирующих сахаров, что определяет его пригодность для производства вакуумированного картофеля (высокая устойчивость к потемнению).

Сорт Баярскі (гибрид 8875-11) также относится к среднеспелой группе. По урожайности контрольному сорту он уступил незначительно – и в экологическом (-12,9 ц/га), и в Государственном (-15,0 ц/га) сортоиспытании. Однако он был районирован по республике как перспективный источник сырья для крахмальной промышленности, причем сравнительно ранних сроков созревания. Как столовый сорт он обладает неплохими вкусовыми качествами, однако клубни имеют несколько повышенную плотность.

Среднепоздний сорт Сапфир (гибрид 9065-29) – первый районированный белорусский сорт с цветной (фиолетовой) мякотью клубней.

Окраска сохраняется при кулинарной обработке. Основное достоинство таких клубней – в высоком содержании антиоксидантов (в 6–7 раз больше, чем в обычных клубнях), а также инулина, что делает их ценным продуктом для диетического питания. Государственное сортоиспытание начал проходить в 2023 году и второй «цветной» сорт – среднеспелый Лекар. По сравнению с сортом Сапфир окраска его мякоти скорее двуцветная – фиолетовые и белые разводы. Для него также характерно более высокое содержание крахмала и белка, крупность клубней.

Остальные сорта еще проходят Государственное сортоиспытание или начнут его проходить в 2024 году. Большинство из них превзошли свои контрольные сорта в экологическом испытании в условиях Горького района. Для раннего сорта Красавик (гибрид 123056-6), помимо высокой урожайности, характерно повышенное содержание витамина С в клубнях и их привлекательный товарный вид. Сорт этой же группы Умка (гибрид 123036-9) также имеет высокую урожайность, хороший товарный вид и отменные вкусовые качества.

Клубни среднеспелого сорта Венера (гибрид 3484-7) отличаются исключительным внешним видом, высоким содержанием витамина С и низким – редуцирующих сахаров (пригодность к переработке на картофелепродукты). К сожалению, данный образец испытывался на базе академии только один год – 2022-й, экстремальные погодные условия которого не позволили сорту раскрыть свой потенциал продуктивности.

Среднеспелый сорт Виляя (гибрид 3563-6) в экологическом испытании показал не только высокую урожайность (на 17,7 ц/га выше стандарта) и крупность клубней, но и хорошие вкусовые качества.

Последние из переданных в ГСИ образцы – среднеранние сорта Феникс (гибрид 153198-1) и Нестерка (гибрид 133151-19) – в условиях северо-восточной зоны республики не превзошли стандарт Манифест по урожайности, однако отличались повышенной товарностью урожая, крупностью клубней, а сорт Феникс – быстрым накоплением товарного урожая.

Надеемся, что приведенная краткая характеристика включенных в Государственный реестр и перспективных новых образцов поможет заинтересованным картофелеводам сориентироваться в их обширном перечне и актуализировать свою систему сортов – как в производственных масштабах, так и в условиях личного подсобного хозяйства или дачного участка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысев [и др.]. – Минск, 2003. – 70 с.
2. Семашко, Т. В. Государственное испытание сортов / Т. В. Семашко // Наше сельское хозяйство. – № 1. – Минск, 2010. – С. 46–48.

3. Фицу́ро, Д. Д. пригодность к длительному хранению и направления использования сортов картофеля белорусской селекции / Д. Д. Фицу́ро [и др.] // Вести НАН Беларуси. – № 3. – 2015. – С. 118–123.

4. Ярохови́ч, А. Н. Как правильно выбрать сорт картофеля? / А. Н. Ярохови́ч // Наше сельское хозяйство. – Минск, 2009. – С. 106–111.

УДК 631.81: 631.8.022.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Сазонкин К. Д. – аспирант; **Чернопятов С. С.** – соискатель
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П. А. Костычева»,
кафедра агрономии, агрохимии и защиты растений

Минеральные удобрения – различные химические соединения, производимые в удобных для сельского хозяйства формах. Именно за счёт применения минеральных удобрений практически на всей территории Российской Федерации аграриям удалось значительно увеличить урожайность сельскохозяйственных культур. Изначально минеральные удобрения применялись в достаточно больших количествах, со временем это приводило к негативным последствиям, как для почвенного плодородия, так и для выращиваемых культур [1].

При использовании минеральных удобрений важным фактором являются виды почв. На территории Рязанской области сосредоточены многие виды почв – дерново-подзолистые, серые лесные, болотные, пойменные, торфяные и черноземные почвы. Из-за различий в почвенном строении и агрофизических свойств разные типы почвы обладают разными агрохимическими показателями, в числе которых также содержания трех основных макроэлементов, которые необходимы всем растениям в разные периоды роста и развития.

В настоящее время минеральные удобрения представлены самыми разнообразными видами, формами, а также составом элементов.

Азот, фосфор и калий необходимы для нормального существования растений. Эти элементы участвуют в процессе фотосинтеза, накопления крахмала, сахаров и многих других [2, 3].

Ученые-агрохимики разработали специальную методику расчета выноса питательных веществ каждой культурой в зависимости от типов почв, а также планируемой урожайности. Балансовым методом пользуются до настоящего времени, а в университетах специально изучают методику расчета данным методом. При этом, благодаря развитию технологий сегодня существуют специализированные приложе-

ния для смартфонов или сервисы, которые позволяют производить расчет потребности, а также выноса минеральных элементов в кратчайшие сроки.

Учеными доказано, что растения с урожаем выносят часть питательных элементов из почвы, тем самым, постепенно истощая ее. Человек научился производить специальные удобрения, за счет которых, удается возвращать обратно в почву выносимые элементы.

Ранее в стране преимущество отдавались органическим удобрениям, которые были доступны за счет развитой сети животноводческих хозяйств. Со временем на смену органическим удобрениям пришли минеральные. Благодаря большому количеству месторождений и залежей полезных ископаемых на территории России, развитие химической промышленности по производству минеральных удобрений, страна вышла на мировой уровень, и в настоящее время существуют большие предприятия, которые реализуют свою продукцию не только на внутренних рынках.

С постепенным и тщательным изучением влияния минеральных удобрений на почву и растения стало понятно, что пользоваться ими необходимо осторожно.

Ежегодно для увеличения урожайности культур, в почву вносятся различные количества минеральных удобрений, из которых растения получают необходимые элементы питания для своего развития [4, 5]. Некоторые аграрии часто пренебрегают рекомендациями по нормам и срокам использования видов удобрений, что, несомненно, сказывается на здоровье почв, экологическом земледелии, а также на качестве получаемого урожая.

Агрохимическая наука в России зародилась относительно не давно, около 200 лет назад. При этом, агрохимическая служба как таковая была основана еще позднее, в 1960-годах в советский период. Именно в это время отечественная агрохимия вышла на новый уровень и стала более практико ориентированная. Постепенно агрохимия начинала плотно укореняться в сельскохозяйственном процессе и стала неразрывно связана с агрономией.

Практическая польза минеральных удобрений в современное время весьма велика; при их применении удается достигать высокие урожаи, при этом, сосредоточится необходимо на более глубоком взаимодействии многих факторов. Большую роль на современном этапе играют адаптивно-ландшафтные системы, так как они позволяют оценить конкретный участок землепользования сразу по многим параметрам, включая почвенное плодородие, степень эродированности земель,

рельеф, экологические и агрохимические параметры. Важность агрохимических параметров возросла в несколько десятков раз.

Минеральные удобрения в подобной системе можно рассматривать не как инструмент для получения дополнительной прибыли, а как важный, системообразующий фактор. Минеральные удобрения неразрывно связаны с другими элементами технологии возделывания культур, а также могут влиять на них. Отметим, что несмотря на то, что использовать минеральные удобрения нужно аккуратно, они связаны и с экологизацией земледелия, так как напрямую участвуют в круговороте веществ в агробиоценозах. Дисбаланс системы нарушает ее эффективность, тем самым, снижается урожайность сельскохозяйственных культур.

Поступающие в почву с минеральными удобрениями элементы вступают в долгий и сложный круговорот веществ в природе, эффект от которого на почвы, агроландшафты, экологию и человечество может проявиться только спустя длительное время. Каким он будет, никто не знает, покажет только время.

Таким образом, минеральные удобрения играют важную роль в сельскохозяйственном производстве, многие аграрии нашли в них возможный способ для повышения урожайности, при этом, их применение несомненно сказывается на экологии агроландшафтов. При интенсификации АПК применение минеральных удобрений достаточно эффективно, однако, рекомендуется использование, так же, органических, микробиологических или органоминеральных удобрений дифференцированно и в комплексе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, Д. В. Особенности и перспективы возделывания масличных культур в условиях юга Нечерноземья // Перспективные направления исследований в селекции и технологии возделывания масличных культур. – Краснодар : ВНИИМК, 2009. – С. 51–54.
2. Виноградов, Д. В. Рост и развитие масличных культур при разном уровне минерального питания / Д. В. Виноградов, И. А. Вертелецкий // Международный технико-экономический журнал. – 2011. – № 4. – С. 99–102.
3. Габибов, М. А. Практикум по агрохимии / М. А. Габибов, Н. М. Троц, Д. В. Виноградов. – Кинель : СамГАУ, 2022. – 222 с.
4. Сазонкин К. Д. Экологизация как перспективный вектор развития АПК / К. Д. Сазонкин, С. В. Никитов // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты : материалы Нац. науч.-практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВО РГТУ, 2022. – С. 126–131.
5. Lupova, E. I. Yield of winter rape in Ryazan region / E.I. Lupova, K.D. Sazonkin, D.V. Vinogradov // IOP conference series: earth and environmental science : Agriculture, field cultivation, animal husbandry, forestry and agricultural products. Vol. 723. – Smolensk, 2021. – P. 022031.

СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНОВ В ЗЕЛЕННОЙ МАССЕ НОВЫХ СОРТОВ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ

Сачивко Т. В. – к. с.-х. н., доцент; **Босак В. Н.** – д. с.-х. н., профессор;
Егоров С. В. – зав. лаб., **Егорова Е. В.** – м. н. с.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра безопасности жизнедеятельности

Пряно-ароматические и эфирно-масличные культуры принадлежат к перспективным сельскохозяйственным культурам, товарная продукция которых применяется в различных отраслях экономики. Наряду с другими хозяйственно ценными показателями, качество товарной продукции является весьма важным, так именно она чаще всего определяет характер и направления использования пряно-ароматических и эфирно-масличных растений [1, 2, 3, 4, 5].

Среди качественных показателей культурных растений особое значение имеет содержание витаминов [6].

В исследованиях изучали новые, в том числе и авторские, сорта базилика обыкновенного (*Ocimum basilicum* L.) Магия и Володар, базилика тонкоцветного (*Ocimum tenuiflorum* L.) Источник, лука многоярусного (*Allium proliferum* Schrad.) Узгорак и Пачастунак, лука душистого (*Allium odorum* L.) Водар, бораго (огуречной травы) (*Borago officinalis* L.) Блакіт, герани крупнокорневищной (*Geranium macrorrhizum* L.) Танюша, иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) Лазурит и Завея, пажитника голубого (*Trigonella caerulea* (L.) Ser.) Росквіт, руты душистой (*Ruta graveolens* L.) Смалянiца, душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.) Грета, Завіруха и Аксаміт.

Полевые исследования с пряно-ароматическими и эфирно-масличными культурами проводили на опытном поле в условиях дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы, лабораторные исследования – на кафедре биологии растений и химии и в испытательной лаборатории качества семян УО БГСХА.

Как показали результаты исследований, видовые и сортовые отличия оказали существенное влияние на содержание витаминов в зеленой массе новых сортов пряно-ароматических и эфирно-масличных культур (табл. 1). Изучение содержания витаминов в зеленой массе показало наличие в ней витаминов С, В₁, В₂, РР, В₅, В₆, Е, К и А. При этом витамины С, В₂, РР и К присутствовали в зеленой массе всех изучаемых пряно-ароматических и эфирно-масличных культур.

Таблица 1. Содержание витаминов в зеленой массе новых сортов пряно-ароматических и эфирно-масличных культур

Сорт	С	В ₁	В ₂	РР	В ₅	В ₆	Е	К	А
	мг/100 г сухого сырья							мкг/100 г	
Базилик обыкновенный (<i>Ocimum basilicum</i> L.)									
Магия	14,28	–	0,101	0,236	0,147	0,204	0,852	81,4	226,4
Володар	15,23	–	0,145	0,415	0,189	0,189	0,621	78,9	218,3
Базилик тонкоцветный (<i>Ocimum tenuiflorum</i> L.)									
Источник	19,25	–	0,100	0,321	0,235	0,200	0,741	85,2	264,0
Душица обыкновенная (<i>Origanum vulgare</i> L.)									
Грета	9,54	0,030	0,029	0,658	–	–	–	47,1	0,098
Аксаміт	8,25	0,041	0,031	0,785	–	–	–	62,1	0,124
Завіруха	10,14	0,051	0,054	0,621	–	–	–	41,2	0,165
Иссоп лекарственный (<i>Hyssopus officinalis</i> L.)									
Лазурит	7,23	0,231	0,062	0,321	–	0,214	0,321	36,5	–
Завєя	6,21	0,324	0,054	0,412	–	0,321	0,241	32,1	–
Лук многоярусный (<i>Allium proliferum</i> Schrad.)									
Узгорак	31,23	0,032	0,052	0,320	0,214	0,032	0,032	64,5	–
Пачастунак	35,23	0,042	0,041	0,520	0,198	0,125	0,053	85,6	–
Лук душистый (<i>Allium odorum</i> L.)									
Водар	33,25	0,039	0,060	0,330	0,098	0,075	0,023	124,2	–
Бораго (<i>Borago officinalis</i> L.)									
Блакїт	35,00	0,060	0,150	0,900	0,041	0,084	0,014	72,31	210,0
Пажитник голубой (<i>Trigonella caerulea</i> (L.) Ser.)									
Росквіт	5,23	0,021	0,032	0,651	0,321	0,412	0,415	65,2	125,3
Рута душистая (<i>Ruta graveolens</i> L.)									
Смаляніца	14,12	0,025	0,090	0,360	0,014	0,095	0,085	72,31	314,0
Герань крупнокорневищная (<i>Geranium macrorrhizum</i> L.)									
Танюша	21,30	0,095	0,140	0,410	0,065	0,211	0,123	88,23	235,0
НСР ₀₅	0,8	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	3,4	7,8

Среди всех витаминов следует отметить высокое содержание в зеленой массе витамина С, содержание которого изменялось от 5,23 мг/100 г у пажитника голубого до 35,0 мг/100 г у бораго (огуречной травы).

Содержание витамина В₁ в зеленой массе изучаемых пряно-ароматических и эфирно-масличных культур варьировало в пределах от 0,021 (пажитник голубой) до 0,324 мг/100 г (иссоп лекарственный, сорт Завєя), В₂ – от 0,029 (душица обыкновенная, сорт Грета) до 0,150 мг/100 г (бораго), РР – от 0,236 (базилик обыкновенный, сорт Магия) до 0,900 мг/100 г (бораго), В₅ – от 0,014 (рута душистая) до 0,321 мг/100 г (пажитник голубой), В₆ – от 0,032 (лук многоярусный, сорт Узгорак) до 0,412 мг/100 г (пажитник голубой), Е – от 0,014 (бораго) до 0,852 мг/100 г (базилик обыкновенный, сорт Магия), А – от 0,098 (душица обыкновенная, сорт Грета) до 314,0 мкг/100 г (рута ду-

шистая), К – от 41,2 (душица обыкновенная, сорт Завіруха) до 124,2 мг/100 г (герань крупнокорневищная).

Сортовые отличия также оказали определенное влияние на отдельные качественные показатели.

Так, у базилика обыкновенного с антоциановой окраской листьев (сорт Магия) отмечено большее содержание витаминов В₆, Е, К и А в сравнении с сортом Володар с зеленой окраской листьев, у которого обнаружено более высокое содержание витаминов С, В₂, РР и В₅.

В зеленой массе иссопа лекарственного с белой окраской венчика (сорт Завей) обнаружено большее содержание эфирных масел, сырого протеина, суммы незаменимых аминокислот и В₁, РР и В₆. У сорта Лазурит с синей окраской венчика зеленая масса характеризовалась более высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот и витаминов С, В₂, Е и К.

При изучении зеленой массы сорта Аксаміт с розовой насыщенной окраской венчика обнаружено большее содержание эфирных масел, сырого протеина, витаминов РР и К. По остальным качественным показателям более высокие значения получены у сортов с белой (сорт Завіруха) или светло-розовой окраской венчика (сорт Грета).

Таким образом, в зеленой массе новых районированных сортов пряно-ароматических и эфирно-масличных культур отмечено наличие целого комплекса витаминов (С, В₁, В₂, РР, В₅, В₆, Е, К, А), содержание которых характеризовалось определенной вариабельностью в зависимости от вида и сорта растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антимикробные свойства эфирных масел новых сортов душицы обыкновенной / Т. В. Сачивко [и др.] // Химия растительного сырья. – 2023. – № 4. – С. 343–351.
2. Антиоксидантная активность новых сортов пряно-ароматических и эфирно-масличных культур / Т. В. Сачивко [и др.] // Весті Національної академії наук України. Серія аграрних наук. – 2023. – Т. 61, № 4. – С. 282–290.
3. Оценка душицы обыкновенной по хозяйственно-полезным признакам / Т. В. Сачивко [и др.] // Вестник БГСХА. – 2023. – № 4. – С. 44–51.
4. Оценка новых сортов *Origanum vulgare* L. по хозяйственно-полезным признакам / Т. В. Сачивко [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2023. – № 4 (72). – С. 151–159.
5. Сачивко, Т. В. Жирнокислотный состав зеленой массы новых сортов пряно-ароматических растений / Т. В. Сачивко // Высокоэффективные технологии в агропродовольственном комплексе. – Елец : ЕГУ, 2023. – С. 149–152.
6. Содержание витаминов в семенах бобовых овощных культур / В. Н. Босак [и др.] // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки : БГСХА, 2023. – С. 31–33.

ОЦЕНКА РАЗНООБРАЗИЯ СОРТОВ ТАГЕТЕСА В УСЛОВИЯХ ПКУП «КОММУНАЛЬНИК» ГОРОДА БРЕСТА

Сидорук А. И. – студент; **Авраменко М. Н.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

В настоящее время все более актуальное значение приобретают мероприятия по улучшению окружающей среды и благоустройству территорий. Современные города и другие населенные пункты трудно представить без зеленых насаждений. Парки, скверы, газоны, клумбы и цветники стали неотъемлемой частью интерьеров городов, зеленое строительство стало неразделимым с современным градостроительством [3].

В озеленении городских территорий получили широкое распространение цветочные растения, являющиеся одним из наиболее красочных декоративных элементов зеленых насаждений, среди которых широко распространены тагетесы.

Тагетес используется как декоративное, лекарственное, пищевое (прямое), инсектицидное, красящее, противонематодное растение. Эфирное масло используют в производстве кондитерских изделий, в ликероводочной, мыловаренной промышленности. Ценный компонент дорогой парфюмерии и косметики, входит в состав многих французских духов [1, 2, 3, 4]. Используются в качестве экологически безопасного препарата в органическом земледелии для отпугивания многих вредителей (колорадский жук, белокрылка, капустная муха, долгоносик, нематоды и др.). Высокая декоративность тагетеса определяет их как один из основных элементов озеленения различных ландшафтов. Создание отечественных сортов, адаптированных к возделыванию в условиях Беларуси позволит значительно сократить зависимость от поставки семян зарубежной селекции.

Целью наших исследований являлось изучение особенностей использования и технологии возделывания однолетних цветов в озеленении г. Бреста на примере бархатцев.

Исследования проводились в 2023 году в условиях ПКУП «Коммунальник» г. Брест. В качестве объектов исследования использовали 6 сортов тагетеса (Золото Маккены, Дэйнти Мариетта, Карина, Мона Оранжевая, Вишневый Браслет, София).

В связи с ограниченным количеством посадочного материала исследования проводились по принципу коллекционного изучения, без повторности.

В Брестском районе преобладают дерново-подзолистые, глеевато-суглинистые почвы, часто со смытым или намытым верхом. Большие площади занимают дерново-подзолистые связносупесчаные почвы, развивающиеся на песчаных слабоволуненных супесях, подстилаемых маренным суглинком.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, пылевато-суглинистая, подстилаемая лессовидными суглинками. Глубина залегания грунтовых вод ниже 3 м. Участок расположен на ровной местности. Агрохимические свойства почвы опытного участка соответствовали требованиям для выращивания тагетеса.

Оценка сортов тагетеса проходила по фенологическим наблюдениям, т. е. были отмечены фазы: всходы, бутонизация, цветение (начало, массовое); морфометрические измерения: высота растений, диаметр соцветий; оценка сортов по окраске цветков, а также проведена оценка качественного показателя содержание каротина. Полевые и лабораторные исследования проводили согласно существующим методикам.

Закладка опыта в год исследования осуществлялась 21 апреля. Фаза всходов отмечена в период 27–30 апреля или через 6–9 дней.

Высадка растений тагетеса осуществлялась после появления 2–3 настоящих листочков, а именно в период с 20 по 22 мая.

В фазу бутонизации растения тагетеса вступили в зависимости от образца с 3 июня (Дэйнти Мариетта и Вишневы браслет) по 19 июля (Мона Оранжевая). Наиболее раннее цветение отмечено у сортов Дэйнти Мариетта и Вишневы браслет (19 июля), а наиболее позднее у сортов Золото Маккены, Карина, Мона оранжевая и София (17 августа).

Таким образом, период от всходов до полного цветения составляет 50–109 дней. Раньше всех полное цветение отмечено у сортов Дэйнти Мариетта и Вишневы браслет (50 дней), у остальных сортов данный период составил 109 дней.

Срок окончания цветения во многом зависит от погодных условий и наступления осенних заморозков, которые в 2023 г. были отмечены в середине октября.

В наших исследованиях при норме высева семян 250 шт/м^2 и глубина заделки семян 1,5 см полевая всхожесть варьировала в пределах 96,7–98,5 % или $242\text{--}246 \text{ шт/м}^2$.

Растения высаживали на постоянное место в расчете 80 шт/м^2 . Оценка приживаемости растений показала, что наименьшее количество прижившихся растений отмечено у сорта София (93,8 % или 75 шт/м^2), а наибольшая у сортов Карина и Мона Оранжевая (96,5 и 96,1 % соответственно или 77 шт/м^2). В среднем по опыту количество взшедших семян составило 244 шт/м^2 или 97,7 %, а приживаемость растений – $76,2 \text{ шт/м}^2$ или 95,3 %.

Таким образом, оценка всхожести семян и приживаемости растений показала, что наиболее высокие данные показатели имел сорт Карина с всхожестью растений 98,5 % и приживаемостью растений – 96,5 %.

Для тагетеса как декоративной культуры, используемой как в посадках монокультуры, так и в различных композициях, важным признаком является высота растений.

На протяжении периода от момента высадки растений на делянки до полного цветения проводили оценку динамики роста растений у изучаемых сортов тагетеса. Динамикой роста показала, что высота растений к 3 июня находилась в пределах от 8 до 13 см, через 10 дней высота растений составила 10–18 см, среднесуточный прирост составил от 0,3 (Дэйнти Мариетта, Карина) до 0,8 см (Золото Маккены) (табл. 1).

Таблица 1. Динамика роста у различных сортов тагетеса, средние значения

Сорт	Дата измерения						
	03.06	13.06	23.06	3.07	13.07	23.08	02.08
Золото Маккены	8	16	18	21	25	28	31
Дэйнти Мариетта	8	11	15	20	26	32	35
Карина	7	10	12	16	20	27	33
Мона Оранжевая	13	18	21	27	33	34	35
Вишневый браслет	11	16	19	22	27	32	34
София	8	15	17	22	26	32	34

Варьирование высоты растений к 23 июня находилось в пределах от 12 до 21 см. Наименьший среднесуточный прирост отмечен у сортов Золото Маккены, Карина и София (0,2 см), наибольший – Дэйнти Мариетта (0,4 см).

В последующие 10 дней прирост составил 0,3–0,6 см. Наибольшая высота растений была отмечена у сорта Мона Оранжевая (27 см), а наименьшая – Карина (16 см). В последующие измерения среднесуточный прирост находился в пределах от 0,1 до 0,7 см. Ко 2 августа наибольшая высота растений отмечена у сортов Дэйнти Мариетта и Мона оранжевая (35 см), различия в 1 см имели сорта Вишневый браслет и София (34 см). Высотой растений 33 см характеризовался сорт Карина, а сорт Золото Маккены достиг высоты растений 31 см.

Цветение является одним из наиболее важных фенологических признаков растения, который наиболее ярко характеризует декоративность любой цветочной культуры.

Оценка сортов тагетеса выявила разнообразие по окраске цветка. Так сорта Карина, Мона Оранжевая характеризовались оранжевой окраской цветка (табл. 2).

Таблица 2. Окраска, диаметр цветков и содержание каротина у разных сортов тагетеса

Сорт	Вид	Цветок		Содержание каротина, мг/кг
		окраска	диаметр, см	
Золото Маккены	<i>T. patula</i>	Желто-коричневая	4,0	212
Дэйнти Марриетта	<i>T. patula nana</i>	Желто-оранжевая	4,5	165
Карина	<i>T. tenuifolia</i>	Оранжевая	1,5	234
Мона Оранжевая	<i>T. erecta nana</i>	Оранжевая	8,0	225
Вишневый браслет	<i>T. patula</i>	Бордово-желтая	5,5	639
София	<i>T. patula</i>	Желто-оранжевая	5,0	121
$\bar{X} \pm S$			4,8 $\pm$ 2,1	245 $\pm$ 189
V, %			44,1	77,1

Желто-оранжевая окраска цветка отмечена у сортов София и Дэйнти Марриетта. Сорта Вишневый браслет и Золото Маккены имели отличия по данному признаку и характеризовались бордово-желтой и желто-коричневой окраской цветка соответственно.

Диаметр цветка у растений тагетеса в зависимости от сорта варьировал в пределах от 1,5 до 8,0 см. Самые крупные цветки отмечены у сорта Мона Оранжевая (8,0 см). Самые мелкие цветки имел сорт Карина (1,5 см). У сортов София и Вишневый браслет был 5,0 и 5,5 см соответственно, на 1 см меньше диаметр цветка отмечен у сортов Золото Маккены (4,0 см) и Дэйнти Марриетта (4,5 см). В среднем по опыту диаметр цветка составил 4,8 см, варьирование по данному показателю сильное (V=44,1 %).

В настоящее время к бархатцам предъявляются требования по биохимическим показателям качества.

Содержание каротина у изучаемых сортов варьировало в широких пределах от 121 до 639 мг/кг. Наибольшее содержание каротина отмечено у сорта Вишневый браслет (639 мг/кг), а наименьшее – у сортов София (121 мг/кг) и Дэйнти Марриетта (165 мг/кг). У остальных сортов данный показатель находился в пределах от 212 до 234 мг/кг. В среднем по опыту содержание каротина составило 245 мг/кг, варьирование данного признака сильное (V=77,1 %).

Оценка сортов тагетеса в условиях г. Бреста показала, что сорта имеют значительные отличия по комплексу хозяйственно полезных признаков, поэтому применение тагетеса в цветочном оформлении участков и зеленом строительстве города Бреста необходимо с учетом индивидуальных особенностей сорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Войткевич, С. А. Целебные растения и эфирные масла / С. А. Войткевич. – Москва : Пищевая промышленность, 2002. – 172 с.

2. Исследование компонентного состава эфирного масла *Ocimum basilicum* L. из растительного сырья Республики Беларусь / Н. А. Коваленко [и др.] // Труды БГТУ: Химия, технология органических веществ и биотехнология. – 2014. – № 4. – С. 194–196.

3. Маргалик, Г. И. Справочник озеленителя / Г. И. Маргалик, Л. А. Кирильчик. – Минск : Ураджай, 1993. – 159 с.

4. Роль бархатцев в озеленении [Электронный ресурс] / Энциклопедия цветочно-декоративных растений. – Режим доступа: [www.dekor - it.ru/1.44_44_tagetes.html](http://www.dekor-it.ru/1.44_44_tagetes.html). – Дата доступа: 02.12.2023.

УДК 632.934.1

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Симонов А. Ю. – студент; **Симонов В. Ю.** – к. с.-х. н., доцент;
Петруненко С. В. – магистр
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Выращивание картофеля интересует самый разнообразный круг людей, а не только фермеров-картофелеводов, которые строят свой бюджет главным образом на этой культуре и поэтому должны быть в курсе всех последних достижений селекции и агротехники картофеля. Из всех важнейших сельскохозяйственных культур, имеющих мировое значение, картофель дает самые большие урожаи с 1 га. Он пользуется заслуженной славой за то, что дает урожаи, в несколько раз превышающие вес затраченного на посадку семенного материала.

Посевная площадь картофеля Брянской области в 2022 году составила – 45,9 тыс. га, доля в общих площадях – 5 %. По сравнению с 2021 годом площади выросли на 3,5 %. Площади картофеля в Брянской области – это 9,9 % в промышленных площадях картофеля по РФ.

Валовой сбор картофеля в сельхозпредприятиях и крестьянско-фермерских хозяйствах Брянской области в 2022 году составил 1,2 млн. т. Средняя урожайность более 300 ц/га.

В 2023 году под картофелем в хозяйствах всех категорий занято 48 тыс. га (104,8 % к 2022 году), из них в сельскохозяйственных предприятиях и крестьянских (фермерских) хозяйствах более 32 тыс. га. Средняя урожайности 410 ц/га, что выше прошлого года (в 2022 году на эту дату – 304 ц/га). На отдельных полях сельскохозяйственных предприятий урожайность картофеля рекордная – от 500 до 1200 ц/га.

Валовой сбор картофеля в сельхозпредприятиях и крестьянско-фермерских хозяйствах Брянской области в 2023 году составил 1,8 млн. т, что на 600 тыс. т больше 2022 года [1, 2, 3, 4, 5].

Для постоянного и бесперебойного снабжения населения картофелем необходимо не только выращивать в достаточных количествах, но и умело сохранять без потерь, без ухудшения качества при низких затратах труда и денежных средств.

Цель исследований: сравнительная оценка урожайности сортов картофеля в условиях Брянской области при современной системе защиты растений.

Исследования по теме выпускной квалификационной работы проводили на опытном поле Брянского ГАУ в вегетационный период 2023 года. Объектом исследования являлись 6 сортов картофеля иностранной селекции (Людмила – контроль, Лилли, Лабелла, Верди, Редми, Эдисон) с современной системой защиты от вредителей, сорняков и болезней (Престиж, Вендетта, Ридомил Голд, Регент, Титус, Зенкор ультра).

Опыт однофакторный в трехкратной повторности, расположение делянок систематическое. Размер опытной делянки 200 м². Ширина междурядий 75 см, а расстояние между растениями в рядке 30 см. Предшественниками картофеля были зерновые культуры. Норма высадки 3т/га (40-50 тыс.шт/га). Агротехника возделывания картофеля в опыте была общепринятая для Центрального региона. Перед культивацией вносили минеральные удобрения (азофоску) в дозе N₉₀P₉₀K₉₀.

В 2023 году осадки за весь период выше многолетних данных, средняя температура незначительно выходила за пределы многолетней в июне и августе месяцев.

В целях профилактики заболеваний обработку фунгицидами проводили с середины июня, с интервалом между обработками 10–12 дней. Видовой состав возбудителей болезней представлен двумя видами фитофтороз (*Phytophthora infestans*) и альтернариоз (*Alternaria solani*). Поражения болезнями начинали учитывать после третьей обработки. Как известно каждый год эти болезни приводят к потерям урожая до 50 и более процентов, поэтому делать в схеме опыта контрольный вариант без обработки бессмысленно.

Предложенная система защиты способствует сдерживанию развития болезней в пределах 4–9 %, в зависимости от сорта картофеля. Сорта Людмила и Верди, как заявляет оригинатор, умеренно устойчивы к фитофторозу, у них наблюдается поражение этой болезнью от 5 до 9 %, альтернариозом от 6 до 9 %.

Что касается вредителей, то системы защиты, включающая предпосадочную обработку престижем и однократную обработку регентом позволяет поддерживать их численность в пределах экономического порога вредоносности.

Видовой состав представлен 15 видами сорных растений. Суммарное количество сорняков на 1 м² составило 110 шт., что превышает

экономический порог вредоносности. При применении почвенного гербицида Зенкор ультра совместно с повторной обработкой гербицидом Титус численность сорняков удается снизить в 14 раз (8 шт/м²). Это способствует увеличить площадь питания растений картофеля из-за снижения конкурентоспособности сорняков.

Урожайность сортов картофеля по существующей системе защиты составила от 32 до 58,5 т/га. Прибавка урожайности достигла от 12,2 до 26,5 т/га. За 2023 год исследований самым высокоурожайным сортом оказался Эдисон, на втором месте Редми и далее в убывающем порядке Верди, Лабелла, Лилли, Людмила (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность клубней картофеля, т/га

Сорт	Урожайность, т/га	Прибавка урожайности, т/га
Людмила – контроль	32,0	–
Лилли	44,2	12,2
Лабелла	47,0	15,0
Верди	51,0	19,0
Редми	53,0	21,0
Эдисон	58,5	26,5
НСР ₀₅	1,8	–

Что касается товарности, то она достигала 80–85 % от общей урожайности.

Экономическую эффективность рассчитывали на основании технологических карт и цен, сложившихся на 2024 год.

Нужно отметить, что чистый доход по вариантам опыта составил 45652–194814 руб/га, но более высоким он оказался в варианте с сортом Эдисон.

Рентабельность сортов картофеля варьировала от 31,2 % в контроле, до 124,7 % в лучшем варианте.

В результате полученных результатов, можно сделать вывод: из представленных сортов можно рекомендовать для промышленного производства картофеля сорт Эдисон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Особенности выращивания овощных культур в Брянской области : науч.-практ. пособие / В. Е. Ториков [и др.]. – Брянск, 2017. – 72 с.
2. Овощеводство : учеб. пособие / В. Е. Ториков, С. М. Сычев. – Санкт-Петербург, 2021. – 124 с. (2-е издание, стереотипное).
3. Сычев, С. М. Возможности и приоритеты развития агропромышленного комплекса Брянской области / С. М. Сычев [и др.] // Аграрная наука. – 2022. – № 9. – С. 84–91.
4. Сычев, С. М. Развитие АПК Брянской области (2018–2022 гг.) / С. М. Сычев [и др.] // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5 (93). – С. 3–10.
5. Белоус, Н. М. Влияние средств химизации на урожайность и качество картофеля в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды / Н. М. Белоус [и др.] // Земледелие. – 2015. – № 2. – С. 28–30.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Симонов В. Ю. – к. с.-х. н., доцент;

Шевченко В. К., Головки К. А. – студенты

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Выращивание картофеля интересует самый разнообразный круг людей, а не только фермеров-картофелеводов, которые строят свой бюджет главным образом на этой культуре и поэтому должны быть в курсе всех последних достижений селекции и агротехники картофеля. Из всех важнейших сельскохозяйственных культур, имеющих мировое значение, картофель дает самые большие урожаи с 1 га. Он пользуется заслуженной славой за то, что дает урожаи, в несколько раз превышающие вес затраченного на посадку семенного материала.

Картофель является сложной культурой по своим биологическим и техническим характеристикам. Он содержит весьма ценные питательные вещества – углеводы, белки, органические кислоты, эфирные масла, витамины, ферменты и др. Минеральные вещества, имеющиеся в картофеле и овощах, состоят из большого количества крайне необходимым организму человека элементов, в число которых входят: фосфор, сера, калий, кальций, натрий, железо, йод, магний, марганец, алюминий и др.

Качество картофеля и его технологические свойства зависят от сорта, района произрастания, типа почвы, ее влажности, погодных условий, длительности вегетационного периода, применяемых удобрений, агротехники и др. Среди этих факторов важное значение занимает сорт картофеля [1, 2, 3].

Исследования по теме выпускной квалификационной работы проводили на опытном поле Брянского ГАУ в вегетационный период 2022 и 2023 годов. Объектом исследования были 4 сорта картофеля (Гермоза – контроль, Конкурент, Венета, Пламя) с современной системой защиты от вредителей, сорняков и болезней (Престиж, Вендетта, Ридомил Голд, Регент, Титус, Зенкор ультра).

Опыт однофакторный в трехкратной повторности, расположение делянок систематическое. Размер опытной делянки 200 м². Ширина междурядий 75 см, а расстояние между растениями в рядке 30 см. Предшественниками картофеля были зерновые культуры. Норма высадки 3 т/га (50 тыс. шт/га).

Агротехника возделывания картофеля в опыте была общепринятая для Центрального региона.

Перед культивацией вносили минеральные удобрения (азофоску) в дозе $N_{90}P_{90}K_{90}$.

В 2022 году осадки в мае, июне и июле на 10–24 мм выше многолетних данных, в августе засуха, средняя температура июня и августа на 1,2–2,3 °С выше многолетних показаний. В 2023 году осадки за весь период выше многолетних данных, средняя температура незначительно выходила за пределы многолетней температуры. Метеорологические условия в годы проведения исследований имели определенные различия по степени благоприятности для роста и развития растений, что позволило сделать более объективную оценку полученным результатам исследований.

Предложенная система защиты способствует сдерживанию развития болезней в пределах 2–10 %, в зависимости от сорта картофеля. Сорта конкурент и пламя, как заявляет оригинатор, устойчивы умеренно к фитофторозу, у них наблюдается наименьшее поражение.

Что касается вредителей, то системы защиты, включающая предпосадочную обработку престижем и однократную обработку регентом позволяет поддерживать их численность в пределах экономического порога вредоносности.

Снижение численности сорных растений в посевах картофеля является одним из важнейших факторов получения высоких и устойчивых урожаев этой культуры.

Видовой состав представлен 15 видами сорных растений. Суммарное количество сорняков на 1 м² составило 107 шт., что превышает экономический порог вредоносности. При применении почвенного гербицида Зенкор ультра совместно с повторной обработкой гербицидом Титус численность сорняков удастся снизить в 17 раз (6 шт/м²). Это способствует увеличить площадь питания растений картофеля из-за снижения конкурентоспособности сорняков.

Урожайность сортов картофеля по существующей системе защиты составила от 39,6 до 55,3 т/га. Прибавка урожайности достигла от 7,8 до 15,7 т/га. В среднем за 2 года исследований самым высокоурожайным сортом оказался Пламя, на втором месте Венета (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность клубней картофеля, т/га

Сорт	Урожайность, т/га			Прибавка, т/га
	2022 г.	2023 г.	В среднем за 2 года	
Гермоза – контроль	29,2	50,0	39,6	–
Конкурент	47,2	47,6	47,4	18,0
Венета	48,0	51,0	49,5	18,8
Пламя	44,0	66,6	55,3	14,8
НСР ₀₅	2,0	2,1	–	–

Что касается товарности, то она достигала 80–85 % от общей урожайности.

Чистый доход по вариантам опыта составил 277200–387100 руб/га, но более высоким он оказался в варианте с сортом Пламя.

Рентабельность сортов картофеля варьировала от 85,8 % в контроле, до 149,7 % в лучшем варианте.

Рекомендуем на картофеле сорта Пламя проводить перед посадкой протравливание клубней препаратом Престиж, до всходов обработку почвы гербицидом Зенкор ультра, с середины июня проводить первую обработку от фитофтороза фунгицидом Вендетта, совместно с гербицидом Титус, вторую фунгицидную обработку баковой смесью Ридомил голд + Регент, третью фунгицидом Вендетта. Такие меры при минеральном питании $N_{90}P_{90}K_{90}$ могут дать до 55,3 т/га картофеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малюга, А. А. Эффективность биологизированной и химической систем защиты цветных сортов картофеля / П. А. Малюга, Н. С. Чуликова / Защита растений от вредных организмов : материалы 10-й междунар. науч.-практ. конф., Краснодар 21–25 июня 2021 г. – Краснодар, 2021. – С. 222–224.
2. Сычев, С. М. Возможности и приоритеты развития агропромышленного комплекса Брянской области / С. М. Сычев [и др.] // Аграрная наука. – 2022. – № 9. – С. 84–91.
3. Сычев, С. М. Развитие АПК Брянской области (2018–2022 гг.) / С. М. Сычев [и др.] // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5 (93). – С. 3–10.

УДК 631.82:634.737

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ

Скорина В. В. – д. с.-х. н., профессор; **Дашевский А. С.** – студент
УО «Белорусская сельскохозяйственная академия»,
кафедра плодовоовощеводства

Главным отличием современных технологий является системное и точное выполнение технологических операций с целью получения продукции высокого качества. Получение высокого урожая сельскохозяйственных культур во многом зависит от действия комплекса многочисленных факторов, важная роль среди которых принадлежит удобрениям. Высокая эффективность удобрений отмечена только при применении их в определенной научно обоснованной системе с учетом конкретных почвенно-климатических условий, особенностей питания

отдельных культур, агротехники, свойств удобрений и других факторов [1].

В настоящее время отмечается эффективность некорневых подкормок, которые оказывают большое воздействие на растения, усиливают ростовые процессы, повышают устойчивость к неблагоприятным факторам и обеспечивают лучшее развитие растений и повышают качество продукции [2].

Для достижения высокой продуктивности растения нужно обеспечить питательными веществами в доступной форме и оптимальном количестве. Рентабельность садоводства, зависит от применения рациональной системы удобрения с учетом биологических особенностей ягодных культур, возраста, фазы развития растений, почвенных и погодных условий [3].

В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния комплексного удобрения ФЕРТИКА Хвойное для Вечнозеленых. Весна-Лето 10-7-14, Г на урожайность и качество плодов голубики высокорослой.

Исследования проводили в 2022–2023 годах на кафедре плодовоовощеводства УО БГСХА. Объектом являлся сорт голубики высокорослой Дюк.

Опытный участок характеризовался следующими агрохимическими показателями: $\text{pH} - 4,5$, содержание гумуса (%): 2,1. Предшественником являлся чистый пар. Посадка проводилась двулетними растениями в 2022 году по схеме 4×1 м (2,5 тыс/га). Содержания почвы включает: гербицидный пар в междурядьях и прикустовых полосах

Схема опыта включала следующие варианты: контроль – без удобрений; опытное удобрение ФЕРТИКА Хвойное для Вечнозеленых. Весна-Лето 10-7-14, Г – (60 г/м^2 – при подготовке почвы; 30 г/м^2 – при посадке; $20\text{--}30 \text{ г/м}^2$ – в первой половине вегетации; 20 г/м^2 – при первой и 30 г/м^2 – при второй подкормке); эталон – гранулированное удобрение «ФЛОРОВИТ» для голубики, Г. Сроки применения удобрения: 25.04; 15.05.2022 г.; 20.05; 04.06.2023 г. по вегетации.

В работе придерживались основных положений методики полевого опыта [6] и методических указаний по проведению регистрационных испытаний макро-, микроудобрений и регуляторов роста растений [7]. Статистическая обработка результатов исследований выполнена в программе Microsoft Excel.

Применение удобрения ФЕРТИКА Хвойное для Вечнозеленых. Весна-Лето 10-7-14, Г оказало положительное влияние на улучшение биохимических показателей ягод голубики высокорослой (табл. 1).

Таблица 1. Биохимические показатели голубики высокорослой

Вариант опыта	Сухое вещество, %	Растворимые углеводы, %	Витамин С, мг/100 г	Общая кислотность, %
Контроль – без удобрений	13,12	7,4	13,1	0,375
ФЕРТИКА Хвойное для Вечнозеленых. Весна-Лето 10-7-14, Г	14,35	8,46	14,6	0,368
Эталон. Гранулированное удобрение «ФЛОРОВИТ» для голубики, Г	14,10	8,37	14,4	0,381
НСР ₀₅	0,815	0,505	1,002	$F_{\Phi} < F_{05}$

Отмечены статистически достоверные различия по содержанию витамина С (НСР₀₅ 1,002), растворимых углеводов (НСР₀₅ 0,505), сухого вещества (НСР₀₅ 0,815).

Содержание витамина С составило в опыте 14,6 мг/100 г, сухого вещества – 14,35 % и растворимых углеводов – 8,46 %. Относительно контроля превышение составило 11,4 %, 14,3 % и 7,6 % соответственно.

В результате полученных данных при проведении учетов, отмечена положительная динамика роста побегов растений голубики высокорослой при применении удобрений (табл. 2).

Таблица 2. Биометрические учеты при выращивании голубики высокорослой

Вариант опыта	Среднее количество побегов в кусте, шт.	Высота растения в начале роста, см	Всего прироста за период учета, см	Высота растения, см	В % к контролю
Контроль – без удобрений	4,5	39,4	5,6	45,0	–
ФЕРТИКА Хвойное для Вечнозеленых. Весна-Лето 10-7-14, Г	5,2	45,5	7,1	52,6	16,8
Эталон. гранулированное удобрение «ФЛОРОВИТ» для голубики, Г	4,8	44,1	6,8	50,9	13,1
Среднее по опыту	4,83	43,0	6,5	49,5	–
НСР ₀₅	0,302	3,909	0,542	2,912	–

Установлена достоверность различий между вариантами опыта по высоте растений (НСР₀₅ 3,909), приросту (НСР₀₅ 0,542) и высоте в целом на окончание даты учета (НСР₀₅ 2,912). В варианте с применением удобрения ФЕРТИКА Хвойное для Вечнозеленых. Весна-Лето 10-7-14, Г прирост составил 7,1 см, в эталоне – 6,8 и контроле – 5,6 см.

Применение удобрения ФЕРТИКА Хвойное для Вечнозеленых. Весна-Лето 10-7-14, Г на голубике высокорослой способствовало повышению урожайности культуры (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность голубики высокорослой

Вариант опыта	Продуктивность, г/раст.	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, %
Контроль – без удобрений	365,0	9,12	–
ФЕРТИКА Хвойное для Вечнозеленых. Весна-Лето 10-7-14, Г	446,0	11,15	22,2
Эталон. Гранулированное удобрение «ФЛОРОВИТ» для голубики, Г	422,0	10,55	15,6
НСР ₀₅	37,364	0,934	–

Отмечалось статистически достоверное увеличение продуктивности (НСР₀₅ 37,364) и урожайности (НСР₀₅ 0,934). В контрольном варианте урожайность ягод составила 9,12 ц/га, в варианте с эталоном – 10,55 ц/га, при применении опытного удобрения – 11,15 ц/га. Прибавка к контролю при применении опытного удобрения составила 22,2 %, в эталоне – 15,6 %.

Продуктивность растений в зависимости от варианта опыта составила от 365 г в контроле до 422,0 г в эталоне и 446,0 г в опытном варианте.

Таким образом, применение удобрения ФЕРТИКА Хвойное для Вечнозеленых. Весна-Лето 10-7-14, Г в указанных нормах расхода оказывает положительное влияние на показатели качества и урожайность голубики высокорослой. Отмечено увеличение содержания витамина С сухого вещества и растворимых углеводов относительно контроля на 11,4 %, 14,3 % и 7,6 % соответственно. Установлена положительная динамика роста побегов растений голубики и повышение урожайности относительно контроля при применении опытного удобрения на 22,2 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скорина, В. В. Влияние комплексных минеральных удобрений на урожайность и качество сортов яблони / В. В. Скорина // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 4. – С. 64–68.
2. Самусь, В. А. Адаптивная интенсификация плодородия в Беларуси / В. А. Самусь / Плодоводство: научн. тр. / РУП «Институт плодородия»; редкол.: В. А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2004. – Т.16. – С. 7–15.
3. Сергеева, Н. Н. Система удобрения яблони в интенсивных насаждениях / Н. Н. Сергеева // Садоводство и виноградарство. – 2006. – № 1. – С. 8–9.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. 5-е изд., доп. и перераб. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Методические указания по проведению регистрационных испытаний макро-, микроудобрений и регуляторов роста растений в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / В. В. Лапа [и др.]. – РУП «Институт почвоведения и агрохимии». – Минск, 2008. – 36 с.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСАДКИ И ОМАГНИЧЕННОЙ ВОДЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ БАЗИЛИКА ДУШИСТОГО

Соломко О. Б. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Базилик душистый – культура с сильным пряным ароматом, которая широко используется для свежего потребления, а также является важным компонентом для изготовления специй [1]. Несмотря на ряд положительных характеристик, в условиях нашей республики технологии возделывания этой культуры уделяется недостаточное внимание для полного раскрытия генетического потенциала сортов.

Применение магнитных технологий является перспективным направлением, характеризующимся эффективностью, экологичностью, доступностью, с относительно невысокими затратами на их реализацию, способствующее повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Магнитное поле оказывает благоприятное воздействие на воду. Обработанная вода меняет свою структуру, становится более активной, с легкостью проникает сквозь клеточную мембрану, неся в клетку питательные вещества, чем и объясняется полезность воды для растений, обработанной магнитным полем [2, 3, 4].

Цель исследований: изучить влияние сроков посадки и омагниченной воды на урожайность зеленой массы базилика душистого.

Опыты закладывали в 2023 году на опытном поле УО БГСХА. Для изучения влияния омагниченной воды на растения исследования проводились в условиях закрытого грунта и управляемого режима подачи поливной воды.

Почва участка на опытном поле – антропогенно-преобразованная, агроторфяная, поверхностно-перемешанная, насыпная, маломощная.

Для посева использовали сорт базилика Изумруд. Семена высевали в 2 срока с интервалом 12 дней. Высадку рассады в теплицу осуществляли 12.06.2023 и 24.06.2023. Схема размещения растений 70×30. Технология возделывания общепринятая для базилика. Исследования проводили в соответствии с методикой полевого опыта [5]. Общий полив осуществляли, учитывая потребности растений, состояние почвы, температурный фактор.

Для омагничивания поливной воды использовали кольцевые ферритовые магниты с максимальной магнитной индукцией 12,0–16,6 мТл, характеристика которых представлена в табл. 1.

Таблица 1. Параметры и характеристики используемых кольцевых магнитов

Показатель	Параметры
Форма	кольцо
Материал	феррит
Двнеш.×Двнутр.×Толщина	60×23×8 мм
Намагничивание	аксиальное
Масса магнита	95 г
Максимальная магнитная индукция	12,0–16,6 мТл

Магнит одевали на капельницу, омагничивание воды – в направлении N→S.

Схема опыта:

1. Срок высадки рассады 12.06.2023.

1.1. Контроль – без омагничивания воды.

1.2. Магнит на капельнице, омагничивание воды – N→S.

2. Срок высадки рассады 24.06.2023.

2.1. Контроль – без омагничивания воды.

2.2. Магнит на капельнице, омагничивание воды – N→S.

Анализ биометрических показателей проводили в фазу цветения.

Согласно полученных результатов отметим, что при раннем сроке посадки 12.06 рост растений, формирование надземной части проходили интенсивнее, чем при сроке 24.06 (табл. 2).

Таблица 2. Влияние сроков посадки и омагниченной воды на биометрические показатели базилика душистого

Вариант опыта	Высота, см	Число разветвлений, шт.	Масса 1 растения, г	Масса листьев 1 растения, г	Облиственность, %	Урожайность зеленой массы	
						ц/га	± к контролю, %
Срок посадки 12.06.2023							
Контроль	67,8	5,4	410,8	200,2	48,7	205,4	–
Магнит на капельнице N→S	77,3	4,7	449,7	243,0	54,0	224,8	9,4
Срок посадки 24.06.2023							
Контроль	57,8	5,3	288,7	157,3	54,5	144,3	–
Магнит на капельнице N→S	66,0	4,3	345,0	184,0	53,3	172,5	19,5

Так, при ранней посадке растения были на 10,0–11,3 см выше, их масса – на 104,7–122,1 г/растение больше, превышение в урожайности зеленой массы составляло 52,3–61,1 ц/га, в сравнении с посадкой 24.06.

Применение омагниченной воды при поливе способствовало увеличению высоты на 8,2–9,5 см, массы одного растения на 38,9–56,3 г, массы листьев – на 26,7–42,8 г по отношению к вариантам без обработок. Вода, обработанная магнитным полем, повлияла на рост, однако привела к снижению количества разветвлений у растений на 0,7–1,0 шт., чем при поливе обычной водой. При первом сроке посадки, благодаря омагниченной воде, возросла облиственность на 5,3 % в сравнении с контролем.

Воздействие омагниченной водой увеличило урожайность надземной части растений на 19,4–28,2 ц/га, или на 9,4–19,5 %, в сравнении с контрольными вариантами.

Согласно результатам опыта, лучшим вариантом оказался ранний срок посадки растений – 12.06 и полив их водой, обработанной магнитным полем. Высота растений у него составила 77,3 см, масса одного растения – 243,0 г, урожайность надземной части – 224,8 ц/га.

Таким образом, более ранний срок высадки рассады 12.06 благотворно повлиял на рост, развитие базилика. Урожайность зеленой массы при этом, без обработки поливной воды магнитным полем составила 205,4 ц/га, что выше, чем при сроке посадки 24.06 на 61,1 ц/га. Омагничивание воды с помощью ферритовых кольцевых магнитов в направлении N→S способствовало прибавке в урожайности на 9,4–19,5 %. Наибольшая урожайность зеленой массы базилика была получена при ранней посадке растений и воздействии магнитного поля на поливную воду – 224,8 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сачивко, Т. В. Базилик: особенности селекции и возделывания / Т. В. Сачивко. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2015. – 128 с.
2. Клочков, А. В. Магнитные технологии в сельском хозяйстве / А. В. Клочков, О. Б. Соломко. – Горки : БГСХА, 2021. – 220 с.
3. Классен, В. И. Вода и магнит / В. И. Классен. – Москва : Колос, 1973. – 120 с.
4. Новицкий, Ю. И. Действие постоянного магнитного поля на растения : [монография] / Ю. И. Новицкий, Г. В. Новицкая; Рос. акад. наук, Ин-т физиологии растений им. К. А. Тимирязева. – Москва : Наука, 2016. – 350 с.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ЗАО «ПОЛЫКОВИЧСКОЕ» ШКЛОВСКОГО РАЙОНА»

Станкевич С. И. – к. с.-х. н., доцент;

Петренко В. И. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Кукуруза – одна из наиболее распространенных и значимых культур в мире. Она выращивается для получения зерна и зеленой массы. Кукуруза обладает высокой потенциальной урожайностью и способностью расти в различных почвенно-климатических условиях.

Правильный выбор гибридов для данных почвенно-климатических условий и направлений использования (зеленый корм, силос, шрот из початков вместе с обертками, зерностержневая смесь, зерно) – главная предпосылка получения высоких урожаев, хорошего качества.

При выборе гибридов кукурузы следует учитывать следующие показатели: группу спелости, направление хозяйственного использования, урожайность и качество, устойчивость к полеганию, толерантность к пониженным температурам и болезням.

В связи с вышеизложенным целью наших исследований была сравнительная оценка эффективности гибридов кукурузы в условиях ЗАО «Полыковичское» Шкловского района.

Для достижения поставленной цели в 2022 году был заложен однофакторный опыт в условиях ЗАО «Полыковичское» Шкловского района.

Объектами исследований были занесенные в Реестр сортов по Республике Беларусь гибриды кукурузы: Аполлон, Зернослав, Шаян, СИ Фанатик (контроль).

Анализ биометрических показателей, в период роста и развития гибридов кукурузы позволяет определить реакцию растений на условия их произрастания.

Высота растений является важным морфологическим признаком, по величине которой можно проследить динамику роста растений по основным фенологическим фазам, которая в определенной степени влияет на урожайность и зеленой массы и зерна гибридов кукурузы.

Анализ данных показывает, что в условиях 2022 года наибольшая высота растений, равная 241,8 см была в фазе молочно – восковой спелости у гибрида Зернослав. Минимальная высота растений, равная 217,4 см была у гибрида Аполлон.

Пораженность болезнями и вредителями гибридов кукурузы в 2022 году имели слабую пораженность. В среднем по гибридам повреждения проволочником составили 2,8 %. Наиболее подвержены поражению оказались гибриды Апполон и Шаян – 4 и 3 % соответственно. Наименее пораженными проволочником гибридами оказались СИ Фанатик и Зернослав – по 2 и 3 % соответственно.

Урожайность сельскохозяйственных культур – основной фактор, который определяет объем производства продукции растениеводства.

Урожайность зеленой массы гибридов кукурузы, полученная в вариантах опыта, представлена (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зеленой массы, ц/га

Гибрид	Урожайность зеленой массы, ц/га	Доля початков в зеленой массе, %
Апполон	215	48
Зернослав	234	49
Шаян	255	49
СИ Фанатик	278	49

Анализ данных показал, что показатели урожайности колеблются в зависимости от гибрида. На урожайность повлияли погодноклиматические условия и биологические особенности гибрида. Наименьшая урожайность получена при возделывании гибрида Апполон – 215 ц/га (доля початков в зеленой массе составила 48 %). Урожайность при возделывании гибридов Зернослав и Шаян составила 234 и 255 ц/га соответственно. Доля початков в зеленой массе гибрида Зернослав составила 49 %, у гибрида Шаян также 49 %. Наибольшая урожайность получена при возделывании гибрида СИ Фанатик – 278 ц/га. Доля початков в зеленой массе составила 49 %.

Таким образом, наибольшая урожайность получена при возделывании гибрида Фанатик (278 ц/га).

Важным показателем качества силосной массы кукурузы является содержание в ней сухого вещества (28–30 %) с удельным весом початков в сухом веществе 35–40 %. Погодные условия, сложившиеся в годы проведения исследований, оказали влияние на урожайность сухой массы кукурузы (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность сухой массы гибридов кукурузы, ц/га

Гибрид	Урожайность сухого вещества, ц/га	Прибавка к контролю		Сбор к. ед., ц/га
		ц/га	%	
Апполон	51,6	–	–	39,5
Зернослав	60,1	8,5	16,5	43,3
Шаян	55,4	3,8	7,4	41,7
СИ Фанатик	62,5	10,9	21,1	44,9
НСР _{0,5}	2,28	–	–	–

Анализ данных показывает, что гибрид кукурузы СИ Фанатик по урожайности сухой массы достоверно превосходил остальные варианты. Прибавка урожайности составила 10,9 ц/га сухой массы по отношению к гибриду Апполон при НСР_{0,5} 2,28 ц/га, или 21,1 %. Наименьшая урожайность сухого вещества получена при возделывании гибрида Апполон – 51,6 ц/га.

Целью выращивания кукурузы на силос является получение высокого урожая при хорошей кормовой ценности.

Анализ данных показывает, что урожайность кормовых единиц в зеленой массе гибридов кукурузы колеблется в зависимости от гибрида. Наименьшая урожайность кормовых единиц в зеленой массе получена при возделывании гибрида Апполон – 39,5 ц/га. Наибольшая урожайность кормовых единиц в зеленой массе получена при возделывании гибрида СИ Фанатик – 44,9 ц/га. Несколько меньше получена урожайность кормовых единиц в зеленой массе при возделывании гибрида кукурузы Зернослава – 43,3 ц/га.

Гибрид Шаян показал промежуточное значение (41,7 ц/га). Таким образом, наибольшая урожайность кормовых единиц в зеленой массе получена при возделывании гибридов зарубежной селекции Зернослав и СИ Фанатик (43,3 и 44,9 ц/га).

Наиболее целесообразным с экономической точки зрения было возделывание сорта СИ Фанатик, так как в этом случае был получен наиболее высокий чистый доход на 1 га – 389,83 рубля и максимальная условная рентабельность – 59,5 процента (табл. 3).

Таблица 4. Экономическая эффективность выращивания гибридов кукурузы на зеленую массу в 2022 году

Показатель	Апполон	Зернослав	Шаян	СИ Фанатик
Урожайность, ц/га	215	234	255	278
Урожайность к. ед., ц/га	39,5	43,3	41,7	44,9
Стоимость валовой продукции, руб/га	919,95	1 008,46	971,19	1 045,42
Затраты труда, чел.-час. на 1 ц	0,25	0,22	0,23	0,22
Затраты труда, чел.-час. на 1 га	9,88	9,53	9,59	9,88
Производственные затраты, руб/га	607,32	641,44	634,43	655,59
Себестоимость 1 ц з/м, руб.	2,82	2,74	2,49	2,36
Себестоимость 1 к. ед., руб.	15,37	14,81	15,21	14,60
Чистый доход на 1 га, руб.	312,63	367,02	336,76	389,83
Чистый доход на 1 к. ед., руб.	7,92	8,48	8,08	8,69
Рентабельность производства, %	51,4	57,2	53,1	59,5

Исследованиями установлено, что показатели урожайности колеблются в зависимости от гибрида. Наибольшая урожайность зеленой

массы получена у гибрида СИ Фанатик – 278 ц/га это на 23 ц/га, или на 9,0% выше чем у Шаян и на 63 ц/га, или на 29,3% выше, чем у гибрида Апполон.

Максимальный выход сухого вещества с 1 га получен у СИ Фанатик – 62,5 ц/га, это выше чем у Апполон на 10,9 ц/га при НСР_{0,5} 2,28 ц/га.

СИ Фанатик отличился максимальным сбором кормовых единиц – 44,9 ц/га, что на 1,6–5,4 ц/га выше других вариантов.

Наиболее рентабельным с экономической точки зрения является так же гибрид СИ Фанатик. При возделывании данного гибрида урожайность составила 278 ц/га, затраты труда на 1 га 9,88 чел.-час., чистый доход в расчете на 1 га 389,83 руб., рентабельность 59,5 %.

В связи с вышеизложенным, можно отметить, что в условиях ЗАО «Полыковичское» Шкловского района урожайность зеленой массы получена у гибрида СИ Фанатик – 278 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Возделывание кукурузы на зерно и силос / Н. Ф. Надточаев [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», – 3-е изд., доп. и перераб. Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – С. 453–492.
2. Зеленьяк, В. В. Гибриды кукурузы КВС на службе у аграриев Беларуси / В. В. Зеленьяк, Н. Ф. Надточаев // Земледелие и защита растений. – 2017. – прил. № 2. – С. 38–41.
3. Станкевич, С. И Современные технологии заготовки кормов : рекомендации для специалистов и руководителей сельскохозяйственных предприятий / С. И. Станкевич, С. И. Холдеев. – Горки : БГСХА, 2016. – 29 с.

УДК 633.11"324":631.559:631.526.32(476.4)

ФОРМИРОВАНИЕ СТЕБЛЕСТОЯ И ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КСУП «ВЯЗОВНИЦА-АГРО» ОСИПОВИЧСКОГО РАЙОНА

Стецкая В. О. – студентка; **Тарануха В. Г.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Важное значение в обеспечении населения продовольственным зерном в условиях Республики Беларусь отводится озимой пшенице, так как эта культура дает зерно высокого качества, которое используется не только на продовольственные, но и на кормовые и технические цели, а также обеспечивает сокращение потерь при уборке в силу ботанического строения генеративных органов [1, 2].

Широкое внедрение озимой пшеницы в производство и получение

высоких урожаев требуют правильного подбора сортов, что и явилось основной целью наших исследований – выявление наиболее продуктивных сортов этой культуры для условий КСУП «Вязовница-Агро» Осиповичского района Могилевской области.

В КСУП «Вязовница-Агро» Осиповичского района одной из основных озимых зерновых культур является озимая пшеница, которая по посевным площадям уступает только озимой тритикале и высевалась в среднем за последние 3 года на площади 243 га. В 2022–2023 годах данное хозяйство выращивало три сорта озимой пшеницы белорусской селекции – Ода, Этюд и Гирлянда.

Предшественником озимой пшеницы в 2022 году была гороховая смесь на зеленый корм. После уборки предшественника проводилась вспашка на глубину 20–22 см. До посева вносили удобрения в дозах $N_{20}P_{60}K_{120}$. Предпосевную обработку почвы осуществляли АКШ- 7,2. Перед посевом семена протравливали протравителем Виал ТТ, ВСК в норме 2 л/т семян. Посев производился 5 сентября на глубину 4-5 см почвообрабатывающе-посевным агрегатом АПП-6. Способ посева рядовой. Норма высева 5 млн. всхожих семян на 1 га. В ранневесеннюю подкормку внесли N_{60} (КАС) + в фазу выхода в трубку (стадия второго узла) N_{40} (карбамид). Полевую всхожесть семян, сохраняемость и общую выживаемость растений определяли с площадок в 1 м^2 . Перед уборкой проводили определение структуры урожайности путем подсчета количества продуктивных стеблей, количества колосьев, колосков в колосе, зерна в колосе, определяли массу 1000 зерен. Уборку озимой пшеницы проводили прямым комбайнированием зерноуборочным комбайном «Полесье-1218» в фазу полной спелости зерна пшеницы.

В ходе проведения сравнительной оценки сортов озимой пшеницы проводилось определение полевой всхожести семян, сохраняемости и общей выживаемости растений (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть, сохраняемость и общая выживаемость озимой пшеницы в условиях КСУП «Вязовница-Агро»

Сорт	Высеяно всхожих семян, шт/м ²	Взошло растений, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м ²	Сохраняе- мость, %	Общая выживаемость, %
Ода – контроль	500	424	85	267	63	53
Этюд	500	431	86	284	66	57
Гирлянда	500	443	89	303	68	61

Полевая всхожесть по годам исследований была довольно ровной по всем сортам озимой пшеницы. После посева полевая всхожесть у контрольного сорта Ода составила 85 % или 424 растения на 1 м², что было наименьшим результатом среди всех сортов озимой пшеницы. По сортам Этюд и Гирлянда полевая всхожесть была немного выше, соответственно 86 % и 89 % или 431 и 443 растения на 1 м².

После перезимовки и весенне-летней вегетации, перед уборкой определяли сохраняемость растений, как отношение сохранившихся растений к взошедшим и по сортам соответственно сохранилось растений на 1 м² – у сорта Ода был самый низкий показатель и он составил 267 шт/м² или 63 %, у сорта Этюд – 284 шт/м² или 66 % и наибольшее количество растений к уборке сохранилось у сорта Гирлянда – 303 шт/м² или 68 %.

Общая выживаемость растений определялась также перед уборкой одновременно с определением сохраняемости растений, но рассчитывалась уже как отношение сохранившихся к уборке растений к высеянному семенам и этот показатель был существенно ниже. У сорта Ода общая выживаемость растений была самая низкая и составляла 53 %, по сорту Этюд этот показатель составил 57 %, самая высокая общая выживаемость была у сорта Гирлянда и составила 61 %, что на 8 % существенно больше, чем у сорта Ода.

Перед уборкой урожая проводилось определение структуры урожайности и подсчитывалось количество стеблей, в том числе продуктивных, определялось число зерен в колосе, после уборки определяли массу 1000 зерен. Подсчет количества стеблей проводился для определения кустистости, которая бывает общей и продуктивной.

Данные по элементам структуры урожайности приводятся в табл. 2.

Таблица 2. Элементы структуры урожайности сортов озимой пшеницы

Сорт	Количество растений к уборке, шт/м ²	Продуктивная кустистость	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с 1 колоса, г	Биологическая урожайность, г/м ²
Ода – контроль	267	1,3	347	31	39,7	1,23	427
Этюд	284	1,3	369	30	41,4	1,24	458
Гирлянда	303	1,3	394	31	40,8	1,27	498
НСР _{0,05}	–	–	–	–	–	–	28,4

С учетом коэффициента продуктивной кустистости количество продуктивных стеблей перед уборкой на единице площади (1 м²) самым большим было у сорта Гирлянда и составило 394 шт/м², у сорта

Этюд этот показатель был 369 шт/м² и самое маленькое количество продуктивных стеблей, от чего в большой степени зависит урожайность зерна, был у сорта Ода – 347 шт/м².

Учитывая количество зерен в колосе и их крупность, то есть массу 1000 семян самая большая масса зерна с 1 колоса наблюдалась у сорта Гирлянда и составила 1,27 г, что с учетом 394 продуктивных стеблей на 1 м² обеспечило биологическую урожайность зерна у этого сорта 498 г/м², что достоверно превысило биологическую урожайность сорта Ода на 71 г/м² и сорта Этюд на 40 г/м². Самая маленькая масса зерна с 1 колоса наблюдалась у сорта Ода и составила 1,23 г, что с учетом 347 продуктивных стеблей на 1 м² обеспечило биологическую урожайность зерна у этого сорта 427 г/м², что достоверно ниже сорта Гирлянда на 71 г/м² и по отношению к сорту Этюд на 31 г/м².

Таким образом, можно отметить, что наиболее урожайными в условиях КСУП «Вязовница-Агро» Осиповичского района Могилевской области в 2023 году были сорта озимой пшеницы Этюд и Гирлянда, которые достоверно превысили урожайность зерна у контрольного сорта Ода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, И. А. Научные основы формирования высокой урожайности озимых зерновых в Беларуси / И. А. Голуб. – Минск, 1996. – 361 с.
2. Дудук, А. А. Научные основы формирования высокопродуктивных посевов сельскохозяйственных культур : пособие / А. А. Дудук [и др.] ; под науч. ред. А. А. Дудука, О. Ч. Коженевского. – Гродно, ГТАУ, 2014. – 373 с.

УДК 632.951.02:632.768.12(476.7)

ЗАЩИТА УРОЖАЯ КАРОФЕЛЯ ОТ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА В УСЛОВИЯХ ОАО «ДОК-АГРО» БОРИСОВСКОГО РАЙОНА МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Стрелкова Е. В. – к. с.-х. н., доцент; **Зык Н. В.** – к. х. н., доцент
УО «Белорусский национальный технический университет»,
кафедра инженерной экологии

Картофель – универсальная сельскохозяйственная культура, используемая для продовольственных и кормовых целей, являющаяся хорошим сырьем для перерабатывающей промышленности. Расчетная потенциальная продуктивность картофеля в оптимальных условиях достигает 60–100 т/га. Однако реальные урожаи в целом по Беларуси значительно ниже и качество их не всегда отвечает современным требованиям. Важным резервом увеличения производства этой культуры является планомерная борьба с болезнями, вредителями и сорняками,

потери урожая от которых в последние годы составляют 30–50 % и более [1, 2, 4].

Колорадский жук – *Leptinotarsa decemlineata*, семейство листоеды *Chrysomelidae*, отряд жесткокрылые *Coleoptera*, класс насекомые *Insecta*, тип членистоногие *Arthropoda*. В Беларуси распространен повсеместно и является самым опасным вредителем картофеля и других пасленовых.

Основной вред картофелю причиняют личинки 3–4-го возрастов первой генерации. Так, если в среднем за одни сутки одна личинка в 1–2-м возрасте съедает 0,2–0,5 см² листовой поверхности, или 3–10 мг, то в 3–4-м – 2,5–4,8 см², или 50–110 мг. Всего на стадии личинки, длящейся около 16 суток, может быть уничтожено около 35 см² листовой поверхности, или 780 мг корма, из них около в 3–4-м возрасте.

Прожорливость перезимовавших и молодых жуков летних генераций тоже очень высокая. Один перезимовавший жук за сутки съедает в среднем 2,6 см² листа, или 75 мг, а жук летней генерации в первые дни после выхода из почвы – 5,6 см², или 136 мг листовой массы. Чем выше численность колорадского жука в период формирования урожая, тем больше съедаемая ассимиляционная поверхность листьев и, следовательно, причиняемый вред. В период образования клубней даже слабое уничтожение ботвы личинками может вызвать значительные потери урожая клубней. При наличии 10 личинок на одно растение они достигают 15 %, при 15 – до 50 %, а при 40 и более особей – урожай практически теряется. В то же время, полное уничтожение ботвы жуками летней генерации в период окончания роста клубней редко снижает урожайность больше чем на 15 % или не снижает его совсем. Колорадский жук – типичный олигофаг [2, 3].

Опыт был проведен в ОАО «ДОК–АГРО» Борисовского района Минской области на сорте картофеля Скарб. Уход за посадками осуществляли в соответствии с технологией возделывания картофеля. С осени было внесено 60 т/га органических удобрений, Р₉₀ и К₁₂₀; весной перед посевом вносили N₉₀. Агротехника общепринятая. Посев осуществлялся 29.04.2022 г. Внесение инсектицидов осуществлялось опрыскивателем ОП-2000 с нормой расхода рабочей жидкости 300 л/га. Численность вредителя определяли по общепринятым в энтомологии методикам: количество особей с 1 м². Численность вредителя определялась через 2 и 10 дней после уборки.

Исследования проводились в четырехкратной повторности. Учетная площадь делянок составляла 4,25 га. Была определена динамика развития колорадского жука. Дождливая погода сдерживала численность этого вредителя. Но все же повреждения листового аппарата,

наносимые имаго и личинками колорадского жука, неизбежно вызывали снижение урожайности картофеля.

В 2022 году сложились в целом благоприятные условия для развития вредителя. Поскольку в 1 декаде мая температура была несколько ниже нормы, выход вредителя с зимовки наблюдается только во 2 декаде. Численность вредителя составляла 1,6 особей на 1 м². С 1 декады июня отмечается интенсивный выход имаго на поле (8,4 особи на 1 м²) и появление первых личинок (2,1 особи на 1 м²). Благоприятные погодные условия 3 декады мая позволили достичь максимальной численности имаго колорадского жука. На поле наблюдали в июле (14,9 особей на 1 м²). Численность личинок возрастало со 2 декады июня (10,4 особей на 1 м²) и достигло максимума ко второй декаде июля (39,6 особей на 1 м²). В 1 декаде сентября незначительно увеличилось число имаго (4,2 особи на 1 м²) за счет появления молодых жуков. Со 2 декады месяца в связи с понижением температуры вредители ушли на зимовку.

Поскольку во 2 декаде июня численность вредителей достигла ЭПВ (ЭПВ составляет 20 экз/м²), возникла необходимость в химических обработках.

Была определена биологическая эффективность применяемых препаратов. Численность вредителя на поле, где не применяли химических обработок возрастала по фазам развития культуры. На участках подвергшихся обработкам наблюдалось снижение численности вредителей. Однако эффективность препаратов оказалась не равнозначной. Численность личинок и имаго колорадского жука учитывали перед обработкой и спустя 2 и 10 дней на растениях картофеля согласно принятой методике, учитывали также численность молодого жука в период массового выхода из почвы как в контрольном, так и в изучаемых вариантах. В табл. 1 приведена биологическая эффективность препаратов в июне месяце 2022 года.

Таблица 1. Биологическая эффективность применяемых инсектицидов в борьбе с колорадским жуком, 2 декада июня

Вариант опыта	Количество экземпляров на ед. учета до обработки, шт.	Через 2 дня		Через 10 дней	
		Количество экземпляров, шт.	Биологическая эффективность, %	Количество экземпляров, шт.	Биологическая эффективность, %
Контроль	22,8	25,1	0	36	0
Каратэ, 5 % к. э., 0,1 л/га	21,5	0,2	99	0,9	96
Актара, 5 % к. э., 0,06 л/га	23,1	0,7	97	1,4	94

В результате обработки препаратом Карате 5 % к. э. в дозе 0,1 л/га, биологическая эффективность составила через 2 дня 99 %, а через 10 дней – 96 %. Эффективность препарата Актара 5 % к. э. в дозе 0,06 л/га составила через 2 дня 97 %, а через 10 дней – 94 %.

В табл. 2 представлена биологическая эффективность препаратов в июле месяце 2022 года.

Таблица 2. Биологическая эффективность применяемых инсектицидов в борьбе с колорадским жуком, 2 декада июля

Вариант опыта	Количество экземпляров на ед. учета до обработки, шт.	Через 2 дня		Через 10 дней	
		Количество экземпляров, шт.	Биологическая эффективность, %	Количество экземпляров, шт.	Биологическая эффективность, %
Контроль	51,3	54,1	0	50,2	0
Каратэ, 5 % к. э., 0,1 л/га	50,9	0,5	99	1,5	97
Актара, 5 % к. э., 0,06 л/га	52,0	1,0	98	2,0	94

В результате обработки препаратом Каратэ 5 % к. э. в дозе 0,1 л/га биологическая эффективность составила через 2 дня 99 %, а через 10 дней – 97 %. Эффективность препарата Актара, 5 % к. э. в дозе 0,06 л/га, составила: через 2 дня 98 %, а через 10 – 94 %.

По результатам проведенных исследований наибольшую биологическую эффективность показал препарат Каратэ 5 % к. э. в дозе 0,1 л/га, который и был рекомендован для применения в ОАО «ДОК–АГРО» Борисовского района Минской области Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Нац. акад. наук Респ. Беларусь; Ин-т защиты растений НАН Беларуси; сост. С. В. Сорока [и др.]; под ред. С. В. Сороки. – Минск : Белорус. наука, 2005. – 462 с.
2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.
3. Агроэкологические основы производства чистой продукции растениеводства. Часть 1 : учеб. пособие // Белорусская сельскохозяйственная академия / А. Р. Цыганов [и др.]. – Горки, 1998. – 128 с.
4. Буга, С. Ф. Особенности тактики эффективной защиты зерновых культур от болезней / С. Ф. Буга. // Земляробства і ахова раслін. – 2005. – № 3. – С. 22–26.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ НА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЕ

Сычева И. В. – к. с.-х. н., доцент; **Сычев С. М.** – д. с.-х. н., профессор;
Анищенко Д. И. – магистрант
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

В России одной из основных овощных культур является свекла столовая. В промышленном секторе овощеводства (данные по сельскохозяйственным и крестьянско-фермерским хозяйствам, без учета статистики по хозяйствам населения) посевные площади свеклы столовой в 2021 году по РФ составили 14,9 тыс. га (48,7 % в общих размерах). Промышленное выращивание свеклы столовой в относительно крупных масштабах (с площадью в 0,5 тыс. га и выше) осуществлялось в 10 регионах РФ. Всего в 2021 году промышленно свеклу столовую выращивали в 72 регионах России [2].

На современном этапе развития овощеводства особый интерес представляет защита овощных культур от вредителей и болезней, что является основным источником повышения урожайности [1, 2, 3, 4].

Цель исследований – на основе результатов фитосанитарного мониторинга определить биологию вредителей столовой свеклы установить биологическую эффективность применения инсектицидов.

Исследования проводили в течение 2020–2021 годов на стационарном полевом опыте, в учебно-научной лаборатории по защите растений кафедры агрономии, селекции и семеноводства Брянского ГАУ. Объект исследований – посев свеклы столовой (сорт Бордо односемянная, оригинатор – ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»).

Посев семян проводили в первой декаде мая 2020–2021 годов. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения и морфологическое описание растений, учет урожая. Площадь учетной делянки составляла 10 м². Повторность опыта трехкратная, в каждой повторности исследовали по 100 растений. Почва стационара – серая лесная среднесуглинистого гранулометрического состава, средне окультурена. За период проведения исследований 2020–2021 годов погодные условия характеризовались значительным разнообразием, что в определенной степени отра-

зилось на развитии отдельных видов вредителей, в частности доминантных видов.

Агротехника при выращивании общепринятая в условиях юго-западной части Центрального региона РФ.

Норма высева калиброванных семян – 6 кг/га (столовая свекла), схема посева – рядовой посев с междурядьями 70 см.

Фенологию и численность вредителей изучена на основе общепринятых методик. Для учета вредителей использовали методики наблюдений с помощью кошения энтомологическим сачком, а также методом желтых чашек (сосудов Мерики). Фитосанитарный мониторинг проводили в соответствии с разработанной системой наблюдений и учетов. Наблюдение за появлением тлей осуществляли подекадно, определяли заселенность растений при подсчете среднего количества бескрылых особей на растениях по повторностям. Идентификацию, изучение особей и повреждений растений проводили с использованием метода световой микроскопии (Микромед 3-20). Варианты обработок инсектицидами – 1) контроль; 2) Децис Эксперт, КЭ (дельтаметрин, 100 г/л) – 0,05 л/га; 3) Фаскорд, КЭ (альфа-циперметрин, 100 г/л) – 0,1 л/га; 4) Брейк, МЭ (лямбда-цигалотрин, 100 г/л) – 0,07 л/га. Расчет биологической эффективности проводили по формуле Аббота. Для статистической обработки экспериментальных данных использованы общепринятые методы, прикладные программы MS EXCEL, 2010 [5].

Фитосанитарный мониторинг позволяет выявить наиболее вредоносные виды вредных организмов, численность которых на участках семенных и товарных посевов культур превышает экономический порог вредоносности. Это дает возможность выбрать наиболее оптимальную систему защитных мероприятий от вредных организмов, подобрать химические средства защиты растений и оценить биологическую эффективность данных препаратов.

Таблица 1. Оценка биологической эффективности применения инсектицидов на столовой свекле, %

Вариант опыта	2020 г.	2021 г.	Среднее за два года, %
Контроль – без обработок	–	–	–
Децис Эксперт, КЭ (дельтаметрин, 100 г/л) – 0,05 л/га	85,6	84,3	84,9
Фаскорд, КЭ (альфа-циперметрин, 100 г/л) – 0,1 л/га	88,8	89,1	88,9
Брейк, МЭ (лямбда-цигалотрин, 100 г/л) – 0,07 л/га	94,5	95,6	95,1

Оценка биологической эффективности применения инсектицидов на столовой свекле показало, что наиболее эффективным является

препарат Брейк, МЭ ((лямбда-цигалотрин, 100 г/л) – 0,07 л/га) с биологической эффективностью в 2020 году – 94,5 % и в 2021 году – 95,6 %. Биологической эффективностью препарата Децис Эксперт, КЭ ((дельтаметрин, 100 г/л) – 0,05 л/га) в 2020 году – 85,6 % и в 2021 году – 84,3 %, показатели биологической эффективности препарата Брейк, МЭ ((лямбда-цигалотрин, 100 г/л) – 0,07 л/га) в 2020 году – 88,8 % и в 2021 году – 89,1 %.

Столовая свекла в среднем дает около 40–50 т/га. При условии выращивания высокопродуктивных сортов и применении капельного орошения, можно добиться урожайности до 90 т/га [2]. При обработке препаратом Брейк, МЭ (лямбда-цигалотрин, 100 г/л) – 0,07 л/га) наблюдается наибольшая прибавка урожайности по отношению к контролю – 43,2 ц/га.

Таблица 2. Урожайность столовой свеклы при применении инсектицидов

Вариант опыта	Масса корне- плода в среднем за 2 года, г	Урожайность в среднем за 2 года, ц/га	Прибавка уро- жайности по сравнению с контролем
Контроль – без обработок	101,4±1,2	378,1	–
Децис Эксперт, КЭ (дельтаметрин, 100 г/л) – 0,05 л/га	124,5±2,4	404,6	+26,5
Фаскорд, КЭ (альфа-циперметрин, 100 г/л) – 0,1 л/га	125,8±1,5	406,4	+28,3
Брейк, МЭ (лямбда-цигалотрин, 100 г/л) – 0,07 л/га	128,6±1,8	421,3	+43,2
НСР ₀₅	–	36,670	–

При обработке препаратом Децис Эксперт, КЭ (дельтаметрин, 100 г/кг) – 0,05 л/га) прибавка урожайности по отношению к контролю – 26,5 ц/га. При обработке препаратом Фаскорд, КЭ (альфа-иперметрин, 100 г/л) – 0,1 л/га) прибавка урожайности по отношению к контролю – 28,3 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болезни и вредители овощных культур и картофеля. / А. К. Ахатов [и др.]. – Москва : Тов-во науч. изд. КМК, 2013. – 279 с.
2. Гуреев, И. И. Свекловодство / И. И. Гуреев, А. Я. Башкатов. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 315 с.
3. Леунов, В. И. Столовые корнеплоды в России / В. И. Леунов. – Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 272 с.
4. Литвинов, С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С. С. Литвинов. – Москва : ГНУ ВНИИО, 2011. – 648 с.
5. Методические указания по регистрационным испытаниям пестицидов в части биологической эффективности. – Москва, 2018. – 61 с.

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КСУП «ВЯЗОВНИЦА-АГРО» ОСИПОВИЧСКОГО РАЙОНА

Тарануха В. Г. – к. с.-х. н., доцент; **Стецкая В. О.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Пшеница – одна из наиболее древних культур земного шара. Новейшие исследования показывают, что свыше 6,5 тыс. лет назад она была известна в Ираке, в Египте и Малой Азии ее высевали за 6 тыс. лет до н. э., за 3 тыс. лет до н. э. пшеницу сеяли в Китае, Туркмении, Грузии, Армении и Азербайджане, а следы ее культуры в IV тысячелетии до н. э. были обнаружены на территории Хмельницкой области Украины. Наибольшее разнообразие дикорастущих видов пшеницы сосредоточено в горных районах Армении и Азербайджана. Озимая пшеница относится к наиболее ценным продовольственным культурам в большинстве стран СНГ и мира. В настоящее время пшеница распространена во всех странах от Полярного круга до Южной Америки и Африки. Свыше половины населения Земли употребляют в пищу ее зерно. Для повышения урожайности и валовых сборов зерна пшеницы необходимо не только совершенствовать технологию ее возделывания, но и внедрять наиболее пригодные, адаптированные для конкретной местности сорта, характеризующиеся потенциальной продуктивностью не менее 60–70 ц/га зерна [1, 2].

Учитывая вышеизложенное основной целью наших исследований было изучить характеристику сортов озимой пшеницы, которые выращиваются в условиях КСУП «Вязовница-Агро» Осиповичского района, провести их сравнительную оценку и выбрать среди них наиболее продуктивные по урожайности зерна для условий КСУП «Вязовница-Агро» Осиповичского района Могилевской области.

Предшественником озимой пшеницы под посев осенью 2022 года была горохо-овсяная смесь на зеленый корм. Технология выращивания озимой пшеницы была общепринятой для условий Могилевской области. Норма высева составляла 5 млн. всхожих семян на гектар. Полевую всхожесть семян, сохраняемость и общую выживаемость растений определяли с площадок в 1 м². Перед уборкой проводили определение структуры урожайности путем подсчета количества продуктивных стеблей, количества колосьев, колосков в колосе, зерна в колосе,

определяли массу 1000 зерен. Уборку озимой пшеницы проводили прямым комбайнированием зерноуборочным комбайном «Полесье-1218» в фазу полной спелости зерна пшеницы.

Основными показателями для проведения сравнительной оценки сортов озимой пшеницы, выращиваемых в КСУП «Вязовница-Агро» Осиповичского района является урожайность зерна и экономическая эффективность. За последние два года (2021–2022 и 2022–2023) в хозяйстве выращивались три сорта озимой пшеницы – это Ода, которая занимает наибольшие посевные площади и дольше всего выращивается в хозяйстве, в связи, с чем была выбрана контролем в нашем опыте, а также сорта Этюд и Гирлянда. При определении урожайности были получены данные, которые приводятся в табл. 1.

Таблица 1. Урожайность зерна сортов озимой пшеницы в условиях КСУП «Вязовница-Агро», 2023 год

Сорта	Биологическая урожайность		Фактическая урожайность	
	ц/га	± к контролю	ц/га	± к контролю
Ода – контроль	42,7	–	40,4	–
Этюд	45,8	+3,1	43,7	+3,3
Гирлянда	49,8	+7,1	47,2	+6,8
НСР ₀₅	2,8	–	3,1	–

В 2023 году самую высокую биологическую урожайность зерна показал сорт Гирлянда – 49,8 ц/га, что на 7,1 ц/га достоверно больше по сравнению с сортом контролем Ода, у которого биологическая урожайность зерна составила 42,7 ц/га, а сорт Этюд сформировал биологическую урожайность зерна 45,8 ц/га, что на 3,1 ц/га также достоверно больше, чем у контрольного сорта Ода, но на 4,0 ц/га достоверно меньше, чем у сорта Гирлянда. Самую высокую фактическую урожайность зерна в 2023 году показал также сорт Гирлянда, у которого она составила 47,2 ц/га, что на 6,8 ц/га достоверно больше, чем у контрольного сорта Ода, у которого фактическая урожайность зерна составила 40,4 ц/га, а сорт Этюд сформировал фактическую урожайность зерна 43,7 ц/га, что на 3,3 ц/га достоверно больше, чем у сорта контроля Ода, но на 3,5 ц/га достоверно меньше, чем у сорта Гирлянда.

Экономический эффект и экономическую эффективность агротехнических мероприятий более полно характеризуют основные показатели производительности труда – себестоимость 1 ц продукции, чистый доход и рентабельность производственных затрат [3].

У сорта Ода была отмечена самая высокая себестоимость зерна среди изучаемых сортов озимой пшеницы. А самая низкая себестоимость зерна была получена у сорта Гирлянда и составила она

30,03 руб/ц, что на 2,23 руб/ц ниже, чем у контрольного сорта Ода (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность выращивания сортов озимой пшеницы в КСУП «Вязовница-Агро»

Показатель	Ода	Этюд		Гирлянда	
		показатель	± к контролю	показатель	± к контролю
Урожайность, ц/га	40,4	43,7	+3,3	47,2	+6,8
Стоимость 1 ц продукции, руб.	41,91	41,91	–	41,91	–
Стоимость валовой продукции, руб/га	1693,16	1831,47	+138,30	1978,15	+284,99
Производственные затраты, руб/га	1448,10	1510,60	+62,50	1575,10	+127,0
Производственные затраты, отнесенные на зерно, руб/га	1303,30	1359,57	+56,27	1417,56	+114,26
Себестоимость 1 ц зерна, руб.	32,26	31,11	–1,15	30,03	–2,23
Прибыль от реализации, руб/га	389,86	471,90	+82,04	560,59	+170,73
Прибыль от реализации на 1 ц продукции, руб.	9,65	10,80	+1,15	11,88	+2,23
Рентабельность производства, %	29,9	34,7	+4,8 п. п.	39,6	+9,7 п. п.

У сорта Ода также был отмечен самый низкий уровень рентабельности производства зерна среди изучаемых сортов озимой пшеницы. А самый высокий уровень рентабельности производства зерна был получен по сорту озимой пшеницы Гирлянда, который составил 39,6 %, что на 9,7 п. п. выше, чем у контрольного сорта Ода и на 4,9 п. п. выше, чем у сорта Этюд.

Таким образом, с хозяйственной и экономической точки зрения, наиболее выгодно и целесообразно выращивать для получения товарного зерна сорт Гирлянда, который дает наиболее высокий уровень рентабельности производства зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, И. А. Научные основы формирования высокой урожайности озимых зерновых в Беларуси / И. А. Голуб. – Минск, 1996. – 361 с.
2. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НППЦ НАН Беларуси по земледелию ; рук. разработки: Ф. И. Привалов [и др.] ; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – Минск : Беларуская навука, 2012. – 288 с.
3. Организационно-экономическое обоснование дипломных работ : метод. указание / Т. Н. Тищенко, И. В. Лобанова. – Горки, БГСХА, 2016. – 72 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ОЗИМОЙ РЖИ ПО СТЕПЕНИ ПЕРЕЗИМОВКИ И УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОВОКАЦИОННОГО ФОНА СНЕЖНОЙ ПЛЕСЕНИ

Таранухо А. В. – н. с., **Таранухо А. С.** – м. н. с., **Ровдо Т. В.** – н. с.,
Горовая М. М. – н. с., **Артюх Д. Ю.** – ст. н. с.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,
отдел зерновых колосовых культур

Создание и внедрение в сельскохозяйственное производство сортов, обладающих иммунитетом к наиболее опасным болезням, представляет собой наиболее эффективное, организационно простое и самое дешевое мероприятие в защите растений [1]. Н. И. Вавилов указывал, что соединение в одном сорте иммунитета к различным заболеваниям является труднейшей, но актуальной задачей, требующей очень сложной и длительной поисковой работы [2].

Снежная плесень. Основной возбудитель – гриб *Fusarium nivale* (Fr.) Ces. Значительное снижение урожая от поражения этой болезнью повторяется в среднем один раз в 2 года. В отдельные годы гибель посевов от выпревания составляет 20–30 %. Причинами поражения растений снежной плесенью могут быть: раннее выпадение снега на слабомерзшую почву, чрезмерная высота снежного покрова и позднее таяние его весной, нулевая или близкая к нулю температура почвы под снегом, частые оттепели в зимний период и повторное выпадением снега весной на незамерзшую почву. Массовое заражение растений ржи происходит в начале весны, после схода снега. Возбудитель снежной плесени (*F. nivale* (Fr.) Ces.) – факультативный паразит и поражает, как правило, ослабленные растения [3].

При создании провокационных фонов использована местная популяция грибов возбудителей болезней (*Fusarium nivale*, *Erysiphe graminis*, *Puccinia dispersa*, *Puccinia graminis*).

На естественном фоне снежной плесени наиболее высокий процент перезимовки среди диплоидов был отмечен у следующих номеров: с/о – 204 (91 %); с/о – 201 (86 %); с/о – 205 (82 %). Перезимовка гибридов была в пределах 81–86 %. Среди тетраплоидов следует отметить номера, обладающие наиболее высоким процентом перезимовки: с/о – 401 (86 %); с/о – 409 (86 %); с/о – 406 (83 %). Данные по перезимовке селекционных номеров приведены в табл. 1.

Таблица 1. Перезимовка номеров озимой ржи на естественном и провокационном фонах снежной плесени, 2023 год

Номер	Естественный фон, шт/м²		Перези- мовка, %	Провокационный фон, шт/м²		Перези- мовка, %
	всходы	сохраняе- мость		всходы	сохраняе- мость	
Диплоидная рожь						
c/o – 201	248	214	86	176	92	52
c/o – 202	215	168	78	150	81	54
c/o – 203	226	179	79	164	84	51
c/o – 204	265	242	91	171	118	69
c/o – 205	241	198	82	137	74	54
c/o – 206 (к)	243	195	80	117	54	46
c/o – 207	239	189	79	165	38	23
c/o – 208	206	144	70	135	53	39
c/o – 209	249	182	73	140	21	15
c/o – 210	208	148	71	129	–	–
c/o – 201	248	214	86	176	92	52
Гибридная рожь						
c/o – 211	248	214	86	82	28	34
c/o – 212	215	168	78	89	34	38
Тетраплоидная рожь						
c/o – 401	213	152	86	110	32	29
c/o – 402 (к)	195	139	71	139	81	58
c/o – 403	291	236	81	175	112	64
c/o – 404	191	149	78	130	69	53
c/o – 405	218	162	74	150	21	14
c/o – 406	187	156	83	161	97	60
c/o – 407	271	223	82	156	61	39
c/o – 408	239	191	80	148	86	58
c/o – 409	239	206	86	157	99	63
c/o – 410	228	174	76	150	78	52
c/o – 411	270	219	81	168	69	41
c/o – 412	208	163	78	131	38	29

На провокационном фоне наиболее высокий процент перезимовки среди диплоидов был отмечен у следующих номеров: c/o – 204 (69 %); c/o – 202 (54 %); Перезимовка гибридов была в пределах 34–38 %. Среди тетраплоидов следует отметить номера, обладающие наиболее высоким процентом перезимовки: c/o – 403 (64 %); c/o – 402 (58 %); c/o – 406 (60 %); c/o – 409 (63 %).

Оценка устойчивости к поражению снежной плесенью озимой ржи проводилась по 9 бальной шкале.

Шкала для оценки устойчивости к снежной плесени: 1 – отсутствующ; 2 – единично пораженные растения; 3 – малые очаги, S = 10 % деланки; 4 – S=15 % (с погибшими растениями и налетом); 5 – S=25 %; 6 – S=40 % (больные растения с мицелием); 7 – S=65 %; 8 – гибель

растений почти по всей площади (S), которая сплошную покрыта мицелием; 9 – полная гибель, полностью покрыта мицелием

Проводилось 2 учета оценки номеров на поражение ринхоспориозом с промежутком в 1,5–2 недели. Учет проводился по шкале Саари и Прескотта.

Интегрированная шкала оценок поражения растений возбудителями болезней зерновых колосовых вызывающих пятнистости листьев:

1. Признаки поражения отсутствуют.
2. На листьях отдельные хлорозные и некротические пятна, очень редкий единичный налет конидий.
3. Поражены самые нижние листья: наблюдаются единичные мелкие подушечки, возможно в хлорозных или некротических пятнах.
4. Поражена нижняя треть растения в слабой степени: самые нижние листья возможно умеренно, мицелий образует чаще удлиненные подушечки изредка в хлорозных и некротических пятнах.
5. Растение поражено от основания до середины: самые нижние листья сильно, а вышерасположенные – умеренно и слабо.
6. Растение поражено до предфлагового листа: листья нижнего яруса (нижней трети) – значительно, при этом наблюдается гибель самых нижних листьев; листья среднего яруса – умеренно, следы инфекции на предфлаговом листе.
7. Растение поражено до флагового листа: листья нижнего яруса очень сильно и наблюдается их гибель; листья среднего яруса – умеренно или сильно, флаговый лист – слабо.
8. Поражено все растение: листья до предфлагового листа – сильно, флаговый лист – умеренно, наблюдается гибель листьев в нижнем и среднем ярусах, инфекция на колосовых чешуях и осях.
9. Поражено все растение: листья – очень сильно, наблюдается их гибель, инфекция на колосовых чешуях, осях, стебле в различной степени.

Результаты оценки поражения номеров озимой ржи снежной плесенью и ринхоспориозом на естественном и провокационном фоне приведены в табл. 2.

Как видно из полученных данных, поражение снежной плесенью на естественном фоне у диплоидных образцов была в пределах нормы и составила 2,5–4,0 балла, у гибридов 2,5–3,0 балла и тетраплоидов 2,5–5,0 балла. Поражение номеров на провокационном фоне снежной плесени составила: 5,5–9,0 балла на диплоидной ржи, 8,0 – гибридной, 7,0–8,0 балла тетраплоидной. Следует отметить, что номер с/о – 210 погиб. Поражение снежной плесенью на естественном фоне у диплоидных образцов была в пределах нормы и составила 2,5–4,0 балла, у гибридов 2,5–3,0 балла и тетраплоидов 2,5–5,0 балла.

Таблица 2. Оценка поражения номеров озимой ржи снежной плесенью и ринхоспориозом на естественном и провокационном фоне

Номер	Поражение снежной плесенью, среднее, балл		Поражение ринхоспориозом на естественном фоне		Поражение ринхоспориозом на провокационном фоне	
	естественный фон	провокационный фон	учет первый, среднее, балл	учет второй, среднее, балл	учет первый, среднее, балл	учет второй, среднее, балл
Диплоидная рожь						
c/o – 201	3,0	6,0	3,00	3,25	3,75	4,00
c/o – 202	4,0	6,5	3,25	3,00	3,75	4,00
c/o – 203	3,5	6,0	2,75	2,50	3,25	3,50
c/o – 204	2,5	5,5	3,00	3,00	3,00	3,75
c/o – 205	2,5	6,0	3,25	3,50	4,00	4,50
c/o – 206 (к)	2,5	7,0	3,50	3,75	4,00	4,25
c/o – 207	3,5	8,0	2,75	2,75	3,75	4,50
c/o – 208	4,0	7,0	3,00	2,75	3,75	4,25
c/o – 209	2,5	8,0	2,50	2,75	4,00	4,25
c/o – 210	2,5	9,0	2,75	3,00	–	–
c/o – 201	3,0	6,0	3,00	3,25	3,75	4,00
Гибридная рожь						
c/o – 211	2,5	8,0	3,25	3,00	4,00	4,25
c/o – 212	3,0	8,0	2,25	2,75	3,75	4,50
Тетраплоидная рожь						
c/o – 401	3,0	8,0	3,00	2,25	4,25	5,00
c/o – 402 (к)	5,0	7,0	3,50	3,50	4,75	4,50
c/o – 403	3,0	7,0	3,75	3,00	4,50	5,00
c/o – 404	4,5	7,0	2,50	2,25	4,00	4,50
c/o – 405	5,0	8,0	3,00	2,75	4,50	4,50
c/o – 406	2,5	7,0	2,75	3,25	3,75	4,00
c/o – 407	4,5	8,0	2,50	2,75	4,00	4,50
c/o – 408	3,5	7,0	3,00	2,75	4,25	4,50
c/o – 409	2,5	7,0	3,50	3,75	4,00	4,75
c/o – 410	4,5	7,0	3,25	3,75	4,50	4,50
c/o – 411	3,0	7,0	3,25	3,00	4,50	5,00
c/o – 412	2,5	8,0	3,50	3,25	4,25	5,00

На естественном фоне во время первого учета поражение ринхоспориозом на диплоидной ржи составило 2,50–3,50 балла, гибридной ржи 2,25–3,25 балла, на тетраплоидной ржи 2,50–3,75 балла. Второй учет поражение ринхоспориозом на естественном фоне дал следующие результаты: диплоидная рожь 2,50–3,75 балла, гибридная 2,75–3,00 балла, тетраплоидная 2,25–3,75 балла. Первый учет поражения ринхоспориозом на провокационном фоне снежной плесени показал, что на диплоидной ржи поражение составило 3,00–4,00 балла, на гибридной ржи 3,75–4,00 балла, на тетраплоидной ржи в среднем показатель варьировал от 3,75 до 4,75 балла. Во время второго учета поражения ринхоспориозом на провокационном фоне наблюдались незначи-

тельные изменения. На диплоидных номерах поражение составило 3,50–4,50 балла, на гибридной ржи 4,25–4,50 балла, на тетраплоидной 4,00–5,00 балла.

Анализируя данные, приведенные в табл. 1 и 2, можно сделать вывод, что результаты оценки исходного материала по показателям перезимовки на естественном фоне показали, что все изучавшиеся номера в условиях сложившихся климатических условий 2023 года характеризуются высоким уровнем зимостойкости. По показателю устойчивости к поражению снежной плесени следует выделить следующие диплоидные образцы: с/о – 201, с/о – 204, с/о – 205 поражение которых не превысило 6 баллов на провокационном фоне, что является удовлетворительным результатом в сложившихся климатических условиях. Среди тетраплоидных номеров по данному показателю выделим с/о – 406 и с/о – 409 их результат 2,50 балла на естественном фоне и 7,00 баллов на провокационном. В 2023 году не наблюдалось развития эфифитотий ринхоспориоза. Лучшую устойчивость к поражению ринхоспориозом среди диплоидных образцов продемонстрировали с/о – 201, с/о – 203, с/о – 204, все тетраплоидные номера показали относительно одинаковую устойчивость к данной болезни. Выделенные номера будут включены в схему скрещиваний для проведения дальнейшей селекционной работы на устойчивость к болезням.

ЛИТЕРАТУРА

1. Назарова, Л. Н. Роль сортов ржи в системе защиты от наиболее опасных болезней / Л. Н. Назарова, Т. М. Полякова, Т. П. Жохова // Озимая рожь : селекция, семеноводство, технологии и переработка. – Киров, 2003. – С. 103–104.
2. Вавилов, Н. И. Иммуитет растений к инфекционным заболеваниям / Н. И. Вавилов. – Москва : Наука, 1986. – 520 с.
3. Кружилин, А. С. Устойчивость озимых растений к выпреванию / А. С. Кружилин, З. М. Шведская. – Москва : Наука, 1986. – 88 с.

УДК 633.14"324":631.527:632.4

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ОЗИМОЙ РЖИ НА ЕСТЕСТВЕННОМ И ПРОВОКАЦИОННОМ ФОНЕ СНЕЖНОЙ ПЛЕСЕНИ ПО ЭЛЕМЕНТАМ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ

Таранухо А. С. – м. н. с., **Таранухо А. В.** – н. с.; **Ровдо Т. В.** – н. с.;
Горовая М. М. – н. с., **Артюх Д. Ю.** – ст. н. с.
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,
отдел зерновых колосовых культур

Урожайность сельскохозяйственных культур является критерием оценки достоинства того или иного сорта. Она зависит от различных факторов. Важнейшими элементами структуры урожайности являются

следующие показатели: число продуктивных стеблей с единицы площади, длина колоса, количество колосков в колосе, количество зерен в колосе, масса зерен с одного колоса и масса 1000 зерен [1].

Для стабилизации урожая озимой ржи необходимо повысить ее устойчивость к полеганию, абиотическим стрессам, наиболее опасным болезням (снежная плесень, ринхоспориоз, мучнистая роса, бурая ржавчина). Создание новых сортов всегда являлось приоритетным направлением исследований. По существующим оценкам вклад сорта в прибавку урожая основных сельскохозяйственных культур за последние тридцать лет оценивается в 30–50 % [2, 3].

Новые сорта должны обладать высокой степенью устойчивости к прорастанию зерна в колосе, стабильно формировать высокие технологические качества зерна в разных условиях возделывания, особенно в неблагоприятные годы [4].

Полевой опыт был заложен в третьей декаде сентября 2021 года. Норма высева – 4,0 млн. всхожих семян для тетраплоидной ржи, 3,5 млн. всхожих семян для диплоидной и 3 млн. всхожих семян для гибридов F₁ на 1 га, сеялкой «John Deere», в четырехкратной повторности с учетной площадью делянки – 5 м². Почва опытного участка рыхлосупесчаная, с содержанием гумуса – 2,5, кислотность pH (KCl) – 5,5, P₂O₅ – 165 мг/кг и K₂O – 310 мг/кг.

Полевые опыты проводятся в соответствии с «Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур и «Методическими указаниями по селекции и семеноводству озимой ржи». Анализ элементов структуры урожайности номеров озимой ржи на естественном фоне приводится в табл. 1.

Таблица 1. Анализ элементов структуры урожайности номеров озимой ржи на естественном фоне, 2022 год

Сорта и сортообразцы	Продуктивный стеблестой, шт/м ²	Длина колоса, см	Количество, шт.		Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Озерненность, %
			цветков	зерен			
1	2	3	4	5	6	7	8
Диплоидная рожь							
с/о – 201	800	10,65	60,1	50,55	1,955	38,495	84,145
с/о – 202	818	11,85	66,0	57,55	2,245	38,620	87,065
с/о – 203	730	11,95	66,4	55,25	2,330	42,035	83,155
с/о – 204	800	11,05	66,8	55,45	2,100	37,750	82,960
с/о – 205	768	11,45	67,4	53,75	2,040	37,980	79,620
с/о – 206 (к)	738	10,70	65,4	51,70	2,275	43,920	79,030
с/о – 207	1076	10,25	65,8	56,60	2,065	37,005	85,825
с/о – 208	942	8,50	57,4	51,75	1,845	35,690	90,225
с/о – 209	866	9,05	58,2	54,25	2,110	38,855	93,205
с/о – 210	988	9,60	60,6	52,75	2,160	41,160	87,035

1	2	3	4	5	6	7	8
Гибридная рожь							
с/о – 211	1012	8,95	59,8	52,10	1,790	34,310	87,125
с/о – 212	914	9,20	61,6	53,35	2,170	40,575	86,665
Тетраплоидная рожь							
с/о – 401	488	10,05	56,0	31,90	1,690	52,230	56,160
с/о – 402 (к)	512	11,25	60,8	33,20	1,610	49,440	54,740
с/о – 403	546	11,35	61,0	37,50	1,745	46,620	61,480
с/о – 404	696	12,20	65,8	36,90	1,875	50,985	56,235
с/о – 405	450	11,45	63,4	41,25	1,955	47,685	64,995
с/о – 406	604	11,00	61,2	32,70	1,640	50,420	53,470
с/о – 407	590	11,65	63,0	40,65	1,865	46,250	64,430
с/о – 408	622	11,50	63,4	39,65	1,510	37,940	62,550
с/о – 409	544	12,55	63,8	41,65	2,200	52,795	65,275
с/о – 410	662	11,30	67,0	43,35	2,115	48,080	64,460
с/о – 411	586	12,35	67,5	41,90	1,975	46,560	61,875
с/о – 412	626	12,00	67,2	38,25	1,885	49,195	56,920

Подсчет продуктивного стеблестоя с 1 м² на естественном фоне продемонстрировал следующие результаты: на диплоидной ржи показатель составил 730–1076 шт/м², следует выделить номер с/о – 207, он превысил контроль на 338 стеблей, также образец с/о – 210 и с/о – 208, их результат составил 988 и 942 шт/м² соответственно. Гибридная рожь 914–1012 шт/м². На тетраплоидных номерах показатель составил 450–696 шт/м². Среди диплоидных номеров на естественном фоне в селекционном плане по продуктивности ценность представляют следующие образцы: с/о – 204 озерненность которого составила 82,96 % и масса зерна с колоса 2,1 г, с/о – 209 – 93,2 % озерненность и 2,11 г масса зерна с колоса, с/о – 202 – 8 % озерненность, 2,2 г масса зерна с колоса, с/о – 208 – 90,2 % и 1,8 г соответственно. Среди тетраплоидных номеров ценность по продуктивности представляют: с/о – 403, озерненность которого составила 61,48 % а масса зерна с колоса 1,7 г с/о – 405 – 65 % и 1,95 г соответственно, с/о – 409, озерненность 65,3 %, масса зерна с колоса 2,2 г.

На провокационном фоне снежной плесени продуктивный стеблестой диплоидных образцов составил 550–904 шт/м², гибридов 576–896 шт/м², тетраплоидной ржи 476–630 шт/м².

Среди диплоидных номеров на провокационном фоне снежной плесени в селекционном плане по продуктивности ценность представляют следующие образцы: с/о – 201 озерненность которого составила 78,8 % и масса зерна с колоса 2 г, с/о – 209 – 84,1 % озерненность и 1,93 г масса зерна с колоса, с/о – 210 – 82,6 % озерненность, 1,63 г масса зерна с колоса, с/о – 208 – 80,5 % и 1,72 г соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Анализ элементов структуры урожайности номеров озимой ржи на провокационном фоне снежной плесени, 2022 год

Сорта и сортообразцы	Продуктивный стеблестой, шт/м²	Длина колоса, см	Количество, шт.		Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Озерненность, %
			цветков	зерен			
Диплоидная рожь							
c/o – 201	550	9,70	64,20	50,60	2,010	39,810	78,815
c/o – 202	688	10,45	61,65	47,25	1,885	39,875	76,485
c/o – 203	622	10,40	62,80	46,80	1,815	38,765	74,545
c/o – 204	656	10,75	65,80	47,40	1,655	34,590	71,795
c/o – 205	674	9,65	61,30	43,80	1,520	34,690	71,445
c/o – 206 (к)	742	8,95	58,80	43,40	1,750	40,260	73,875
c/o – 207	676	9,00	56,60	40,60	1,475	36,440	71,775
c/o – 208	782	8,70	56,40	45,60	1,725	38,090	80,500
c/o – 209	904	9,40	59,40	49,95	1,935	38,780	84,125
c/o – 210	852	8,95	57,40	47,35	1,635	34,745	82,640
Гибридная рожь							
c/o – 211	896	8,55	55,20	41,25	1,470	35,825	74,785
c/o – 212	572	9,60	60,40	42,45	1,930	45,200	69,735
Тетраплоидная рожь							
c/o – 401	606	10,25	59,40	42,60	2,300	53,815	71,855
c/o – 402 (к)	572	10,25	60,20	34,75	1,700	48,950	57,770
c/o – 403	548	11,10	60,00	37,25	1,880	50,460	62,125
c/o – 404	630	12,30	67,20	38,65	2,095	54,090	57,425
c/o – 405	600	11,80	64,00	41,75	1,990	47,455	65,195
c/o – 406	476	11,25	63,00	35,70	1,885	52,845	56,785
c/o – 407	550	12,00	62,20	36,40	1,875	51,465	58,685
c/o – 408	514	11,50	66,40	30,60	1,280	42,000	46,185
c/o – 409	552	11,65	64,80	34,30	1,760	51,675	52,740
c/o – 410	600	11,05	63,00	40,15	2,005	49,970	63,615
c/o – 411	508	12,00	63,30	29,00	1,370	48,060	46,290
c/o – 412	564	11,05	61,40	27,85	1,490	53,460	45,545

Среди тетраплоидных образцов ценность по продуктивности представляют: с/о – 403, озерненность которого составила 62,1 %, а масса зерна с колоса 1,88 г, с/о – 405 – 65,19 % и 1,99 г соответственно, с/о – 401, озерненность 71,85 %, масса зерна с колоса 2,3 г, с/о – 410 озерненность 63,6 %, масса зерна с колоса 2 г.

Анализируя данные приведенные в табл. 1 и 2 можно сделать вывод, что результаты оценки исходного материала по элементам структуры урожайности на естественном и провокационном фоне снежной плесени показали, что все изучавшиеся номера представляют интерес для дальнейшей селекционной работы. Среди диплоидных образцов следует выделить номера с/о – 209, с/о – 210, с/о – 208, по всем показателям на двух фонах они продемонстрировали лучшие результаты.

Таким же образом были выделены тетраплоидные номера, представляющие наибольший интерес для селекции на урожайность: с/о –403, с/о – 405, с/о – 410.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуляев, Г. В. Селекция и семеноводство полевых культур / Г. В. Гуляев, Ю. Л. Гужов. – Москва : Колос, 1987. – 440 с.
2. Жученко, А. А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А. А. Жученко. – Москва : Изд-во РУДН, 2001. – 489 с.
3. Макаров, В. И. Потенциал озимой ржи – методы реализации / В. И. Макаров, И. Г. Хлебников, Н. Ф. Маслова // АПК: Проблемы, поиски, решения. – Йошкар-Ола, Мар. Госуниверситет, 1996. – С. 73–75.
4. Сысуйев, В. А. Приоритеты научных исследований по производству и переработке зерна озимой ржи / В. А. Сысуйев // Вестник Российской академии с.-х. наук. – 2004. – № 1. – С. 12–14.

УДК 631.51.022: 631.527:633.112.9»324»

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИЕМОВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

Трапков С. И. – к. с.-х. н., доцент;

Рудько Д. И., Лобырь И. П. – студенты

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Возможность получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур во многом зависит от сроков и приемов проведения предпосевной обработки почвы. Однако к выбору приемов предпосевной обработки почвы необходимо подходить дифференцированно с учетом гранулометрического состава почвы, предшественника, фитосанитарного состояния полей и биологический особенностей возделываемых культур. Поэтому совершенствование приемов предпосевной обработки почвы с целью экономии энергетических и трудовых затрат является одной из наиболее актуальных проблем современного земледелия. Добиться этого можно за счет минимализации предпосевной обработки почвы, а также использования комбинированных машин и орудий. Целью выбора сроков и способов обработки почвы должна быть не максимальная урожайность любой ценой, а минимальные затраты на единицу произведенной продукции с максимальным экономическим эффектом и сохранением плодородия почвы [1, 2].

Целью наших исследований была оценка влияния различных приемов проведения предпосевной обработки почвы на формирование структурных элементов растений и урожайность озимого тритикале.

Программой исследования предусматривалось решение следующих задач: определение глубины заделки семян в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы; оценка влияния приемов предпосевной обработки почвы на полевую всхожесть, сохраняемость и выживаемость растений озимого тритикале; определение влияния приемов предпосевной обработки почвы на густоту продуктивного стеблестоя и биометрические показатели озимого тритикале; оценка влияния приемов предпосевной обработки почвы на урожайность зерна озимого тритикале.

В качестве объекта исследований был взят сорт озимого тритикале Благо селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».

Проводимый опыт включал следующие варианты опыта: 1) культивация + АКШ-7,2 + СПУ-4; 2) культивация + Horsch Pronto DC 6; 3) Horsch Pronto DC 6.

Исследования проводились в 2022–2023 годах в условиях ОАО «Бельковщина» Верхнедвинского района. Почва участка дерново-подзолистая, среднеокультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком характеризуется следующими агрохимическими показателями: близкой к нейтральной реакцией среды, невысоким содержанием гумуса, средним содержанием подвижного фосфора и обменного калия. Почвы опытного участка являются типичными для условий северной части Беларуси и пригодны для возделывания озимого тритикале.

Агротехника возделывания озимого тритикале общепринятая для условий Витебской области. Предшественником для озимого тритикале был занятый пар. Доза минеральных удобрений вносимых под озимое тритикале $N_{90}P_{60}K_{90}$. Предпосевную обработку почвы проводили согласно изучаемым приемам, указанным в схеме опыта. В день проведения предпосевной обработки почвы проводился посев озимого тритикале с нормой высева 4,5 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Площадь учетных делянок 25 м². Повторность опыта трехкратная. Определения проводились по общепринятым методикам. Количественные учеты отдельных показателей структуры урожая проводили по основным образцам, которые отбирали с четырех пробных площадок, выделенных для определения густоты стояния растений. Затем снопы высушивали и проводили анализ, определяя: общее количество растений; количество продуктивных стеблей; количество зерен в колосе. Массу

1000 зерен определяли по ГОСТ 12042-66. Биологическую урожайность рассчитывали по формуле: $Y_6 = (P \times K) \times (3 \times M) / 10000$, где P – число растений, шт/м²; K – продуктивная кустистость; 3 – среднее число зерен в одном колосе, шт.; M – средняя масса 1000 зерен, г.

Метеорологические условия 2022–2023 годов были близки к среднесезонным республиканским показателям, однако в годы проведения исследований имели место отклонения от среднесезонных значений как по температуре воздуха так и по количеству выпавших осадков, что оказало влияние на рост и развитие растений озимого тритикале.

Различные приемы предпосевной обработки почвы и посева оказывали существенное влияние на рост и развитие озимого тритикале. Так в результате проведенных исследований установлено, что приемы предпосевной обработки оказывали влияние на равномерность заделки семян в почву (табл.1).

Таблица 1. Равномерность заделки семян озимого тритикале в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы

Вариант опыта	Глубина заделки семян в почву, см					
	3–4 см		более 4 см		менее 3 см	
	шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%
Культивация + АКШ-7,2 + СПУ-4	405	90,0	19	4,3	26	5,7
Культивация + Horsch Pronto DC 6	413	91,7	17	3,7	20	4,6
Horsch Pronto DC 6	350	77,8	38	8,5	62	13,7

В результате проведенных исследований установлено, что в варианте, где осуществлялся посев озимого тритикале в почву посевным комбинированным почвообработывающе-посевным агрегатом Horsch Pronto DC 6 по вспашке равномерность заделки семян была более низкая по сравнению с другими вариантами опыта.

Из общего количества высеянных семян лишь 77,8 % находилось на оптимальной глубине 3–4 см. Тогда как в варианте с культивацией + Horsch Pronto DC 6 этот показатель составил 91,7, а в варианте с культивацией + АКШ-7,2 + СПУ-4 – 90,0 %. Это в дальнейшем сказывалось на равномерности появления всходов и полевой всхожести семян озимого тритикале. Более высокие показатели полевой всхожести были в варианте с культивацией + Horsch Pronto DC 6. Показатель полевой всхожести растений озимого тритикале в данном варианте составил 84,5 %, а в варианте с культивацией + АКШ-7,2 + СПУ-4 – 82,4 %. Более низкие показатели полевой всхожести были в варианте с почвообработывающе-посевным агрегатом Horsch Pronto DC 6 и составили 79,4 %. В год проведения исследований приемы предпосевной

обработки почвы существенного влияния на сохраняемость и выживаемость растений не оказали, за исключением варианта посева озимого тритикале по вспашке почвообработывающе-посевным посевным агрегатом Horsch Pronto DC 6, где эти показатели были несколько ниже других вариантов опыта.

Густота продуктивного стеблестоя также зависела от приемов предпосевной обработки почвы, так в варианте культивация + АКШ-7,2 + СПУ-4 густота продуктивного стеблестоя озимого тритикале составила 304 шт/м². В варианте с культивацией + Horsch Pronto DC 6 данный показатель был выше и составил 314 шт/м². Проведение посева озимого тритикале по вспашке, без предпосевной обработки почвы комбинированным агрегатом Horsch Pronto DC 6 уменьшила густоту продуктивного стеблестоя до 294 шт/м².

Анализ биометрических показателей растений озимого тритикале в наших исследованиях дает возможность установить влияние их элементов на формирование определенного урожая (табл. 2).

Таблица 2. Влияние приемов предпосевной обработки почвы на биометрические показатели растений озимого тритикале

Вариант опыта	Длина колоса, см	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерен с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
Культивация + АКШ-7,2 + СПУ-4	9,6	30	1,22	40,5	37,6
Культивация + Horsch Pronto DC 6	9,7	30	1,25	41,6	39,8
Horsch Pronto DC 6	9,6	30	1,19	39,6	35,6

Результаты биометрического анализа растений озимого тритикале показали, что количество зерен в колосе не зависело от приемов предпосевной обработки почвы и находилось в пределах 30 шт. Масса зерна в колосе в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы и посева находилась в пределах 1,19–1,25 г.

Такие показатели структуры урожая, как масса зерен с колоса и масса 1000 зерен достигали наибольших значений в варианте с культивацией + Horsch Pronto DC 6 – 1,25 г и 41,6 г, а наименьших – в варианте по вспашке, без предпосевной обработки почвы агрегатом Horsch Pronto DC 6 – 1,19 г и 39,6 г соответственно, что отразилось и на уровне биологической урожайности. Наименьшая биологическая урожайность озимого тритикале была получена в варианте с посевом комбинированным почвообработывающе-посевным агрегатом Horsch Pronto DC 6 после вспашки – 35,6 ц/га, а наибольшая – в варианте с культивацией + Horsch Pronto DC 6 (39,8 ц/га). Биологическая урожайность

зерна озимого тритикале в варианте культивация+ АКШ-7,2 + СПУ-4 составила 37,6 ц/га

Исходя из проведенных исследований по изучению влияния различных приемов предпосевной обработки почвы на формирование биометрических показателей растений и урожайность озимого тритикале установлено, что лучшие условия для роста и развития растений, а также формирование урожая культуры создались в варианте с культивацией + Horsch Pronto DC 6.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кисилев, А. В. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки почвы / А. В. Киселев, Ф. Г. Бакиров // Земледелие. – 2003. – № 5. – С. 4–8.
2. Безуглов, В. Г. Влияние обработки почвы и пестицидов на фитосанитарное состояние посевов / В. Г. Безуглов, В. Н. Шептухов, Р. М. Гафуров // Земледелие. – 2004. – № 2. – С. 33–34.

УДК 631.115:633.112.9''324''':631.582:631.559(476.7)

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ КСУП «БЕРЕЗОВСКОЕ»

Хизанейшвили Н. Э. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Зерно тритикале в Беларуси по объему производства является пятым по счету продуктом, производимым сельским хозяйством после картофеля, сахарной свеклы, пшеницы и ячменя [1].

Одно из основных преимуществ тритикале над другими зерновыми – потенциал продуктивности этой культуры. Благодаря сочетанию многоколосковости ржи и многоцветковости пшеницы тритикале превосходит по уровню продуктивности исходные родительские формы.

Тритикале – ценная зернофуражная и продовольственная культура для Беларуси. По содержанию кормовых единиц зерно тритикале превосходит основные зернофуражные культуры (ячмень, овес). Обеспеченность кормовой единицы зерна тритикале переваримым протеином составляет 87 г, что на 30 г выше ржи и на 15 г выше ячменя. По сбору протеина с 1 га тритикале превосходит все зерновые культуры, уступая по этому показателю лишь зернобобовым.

Круг отраслей, использующих продукцию данной культуры, достаточно широк. В Беларуси примерно 50 % зерна тритикале потребляется в животноводстве, а другие 50 % – в бродильном производстве (пиво, спирт). Зерно тритикале применяют для кормления сельскохозяй-

ственных животных, прежде всего свиней и птицы. Установлено, что замена до 40 % зерна в обычных комбикормах зерном тритикале увеличивает привесы свиней при откорме на 18–30 % при экономии кормов на 15–20 % [2].

Цель исследований заключалась в оценке влияния различных сельскохозяйственных культур как предшественников на урожайность при возделывании озимого тритикале в КСУП «Березовское» Березовского района Брестской области.

Полевые опыты с озимым тритикале сорта селекции РУП НПЦ НАН Беларуси по земледелию Прометей проводились в производственных посевах в 2021–2022 годах. Для изучения влияния предшественников выделялись однородные по показателям рабочие участки.

Агротехника возделывания озимого тритикале в хозяйстве соответствовала отраслевому регламенту [3]. Для достоверности опыта система обработки почвы была одинаковой во всех вариантах опыта вне зависимости от предшествующей культуры. После уборки предшественников проводилось дискование, затем вспашка на глубину пахотного горизонта (20–22 см). Посев осуществлялся комбинированным почвообрабатывающе-посевным агрегатом Rabe MegaSeed на глубину 3 см. Штучная норма высева семян – 4,5 млн. шт/га. Норма минеральных удобрений составила: $N_{18+92}P_{60}K_{120}$. Внесение гербицидов проводилось весной в фазу кущения культуры.

Учетная площадь делянки составляла 100 м² в трехкратной повторности, с системным ярусным расположением. На закрепленных площадках осуществлялся подсчет густоты стояния растений.

Урожайность определяли при уборке сплошным комбайнированием с пересчетом влажности зерна на 14 %. Учет сорняков проводился количественным методом: обследуемый участок проходили по двум диагоналям и через равные промежутки накладывают рамки (0,25 м²), внутри которых подсчитывают количество сорняков по видам [3].

Предшественники оказывали влияние на численность сорных растений в посевах озимого тритикале (табл. 1).

Таблица 1. Засоренность посевов озимого тритикале в зависимости от предшественника перед уходом в зиму

Предшественник	Количество сорняков в посевах озимого тритикале в фазу кущения, шт/м ²	
	всего	в том числе многолетних
Озимый рапс	66	1
Озимый ячмень	88	–
Овес	73	2
Клевер	49	5

Наибольшее количество сорняков было после зерновых культур – овса и озимого ячменя – 88 и 73 шт/м² соответственно. После клевера и озимого рапса численность сорных растений была значительно меньше – 49 и 66 шт/м² соответственно.

В посевах озимого тритикале преобладающими сорняками были горчица полевая (*Sinapis arvensis*), фиалка полевая (*Viola arvensis*), марь белая (*Chenopodium album*), василек синий (*Centaurea cyanus*). Из многолетних сорняков встречались осот полевой (*Sonchus arvensis*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), щавель конский (*Rumex confertus*).

Окончательным результатом полевых исследований являлось определение урожайности культуры. Фактическая урожайность зерна озимого тритикале была относительно невысокой (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность озимого тритикале в КСУП «Березовское» в зависимости от предшественников

Предшественник	Урожайность, ц/га
1. Озимый рапс	36,0
2. Озимый ячмень	26,4
3. Овес	25,1
4. Клевер	42,2
НСР ₀₅	1,43

Результаты исследований показали, что при размещении озимого тритикале после клевера в условиях хозяйства можно получить урожайность зерна на уровне 42,2 ц/га. Размещение озимого тритикале способствовало получению урожайности зерна 36,0 ц/га. После стерневых предшественников урожайность озимого тритикале была невысокой и составляла после озимого ячменя 26,4 ц/га, а после овса – 25,1 ц/га.

Таким образом, в условиях КСУП «Березовское» наилучшим является размещение озимого тритикале после клевера, что способствовало получению урожайности зерна более 40 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций [Электронный ресурс] / Статистические данные. – Режим доступа : <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>. – Дата доступа : 12.01.2024.
2. Растениеводство : учеб пособие / К. В. Коледа [и др.] ; под ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008.
3. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ЗАГОТОВКИ НА КАЧЕСТВО СЕНАЖА В УСЛОВИЯХ ФИЛИАЛА «ВЕСНА-ЭНЕРГО» РУП «ВИТЕБСКЭНЕРГО»

Холдеев С. И. – к. с.-х. н., доцент; **Гузова О. Н.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Главным направлением в развитии сельского хозяйства республики остается дальнейшая его интенсификация, активное и повсеместное внедрение адаптированных ресурсосберегающих технологий, повышение эффективности производства продукции животноводства [4].

В мировой практике установлено, что молочная продуктивность коров зависит на 60 % от уровня кормления и качества кормов. Следовательно, корма и их качество являются определяющими в экономической эффективности производства молока.

Стратегией развития кормопроизводства предусматривается за счет повышения полноценности кормовых рационов снизить затраты кормов в 2025 году на производство 1 кг молока до 0,95 кормовой единицы, 1 кг говядины в живой массе – до 8–9 кормовых единиц [2].

Из грубых кормов, заготавливаемых на стойловый период, важное место занимает сенаж [1]. Сенаж обладает высокой питательностью. В 1 кг сенажа из клевера лугового, убранный в период стеблевания, содержится 0,44 ЭКЕ, 40–45 г перевариваемого протеина, 40 мг каротина. В 1 кг сухого вещества сенажа 0,9–1,0 ЭКЕ и около 10 МДж обменной энергии, 141–153 г перевариваемого протеина на 1 ЭКЕ.

Питательность сенажа, его поедаемость и усвояемость во многом определяются способом заготовки сенажа [1, 3].

В связи с этим изучение влияния способа заготовки на качество сенажа в условиях конкретного предприятия является актуальным.

Для заготовки сенажа в филиале «Весна-энерго» РУП «Витебск-энерго» Полоцкого района используют преимущественно многолетние злаковые травы и злаково-бобовые травосмеси. Заготовка сенажа включает следующие операции: скашивание многолетних трав, провяливание, подбор валков и измельчение зеленой массы, транспортировку измельченной сенажной массы к местам хранения, уплотнение сенажной массы и ее герметизация.

Травы скашивают в конце фазы выхода в трубку до начала колошения злаковых, фазу бутонизации бобовых на высоте 5–7 см. Через

2 ч после скашивания травы ворошат, при высоком урожае трав – 2 раза. Массу из валков начинают подбирать при влажности 60–65 %.

Основное технологическое требование при закладке сенажа – тщательное уплотнение массы и ее герметизация. Траншеи загружают на 30–40 см выше верхнего уровня боковых стен и на 60–70 см выше краев по центру. Поверх массы укладывают слой (40–50 см) измельченной свежескошенной травы и все тщательно утрамбовывают.

Закладка сенажа проводилась в траншею Заскорки-4. Оценка качества сенажа из злаково-бобовых трав представлена ниже (табл. 1).

Таблица 1. Оценка качества сенажа из злаково-бобовых трав

Вид испытания, единица измерения	Фактическое значение	
	в траншее	в упаковке
Массовая доля сухого вещества, % не менее	41,55	41,72
Массовая доля сырого протеина, % не менее	8,44	11,44
Массовая доля сырой клетчатки, % не более	33,2	33,5
Массовая доля сырой золы, % не более	9,5	7,0
Массовая доля сырого жира, %	3,45	3,81
Массовая доля кальция, %	0,67	0,43
Массовая доля фосфора, %	0,20	0,23
Каротин, мг/кг	27,0	40,0
Массовая доля растворимых углеводов (сахар), %	7,4	8,2
Массовая доля меди, мг/кг	5,4	6,7
Массовая доля цинка, мг/кг	12,4	16,4
Массовая доля масляной кислоты, % не более	отсутствует	
Активная кислотность (рН)	4,36	4,08

Анализ данных показывает, что массовая доля сухого вещества у сенажа, заготовленного из многолетних злаково-бобовых трав в траншее, составила 41,55 %. При этом, массовая доля сырого протеина составила 8,44 %, что соответствует неклассному классу качества.

Массовая доля сырой клетчатки у сенажа, заготовленного из многолетних злаково-бобовых трав в траншее, составила 33,2 %.

Содержание сырой золы составило 9,5 %, сырого жира – 3,45 %, кальция – 0,67 %, фосфора – 0,20 %. Содержание каротина составило 27,0 мг/кг. Массовая доля растворимых углеводов (сахара) составила 7,4 %. Масляная кислота в сенаже отсутствует. рН корма – 4,36.

Таким образом, согласно ГОСТ 23637–90 испытанная проба сенажа с закладкой в траншею соответствует неклассному классу качества.

В последние годы широко применяется прессование сенажа из валков в рулоны с упаковкой в пленку.

Анализируя показатели качества можно отметить, что содержание сухого вещества в сенаже, заготовленном в упаковку, составило 41,72 %. Массовая доля сырого протеина при этом составила 11,44 %.

Содержание сырой клетчатки у сенажа, заготовленного из многолетних злаково-бобовых трав в упаковке, составило 33,5 %.

Массовая доля сырой золы составила 7,0 %, сырого жира – 3,81 %, кальция – 0,43 %, фосфора – 0,23 %. Содержание каротина составило 40,0 мг/кг. Массовая доля растворимых углеводов (сахар) у сенажа в упаковке составила 8,2 %. Масляная кислота в сенаже в упаковке отсутствует. рН корма – 4,08.

На основании вышеизложенного, согласно ГОСТ 23637–90 испытанная проба сенажа многолетних злаково-бобовых трав в упаковке по проверенным показателям соответствует третьему классу качества.

Оценка качества сенажа по содержанию обменной энергии и кормовых единиц представлена в табл. 2.

Таблица 2. Качество сенажа по содержанию обменной энергии и кормовых единиц

Питательность 1 кг сухого вещества	Вариант опыта	
	Сенаж в траншее	Сенаж в упаковке
Обменной энергии, МДж/кг	8,05	8,65
Кормовых единиц	0,52	0,61
Класс	Неклассный	Третий

Оценка качества сенажа из злаково-бобовых трав с закладкой в траншею по содержанию обменной энергии и кормовых единиц показывает, что их содержание составило 8,05 МДж/кг и 0,52 кормовых единиц. В тоже время, в сенаже из злаково-бобовых трав в упаковке питательность 1 кг сухого вещества составила 8,65 МДж/кг обменной энергии и 0,61 кормовых единиц.

Таким образом, наиболее эффективна в условиях филиала «Весна-энерго» РУП «Витебскэнерго» заготовка сенажа в полимерную упаковку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кормопроизводство : учеб. пособие / А. А. Шелюто [и др.]. – Минск : УП «ИВЦ Минфина», 2006. – 416 с.
2. Потребности животноводства Беларуси в кормах / В. М. Голушко [и др.] // Наше сельское хозяйство. – 2022. – № 10. – С. 75–79.
3. Технологии и эффективность производства кормов : пособие/ А. А. Шелюто [и др.]. – Минск : УМЦ, 2005. – 397 с.
4. Экономика сельского хозяйства : учеб.-метод. пособие / А. В. Колмыков. – Горки : БГСХА, 2023. – 204 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ КСУП «КРУПЕЦ» ДОБРУШСКОГО РАЙОНА

Цыганов А. Р. – д. с.-х. н., профессор;

Билотос Н. И., Мастерова П. А. – студентки

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

В структуре валового сбора масличных на рапс приходится 97 % от общего объема производства. За последние пять лет производство семян рапса выросло в 1,8 раза и в 2022 году составило 805,3 тыс. т. На валовой сбор повлияло увеличение урожайности с 13,1 ц/га в 2018 году до 21,3 ц/га в 2022 году, при тех же посевных площадях – 359 тыс. га [1].

Заводы страны способны перерабатывать порядка 2 млн. т в год. Такой резерв мощностей помог в уходящем сезоне быстро переориентировать экспорт российского рапса из Европы не только в Китай, но и в Беларусь. Кроме того, потенциал этой культуры до конца не раскрыт. В нашей стране, где подсолнечник почти не сеют, нужно активнее популяризировать рапсовое масло в пищевой промышленности, ведь оно содержит 30 видов жирных кислот практически в идеальном для человеческого организма соотношении. Не стоит забывать и об экологических свойствах рапса – он хороший медонос, оставляет после себя много органики и выделяет кислорода в 2,5 раза больше, чем лес [2].

Часто при подборе сорта или гибрида (в основном интенсивного типа) не учитываются его требования к высокому уровню агротехники, в результате чего потенциал продуктивности культуры реализуется лишь на 15–20 % [3]. Поэтому важным резервом увеличения валового сбора семян рапса является подбор сортов и гибридов применительно к конкретным производственным условиям.

Исследования проводились в производственных условиях КСУП «Крупец» Добрушского района в 2021–2022 годах. Объектами исследований были сорта озимого рапса Империял, Арсенал и Зорный.

Методика проведения опытов соответствует рекомендациям в исследовательской работе [4, 5].

В наших исследованиях густота стояния растений уменьшалась в течение вегетационного периода с учетом полевой всхожести семян, перезимовки и выживаемости растений.

В табл. 1 представлено изменение количества растений озимого рапса от посева до уборки.

**Таблица 1. Количество растений озимого рапса от посева до уборки,
2021–2022 годы**

Сорт	Количество всходов, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений к концу осенней вегетации, шт/м ²	Количество растений после перезимовки, шт/м ²	Количество растений к уборке, шт/м ²	Выживаемость, %	Сохраняемость, %
Империял	76	95,0	72	43	42	52,5	55,3
Арсенал	74	92,5	70	45	43	53,8	58,1
Зорный	70	87,5	68	41	40	50,0	57,1

Количество всходов колебалось в зависимости от сорта в пределах 70–76 шт/м². Наибольшее количество взошедших растений озимого рапса отмечено при возделывании сорта Империял (76 шт/м²). Наименьшее число всходов отмечено у сорта Зорный (70 шт/м²). Все сорта можно охарактеризовать высокой полевой всхожестью. Она составила от 87,5 до 95,0 %, что не характерно для мелкосеменных культур.

К концу осенней вегетации количество растений озимого рапса незначительно снизилось. Так, у сорта Империял количество растений к концу осенней вегетации составило 72 шт/м², у сорта Арсенал на 2 шт/м² меньше, а у сорта Зорный – на 4 шт/м² меньше.

Эффективность возделывания озимого рапса определяется не только агрометеорологическими и агроклиматическими условиями вегетационного периода, но и теми условиями, которые складываются в период перезимовки данной культуры.

Среди рассматриваемых сортов наилучшей перезимовкой характеризуется сорт Арсенал (45 шт/м²). Наихудшая перезимовка отмечена у сорта Зорный (41 шт/м²).

Наибольшее количество растений озимого рапса сохранившихся к уборке отмечено при возделывании сорта Арсенал (43 шт/м²). Наименьшее число растений сохранившихся к уборке наблюдаем у сорта Зорный – 41 шт/м².

На выживаемость растений в большей степени влияют метеорологические условия, зимостойкость сорта, устойчивость к болезням и вредителям.

Среди рассматриваемых сортов наименьшая общая выживаемость получена при возделывании сорта Зорный – 50,0 %. Однако сохраняемость у сорта Зорный была выше, чем у сорта Империял на 1,8 %.

Наибольшая выживаемость получена при возделывании сорта озимого рапса Арсенал – 53,8 %. Сорт Арсенал также характеризовался и большей сохраняемостью растений к уборке.

В ходе наших исследований была проведена сравнительная оценка сортов озимого рапса по элементам структуры урожая (табл. 2).

Таблица 2. **Формирование элементов структуры урожайности сортов озимого рапса**

Сорт	Количество стручков на растении, шт/растении	Количество семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность	
				г/растении	ц/га
Империял	94,2	15,9	3,6	5,3	22,6
Арсенал	90,5	17,1	3,8	5,9	25,2
Зорный	83,5	15,7	3,5	4,6	18,4
НСР ₀₅	—	—	—	—	1,9

В целом наибольшие показатели элементов структуры урожайности озимого рапса были достигнуты при возделывании сорта Арсенал. Так, количество стручков на растении было средним и составило 90,5 шт., но количество семян в стручке было максимальным – 17,1 шт. при массе тысячи семян 3,8 г.

Количество стручков на растении у сорта Зорный было меньше, чем у сорта Арсенал на 7,0 шт, количество семян в стручке меньше на 1,4 шт., а масса 1000 семян составила 3,5 г.

У сорта Империял хотя и было наибольшее количество стручков на растении, но количество семян в стручке и масса 1000 семян были на уровне сорта Зорный.

На основании данных структуры урожайности нами была рассчитана биологическая урожайность. Наибольшая биологическая урожайность семян получена у сорта Арсенал – 25,2 ц/га. Достоверно ниже на 2,6 ц/га она была у сорта Империял и на 6,8 ц/га ниже у сорта Зорный.

ЛИТЕРАТУРА

1. Производство семян рапса в Беларуси за пять лет выросло почти в 2 раза [Электронный ресурс]. БЕЛТА – Режим доступа : <https://www.belta.by/eco-nomics/view/proizvodstvo-semyan-rapsa-v-belarusi-za-pjat-let-vyroslo-pochti-v-2-raza-567700-2023/>. – Дата доступа: 16.10.2023.
2. Белорусский рапс. Селекция. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://avgust.com/services/newspaper/beloruskiy-raps-seleksiya/>. – Дата доступа: 14.10.2023.
3. Мезенцева, Е. Г. Рапс – основная масличная культура в Республике Беларусь / Е. Г. Мезенцева // Почвоведение и агрохимия. – 2022. – № 2(69). [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.google.com/url?sa=t&rc=t&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjks8K6nOaCAxV5Z_EDHS9BBFQQFnoECDIQAQ&url=https%3A%2F%2Fsoil.belal.by%2Fjour%2Farticle%2Fdownload%2F837%2F839&usg=AOvVaw3z-VQkU7bDl4CmfRmRUJKQ4&opi=89978449. – Дата доступа: 09.09.2023.
4. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ

Цыганова А. А.¹ – к. с.-х. н., доцент;

Благовещенская Т. С.¹ – ст. преподаватель;

Гатальская В. Р.² – учащаяся

¹ УО «Белорусский национальный технический университет»,
кафедра инженерной экологии

² Образовательное направление «Инженерная экология»
образовательной программы дополнительного образования одаренных
детей и молодежи УО «Национальный детский технопарк»

Для создания и производства новых видов органических удобрений необходимо использовать органосодержащие отходы производств, одним из которых являются осадки сточных вод (далее ОВС) перерабатывающих предприятий [1].

По удобрительной ценности осадки сточных вод не уступают подстилочному навозу и правильное применение их в аграрном секторе позволяет повысить урожайность сельскохозяйственных культур [1].

Объектом исследования являлись экспериментальные органические удобрения на основе осадков сточных вод очистных сооружений Производственно-торгового унитарного предприятия «САРИЯ».

В результате компостирования получены 4 экспериментальных органических удобрения со следующими названиями:

1. «Экспериментальное органическое удобрение №1» (осадки биологических прудов очистных сооружений + активный ил очистных сооружений + прочие осадки очистных вод на очистных сооружениях + подстилочный навоз КРС).

2. «Экспериментальное органическое удобрение №2» (осадки биологических прудов очистных сооружений + подстилочный навоз КРС).

3. «Экспериментальное органическое удобрение №3» (активный ил очистных сооружений + подстилочный навоз КРС).

4. «Экспериментальное органическое удобрение №4» (прочие осадки очистных вод на очистных сооружениях + подстилочный навоз КРС).

В 2023 году был заложен полевой опыт по изучению прямого действия при внесении экспериментальных органических удобрений при возделывании кукурузы сорта Ладога. Почва экспериментального опытного участка дерново-подзолистая рыхло супесчаная, сменяемая с глубины 0,42 м рыхлым песком.

Учеты и наблюдения проведены согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (под редакцией Ю. К. Новоселова и др.). Технология возделывания кукурузы в опытах соответствовала отраслевому регламенту возделывания сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь. Учет урожайности зелёной массы кукурузы проводился путем скашивания и взвешивания зеленой массы травостоя на всех исследуемых делянках сплошным поделяночным способом.

На опытном поле в почву под вспашку вносились экспериментальные органические удобрения №1–4 в дозе 60 т/га, подстилочный навоз КРС в аналогичной дозе и минеральные удобрения в дозах $N_{60}P_{30}K_{120}$.

В исследованиях урожайность зеленой массы кукурузы при внесении подстилочного навоза КРС в среднем составила 623, 4 ц/га, а при использовании экспериментальных органических удобрений изменялась от 559, 4 ц/га до 644,3 ц/га.

Использование подстилочного навоза КРС и экспериментальных удобрений при возделывании кукурузы способствовало получению урожайности зеленой массы 1,7–2 раза выше относительно контроля. – варианта без внесения органических удобрений.

В результате можно сделать вывод, что применение экспериментальных органических удобрений оказывает положительное влияние на формирование урожайности зеленой массы кукурузы.

Таким образом, в настоящее время возрастает интерес к изучению возможности применения ОВС в качестве удобрения, что во многом связано с усилением внимания со стороны государства к вопросам окружающей среды и постоянным увеличением объема очищаемых сточных вод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения : учеб. пособие / Е. П. Пахненко. – Москва : Ж БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 311 с.

УДК 631.527.5:633.15(476.2)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ НА КУКУРУЗЕ В УСЛОВИЯХ БРАГИНСКОГО РАЙОНА

Чирик Д. В. – студент; **Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Вредоносность сорных растений в посевах кукурузы одна из самых высоких в сравнении с другими культурами. Без эффективной защиты от сорняков хороший и даже удовлетворительный урожай кукурузы

получить невозможно, тем более, если поле имеет высокую степень засоренности.

Как и многие сельскохозяйственные культуры, кукуруза подвержена снижению урожая от сорных растений. Из-за позднего смыкания ее рядов сорняки растут как в рядах, так и в междурядьях. До фазы 2–3 листьев она малочувствительна к сорнякам. От этой фазы и до появления 8–10 листа засоренность посевов может быть причиной резкого снижения урожая. В этот период посевы кукурузы должны быть свободны от сорняков [1].

Известно, что уровень продуктивности посевов кукурузы в значительной степени зависит от их засоренности. Это связано с низкой конкурентоспособностью культуры на ранних этапах развития по отношению к сорнякам. Экономический порог вредоносности двудольных видов малолетних сорных растений для кукурузы составляет лишь 3–10 шт/м². В этой связи применение эффективных гербицидов имеет очень важное значение для формирования высокой урожайности кукурузы [2].

Исследования осуществлялись путем закладки опыта в 2022 году на производственных посевах кукурузы в условиях ОАО «Брагинский» Брагинского района. Объект исследований – гибрид Полесский 212 СВ. Предмет исследований – послевсходовые гербициды для борьбы с однолетними и многолетними двудольными и злаковыми сорняками в посевах кукурузы: Балерина, СЭ; Дротик, ККР; МД, Дублон Голд, ВДГ. Из удобрений применялись органические в норме 50 т/га навоза и минеральные – N₆₀P₄₀K₉₀. Азотные удобрения вносили под предпосевную культивацию.

Схема опыта включала следующие варианты: 1) контроль – без обработки гербицидом; 2) Балерина, СЭ – 0,5 л/га (фаза 3–5 листьев кукурузы); 3) Дротик, ККР – 1,2 л/га (фаза 3–5 листьев кукурузы); 4) Дублон Голд, ВДГ – 70 г/га (фаза 3–5 листьев кукурузы).

Исследования проводились по общепринятым методикам [3, 4].

Первый учет засоренности посевов кукурузы проводился через месяц после обработки посевов гербицидами. Общая численность сорных растений в контрольном варианте составила 151,1 шт/м².

Видовой состав сорной растительности был представлен в основном малолетними двудольными сорняками (марь белая, пастушья сумка, щирица белая, подмаренник цепкий, виды горцев, звездчатка средняя и т.д.). Злаковый компонент сорной растительности был представлен растениями куриного проса. Всего численность малолетников составила 139,0 шт/м². Многолетники так же встречались в посевах кукурузы, однако в меньшем количестве – 12,1 шт/м² и были представлены пыреем ползучим, осотом полевым и бодяком (табл. 1).

Таблица 1. Засоренность посевов кукурузы, 2022 год

Вариант опыта	Через месяц после обработки			Перед уборкой			
	засоренность, шт/м ²			засоренность, шт/м ²			масса сорняков, г
	всего	мало-летние	много-летние	всего	мало-летние	много-летние	
1. Без обработки – контроль	151,1	139,0	12,1	179,2	160,6	18,6	3144,0
2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	4,9	2,3	2,6	12,5	9,1	3,4	189,5
3. Дротик, ККР (1,2 л/га)	16,2	11,4	4,8	26,8	21,5	5,3	380,2
4. Дублон Голд, ВДГ (70 г/га)	2,1	1,5	0,6	11,2	8,7	2,5	149,4

Анализируя результаты первого учета численности сорняков надо отметить, что применение препарата Дротик оказало минимальное по сравнению с другими препаратами влияние на сорную растительность. Количество сорняков через месяц после обработки было на уровне 16,2 шт/м², а биологическая эффективность составила 89,2 %.

Использование в посевах кукурузы гербицида Балерина снизило количество сорняков при первом учете до 4,9 шт/м² при биологической эффективности 96,7 %. В варианте с применением препарата Дублон Голд установлена наибольшая биологическая эффективность. При первом учете сорных растений их количество в данном варианте составило 2,1 шт/м², т. е. гибель сорняков обеспечивалась на 98,6 %.

Анализируя влияние гербицидов на сорную растительность, следует отметить, что применение препаратов приводит к значительному снижению численности сорняков, как при первом учете, так и при втором учете, а так же массы сорняков при втором учете (табл. 2).

Таблица 2. Биологическая эффективность гербицидов на кукурузе, 2022 год

Вариант опыта	Гибель сорняков, %		Снижение массы сорняков, %
	1-ый учет	2-ой учет	
1. Без обработки – контроль	151,1	179,2	3144,0
2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	96,7	93,0	93,9
3. Дротик, ККР (1,2 л/га)	89,2	85,0	87,9
4. Дублон Голд, ВДГ (70 г/га)	98,6	93,8	95,2

Примечание: в контроле указано количество сорняков и их масса

Второй учет засоренности посевов проводился перед уборкой культуры. Во время второго учета определялось не только количество сорняков, но и их масса. Количество сорняков в контрольном варианте составило 179,2 шт/м², что на 28,1 сорняка больше, чем при первом учете, а масса сорняков составила 3144 г. Обработка посевов препаратом Дублон Голд привела к гибели сорняков при втором учете на 93,8 %, причем количество сорной растительности оказалось наи-

меньшим в сравнении с другими вариантами – 11,2 шт/м² сорных растений.

Препарат Балерина показал также высокую эффективность – гибель сорняков к уборке составила 93,0 %.

При проведении химической прополки препаратом Дротик засоренность посевов составила 26,8 шт/м² и биологическая эффективность была несколько ниже, чем при применении Дублон Голд и Балерина на 8,0 и 8,8 %. Снижение массы сорняков при втором учете в этом варианте составило 85,0 %.

Таким образом, результаты опытов показали высокую эффективность применения гербицидов в посевах кукурузы. В результате их использования количество сорняков снизилось при первом учете на 89,2–98,6 %, при втором учете на 85,0–93,8 %, масса сорняков на 87,9–95,2 %.

Максимальный эффект в уничтожении сорняков был достигнут при применении препарата Дублон Голд. Гибель сорняков через месяц после обработки составила 98,6 %, перед уборкой – 93,8 %, снижение массы сорняков – 95,2 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Нац. акад. наук Респ. Беларусь; ин-т защиты растений НАН Беларуси; под ред. С. В. Сороки. – Минск : Беларус. наука, 2005. – 462 с.
2. Защита кукурузы от сорняков с выгодой и без ограничений в севообороте [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.agropromyug.com/basf /2278-zashchita-kukuruzu-ot-sornyakov-s-vygodoj-i-bez-ogranichenij-v-sevoobo-rote.html>. – Дата доступа: 09.09.2023.
3. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.

УДК 631.81.095.337:631.559:635.21

ВЛИЯНИЕ ДЕЙСТВИЯ МИКРОУДОБРЕНИЯ НАНОПЛАНТ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ

Шагитова М. Н. – к. с.-х. н., доцент; **Ионас Е. Л.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра биологии растений и химии

Возрастающая роль микроэлементов в современном сельском хозяйстве объясняется снижением их подвижных форм в почве, постоянным выносом урожаями и невнесением микроудобрений в почву [1].

Совершенствование технологий возделывания сельскохозяйственных культур на базе использования последних достижений научных

исследований в области агрохимии невозможно без дальнейших работ по оптимизации микроэлементного питания растений [2].

Оптимизация питания растений, повышение эффективности внесения удобрений в огромной степени связаны с обеспечением оптимального соотношения в почве макро- и микроэлементов [3]. Потребность в микроудобрениях также возрастает в связи с расширением применения высококонцентрированных минеральных удобрений, которые лучше очищены и почти не содержат примесей микроэлементов [4].

Физиологическая роль микроэлементов многогранна. Они входят в состав ферментов, витаминов, гормонов, улучшают обмен веществ в растениях, устраняют его функциональные нарушения и содействуют нормальному течению физиологических и биохимических процессов, влияют на процессы синтеза хлорофилла и повышают интенсивность фотосинтеза.

Использование микроэлементов под картофель необходимо не только для обеспечения высокой продуктивности, но и для улучшения качества клубней [5].

Следует учитывать также и то, что новые высокопродуктивные сорта имеют интенсивный обмен веществ, который требует достаточной обеспеченности всеми элементами питания, включая и микроэлементы [4]. Поэтому в системе мероприятий, обеспечивающих высокие урожаи картофеля, культура применения удобрений имеет первостепенное значение.

Исследования проводили в 2015–2016 годах в полевых опытах на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемым с глубины около 1 м моренным суглинком.

В качестве объекта исследований выступал среднеранний сорт картофеля Манифест.

Почва опытного участка по годам исследований имела низкое и среднее содержание гумуса (1,2–1,7 %), кислую и слабокислую реакцию почвенной среды (pH_{KCl} 5,1–5,8), высокое содержание подвижных форм фосфора (262–318 мг/кг), среднюю и повышенную обеспеченность подвижным калием (173,3–214,5 мг/кг), низкое и среднее содержание подвижной меди (1,54–2,13 мг/кг), среднее содержание подвижного цинка (3,06–4,52 мг/кг), среднее и высокое содержание подвижного бора (0,54–0,77 мг/кг).

Почва по степени агрохимической окультуренности относится к среднеокультуренной ($I_{\text{ок}}$ – 0,73).

Предшественником картофеля были зерновые культуры. Общая площадь делянки – 25,2 м², учетной – 16,8 м², повторность в опыте – четырёхкратная, расположение делянок рендомизированное. Посадку картофеля проводили в 2015 и 2016 годах – 6 мая четырёхрядной кар-

тофелесажалкой КСМ – 4, семенными клубнями 35–55 мм. Густота посадки – 47,6 тыс. клубней на 1 га. Глубина посадки 8–10 см. Способ посадки – гребневой. Агротехника возделывания картофеля – общепринятая для условий Могилевской области.

Весной под культивацию использовали стандартные формы минеральных удобрений. В опытах применяли карбамид (46 % N), аммофос (12 % N, 52 % P_2O_5), хлористый калий (60 % K_2O).

Для некорневой подкормки использовали нанопрепарат в виде коллоидного раствора на основе наночастиц нерастворимых соединений микроэлементов – микроудобрение Наноплант, включающее (Со – не менее 0,36 г/л, Мп – не менее 0,36 г/л, Си – не менее 0,43 г/л, Fe – не менее 0,60 г/л), в дозе 100 мл/га при высоте растений картофеля 15–20 см; в фазу начало бутонизации и в фазу цветения.

Уход за посадками картофеля состоял из трёхкратных междурядных обработок культиватором-окучником.

Содержание крахмала определяли по удельному весу клубней, нитратов – ионометрически (ГОСТ 134,96,19–86). Товарность определяли весом всех клубней свыше 30 мм, выраженным в процентах от общего урожая.

В течение вегетации проводили фенологические, биометрические наблюдения и учёты.

Статистическую обработку данных проводили методами дисперсионного и корреляционного анализов по Б. А. Доспехову с использованием соответствующих программ на компьютере.

Цель исследований – усовершенствовать систему удобрения среднераннего сорта картофеля для дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы в северо-восточной части Беларуси, обеспечивающую высокую продуктивность и качество клубней, с применением микроудобрений на основе наночастиц соединений микроэлементов (табл. 1).

Таблица 1. Влияние микроудобрения Наноплант на урожайность и качество картофеля, среднее за 2015–2016 годы

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Окупаемость 1 кг д. в. NPK, кг клубней	Товарность, %	Крахмал, %	Выход крахмала, т/га	Нитраты, мг/кг
1. Без удобрений	23,5	–	94,2	17,3	4,1	74,2
2. $N_{90}P_{68}$	31,2	49	96,3	16,7	5,2	88,6
3. $N_{120}P_{70}K_{130}$	39,2	49	96,4	17,2	6,7	127,8
4. $N_{120}P_{70}K_{130}$ + Наноплант	42,6	60	96,3	16,9	7,2	89,2
НСР ₀₅	1,9	–	–	0,3	–	16,0

Обработка посадок картофеля микроудобрением Наноплант на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$ способствовала возрастанию урожайности клубней в среднем за два года на 3,4 т/га (с 39,2 до 42,6) при окупаемости 1 кг NPK кг клубней 60 кг.

При использовании в 2015–2016 годы Нанопланта на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$ товарность клубней снижалась до 96,3 %.

Как показали исследования в 2015–2016 годах, обработка посадок картофеля Наноплантом на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$ увеличивало выход крахмала на 0,5 т/га.

Следует отметить, что использование Нанопланта на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$ в среднем за два года исследований понижало содержание нитратов по сравнению с фоном, где данное микроудобрение не применялось, на 38,6 мг/кг сырой продукции.

Таким образом, применение микроудобрения Наноплант на фоне $N_{120}P_{70}K_{130}$ способствовало возрастанию урожайности клубней в среднем за два года на 3,4 т/га (с 39,2 до 42,6) при окупаемости 1 кг NPK кг клубней 60 кг, увеличивало выход крахмала на 0,5 т/га, понижало содержание нитратов по сравнению с фоном, где данное микроудобрение не применялось, на 38,6 мг/кг сырой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мишура, О. И. Минеральные удобрения и их применение при современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / О. И. Мишура, И. Р. Вильдфлуш, В. В. Лапа. – Горки, 2011. – 176 с.
2. Рак, М. В. Микроэлементы в почвах Беларуси и применение микроудобрений в современных агротехнологиях / М. В. Рак // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 130-летию со дня рожд. акад. Я. Н. Афанасьева. – Горки, 2007. – С. 14–17.
3. Федюшкин, Б. Ф. Минеральные удобрения с микроэлементами : технология и применение / Б. Ф. Федюшкин. – Ленинград, 1990. – 272 с.
4. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2011. – 293 с.
5. Цыганов, А. Р. Микроэлементы и микроудобрения / А. Р. Цыганов, Т. Ф. Персикова, С. Ф. Реуцкая. – Минск, 1998. – 121 с.

УДК 635.21:631.526.32

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «ГОРЕЦКОЕ» ГОРЕЦКОГО РАЙОНА

Шевчук И. В. – студентка; **Караульный Д. В.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Внедрение новых сортов, имеющих определённые преимущества перед ранее использовавшимися, является важнейшим фактором уве-

личения валового производства продукции сельскохозяйственных культур. Селекция новых сортов обеспечивает постоянный прогресс в развитии различных отраслей сельского хозяйства за счет повышения урожайности, улучшения качества продукции и снижения энергозатрат на ее производство

Исследования, проведенные экономистами научно-опытных учреждений, и передовой опыт свидетельствуют, что производство картофеля экономически эффективно в хозяйствах, где культура занимает 400–500 и более га. В таких хозяйствах, рентабельность отрасли равна 45–47 %. Оптимальной площадью для механизированного картофелеводческого звена является 100–120 га. Такая площадь позволяет полностью использовать все картофелеводческие машины, применить точную технологию при уборке урожая. Затраты на техническое оснащение хозяйств полностью окупаются уже при получении второго урожая [1].

По мнению исследователей, значение картофеля в питании человека в будущем не только не снизится, а наоборот возрастет, из него будут производить новые пищевые продукты, полуфабрикаты. Развивая и улучшая приёмы возделывания и уборки культуры, послеуборочной доработки и хранения клубней, можно в значительной степени увеличить производство картофеля. Урожайность сельскохозяйственных культур определяется комплексом агротехнических мероприятий. Все эти приемы направлены на создание наиболее благоприятных условий для роста и развития растений. Наряду с агротехническими мероприятиями большое значение на урожай составляет выбор сорта [2].

Цель исследований: изучение продуктивности среднеспелых сортов картофеля Бриз, Мадлен и Манифест в условиях ОАО «Горецкое» Горецкого района.

Для установления лучшего из изучаемых сортов необходимо проанализировать прибавку урожая.

Таблица 1. Урожайность клубней сортов картофеля разных фракций, 2022 год

Сорт	Общая урожайность, т/га	Урожайность клубней по фракциям, т/га			Урожайность товарных клубней, т/га
		<30 мм	30–60 мм	>60 мм	
Бриз	36,98	8,68	15,11	13,19	28,30
Мадлен	35,17	7,56	14,31	13,30	27,61
Манифест	25,10	4,42	10,92	9,76	20,68
НСР ₀₅	—	—	—	—	2,01

Прибавка товарной урожайности у сорта Бриз над сортом Мадлен составила 0,69 т/га и была не достоверна т. к. не превышала критерий оценки (НСР₀₅ 2,01 ц/га) и достоверно превысило сорт Манифест на 7,62 т/га.

У сорта Мадлен товарная урожайность составила 27,61 т/га, что также достоверно превысило урожайность сорта Манифест на 6,93 т/га.

В зависимости от учета стоимости полученной продукции и производственных затрат показатели экономической эффективности агромероприятий могут быть исчислены по всему урожаю и всем затратам или по дополнительной продукции и дополнительным затратам. Поскольку технология возделывания для всех сортов была одинаковой, затраты на семена, удобрения и средства защиты растений, имеющие наибольший удельный вес, одинаковые. Отличия в структуре затрат обусловлены различной урожайностью сортов, а значит, дополнительными расходами на уборку, транспортировку и доработку урожая.

Экономический эффект и экономическую эффективность агротехнических мероприятий более полно характеризуют основные показатели производительности труда, себестоимость 1 ц продукции, прибыли и рентабельности производственных затрат [3].

Величина производственных затрат напрямую определяет эффективность любого производства. Основные показатели экономической эффективности возделывания картофеля при использовании различных сортов представлены в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания сортов картофеля

Показатель	Сорт		
	Бриз	Мадлен	Манифест
Выручка от реализации продукции с 1 га, руб.	22640,0	22088,0	16544,0
Затраты на производство продукции с 1 га, руб.	13884,0	13809,7	13063,9
Себестоимость 1 ц, руб.	49,1	50,0	63,2
Прибыль от реализации продукции с 1 га, руб.	8756,0	8278,3	3480,1
Рентабельность продукции, %	63,1	59,9	26,6

При возделывании наибольшие производственные затраты были получены при возделывании сорта Бриз – 13884,0 руб/га, а наименьшие – при возделывании сорта Манифест – 13063,9 руб/га, при возделывании сорта Мадлен производственные затраты составили 13809,7 руб/га.

С экономической точки наиболее эффективно в условиях ОАО «Горецкое» Горецкого района возделывание сорта картофеля Бриз, т. к. в данном варианте опыта была получена самая высокая товарная урожайность 283,0 ц/га, прибыль от реализации составила 8756,0 руб/га, рентабельность продукции – 63,1 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Картофелеводство : сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С. А. Турко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2014. – Т. 22. – 177 с.

2. Картофелеводство: сб. науч. тр.: В 2 ч. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С. А. Турко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2013. – Т. 21. – Ч. 1. – 300 с.

3. Организационно-экономическое обоснование дипломных работ : метод. указания / Т. Н. Тищенко, И. В. Лобанова. – Горки : БГСХА, 2017. – 68 с.

УДК 631.559:633.361

УРОЖАЙНОСТЬ БИНАРНЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАНОГО СО ЗЛАКОВЫМИ ТРАВАМИ

Шелюто Б. В. – д. с.-х. н., профессор; **Кирилкин С. С.** – аспирант
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria*) это многолетние травянистое растения, семейства бобовые (*Fabaceae*). Является высоко урожайной культурой, в зависимости от региона возделывания урожайность зеленой массы составляет от 120 до 400–500 ц/га, в острозасушливых регионах эспарцет песчаный обеспечивает сбор кормовой массы на уровне люцерны.

Поедаемость животными, согласно сведениям различных авторов, весьма хорошая, так как эспарцет песчаный содержит большое количество сахара, уступает по поедаемости лишь клеверу белому. Витаминную травяную муку по питательности приравнивают к концентрированному корму, так как в 1 кг муки содержится 0,75 к. ед., 160–180 г. переваримого протеина (Карашук И. М. (1951); Останин А. М. (1969); Ген А. Г. (1982); Свистанов М. А., Архарова Д. А. (1989). Ко всему прочему грубеет эспарцет медленнее, чем люцерна. Это отмечали в своих исследованиях такие авторы как Макарова Г. И. (1974), Брикман В. И, Гренда С. Г. (1986) [2].

Стоит отметить так же, тот факт, что долголетие в разных природно-климатических условиях эспарцет на одном месте растет 3–5 лет [6].

Рассматривая изученную научную литературу по использованию эспарцета можно отметить, что значительный опыт возделывания, включая разработку технологических элементов и ведение селекции эспарцета песчаного, накоплен от южных регионов России до Сибири [5].

Однако в Республике Беларусь очень мало опубликовано научных данных по технологии возделывания и продуктивности эспарцета песчаного, поэтому исследования урожайности эспарцета со злаковыми культурами в конкретных природно-климатических условиях являются на современном этапе актуальными.

На базе УНЦ «Опытные поля БГСХА», был заложен опыт для определения урожайности бинарных травосмесей эспарцета песчаного сорта Караневіцкі и люцерны изменчивой Прыгажуна Палесся в смеси

со злаковыми травами: 1) эспарцет песчаный + кострец безостый; 2) эспарцет песчаный + фестулолиум; 3) эспарцет песчаный + овсяница луговая.

Исследования выполнялись в 2021–2022 годах на территории Горьковского района Могилевской области Республики Беларусь на базе кафедры кормопроизводства и хранения продукции растениеводства УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Посадку растений проводили вручную, согласно схеме опыта, скарифицированными семенами.

Варианты опыта закладывались в четырехкратной повторности, учетная площадь каждой делянки составляла 10 м².

Почва опытного участка дерново-подзолистая, слабо- и среднесуглинистая [5]. Агротехнические показатели пахотного слоя 0–20 см следующие: рН_{KCl} 6,6; гидролитическая кислотность – 0,86 мг-экв. на 100 г почвы; степень насыщенности основаниями – 96 %; содержание гумуса (по Тюрину) – 1,65 %; подвижных соединений Р₂О₅ и К₂О – 181 и 192 мг на 1 кг почвы соответственно.

В течение вегетации проводили фенологические наблюдения за сроками наступления очередных фаз развития. Началом наступления очередной фазы развития считали наступление ее у 10 % растений, а полную фазу отмечали при наступлении ее у 75 % растений на делянках [3].

Урожайность зеленой массы в опытах определяли методом сплошного скашивания растений со всей делянки и их взвешивания. Параллельно отбирали растительные образцы в металлические бьюксы для высушивания, определения содержания влаги и пересчета на выход сухого вещества [3].

Статистическую оценку экспериментальных данных выполняли по методике Б. А. Доспехова [1].

Изучение полевой всхожести, выживаемости и зимостойкости показали, что эспарцет песчаный в смеси со злаковыми травами хорошо противостоят погодным условиям Могилевской области (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть, выживаемость и зимостойкость травосмесей

Травосмесь	Полевая всхожесть		Выживаемость		Зимостойкость растений	
	шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%
Эспарцет + кострец безостый	242/550	51,6/73,4	211/482	87,2/87,6	174/470	82,3/97,4
Эспарцет песчаный + фестулолиум	256/609	54,6/81,2	225/544	87,9/89,4	188/534	83,4/98,1
Эспарцет песчаный + овсяница луговая	262/606	55,8/80,8	231/559	88,4/92,3	195/552	84,2/98,7

Примечание: бобовые/злаки

Полевая всхожесть в год посева эспарцета песчаного находилась на уровне 51,6–55,8 %, причем более высокой она была в варианте с овсяницей луговой, хотя для самой овсяницы она составляла 80,8 %, что на 0,4 % меньше чем у фестулолиум.

Выживаемость эспарцета песчаного была от 87,2 до 88,4 %. Наиболее жизнестойкими были всходы у эспарцета песчаного в смеси с овсяницей луговой. А выживаемость овсяницы составляла 92,3 %, что на порядок выше, чем в вариантах с кострцом и фестулолиум.

Эспарцет песчаный показал не плохие показатели в зимостойкости, которая составила от 82,3 % до 84,2 %, а у злакового компонента от 97,4 % до 98,7 %.

В табл. 2 представлены данные по урожайности изучаемых травостоев за 2 года жизни.

Таблица 2. Урожайность бинарных травосмесей эспарцета песчаного со злаковыми травами, ц/га

Травосмесь	Урожайность зеленой массы, ц/га					
	Год посева		Первый год использования			
	1-й укос	всего	1-й укос	2-й укос	в сумме	всего
Эспарцет + костр- ец безостый	119,7+32,4	152,1	123,5+35,1	78,5+33,1	202+68,2	270,2
Эспарцет песча- ный + фестуло- лиум	124,0+26,4	150,4	136,2+23,8	82,9+26,4	219,1+50,2	269,3
Эспарцет песча- ный + овсяница луговая	118,9+41,2	160,1	119,6+39,7	93+36,7	212,6+76,4	289,0
НСР ₀₅	0,21	0,68	3,34	1,58	2,33	1,16

В год посева полученная урожайность зеленой массы за один укос у эспарцета в смеси с различными злаковыми травами составила от 150,4 ц/га до 160,1 ц/га. Урожайность эспарцета была на уровне 118,9–124,0 ц/га, а злаковых трав – 26,4–41,2 ц/га. Наиболее высокую урожайность обеспечила травосмесь эспарцета с овсяницей луговой.

Во второй год жизни (первый год использования) урожайность значительно выше и составляет у эспарцета от 202,0 до 219,1 ц/га. Из злаковых трав наибольшую долю в урожай с эспарцетом песчаным обеспечила овсяница луговая (в год посева 41,2 ц/га и первый год пользования 76,4 ц/га).

Суммарная урожайность во второй год жизни травосмесей составила от 269,3 ц/га до 289 ц/га. Наибольшая урожайность была отмечена в травосмеси с овсяницей луговой и за два года составила 449,1 ц/га. Травосмесь с фестулолиум имела ниже урожайность зеленой массы на 25,8 ц/га, с кострцом безостым – 26,8 ц/га.

Таким образом, возделывание эспарцета песчаного в смеси со злаковыми травами показало, что полевая всхожесть была в варианте с овсяницей луговой составила 55,8 %, выживаемость – 88,4 %, а зимостойкость – 84,2 %.

Урожайность бинарных травосмесей с эспарцетом песчаным в год посева составила от 152,1 до 160,1 ц/га, во второй год жизни растений – от 270,2 до 289,0 ц/га. Наибольшую урожайность на второй год жизни, равно как и в первый был получена в смеси с овсяницей луговой, второе место обеспечила смесь с фестулолиум и наиболее низкую урожайность получена в смеси эспарцета с кострцом безостым.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, – 1985. – 351 с.
2. Матолинец, Н. Н. /Диссертационная работа: Приемы возделывания эспарцета песчаного на кормовые цели в среднем предуралье / Н. Н. Матолинец, В. А. Волошин. Пермский ФИЦ УрО РАН. – Пермь, 2020 г. – 181 с.
3. Методика полевых опытов с кормовыми культурами / Всесоюзн. научно-исслед. ин-т кормов им. В. Р. Вильямса. – Москва, 1971. – 158 с.
4. Tamara Myslyva. Use of medium and high-resolution remote sensing data and markov chains for forecasting productivity of non-conventional fodder crops / Tamara Myslyva, Branislava Sheliuta, Vera Bushueva //Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXIV, No. 1, 2021 ISSN 2285-5785; ISSN CD-ROM 2285-5793; ISSN Online 2285-5807; ISSN-L 2285-5785.
5. Карлова, И. В. Совершенствование приемов возделывания и использования поливидовых сенокосно-пастбищных травостоев с кострцом безостым в условиях лесостепи Среднего Поволжья : специальность 06.01.01 «Общее земледелие, растениеводство» : дисс. ... канд. с.-х. наук / Карлова Ирина Валерьевна; Самарский аграрный сельскохозяйственный университет. – Кинель, 2019. – 183 с.
6. Шабанова, Г. А. Дикорастущие хозяйственно-ценные растения заповедника «Ягорлык» / Г. А. Шабанова, Т. Д. Изверская, В. С. Гендов ; под ред. И. Тромбицкого. – Кишинев : Есо-TIRAS, 2012. – 260 с.

УДК 636.085.52

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНСЕРВАНТА ПРИ ЗАГОТОВКЕ СЕНАЖА

Шершнев А. В. – к. с.-х. н., доцент; **Чугунков А. С.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Заготовка кормов, обладающих высокой питательной ценностью и соответствующих физиологической потребности коров, – это прямой путь к снижению себестоимости молока и улучшению экономики отрасли.

Характерной и очень важной особенностью сенажа является его универсальная питательность, которая, в отличие от сена, обеспечивает эффективную замену всех грубых, сочных и, частично, концентрированных кормов в рационах молочного и мясного скота [1].

Одним из важнейших методов повышения качества заготавливаемых кормов, обеспечения сохранности в них питательных веществ и улучшения усвояемости кормов является консервирование. Главная цель применения консервантов – максимально сохранить все имеющиеся в исходном кормовом сырье питательные вещества и их энергетическую ценность. Достигнуть этой цели, в первую очередь, по сохранности энергетической и протеиновой питательности, можно только при использовании новейших ресурсосберегающих технологий заготовки кормов с применением высокоэффективных консервантов.

Для консервирования используются химические и биологические консерванты отечественного и зарубежного производства. В последние годы наибольшей популярностью стали пользоваться биологические – они безопаснее, дешевле, экологичнее [2, 3].

Целью наших исследований была оценка влияния биологического консерванта «БИО-СИЛ» и химического консерванта «АИВ 2000 ПЛЮС» на качественные показатели сенажа, заготовленного из злаково-бобовых трав.

Исследования проводились в 2023 году в условиях ОАО «Мормаль» Жлобинского района.

Оцениваемые консерванты вносились путем разбавления с водой в специализированном баке кормоуборочного комбайна, что позволило равномерно вносить консервант в сенажную массу непосредственно при измельчении. Консервант «БИО-СИЛ» вносился из расчета 1 г на 1 т сенажируемой массы, консервант «АИВ 2000 ПЛЮС» – 4,5 л.

Технологическая схема приготовления сенажа включала следующие операции: скашивание трав, подбор ее из валков, измельчение и погрузку на транспортные средства, перевозку к месту консервации, загрузку в траншеи, уплотнение массы и герметизацию траншей.

Качественные показатели сенажа из злаково-бобовых трав заготовленного с биоконсервантом «БИО-СИЛ» и химическим консервантом «АИВ 2000 ПЛЮС» представлены в табл. 1.

Анализ данных табл. 1 показывает, что при закладке сенажа с применением биологического консерванта «БИО-СИЛ» массовая доля сухого вещества составила 51,72 %. При этом, по результатам анализа массовая доля сырого протеина составила 13,65 %, сырой клетчатки – 28,1 %, сырого жира 3,01 %, сырой золы – 12,6 %.

Таблица 1. Качественные показатели сенажа из злаково-бобовых трав

Показатель	Консервант	
	«БИО-СИЛ»	«АИВ 2000 ПЛЮС»
Сухое вещество, %	51,72	48,56
Сырой протеин, % в сухом веществе	13,65	12,71
Сырая клетчатка, % в сухом веществе	28,1	29,6
Сырой жир, % в сухом веществе	3,01	2,88
Сырая зола, % в сухом веществе	12,6	12,4
Обменная энергия, МДж/кг	9,07	9,06
Кормовые единицы	0,67	0,66
Каротин, мг/кг	43,21	41,84
Молочная кислота, %	64,8	62,1
Масляная кислота, %	0	0
Уксусная кислота, %	35,2	37,9
Сахар, %	1,6	1,2

Массовая доля сухого вещества у сенажа, заготовленного из злаково-бобовых трав в траншее с химическим консервантом «АИВ 2000 ПЛЮС» составила 48,56 %. Содержание сырого протеина и сахара в сухом веществе было ниже, чем в варианте с использованием консерванта «БИО–СИЛ» на 0,94 % и 0,4 % соответственно. По содержанию обменной энергии и кормовых единиц исследуемые варианты незначительно отличались между собой.

По сумме баллов бонитировочной шкалы сенаж, заготовленный из злаково-бобовых трав с использованием биологического консерванта «БИО–СИЛ», набрал 17 баллов, что позволило отнести его к 1 классу качества. Сенаж, заготовленный с химическим консервантом «АИВ 2000 ПЛЮС», набрал 15 баллов, что соответствует 2 классу качества.

Таким образом, в условиях ОАО «Мормаль» Жлобинского района сенаж более высокого класса качества получен при использовании биологического консерванта «БИО–СИЛ» с нормой расхода 1 г на 1 т сенажируемой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Силосование и сенажирование кормов : рекомендации / Ю. А. Победнов [и др.]. – Москва : Издательство РГАУ-МСХА, 2012. – 22 с.
2. Современные технологии заготовки кормов : рекомендации / С. И. Станкевич, С. И. Холдеев. – Горки : БГСХА, 2016. – 36 с.
3. Янушко, С. В. Организация кормовой базы для дойного стада в сельскохозяйственных предприятиях : учеб.-практ. пособие / С. В. Янушко, М. В. Шупик, Н. М. Бугаенко. – Минск : Экоперспектива, 2011. – 232 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «СТАВОКСКОЕ» ПИНСКОГО РАЙОНА

Шершнева Е. И. – к. с.-х. н., доцент; **Ерш И. В.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

В повышении эффективности возделывания сельскохозяйственных культур существенное значение имеет правильный подбор сортов и гибридов. Использование высокопродуктивных, приспособленных к местным условиям, устойчивым к абиотическим и биотическим факторам среды сортов и гибридов позволяет обеспечить увеличение продуктивности и улучшение качества продукции [1, 2].

В связи с этим цель наших исследований – сравнительная оценка гибридов сахарной свеклы по эффективности возделывания в условиях ОАО «Ставокское» Пинского района. В задачи исследований входило определение урожайности гибридов сахарной свеклы, качественных показателей корнеплодов, а так же экономической эффективности возделывания культуры.

Исследования осуществлялись путем закладки опыта в условиях ОАО «Ставокское» Пинского района в 2022 году с одноростковыми гибридами сахарной свеклы Z и NZ типа Данута, Бернаш, Фьола.

При проведении исследований выявлено, что в 2022 году урожайность корнеплодов сахарной свеклы варьировала в пределах 55,2–62,0 т/га, при наименьшей существенной разнице 4,85. Максимальная урожайность свеклы была получена у гибрида Данута (62,0 т/га). При возделывании этого гибрида было отмечено и максимальное значение такого показателя как масса корнеплода в граммах – 630 (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность гибридов сахарной свеклы, 2022 год

Гибрид	Масса корнеплода, г	Урожайность, т/га
Данута	630	62,0
Фьола	621	60,1
Бернаш	561	55,2
НСР _{0,5}	–	4,85

Возделывание гибрида Бернаш обеспечило урожайность корнеплодов 55,2 т/га с массой корнеплода 561 г, гибрида Фьола 60,1 ц/га и 621 г, соответственно. Таким образом, максимальная урожайность вы-

явлена у гибрида Данута (62,0 т/га), однако разница в урожайности с гибридом Фьола лежит в пределах НСР.

При изучении качественных показателей корнеплодов содержание сахара в гибридах сахарной свеклы варьировало в пределах 17,2–19,2 %. Наивысшее значение данного показателя отмечено у гибрида Фьола и Данута, минимальное значение показателя выявлено у гибрида Бернаш (табл. 2).

Таблица 2. Качественные показатели гибридов сахарной свеклы, 2022 год

Гибрид	Содержание в корнеплодах				Выход сахара, т/га
	сахара, %	альфа-аминный азот	калий	натрий	
		ммоль на 100 г свеклы			
Данута	19,2	1,4	4,3	0,43	10,4
Фьола	19,2	1,4	4,5	0,45	10,7
Бернаш	17,2	1,6	4,3	0,40	9,4

Значения альфа-аминного азота было следующим: 1,4 ммоль на 100 г свеклы наблюдалось у гибридов Данута и Фьола и 1,6 у гибрида Бернаш. Содержание в корнеплодах калия составило от 4,3 до 4,5, натрия от 0,40 до 0,45 ммоль на 100 г свеклы, что соответствует техническим требованиям Государственного стандарта Республики Беларусь.

Выход сахара из сахарной свеклы в значительной степени определяется показателями качества исходного сырья и урожайностью культуры. Из опыта видно, что наибольший выход сахара с учетом потерь на экстракцию получен в варианте с гибридом Фьола – 10,7 т/га, несколько меньший выход сахара обеспечило возделывание гибрида Данута – 10,4 т/га. При выращивании гибрида Бернаш получение сахара в т/га было минимальным – 9,4.

Согласно табл. 3 производственные затраты на возделывание гибридов сахарной свеклы отличаются.

Таблица 3. Экономическая эффективность возделывания гибридов сахарной свеклы

Показатель	Данута	Фьола	Бернаш
Урожайность, т/га	62,0	60,1	55,2
Стоимость продукции, руб/га	4148,3	4014,4	3679,9
Производственные затраты, руб/га	2628,22	2609,24	2561,81
Себестоимость 1 т, руб.	42,39	43,49	46,58
Условно-чистый доход, руб/га	1520,04	1405,20	1118,10
Уровень рентабельности, %	57,8	53,9	43,6

Наименьшие показатели у гибрида Бернаш – 2561,81 руб. Наибольшими затратами выделился гибрид Данута – 2628,22 руб., что на 66,41 руб. выше по отношению к гибриду Бернаш и на 18,98 руб. по отношению к гибриду Фьола. Также следует отметить, что основная составляющая производственных затрат всех рассматриваемых гибридов приходится на удобрения и средства защиты растений, а также семена. С учетом величины производственных затрат определены основные показатели экономической эффективности возделывания сахарной свеклы по каждому варианту опыта.

На основании данных табл. 3 можно сделать вывод о том, что возделывание всех исследуемых гибридов сахарной свеклы в условиях ОАО «Ставокское» экономически целесообразно.

Вместе с тем, ввиду наилучших показателей, следует отметить гибрид Данута. В данном варианте не только достигнута наибольшая урожайность – 62,0 ц/га, но и наибольшая величина условно-чистого дохода – 1520,04 руб/га при уровне рентабельности – 57,8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания производства продукции в Беларуси : сб. науч. материалов / под общ. ред. д-ра с.-х. наук проф. М. А. Кадырова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 304 с.

2. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки, БГСХА, 2017. – 315 с.

УДК 633.1:631.81

УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ АГРОХИМИКАТОВ

Шкуркина А. С.¹ – соискатель;

Виноградов Д. В.^{1, 2} – д. б. н., профессор

¹ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева»,

кафедра агрономии, агрохимии и защиты растений

²ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова»

Рожь озимая – важная продовольственная культура в Нечерноземье. Продуктивность озимой ржи более стабильна, чем у других озимых и яровых зерновых культур в регионе. Урожайность культуры в Московской, Тульской и Рязанской областях все еще недостаточно высока, во многом из-за существенных нарушений в технологии выращивания, в то время как потенциал ржи огромен и может достигать

до 80–90 ц/га. В Рязанской области средняя урожайность последние годы у озимой ржи не выше 38,5–41,0 ц/га, в Московской области – 43,2–45,0 ц/га.

Сельхозтоваропроизводители при выращивании озимой ржи ценят ее за меньшую требовательность к условиям произрастания. Это и более низкая температура прорастания, сравнительно невысокая требовательность к условиям почвенного плодородия и более высокая усваивающая способность корневой системы растений по сравнению с другими зерновыми культурами. Высокая устойчивость к кислотности почвы, способность использовать труднодоступные соединения из почвы и сравнительно высокая зимостойкость делают культуру весьма ценной при производстве, особенно в зоне рискованного земледелия, куда и относится Московская область [1, 3].

Применение новых и перспективных пестицидов и агрохимикатов в агроценозах зерновых культур и почвенной биоте – тенденция последних десятилетий в АПК [5].

Существенную роль в увеличении урожайности играет применение различных жидких комплексных удобрений, содержащих большое количество минеральных веществ в хелатной форме, используя листовые подкормки на сельскохозяйственных культурах [2]. При внесении микроудобрений растения получают дополнительно необходимые питательные вещества, но и эффективнее используют элементы в самой почве, существенно повышается перезимовка озимой культуры и сохранность растений к уборке. Учитывая важность использования современных микроудобрений, агроэкологической оценки новых районированных и перспективных сортов с целью совершенствования технологии выращивания озимой ржи и повышения урожайности, настоящие исследования своевременны и актуальны [4].

Цель исследования – определить формирование урожайности сортов озимой ржи при использовании жидких комплексных удобрений в условиях центральной части Нечерноземной зоны.

Опыты заложены в условиях Московской области, на дерново-подзолистых почвах, в 2022–2023 годах. Агрохимические показатели опытной почвы: гумус – 2,1–2,2 %; $N-NO_3$ – 7,53–7,74 мг/кг; $N-NH_4$ – 1,28–1,47 мг/кг; P_2O_5 – 156–164 мг/кг; K_2O – 164–182 мг/кг; pH_{KCl} – 5,41–5,52.

В опыте изучались гибриды озимой ржи: ЗУ Форзетти, Этерно, Ра-во. Агротехнические мероприятия по производству озимой ржи – согласно зональным рекомендациям. Предшественник – горох на зерно. Норма высева культуры – 2,5–2,8 млн. зерен га. Глубина заделки – 3–4 см. Фон удобрений – $N_{115}P_{45}K_{45}$, с заделкой под предпосевную куль-

тивацию. Изучали агрохимикаты Фолирус Актив, Фолирус Макси, Лебозол-Полный уход в качестве некорневой подкормки два раза: осенью – в фазе кущения в дозе 2 л/га, весной – при развитии флагового листа – начала колошения – по 3 л/га. Арксоил ККР применяли в те же фазы роста ржи с нормой 0,15 л/га. Расход рабочей жидкости по агрохимикатам 250–300 л/га.

Исследования заложены по методике опытного дела в изложении Б. А. Доспехова, площадь учетной делянки 60 м².

По результатам опыта в осенний период развития культуры перед уходом в зиму, существенных отличий у растений озимой ржи выявлено не было. Рост гибридов ржи в зависимости от исследуемых факторов протекал без существенных отклонений.

В весенний период, ко времени возобновления весенней вегетации относительно низкий процент перезимовки отмечен на делянках с Этерно (48,4–55,8 %), количество растений составило от 113,2 шт/м² без обработки агрохимикатом и до 134,4 шт/м² с Фолирус Актив.

Лучшие показатели перезимовки выявлены по делянкам с гибридом ЗУ Форзетти (65,2–72,1 %). Максимальная сохранность после перезимовки на вариантах: ЗУ Форзетти + Фолирус Актив – 72,1 % (171,9 шт/м²), Раво + Фолирус Актив – 69,1 (160,8 шт/м²), Раво + Фолирус макси – 70,6 % (152,6 шт/м²). Урожайные данные в зависимости от изучаемых факторов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Урожайность озимой ржи в зависимости от применения агрохимикатов, ц/га

Вариант опыта	Сорт (гибрид)		
	ЗУ Форзетти	Этерно	Раво
1. Без обработки	32,6	28,1	28,5
2. Арксоил ККР	37,6	30,3	31,3
3. Лебозол – полный уход	36,3	28,6	29,7
4. Фолирус Актив	41,4	32,6	35,7
5. Фолирус Макси	34,8	29,8	31,6
НСР ₀₅ ц/га, взаимодействия АВ – 2,98.			

Эффективность применяемых в опыте минеральных жидких удобрений в агроценозах озимой ржи в условиях региона очевидна: максимальная урожайность озимой ржи выявлена на делянках с гибридом ЗУ Форзетти и двукратной обработкой микроудобрением Фолирус Актив (41,4 ц/га, +8,8 ц/га к варианту без обработки). Высокую прибавку семян показал варианты ЗУ Форзетти + Арксоил ККР (37,6 ц/га, +5,0 ц/га), ЗУ Форзетти + Фолирус Макси (34,8 ц/га, + 2,2 ц/га). По другим гибридам более высокая урожайность выявлена на варианте с обработкой удобрением Фолирус Актив.

ЛИТЕРАТУРА

1. Габибов, М. А. Практикум по агрохимии / М. А. Габибов, Н. М. Троц, Д. В. Виноградов. – Кинель : СамГАУ, 2022. – 222 с.
2. Евсенина, М. В. Ограничивающие факторы плодородия почв в Рязанской области / М. В. Евсенина, К. Д. Сазонкин, Д. В. Виноградов // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : XXI Межд. конф. – Горки : БГСХА, 2023. – С. 58–60.
3. Отношение сельскохозяйственных культур к известкованию почв / К. Д. Сазонкин [и др.] // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : VI Межд. науч.-практич. конф. – Рязань, 2022. – С. 176–181.
4. Троц, Н. М. Агрохимия / Н. М. Троц, М. А. Габибов, Д. В. Виноградов. – Кинель : СамГАУ, 2021. – 165 с.
5. Ушаков, Р. Н. Физико-химический блок плодородия агросерой почвы / Р. Н. Ушаков, Д. В. Виноградов, Н. А. Головина // Агрохимический вестник. – 2013. – № 5. – С. 12–13.

УДК 633.11"324"631.526.32(476.1)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «НАРОЧАНСКИЕ ЗОРИ» ВИЛЕЙСКОГО РАЙОНА

Шорец А. А. – студент; **Нестерова И. М.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Важнейшей составляющей получения стабильно высокой урожайности зерновых культур является правильный подбор сортов для конкретных почвенно-климатических и хозяйственных условий, позволяющих более рационально использовать трудовые и энергетические ресурсы хозяйства [1, 2].

В связи с этим, целью наших исследований являлось определение эффективности возделывания сортов озимой пшеницы в условиях ОАО «Нарочанские Зори» Вилейского района Минской области. В ходе проведения исследований необходимо было решить задачи: дать оценку сортам озимой пшеницы по элементам структуры урожайности; дать оценку сортам озимой пшеницы по урожайности зерна; рассчитать экономическую эффективность возделывания сортов озимой пшеницы.

Опыты, по сравнительной оценке, сортов озимой пшеницы проводились в полевом семипольном севообороте ОАО «Нарочанские Зори». Мощность пахотного горизонта на опытном участке составляет 20–22 см. По гранулометрическому составу почва представлена легким суглинком, развивающимся на пылевато-песчаном суглинке, подстилаемым на глубине 90–105 см рыхлым песком. Результаты агрохи-

мического анализа показали, что рН солевой вытяжки 6,09, гумуса 1,95 %, содержание P_2O_5 – 214 мг/кг, K_2O – 247 мг/кг почвы. Объектами наших исследований служили три сорта озимой пшеницы: Мроя, Балада, Гирлянда включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь.

Закладка опытов проводились в производственных посевах механизировано. Предшественник пелюшко-овсяная смесь на зеленую массу. По гранулометрическому составу и содержанию основных питательных веществ почвы пригодны для возделывания озимой пшеницы. Исследования велись методом закладки полевых опытов, а также путем проведения сопутствующих наблюдений и лабораторных исследований. Каждый образец высевался в четырехкратной повторности при норме высева 5,0 млн. всхожих семян на 1 га.

Урожайность зерновых культур формируется за счет основных элементов ее структуры, к которым относится количество растений к уборке, продуктивная кустистость, число зерен в колосе, и масса 1000 зерен и др., представленных в табл. 1.

Таблица 1. Элементы структуры урожайности растений озимой пшеницы

Сорт	Количество растений к уборке, шт/м ²	Кустистость продуктивная	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерен одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Мроя	347	1,26	437	30,8	1,09	35,3
Балада	357	1,31	468	27,7	0,90	32,6
Гирлянда	385	1,22	470	35,1	1,36	38,7

В наших исследованиях количество растений к уборке с 1 м² составило по сортам от 347 до 385 шт., причем наибольшим этот показатель был у сорта Гирлянда.

Наивысшая продуктивная кустистость была отмечена у сорта Балада (1,31 шт.), что позволило сформировать 468 продуктивных стеблей на 1 м². У сорта Гирлянда продуктивная кустистость была наименьшей (1,22 шт.), однако число продуктивных стеблей с 1 м² в данном варианте было наибольшим (470 шт/м²) за счет числа сохранившихся растений к уборке. Продуктивная кустистость сорта Мроя составила 1,26 шт., что обусловило формирование 437 шт/м² продуктивных стеблей.

У изучаемых нами сортов озимой пшеницы число зерен в колосе было в пределах 27,7–35,1 шт., причем наибольшим он был у сорта Гирлянда. Наиболее высокая масса 1000 зерен была отмечена у сорта Гирлянда – 38,7 г, что на 3,4 г выше, чем у сорта Мроя, и на 6,1 г вы-

ше, чем у сорта Балада. Величина показателя «масса зерна с колоса» варьировала в вариантах опыта – 0,90–1,36 г.

Биологическая и хозяйственная урожайность возделываемых в хозяйстве сортов озимой пшеницы представлена в табл. 2.

Таблица 2. Биологическая и хозяйственная урожайность зерна озимой пшеницы

Сорт	Биологическая урожайность, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га
Мроя	47,5	43,7
Балада	42,2	38,8
Гирлянда	63,9	58,8

Наибольшая хозяйственная урожайность отмечена у сорта Гирлянда – 58,8 ц/га, несколько ниже у сорта Мроя – 43,7 ц/га, а наименьшая получена у сорта Балада – 38,8 ц/га.

При оценке эффективности выращивания того или иного сорта важно соизмерить получаемые прибавки не только в натуральном, но и в стоимостном выражении, для чего служит экономическая оценка, данные которой представлены в табл. 3.

Таблица 3. Экономическая эффективность возделывания сортов озимой пшеницы

Показатель	Сорт		
	Мроя	Балада	Гирлянда
Урожайность, ц/га	43,7	38,8	58,8
Выручка от реализации продукции с 1 га, руб.	1605,1	1425,1	2159,7
Затраты на производство продукции с 1 га, руб.	1304,5	1237,8	1535,2
В том числе отнесено на зерно, руб.	1174,1	1114,0	1381,7
Себестоимость 1 ц, руб.	26,9	28,7	23,5
Прибыль от реализации продукции с 1 га, руб.	431,0	311,1	778,1
Рентабельность продукции, %	36,7	27,9	56,3

Таким образом, исходя из результатов, в условиях ОАО «Нарочанские зори» Вилейского района возделывание всех сортов озимой пшеницы рентабельно, однако наибольший экономический эффект получен в варианте с сортом Гирлянда, в котором выручка от реализации продукции составила 2159,7 руб/ц, прибыль от реализации составила 778,1 руб., рентабельность – 56,3 %.

ЛИТЕРАТУРА

- Шаганов, И. А. Практические рекомендации по освоению интенсивной технологии выращивания озимых зерновых культур / И. А. Шаганов. – Минск : Равнодействие, 2008. – 96 с.
- Козловская, И. П. Технологические основы растениеводства : учеб. пособие / И. П. Козловская [и др.] ; ред. И. П. Козловская. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 503 с.

ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДОВ МОРКОВИ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ СУП «ДУДИЧИ-АГРО» КАЛИНКОВИЧСКОГО РАЙОНА

Якубович М. С. – студент; **Авраменко М. Н.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Родиной моркови с оранжевыми и красными корнеплодами считается Средиземноморье, а с желтыми и белыми – Центральная Азия. В диком виде морковь и по сей день произрастает во многих странах Европы, Азии и Северной Африки, в том числе и в России. Дикая морковь значительно отличается от культурной, так как корни у нее значительно тоньше. Толстые мясистые корнеплоды – результат многовековой селекции.

Корнеплоды моркови обладают высокими вкусовыми и диетическими качествами. В них содержится 9–16 % сухого вещества, главной составной частью которого являются сахара – глюкоза и сахароза (до 9 %). Морковь богата углеводами (до 10–20 мг%) и каротином (до 20–25 мг%). Эта культура содержит витамины С, В, В, В, Е, Р, РР. Морковь служит сырьем для получения каротина, а из ее семян выделяют даукарин – лечебное средство, применяемое при стенокардии, а также она используется при малокровии, содержит глистогонные вещества, снижает кислотность желудочного сока, обладает бактерицидными свойствами. Морковь является также незаменимым витаминным кормом для молодняка домашней птицы, поросят, телят.

В 100 кг моркови содержится 12–17 к. ед. и 0,6–0,9 переваримого протеина; в 100 кг ботвы – 13–19 к. ед. и 1,4–2,6 кг переваримого протеина.

Эфирное масло из семян моркови (гераниол) находит применение в парфюмерной промышленности.

Урожайность корнеплодов моркови колеблется в зависимости от условий возделывания и агротехники. Средняя урожайность корнеплодов 30–35 т/га, ботвы 4–7 т/га [1, 2, 3].

В реестре сортов республики Беларусь включено на 2022 год 99 сортов и гибридов моркови столовой [4].

В связи с этим целью наших исследований было провести хозяйственную оценку сортов моркови столовой в условиях «Дудичи-Агро» Калинковичского района Гомельской области.

Климатические условия Калинковичского района, в котором расположено СУП «Дудичи-Агро» характеризуются умеренно-континентальным, влажным климатом. Среднегодовая температура воздуха составляет 6,2 °С. В течение года выпадает около 560–600 мм осадков. Вегетационный период длится 180–187 дней.

Полевой опыт, по сравнительной оценке, сортов и гибридов моркови столовой был заложен в СУП «Дудичи-Агро» Калинковичского района Гомельской области в 2023 году.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, связносупесчаная, содержание гумуса (%) – 2,1, кислотность почвы – pH_{KCl} 6,0. Обеспеченность почвы подвижным фосфором (P_2O_5) – 185 мг/кг почвы; обменным калием (K_2O) – 221 мг/кг почвы.

Площадь опытной делянки 20 м², повторность проведения опыта четырехкратная. Расположение делянок систематическое. Объектами исследования служили два сорта моркови столовой Минчанка, Литвинка отечественной селекции и 2 гибрида Романс и Нантиндо зарубежной селекции. В качестве контроля служил сорт Минчанка, который возделывался в хозяйстве не первый год.

Посев моркови в 2023 году проводили в оптимальные агротехнические сроки, т. е. 10 мая. Фаза всходов и 1-го настоящего листа не имели временных отличий по вариантам опыта и наступили 20.05 и 03.06 соответственно. Фаза 3-го листа отмечена с 19.06 (Минчанка) по 21.06 (Романс, Нантидо). К 27 июля у сорта-контроля Минчанка отмечена фаза пучковой зрелости, а к 29 июля все варианты достигли данной фазы. Смыкание ботвы в зависимости от варианта наступило со 2 августа (Минчанка), через день данная фаза отмечена у сорта Литвинка, а у гибридов Романс и Нантиндо – 5 августа.

Биологическая спелость корнеплодов моркови наступает после прекращения их роста и отмирания нижних листьев. Так наиболее ранее отмирание нижних листьев отмечено у гибрида Романс (03.09), а наиболее позднее у контрольного сорта Минчанка (13.09). Таким образом, длина вегетационного периода составила 106–116 дней.

Различия по вариантам были в пределах от 3 до 13 дней. Наиболее поздним оказался сорт-контроль Минчанка (116 дней), а более раннеспелым гибрид Романс (106 дней). Сорт Литвинка (110 дней) и гибрид Нантиндо (109 дней) занимали промежуточное положение.

Высота и количество листьев влияют на будущий урожай моркови, чем их больше, тем выше урожайность. Высота растений моркови по вариантам различалась незначительно, наибольшая высота листьев и их количество отмечено у гибрида Романс (24,1 см и 10,2 шт. соответственно) (табл. 1).

Таблица 1. **Высота растений и количество листьев моркови**

Сорт, гибрид	Высота растения, см	Количество листьев, шт.
Минчанка – контроль	22,5	8,9
Литвинка	23,1	7,9
Романс (F ₁)	24,1	10,2
Нантиндо (F ₁)	23,7	9,3

У гибрида Нантиндо высота растений составила 23,7 см, а количество листьев 9,3 шт. Минимальные значения высоты и количества листьев отмечены в контрольном варианте Минчанка с высотой листьев 22,5 см и их количеством 8,9 шт.

Биометрические показатели корнеплодов моркови, возделываемых в СУП «Дудичи-Агро» Калининковского района в зависимости от сорта представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Биометрические показатели корнеплодов моркови**

Сорт, гибрид	Длина корнеплода, см	Диаметр корнеплода, см	Толщина коры, см	Толщина древесины, см	Средний вес корнеплода, г
Минчанка – контроль	18,9	2,6	0,7	1,2	179,5
Литвинка	19,4	2,8	0,8	1,3	181,1
Романс (F ₁)	23,2	3,6	1,2	2,3	211,1
Нантиндо (F ₁)	22,5	2,4	0,7	1,2	208,3

Длина корнеплода у контроля Минчанка составила 18,9 см, что меньше по сравнению с гибридом Романс (F₁) на 5,4 см, Нантиндо (F₁) на 4,3 см и сортом Литвинка на 0,5 см. Диаметр корнеплодов варьировал от 2,4 до 2,8 см, за исключением гибрида Романс у которого диаметр составил 3,6 см. Наибольший показатель толщины коры и древесины отмечено у гибрида Романс – 1,2 и 2,3 см соответственно. У вариантов Нантиндо и Минчанка (контроль) эти показатели были ниже и находились на уровне близком друг к другу 0,6 – 1,2 см соответственно. Средний вес корнеплода у контрольного сорта Минчанка был 179,5 г, что на 31,6 г ниже, чем у гибрида Романс и на 28,8 г ниже, чем у гибрида Нантиндо. Вес корнеплода у сорта Литвинка (181,1 г) незначительно отличался от контрольного варианта. Таким образом, наибольшими биометрическими показателями характеризовался гибрид Романс с длиной и диаметром корнеплода соответственно 23,2 и 3,6 см, средним весом корнеплода 211,1 г.

Урожайность сельскохозяйственных культур является критерием оценки достоинства того или другого сорта. Она зависит от различных факторов: от почвенно-климатических условий, от уровня агротехники, генетических особенностей сорта. Все агротехнические работы

проводились так, чтобы не нарушать принцип единственного различия в исследованиях.

Проведенная оценка урожайности корнеплодов моркови показала, что погодные условия 2023 года были не в полной мере благоприятными для формирования урожайности, которая варьировала от 316,4 до 343,1 ц/га (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность моркови в СУП «Дудичи-Агро»

Сорт, гибрид	Урожайность, ц/га	± к контролю, ц/га
Минчанка – контроль	317,4	–
Литвинка	320,1	+2,7
Романс (F ₁)	343,1	+25,7
Нантиндо (F ₁)	334,5	+17,1
НСР ₀₅	5,45	–

Максимальная урожайность корнеплодов моркови отмечена у гибрида Романс – 343,1 ц/га, превышение контрольного варианта составило 25,7 ц/га, чуть ниже урожайность отмечена у гибрида Нантиндо, увеличение в сравнении с сортом контролем Минчанка составило 17,1 ц/га, различия являются достоверными. Урожайность сорта Литвинка составила 320,1 ц/га, превышение контроля Минчанка составило 2,7 ц/га. Различия между сортами не существенные.

Оценка сортов и гибридов моркови в условиях СУП «Дудичи-Агро» Калининковского района показала, что урожайность корнеплодов моркови варьировала от 317,4 до 320,1 ц/га у сортов и от 334,5 до 343,1 ц/га у гибридов. Для рекомендации к возделыванию лучшего сорта или гибрида целесообразно провести оценку данных вариантов на следующий год.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бохан, А. И. Основные направления и результаты исследований по селекции моркови столовой (*Daucus carota* L.) / А. И. Бохан, Ю. М. Налобова, И. С. Бутов // Овощеводство будущего: новые знания и идеи. ГНУ Всероссийский НИИ Овощеводства Российской академии сельскохозяйственных наук. – Москва : Поиск, 2012. – С. 79–82.
2. Бутов, И. С. Проявление эффектов гетерозиса и наследуемости у гибридных сортов моркови столовой в условиях Беларуси / И. С. Бутов, С. В. Бурый // Земля-родства і ахова раслш. – 2010. – № 1. – С. 3–5.
3. Бутов, И. С. Создание исходного материала моркови столовой (*Daucus carota* L.) в условиях Беларуси И. С. Бутов // Молодежь в науке-2011. Ч. 4. – Минск : Беларуская навука, 2012. – С. 58–63.
4. Государственный реестр районированных сортов и древесно-кустарниковых пород / М-во с. х-ва и прод. Респ. Беларусь, Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://sorttest.by/d/306784/d/gosudarstvennyy_reyestr_2022.pdf. – Дата доступа: 12.10.2023.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «ТОЛОЧИНСКИЙ АГРОСЕРВИС»

Яцкевич М. М. – студент; **Нехай О. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра растениеводства

Важным резервом в обеспечении высоких и устойчивых урожаев озимой пшеницы и повышении их качества является эффективная борьба с вредными объектами в посевах зерновой культуры [1].

Засоренность полей является одной из основных причин, препятствующих росту урожайности сельскохозяйственных культур. Установлено, что при средней засоренности посевов урожай культур, возделываемых в республике, снижается на 20–25 %, а при сильной он может погибнуть полностью. Как показывают результаты исследований лаборатории гербологии РУП «Институт защиты растений», основной вред посевам озимой пшеницы в Беларуси наносит около 40 видов сорных растений. Потери урожая из-за сорняков достигают 40 % [2].

По данным С. В. Сороки и др. [3], за счет надежной защиты озимой пшеницы от сорных растений можно сохранить 5,7–7,5 ц/га урожая зерна. Несмотря на то что озимые зерновые в 2017–2019 годах ежегодно пропалывались более чем на 100 % площадей, общая засоренность посевов перед уборкой оставалась достаточно высокой, но значительно снизилась по сравнению с 2016–2019 годами. Так, в посевах озимой пшеницы произрастало в среднем 30,4 (25,9–32,6) шт/м² против 47,9 шт/м².

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Предшественник – озимый рапс. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимой пшеницы в Витебской области в соответствии с технологическим регламентом возделывания сельскохозяйственных культур. Общая площадь делянки – 1 га, повторность – четырехкратная. Посев производился сеялкой АППА-6 на глубину 3–4 см, рядовым способом с междурядьями 12,5 см, с нормой высева 4,5 млн. всхожих семян на 1 га (230 кг/га). Посев проводился семенами районированного сорта озимой мягкой пшеницы – Гирлянда.

Схема опыта включала: 1) контроль – без обработки гербицидами; 2) Балерина, СЭ – 0,5 л/га; 3) Секатор Турбо, МД – 0,1 л/га; 4) Фенизан, ВР – 0,2 л/га. Гербициды применялись весной в фазе кущения

озимой пшеницы.

Количество сорняков в контрольном варианте составило 94 шт/м². Преобладающими видами малолетних двудольных были: ромашка непахучая – 16 шт/м² (17,0 %), марь белая – 13 шт/м² (13,8 %), пастушья сумка – 11 шт/м² (11,7 %) и фиалка полевая – 10 шт/м² (10,6 %). Злаковый компонент сорного ценоза был представлен мятликом однолетним – 2 шт/м² (2,1 %). В посевах озимой пшеницы также встречались представители многолетних двудольных сорных растений (осот полевой) и многолетних однодольных сорных растений (пырей ползучий).

Наиболее злостными сорняками озимой пшеницы считаются те, биологический цикл развития которых совпадает с развитием растений озимой пшеницы. Это, прежде всего, озимые и зимующие сорняки (ромашка непахучая, пастушья сумка, ярутка полевая). Кроме того, не менее проблемными являются подмаренник цепкий, василек синий и некоторые другие сорняки.

Количество сорных растений при применении гербицидов существенно снизилось. Так, при применении гербицида Балерина, СЭ в дозе 0,5 л/га количество сорняков сократилось до 27 шт/м², при применении гербицида Фенизан, ВР в дозе 0,2 л/га, количество сорных растений составило 18 шт/м².

В ходе проведения оценки применения гербицидов на озимой пшенице в условиях ОАО «Толочинский райагросервис» выявлено, что в количественном выражении наиболее эффективно действие гербицида Секатор Турбо, МД (0,1 л/га). Он воздействовал не только на однолетние двудольные сорные растения, но и на многолетние двудольные сорняки (осот полевой). При опрыскивании посевов озимой пшеницы гербицидом Секатор Турбо, МД в дозе 0,1 л/га количество сорняков снизилось до 12 шт/м².

При применении используемых в опыте гербицидов отмечена неэффективность данных препаратов против злаковых сорняков. Гербициды не подействовали на мятлик однолетний и пырей ползучий.

В защите растений под биологической эффективностью понимают гибель вредных организмов при использовании средств защиты растений, выраженную в процентах от исходной их численности. Изучение биологической эффективности применяемых гербицидов показало, что наиболее эффективным гербицидом является Секатор Турбо, МД (0,1 л/га). Так, снижение численности сорной растительности при применении этого гербицида составило 89,1 %, что оказалось, на 5,5 % эффективнее применения гербицида Фенизан, ВР (0,2 л/га) и на 13,6 % применения гербицида Балерина, СЭ (0,5 л/га).

Биологическая эффективность применения гербицида Фенизан, ВР составила 83,6 %, применения гербицида Балерина, СЭ – 75,5 %. Наименее эффективным оказалось применение гербицида Балерина, СЭ (0,5 л/га). Биологическая эффективность применения данного гербицида в посевах озимой пшеницы составила 75,5 % соответственно.

Хозяйственная эффективность – это количество продукции, собранное с единицы площади и выраженное в ц/га или т/га. Она должна находиться в прямой зависимости от биологической эффективности, хотя это не всегда достигается. Основным показателем, характеризующим хозяйственную эффективность любого агроприема, является получение высокой урожайности.

Урожайность зерна озимой пшеницы в контрольном варианте за 2023 год составила 22,1 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от применения гербицидов, 2023 год

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	± к контролю, ц/га
Контроль – без гербицида	19,6	–
Балерина, СЭ (0,5 л/га)	25,9	6,3
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га)	28,3	8,7
Фенизан, ВР (0,2 л/га)	26,7	7,1
НСР _{0,05}	1,63	–

При применении для химической прополки посевов озимой пшеницы гербицида Балерина, СЭ в дозе 0,5 л/га урожайность зерна по сравнению с контролем увеличилась на 6,3 ц/га и составила 25,9 ц/га, при использовании Фенизан, ВР в дозе 0,2 л/га на 7,1 ц/га и составила 26,7 ц/га. Наибольшую прибавку урожая по отношению к контрольному варианту обеспечило применение гербицида Секатор Турбо, МД в дозе 0,1 л/га (8,7 ц/га). Урожайность зерна озимой пшеницы в данном варианте составила 28,3 ц/га.

Таким образом, применение всех изучаемых гербицидов для химической прополки посевов озимой пшеницы в условиях ОАО «Толочинский райагросервис» Толочинского района позволяет получать высокие достоверные прибавки урожайности. Наибольшая хозяйственная эффективность получена в результате использования гербицида Секатор Турбо, МД с нормой расхода препарата 0,1 кг/га.

Несмотря на то, что гербициды нового поколения обладают высокой селективностью, культурные растения испытывают на себе их негативное воздействие. Как отмечают некоторые исследователи наиболее вероятное проявление последствий применения гербицидов – снижение качества зерна пшеницы. С одной стороны, снижая уровень за-

соренности посевов, они улучшают условия роста и развития, а с другой – оказывают депрессирующее влияние на процесс фотосинтеза растений пшеницы, а, следовательно, замедляют рост и развитие и снижают уровень урожайности.

Результаты исследований 2023 года показали, что в вариантах с применением гербицидов, наблюдалось увеличение содержания сырого белка на 0,8–1,2 % по сравнению с контролем. Наибольшее содержание сырого белка в зерне озимой пшеницы было отмечено в варианте с применением гербицида Секатор Турбо, МД – 12,3 %. В контрольном варианте содержание сырого белка в зерне озимой пшеницы было самой низкой (11,1 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Интегрированные системы защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков : рекомендации / С. В. Сорока [и др.]. – Несвиж : Несвиж. укрупн. тип., 2012. – 176 с.
2. Озимая пшеница в вопросах и ответах / С. Н. Куликович [и др.]. – Минск : Наша Идея, 2012. – 318 с.
3. Распространенность и вредоносность сорных растений в посевах озимых зерновых культур в Беларуси : монография / С. В. Сорока, Л. И. Сорока / РУП «Институт защиты растений». – Минск : Колорград, 2020. – 132 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
<i>Коготько Л. Г.</i> Посвящается учителю	5
<i>Абрамова Д. М., Станкевич С. И.</i> Влияние консерванта на качество ку- рузного силоса в условиях ОАО «Лошницкий край» Борисовского района...	8
<i>Алисиевич Е. В., Таранухо В. Г.</i> Формирование элементов структуры и урожайность сортов озимого тритикале в конкурсном испытании	11
<i>Артюх Д. Ю., Гордей С. И., Ровдо Т. В., Горовая М. М., Таранухо А. В.</i> Изучение элементов технологии возделывания гибридов F ₁ озимой ржи в условиях Беларуси	14
<i>Барбасов Н. В., Кротов А. М.</i> Потенциал осадка сточных вод как органи- ческого удобрения	18
<i>Бардовская В. П., Бушуева В. И.</i> Сравнительная оценка образцов галеги восточной в коллекционном питомнике	21
<i>Батыршаев Э. М.</i> Эффективность применения карбамида с гуматсодер- жащими добавками при возделывании проса на загрязненной радионуклида- ми дерново-подзолистой супесчаной почве	25
<i>Босак В. Н., Валейша Е. Ф., Сачивко Т. В., Цыркунова О. А., Блохин А. А., Темиров А. Р., Улахович Н. В., Сачивко Е. В.</i> Почвенная характеристика опытного участка «Полигон».....	28
<i>Бутов М. Д., Леденев И. М., Зубкова Т. В.</i> Содержание фотосинтетиче- ских пигментов в листьях яровой пшеницы в зависимости от варианта опыта..	30
<i>Винникова Н. В., Павлюченко В. Е.</i> Продуктивность различных сортов ярового ячменя в производственных условиях	32
<i>Власенко О. С., Нестерова И. М.</i> Сравнительная продуктивность сортов яровой пшеницы в условиях КУП «Горецкий элеватор» Горецкого района	36
<i>Волынцева В. А., Бушуева В. И.</i> Ассимиляционная способность галеги восточной в условиях орошения.....	39
<i>Воробьев В. Б., Казакевич Н. А.</i> Влияние содержания гумуса на накопле- ние подвижных соединений тяжелых металлов в дерново-подзолистой легко- суглинистой почве	43
<i>Воронков Р. М., Нехай О. И.</i> Сравнительная оценка сортов озимой пше- ницы в условиях ОАО «Мазоловское» Мстиславского района.....	47
<i>Гатальская Д. В., Равков Е. В.</i> Сравнительная оценка исходного мате- риала люпина желтого в коллекционном питомнике.....	51
<i>Гриневич И. М., Таранухо В. Г.</i> Урожайность и качество клубней сортов картофеля в условиях ФХ «Юлиан» Лунинецкого района.....	54
<i>Гришкина Д. Н., Порхунцова О. А.</i> Продуктивность гибридов томата в условиях защищенного грунта МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи».....	57
<i>Дроздова Е. Г., Шершнева Е. И.</i> Сравнительная оценка сортов озимой пшеницы в условиях СДП «Авангард» РУП «Могилевское отделение БелЖД» Могилевского района.....	61
<i>Дубина А. В.</i> Влияние видов орошения на урожайность земляники садо- вой	65

Дьяченко В. В., Нечаев М. М., Пономарчук О. В., Дьяченко В. В. Продуктивность сортимента клевера лугового на серых лесных почвах Брянской области.....	69
Ермакова Ю. М., Сандалова М. В. Сортоизучение гипсофилы метельчатой (<i>Gypsophila paniculata</i> L.) для выращивания в условиях Республики Беларусь.....	73
Ермакович К. В., Тарануха В. Г. Урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы в условиях филиала «Большие Новоселки» УП «Борисовский КХП».....	76
Ефименко Н. В., Соломко О. Б. Влияние омагниченной воды на формирование урожайности зеленой массы укропа пахучего.....	80
Журавский А. С., Семашко В. В. Внедрение систем автовождения и автоуправления как этап современной эволюции земледелия.....	83
Зайцева М. М. Продуктивность и экономическая эффективность возделывания бобово-злаковых травосмесей с участием клевера гибридного.....	85
Зайцева О. А. Продолжительность вегетационного периода сои в условиях Брянской области.....	89
Замелюк Т. П., Хизанейшвили Н. Э. Сравнительная оценка гибридов кукурузы в условиях КСУП «Овсянка имени И. И. Мельника».....	92
Зеленковец Е. Ф., Рылко В. А. Урожайность сортов и гибридов картофеля в экологическом испытании.....	95
Иколенко Т. В., Романцевич Д. И. Сравнительная оценка сортов озимого ячменя в условиях ОАО «Маслаки» Горецкого района.....	97
Ионас Е. Л., Цыганова А. А. Эффективность применения кремниевых препаратов при возделывании картофеля.....	99
Исакова А. Л., Прахова Т. Я., Исаков А. В. Урожайность и жирнокислотный состав семян черного тмина, возделываемого в условиях Среднего Поволжья.....	101
Камедько Т. Н., Погодская А. В. Изучение фенологических фаз и качественных показателей ягод ежевики обыкновенной в условиях Горецкого района Могилевской области.....	105
Карапетян Ю. А., Бруй И. Г., Мастеров А. С. Влияние регуляторов роста на урожайность озимого тритикале.....	108
Ковалев А. Н., Нестерова И. М. Сравнительная оценка сортов яровой пшеницы в условиях ЗАО «Большие Славени» Шкловского района.....	111
Ковалев Д. С., Шелюто Б. В. Влияние норм высева на формирование продуктивности зеленой массы и семян амаранта метельчатого.....	114
Ковалева И. В., Ионас Е. Л., Шагитова М. Н. Применение белорусских удобрений и регуляторов роста – как фактор продовольственного импортозамещения.....	118
Козлов С. Н., Кажарский В. Р., Самусевич Е. Н. Эффективность инсектицида Актара, ВДГ против весенней капустной мухи на капусте белокочанной.....	122
Колачев В. В., Романцевич Д. И., Цыркунова Ю. С. Эффективность использования параллельного вождения при возделывании ячменя.....	125

Костюкевич Н. А., Порхунцова О. А. Сравнительная оценка эффективности возделывания озимого рапса в условиях МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи».....	127
Лубенников Н. Д., Тарануха В. Г. Влияние приемов основной обработки почвы на продуктивность посевов льна-долгунца.....	131
Лупекова А. С., Камасин С. С. Эффективность выращивания сортов озимой пшеницы в условиях ЗАО «АСБ-агро Городец» Шкловского района.....	135
Любезная М. В., Бушуева В. И. Аминокислотный состав и кормовая ценность образцов клевера лугового <i>Trifolium pratense</i> L.....	139
Малахов И. А., Караульный Д. В. Эффективность возделывания озимого тритикале в условиях ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский».....	144
Малец О. И., Мастеров А. С. Эффективность применения гербицидов на посевах яровой пшеницы в условиях Гомельского района.....	146
Мастеров А. С., Опенок М. И. Эффективность применения микроудобрений на озимой пшенице в условиях Гомельского района.....	149
Мастеров А. В., Цыганов А. Р. Обзор регуляторов роста и микроудобрений для ярового рапса в Республике Беларусь.....	152
Мастерова П. А., Мыхлык А. И. Сравнительная оценка сортов овса посевного по урожайности и показателям качества	157
Мельникова О. В., Сальникова И. А., Мельников Д. М. Корреляционно-регрессионная зависимость интенсивности транспирации листьев и урожайности зерна ярового ячменя.....	159
Мурзова О. В. Влияние новых форм комплексных удобрений, микроудобрений и регулятора роста на выход переваримого протеина и обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином зерна голозерного овса.....	163
Нестеренко Т. К. Качество силоса из кукурузы в чистом виде и в смеси с подсолнечником.....	166
Никифоров В. М., Никифоров М. И. Продуктивность гибридов подсолнечника на серых лесных почвах юго-запада Центрального региона России....	168
Никонович Т. И., Порхунцова О. А. Декоративность сортов роз <i>Floribunda</i> в коллекции ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси».....	172
Панкрутская Е. В. Урожайность и химический состав бобов сортов различных форм фасоли овощной.....	178
Пасечник Н. М., Никифоров В. М., Никифоров М. И. Урожайность сортов ярового ячменя и овса на серых лесных почвах юго-запада Центрального региона России.....	184
Пашкевич А. В., Нехай О. И. Эффективность применения гербицидов в посевах ярового ячменя в условиях ОАО «Парохонское» Пинского района....	188
Переход В. Г., Цыганов А. Р. Влияние предшественников на урожайность озимой ржи в условиях Кобринского района.....	191
Почтовая Н. Л. Эффективность биологического фунгицида Псевдобактерин-3 против болезней на растениях огурца.....	195
Пузыревская Л. В., Холдеев С. И. Влияние сроков уборки злаково-бобового травостоя на качество сенажа в условиях РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района.....	199

Рогонов А. А., Пашкевич Д. А., Мастеров А. С. Сравнительная оценка гибридов кукурузы в условиях ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция».....	202
Романцевич Д. И., Пальчик А. А. Сравнительная оценка сортов и гибридов озимого рапса в условиях СХФ «Красный Май» ОАО «Минский завод игристых вин» Пуховичского района».....	205
Рылко В. А. Характеристика новых сортов картофеля белорусской селекции, проходивших экологическое испытание в условиях Горецкого района.....	207
Сазонкин К. Д., Чернопятков С. С. Использование минеральных удобрений в сельскохозяйственном производстве.....	212
Сачивко Т. В., Босак В. Н., Егоров С. В., Егорова Е. В. Содержание витаминов в зеленой массе новых сортов пряно-ароматических растений.....	215
Сидорук А. И., Авраменко М. Н. Оценка разнообразия сортов тагетеса в условиях ПКУП «Коммунальник» города Бреста.....	218
Симонов А. Ю., Симонов В. Ю., Петруненко С. В. Агроэкологическая оценка сортов картофеля зарубежной селекции в условиях Брянской области.....	222
Симонов В. Ю., Шевченко В. К., Головкин К. А. Агроэкологическая оценка применения химических средств защиты картофеля в условиях Брянской области.....	225
Скорина В. В., Дашевский А. С. Применение комплексных минеральных удобрений при возделывании голубики высокорослой.....	227
Соломко О. Б. Влияние сроков посадки и омагниченной воды на урожайность зеленой массы базилика душистого.....	231
Станкевич С. И., Петренко В. И. Сравнительная эффективность возделывания гибридов кукурузы в условиях ЗАО «Полыковичское» Шкловского района».....	234
Стецкая В. О., Тарануха В. Г. Формирование стеблестоя и элементов структуры урожайности сортов озимой пшеницы в условиях КСУП «Вязовница-Агро» Осиповичского района.....	237
Стрелкова Е. В., Зык Н. В. Защита урожая карофеля от колорадского жука в условиях ОАО «ДОК-АГРО» Борисовского района Минской области..	240
Сычева И. В., Сычев С. М., Анищенко Д. И. Эффективность применения инсектицидов на столовой свекле.....	244
Тарануха В. Г., Стецкая В. О. Хозяйственная и экономическая эффективность выращивания сортов озимой пшеницы в условиях КСУП «Вязовница-Агро» Осиповичского района.....	247
Тарануха А. В., Тарануха А. С., Ровдо Т. В., Горюева М. М., Артюх Д. Ю. Сравнительная оценка исходного материала озимой ржи по степени перезимовки и устойчивости к болезням с использованием провокационного фона снежной плесени.....	250
Тарануха А. С., Тарануха А. В., Ровдо Т. В., Горюева М. М., Артюх Д. Ю. Сравнительная оценка исходного материала озимой ржи на естественном и провокационном фоне снежной плесени по элементам структуры урожайности.....	254

Трапков С. И., Рудько Д. И., Лобырь И. П. Эффективность приемов предпосевной обработки почвы на биометрические показатели растений озимого тритикале.....	258
Хизанейшвили Н. Э. Влияние предшественников на засоренность посевов и урожайность озимого тритикале в условиях КСУП «Березовское».....	262
Холдеев С. И., Гузова О. Н. Влияние способа заготовки на качество сенажа в условиях филиала «Весна-энерго» РУП «Витебскэнерго».....	265
Цыганов А. Р., Билотос Н. И., Мастерова П. А. Сравнительная оценка сортов озимого рапса в условиях КСУП «Крупец» Добрушского района.....	268
Цыганова А. А., Благовещенская Т. С., Гатальская В. Р. Изучение влияния экспериментальных органических удобрений на урожайность зеленой массы кукурузы.....	271
Чирик Д. В., Мастеров А. С. Биологическая эффективность гербицидов на кукурузе в условиях Брагинского района	272
Шагитова М. Н., Ионас Е. Л. Влияние действия микроудобрения Наноплантна урожайность и качество картофеля.....	275
Шевчук И. В., Караульный Д. В. Экономическая эффективность возделывания картофеля в условиях ОАО «Горецкое» Горецкого района.....	278
Шелюто Б. В., Кирилкин С. С. Урожайность бинарных травосмесей эспарцета песчаного со злаковыми травами.....	281
Шершнев А. В., Чугунков А. С. Сравнительная оценка применения химического и биологического консерванта при заготовке сенажа.....	284
Шершнева Е. И., Ериш И. В. Эффективность возделывания гибридов сахарной свеклы в условиях ОАО «Ставокское» Пинского района.....	287
Шкуркина А. С., Виноградов Д. В. Урожайность озимой ржи в зависимости от применения агрохимикатов.....	289
Шорец А. А., Нестерова И. М. Эффективность выращивания сортов озимой пшеницы в условиях ОАО «Нарочанские зори» Вилейского района.....	292
Якубович М. С., Авраменко М. Н. Оценка сортов и гибридов моркови по хозяйственно полезным признакам в условиях СУП «Дудичи-Агро» Калинковичского района.....	295
Яцкевич М. М., Нехай О. И. Эффективность применения гербицидов в посевах озимой пшеницы в условиях ОАО «Толочинский агросервис».....	299
СОДЕРЖАНИЕ	303

Научное издание

Редакционная коллегия

**Мастеров А. С., Дуктова Н. А.,
Камедько Т. Н., Коготько Л. Г., Цыркунова О. А.**

Коллектив авторов

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Сборник статей
по материалам XXIII Международной
научно-практической конференции,
посвященной 90-летию со дня рождения
профессора Н. И. Протасова
(г. Горки, 30–31 января 2024 г.)

Ответственный за издание: А. С. Мастеров

Компьютерная верстка: А. С. Мастеров

Подписано в печать 19.01.2024. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 17,9. Уч.-изд. л. 16,9
Тираж 50 экз. Заказ 143.

Отпечатано на участке копировально-множительной техники
Полиграфического центра «Печатник» ИП Лобанов С.В.
213407, Могилевская обл., г.Горки, п-кт Димитрова 4/16
Св. №790325245 от 31 мая 2006 года, выдано Горецким РИК