

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

КАФЕДРА БОТАНИКИ И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

**Сборник статей
по материалам X Международной
научно-практической конференции,
посвященной 90-летию профессора А. З. Латыпова**

(г. Горки, 20–21 июня 2017 г.)

Горки
БГСХА
2017

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

КАФЕДРА БОТАНИКИ И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
КУЛЬТУР

Сборник статей
по материалам X Международной
научно-практической конференции,
посвященной 90-летию профессора А. З. Латыпова
(г. Горки, 20–21 июня 2017 г.)

Горки
БГСХА
2017

УДК 631.5(063)

ББК 41.4я43

Т 38

Редакционная коллегия:

ТРАПКОВ С. И., декан агрономического факультета, канд. с.-х. наук, доцент; МАСТЕРОВ А. С., зав. кафедрой земледелия, канд. с.-х. наук, доцент; ТАРАНУХО В. Г., зав. кафедрой растениеводства, канд. с.-х. наук, доцент; ДУКТОВА Н. А., председатель методической комиссии агрономического факультета, канд. с.-х. наук, доцент; ЦЫРКУНОВА О. А., зам. декана агрономического факультета по научной работе, ст. преподаватель каф. ботаники и физиологии растений

Рецензенты:

заведующий кафедрой общего земледелия УО ГГАУ,
кандидат с.-х. наук, доцент *В. Г. Смольский*;
заведующий лабораторией защиты кормовых и технических культур
РУП «Институт защиты растений»,
кандидат с.-х. наук *А. А. Запрудский*

Т 38. Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сборник статей по материалам X Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию проф. А. З. Латыпова. – Горки : БГСХА, 2017. – 280 с.

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

Для научных работников, преподавателей, студентов и специалистов сельскохозяйственного профиля.

Статьи печатаются в авторской редакции с минимальной технической правкой

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее издание является десятым выпуском сборника научных работ «Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур», посвященного 90-летию профессора А. З. Латыпова.

В основу сборника включены результаты исследований кафедр ботаники и физиологии растений; земледелия; кормопроизводства и хранения продукции растениеводства; растениеводства; селекции и генетики агрономического факультета; кафедр агрохимии; защиты растений, плодовоовощеводства агроэкологического факультета, кафедры организации производства в АПК экономического факультета УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», а также УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», УО «Барановичский государственный университет», УО «Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка», ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция», ОАО «Комбинат «Восток». 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. Тематики этих исследований выполняются по Государственным научно-техническим программам, по договорным научным программам с научно-исследовательскими учреждениями и сельскохозяйственными предприятиями, а также по инициативным тематикам исследований.

В сборнике также представлены результаты исследований, проводимых в **Российской Федерации**: ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» (г. Барнаул), ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» (г. Санкт-Петербург), ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева» (г. Рязань), ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А. Н. Костякова» (г. Москва), ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия» (г. Ярославль), ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» (г. Брянск), ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И. Иванова» (г. Курск), ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии» (г. Курск); Московский НИИСХ «Немчиновка» (пос. Новоивановское); в **Украине**: Белоцерковский национальный аграрный

университет (г. Белая Церковь); Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет (г. Днепропетровск).

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 преподаватели, аспиранты, научные сотрудники и студенты Беларуси, России и Украины.

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



ЛАТЫПОВ АНВАРБЕК ЗАКИРОВИЧ

ЛАТЫПОВ АНВАРБЕК ЗАКИРОВИЧ
28.08.1927–19.11.2010

В летописи становления и развития Белорусской государственной сельскохозяйственной академии видной вехой отмечен славный путь незаурядного человека – педагога, ученого, администратора – доктора сельскохозяйственных наук, профессора Анварбека Закировича Латыпова.

Родился А. З. Латыпов 28 августа 1927 г. в г. Петропавловске (Казахстан). В 1946 г. с отличием окончил Петропавловский сельскохозяйственный техникум с присвоением квалификации «младшего агронома», после чего поступил в Московскую сельскохозяйственную академию им. К. А. Тимирязева. В студенческие годы участвовал в научной работе по изучению биологии цветения и опыления зерновых культур на селекционно-генетической станции им. П. И. Лисицина. В 1951 г., с отличием окончив агрономический факультет по специальности «селекция и семеноводство» и получив квалификацию «ученый агроном», по распределению стал работать в ТСХА.

В мае 1952 г. поступил в аспирантуру по специальности «селекция и семеноводство» к профессору А. П. Горину. В июне 1955 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук на тему «Разнокачественность семян овса (*Avena sativa* L.) в зависимости от условий выращивания».

После успешного завершения аспирантуры был направлен Министерством высшего образования СССР на постоянную работу в Белорусскую сельскохозяйственную академию, с которой и связана вся педагогическая, научная, административная и общественная деятельность Анварбека Закировича.

С 1955 по 1962 г. работал ассистентом, а затем – доцентом кафедры селекции и семеноводства. В 1957–1961 гг. по совместительству работал деканом факультета заочного обучения БСХА. В 1962 г. утвержден в должности проректора по научной работе академии, в которой проработал до сентября 1967 года. С 1962 г. им были начаты широкие исследования генеративной системы видов и сортов рода *Triticum* L. в связи с продуктивностью растений. Выявлены особенности формообразования в индуцированном очаге локализации видового разнообразия пшеницы. В этот период впервые в Беларуси начато изучение озимой и яровой твердой, мягкой и других видов пшеницы. По этой тематике под руководством А. З. Латыпова была создана научно-педагогическая школа.

В 1966 г. А. З. Латыпов был инициатором и организатором открытия кафедры генетики в БГСХА, которой он впоследствии и заведовал более 30 лет (1967–1999 гг.).

В 1975 г. он защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук на тему «Биология цветения и опыления видов рода *Triticum* L». В 1978 г. утвержден в ученое звание профессора по кафедре генетики. В эти годы он читал курсы лекций по цитологии, эволюционной теории и генетике. Ученики вспоминают, что он был незаурядным педагогом, очень харизматичным, приводил наглядные примеры из жизни, шутил, обладал умением не только объяснить материал, но и заинтересовать, увлечь проблемой. Непросто многие из его учеников впоследствии стали видными учеными, и, достигнув высоких результатов, всегда с теплотой вспоминают своего Учителя.

Гриб С. И. (академик НАН Беларуси, Украинской ААН, Российской АН, доктор с.-х. наук, профессор, ведущий ученый в области селекции ячменя, пшеницы, тритикале): *«Учеба в академии давалась легко и без особых проблем. Особо следует отметить высокий уровень и сильный профессорско-преподавательский состав на агрофаке во время нашей учебы. До сих пор в памяти великолепные лекции по генетике профессора А. З. Латыпова. Каким-то непостижимым образом он умел сложнейшие вещи объяснять так, что память схватывала все намертво»*

Коптик И. К. (доктор с.-х. наук, профессор, ведущий ученый в области селекции озимой пшеницы): *«Начиная с первого курса в академии, я занимался в научно-исследовательском кружке на кафедре селекции у А. З. Латыпова. Он определил научным объектом для меня озимую пшеницу, пересадку зародышей. Так заинтересовав меня тематикой, что она осталась для меня основной на всю жизнь!»*

Никончик П. И. (член-корреспондент НАН Беларуси, доктор с.-х. наук, профессор, ученый в области земледелия): *«Часто вспоминаю, как интересно А. З. Латыпов вел занятия по генетике, селекции и семеноводству. До настоящего времени видится в глазах гамма колосьев пшеницы, разнообразной по цвету (прямо таки кавказский коврик), длине, форме, остистости и другим признакам».*

Урбан Э. П. (доктор с.-х. наук, профессор, ведущий ученый в области селекции озимой ржи): *«С самого начала своей учебы на агрономическом факультете в академии мне посчастливилось познакомиться и быть учеником выдающихся селекционеров, талантливых преподавателей, – профессоров А. М. Богомолова, А. З. Латыпова, Г. И. Тарануха. В своих учениках они старались привить жажду зна-*

ний, инициативность, стремление к творческому труду, терпение в научном поиске. Под их руководством я, будучи студентом, активно включился в исследования на опытном поле кафедры селекции и семеноводства, избрав темой дипломной работы, а впоследствии и всей научной деятельности, селекцию озимой ржи».

Прудников В. А. (доктор с.-х. наук, профессор, ученый в области агротехники льна): *«В Горецкой академии я появился 9-го марта 1959 года и предстал перед деканом заочного отделения Анваром Закировичем Латыповым в чине и в форме ефрейтора Советской Армии. Принял он меня дружелюбно и заботливо, дал отношение от Академии в Горвоенкомат для продления мне отпуска с целью успешного прохождения экзаменационной сессии. Я и сейчас благодарю его за их человеческое участие в моей судьбе».*

Латыпов А. З. был строгим, но очень справедливым и демократичным педагогом, он следил за новыми веяниями в педагогике и всегда стремился внести совершенство в учебный процесс. Эти идеи он успешно воплощал в жизнь, будучи проректором академии по учебной работе (1977–1983 гг.). Укрепление материальной базы академии, совершенствование учебного процесса, развитие творческих способностей студентов и повышение квалификации преподавателей были основными направлениями в его деятельности.

Разработанная под руководством профессора А. З. Латыпова организационная и методическая система подготовки студентов академии к республиканским и союзным олимпиадам по биологии оказались результативной. За период с 1981 по 1991 гг. 37 студентов БСХА стали лауреатами и победителями олимпиад республиканского и всесоюзного уровня.

За годы научно-педагогической деятельности в академии профессор А. З. Латыпов подготовил более 130 дипломников. Выполненные под его руководством 26 научно-исследовательских работ студентов были удостоены дипломов союзного и республиканского министерств образования.

За заслуги в области высшего аграрного образования и в подготовке научно-педагогических кадров профессору А. З. Латыпову в 1995 г. присвоено почетное звание «Заслуженный работник образования Республики Беларусь». В 2000 г. он избран академиком Международной академии аграрного образования (МААО). Он награжден орденом «Знак Почета», медалью «За доблестный труд. В ознаменовании 100-летия со дня рождения В. И. Ленина», Почетными грамотами Верховного Совета БССР, Национального собрания Республики Беларусь, Совета Министров Республики Беларусь, нагрудными знаками «За от-

личные успехи в работе», «За успехи в НИРС» Минвуза СССР и многочисленными дипломами, Почетными грамотами министерств, общественных организаций и Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.

А. З. Латыпов избирался депутатом Горецкого городского Совета народных депутатов (1983–1990 гг.), работал членом совета Специального фонда Президента Республики Беларусь по социальной поддержке одаренных учащихся и студентов (1995–2001 гг.), являлся экспертом Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений. Вплоть до 2010 г. работал в составе специализированного Совета по защите диссертаций при БГСХА.

Им опубликовано более 250 научных и учебно-методических работ в Беларуси, России, Украине, Молдавии, Польше, Германии. Создана крупнейшая научно-педагогическая школа. Профессором А. З. Латыповым подготовлены 25 кандидатов и 2 доктора наук. Его ученики успешно трудятся в БГСХА, Гродненском государственном аграрном университете, Всероссийском институте растениеводства им. Н. И. Вавилова, Научно-практическом центре НАН Беларуси по земледелию и других учреждениях.

Столь успешная научная деятельность Анварбека Закировича связана с тем, что он обладал поистине энциклопедическими знаниями, аналитическим складом ума и широчайшим кругозором, а также исключительной способностью видеть суть вещей. Его отличала своего рода «научная прозорливость». Так еще в 80-х годах, он начал пионерские исследования по интродукции новой для Беларуси культуры, пшеницы твердой (*T. durum* Desf.) – незаменимого сырья для производства макаронных изделий. Научная работа проводилась в сотрудничестве с НИИ и вузами Беларуси, России, Украины, Казахстана. Особую актуальность эти исследования приобрели в настоящее время в свете поручений Президента об увеличении экспорта макаронных изделий белорусского производства, для реализации которого необходимо наладить в республике выпуск макарон группы А, которые согласно регламентов изготавливаются с использованием крупки пшеницы твердой. В настоящее время начатые А. З. Латыповым исследования продолжают его ученики – Н. А. Дуктова и В. В. Павловский. В 2015 г. первые белорусские сорта твердой пшеницы Розалия и Славица, созданные в УО БГСХА, успешно прошли испытание и включены в Государственный реестр сортов, рекомендованных для возделывания в Республике Беларусь. А. З. Латыпов является соавтором этих сортов, но переданы в ГСИ они были уже после его смерти. В память о своем наставнике, ученики Анвара Закировича первый белорусский

сорт твердой пшеницы назвали именем его жены, Розалии Михайловны, которая была для него не только любимой женщиной, но также верным сподвижником и другом.

Память об Анварбеке Закировиче, как о замечательном человеке, выдающемся ученом, талантливом педагоге и наставнике, сохранится на долгие годы в сердцах родных, друзей, коллег и учеников.

*С благодарностью и величайшим уважением,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Н. А. Дуктова*

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

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

Озимая пшеница относится к наиболее ценным продовольственным культурам в большинстве стран СНГ и мира. В настоящее время пшеница распространена от Полярного круга до Южной Америки и Африки, а в мировой земледелии она занимает первое место среди других сельскохозяйственных культур, так как ее возделывают во всех частях света на площади 216 млн. га (ФАО, 1994). По посевным площадям и производству зерна пшеницы на одном из первых мест в мире стоит Российская Федерация, площадь, занятая пшеницей, составляет 22,2 млн. га. Из других стран наибольшие посевные площади пшеницы имеют Китай, США, Индия, Канада, Аргентина, Франция [1, 2, 3].

Так как одним из основных факторов, влияющих на повышение урожайности сельскохозяйственных культур, является возделывание современных, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям сортов, главной задачей наших исследований было провести сравнительную оценку сортов озимой пшеницы в производственных условиях ОАО «Бельничичи» Бельничского района.

Объектами исследований были сорта Капылянка, Сюита и Ода. Предшественником озимой пшеницы была горохоовсяная 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 Максим в норме 2 кг/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 гектар.

Формирование элементов продуктивности растений во многом определяет конечный результат урожая, поэтому перед уборкой урожая проводилось определение структуры урожайности и во время этих исследований подсчитывалось количество стеблей, в том числе продуктивных, определялось число зерен в колосе, после уборки определяли массу 1000 семян (таблица 1).

С учетом коэффициента продуктивной кустистости количество продуктивных стеблей перед уборкой на единице площади (1 м^2) са-

мым большим было у сорта Сюита и составило 394 шт./м², у сорта Ода этот показатель был 376 шт./м² и самое маленькое количество продуктивных стеблей, от чего в большой степени зависит урожайность зерна, был у сорта Капылянка – 366 шт./м².

Таблица 1. Элементы структуры урожайности сортов озимой пшеницы

Сорт	Число расте- ний к убор- ке, шт./м ²	Про- дуктив- ная кусти- стость	Число продук- тивных стеблей, шт./м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса зерна с 1 ко- лоса, г	Урожайность		
							биологи- ческая ц/га	фактиче- ская, ц/га	
Капылянка	305	1,2	366	30	42,4	1,27	46,5	39,6	
Сюита	328	1,2	394	32	44,2	1,41	55,6	48,3	
Ода	313	1,2	376	32	40,7	1,30	48,9	43,5	
НСР ₀₅								4,02	3,46

Учитывая количество зерен в колосе и их крупность, то есть массу 1000 семян самая большая масса зерна с 1 колоса наблюдалась у сорта Сюита и составила 1,41 г, что с учетом 394 продуктивных стеблей на 1 м² обеспечило биологическую урожайность зерна у этого сорта 55,6 ц/га, что достоверно превысило биологическую урожайность сорта Капылянка на 9,1 ц/га и сорта Ода на 6,7 ц/га. Самая маленькая масса зерна с 1 колоса наблюдалась у сорта Капылянка и составила 1,27 г, что с учетом 366 продуктивных стеблей на 1 м² обеспечило биологическую урожайность зерна у этого сорта 46,5 ц/га, что достоверно ниже сорта Сюита и в пределах ошибки опыта по отношению к сорту Ода.

Основным показателем для проведения сравнительной оценки сортов озимой пшеницы является урожайность зерна. При определении урожайности были получены данные, которые приводятся в таблице 2.

Таблица 2. Урожайность зерна сортов озимой пшеницы в условиях ОАО «Белынчи»

Сорта	Урожайность, ц/га	± k st
Капылянка	39,6	–
Сюита	48,3	+8,7
Ода	43,5	+3,9
НСР ₀₅		3,46

В 2015 г. самую высокую урожайность зерна показал сорт Сюита – 48,3 ц/га, что на 8,7 ц/га достоверно больше по сравнению с сортом

стандартом Капылянка, у которого урожайность зерна была 39,6 ц/га. А сорт Ода дал урожайность зерна 43,5 ц/га, что на 3,9 ц/га достоверно больше, чем у сорта стандарта Капылянка, но на 4,8 ц/га достоверно меньше, чем у сорта Сюита. Так что наиболее урожайным и выгодным для выращивания оказался сорт озимой пшеницы Сюита, что и подтверждает расчет экономической эффективности (таблица 3).

Таблица 3. Экономическая эффективность выращивания сортов озимой пшеницы в ОАО «Белыничи»

Показатель	Капылянка, St	Сюита		Ода	
		Урожайность, ц/га	± к St	Урожайность, ц/га	± к St
Урожайность, ц/га	39,6	48,3	+8,7	43,5	+3,9
Стоимость 1 ц продукции, руб.	29,25	29,25	29,25	29,25	29,25
Стоимость валовой продукции, руб./га	1158,30	1412,78	+254,48	1272,38	+114,08
Производственные затраты, руб./га	996,34	1159,48	+163,14	1083,52	+87,18
Себестоимость 1 ц зерна, руб.	25,16	24,00	-1,16	24,91	-0,25
Чистый доход, руб./га	161,96	253,30	+91,34	188,86	+26,90
Рентабельность производства, %	16,3	21,9	+5,6	17,4	+1,1

Самая высокая себестоимость зерна среди всех сортов озимой пшеницы наблюдалась у сорта Капылянка и составила 25,16 руб./ц. А самая низкая себестоимость зерна была получена у сорта Сюита, так как он имел самую высокую урожайность, которая составила она 24,00 руб./ц, что на 1,16 руб. меньше, чем у сорта Капылянка.

Самый низкий чистый доход был получен при выращивании сорта Капылянка и был равен 161,96 руб./га, а при возделывании сорта Сюита этот показатель вырос на 91,34 руб./га. Самый низкий уровень рентабельности производства также был получен при выращивании сорта Капылянка и был равен 16,3 %, а при возделывании сорта Сюита этот показатель вырос на 5,6 % и составил 21,9 %.

Таким образом, с экономической точки зрения, наиболее выгодно и целесообразно выращивать для получения товарного зерна сорт Сюита, 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. Научные основы формирования высокопродуктивных посевов сельскохозяйственных культур: пособие / А. А. Дудук [и др.]; под науч. ред. А. А. Дудука, О. Ч. Коженевского.

– Гродно, ГГАУ, 2014. – 373 с.

3. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И.Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки: БГСХА, 2016. – 383 с.

УДК 633.111.1

АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Алтыбаева А. К. – аспирант

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,
кафедра общего земледелия, растениеводства и защиты растений

Вид *Triticum aestivum* (пшеница мягкая), как известно, относят к высокопластичным видам. За последние 50 лет по основным сельскохозяйственным культурам, в том числе и по пшенице, не достигнуто повышение устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам. Наоборот, по пшенице отмечается снижение зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к болезням и вредителям [3].

Причинами этого являются односторонняя ориентация селекции на высокую потенциальную урожайность, которая, в целом, ведется в ущерб адаптивным свойствам, а также узкая генетическая основа создаваемых и используемых в производстве сортов и, как результат, однообразия их восприимчивости к биотическим и абиотическим стрессам [2, 4, 5].

Пшеница является важнейшей продовольственной культурой в мире. Ее возделывают на разных континентах, в различных природно-климатических зонах, зачастую с нестабильным климатом и жесткими условиями в период вегетации. Это обуславливает значительные колебания по годам, как урожайности, так и качества зерна яровой пшеницы. В настоящее время эта проблема усугубляется из-за дефицита энергоресурсов, осложнения экологической обстановки в биосфере, сокращения в значительной степени применения удобрений и т. д. В этой связи важная роль отводится биологизации растениеводства за счет использования адаптивных форм, обладающих широким диапазоном реакций на изменяющиеся экологические условия, способных стабильно реализовывать свой генотипический потенциал продуктивности [1].

Цель: сравнительная оценка сортов зерновых культур по продуктивности и параметрам адаптивности к резкоконтинентальным погодным условиям Павлодарской области (Казахстан).

Исследования проводились по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5].

Иртышский ГСУ. Умеренно-засушливая степная зона. Основная почвенная разность и механический состав: черноземы южные маломощные, тяжелосредние, легкосуглинистые и луговатые черноземы. Годовая сумма осадков – 260–310 мм, за вегетационный период 120–135 мм. Продолжительность безморозного периода – 142 дня. Сумма активных температур – 2200°.

Павлодарский зерновой. Сухостепная зона. Основная почвенная разность и механический состав: темно-каштановые супесчаной разности легкого механического состава. Годовая сумма осадков – 230–290 мм, за вегетационный период 70–90 мм. Продолжительность безморозного периода – 142 дня. Сумма активных температур – 2200–2400°.

Урлютюбская ГСС. Умеренно-засушливая степная зона. Основная почвенная разность и механический состав: черноземы южные глубоковскипающие, среднемощные и маломощные, нормальные луговато-черноземные, глубоковскипающие маломощные, солонцы степные, средние солончаковатые, почвы средне и легкосуглинистые. Годовая сумма осадков – 260–310 мм, за вегетационный период 120–135 мм. Продолжительность безморозного периода – 142 дня. Сумма активных температур – 2200°.

Полевой опыт заложен в трех зонах Павлодарской области (Казахстан) методом организованных повторений при трехкратной повторности с тремя сортами. Размещение вариантов рендомизированное. Общая и учетная площадь делянки 10 м². Объектами исследований были среднеспелые сорта пшеницы Ертис 97, Алтайская жница, Северянка. Были выбраны среднеспелые сорта так как, раннеспелые часто по критическим фазам вегетации не попадают под основной лимитирующий фактор Павлодарской области – осадки, позднеспелые часто приходится убирать поздно осенью, и есть вероятность попадания под первые заморозки или снег. Ертис 97 взят за стандарт, там как этот сорт прошел сортоиспытание и в течении долгого периода возделывается в Павлодарской области и дает стабильные урожаи. Алтайская жница и Северянка дают хорошие урожаи в соседствующих областях РФ, Алтайском крае и Омской области соответственно.

Анализ результатов исследований по Урлютюбской ГСС показал, что по признаку «урожайность» в 2014 г. сорта Алтайская жница и Северянка превысили стандарт сорт Ертис 97 (8,7 ц/га) на 0,6 ц/га и 0,7 ц/га соответственно (таблица 1). В 2015 г., теплом и более влажном, чем 2014 г., показатель урожайности стандарта превысил изучаемые сорта. Это означает, что сорт Ертис 97 относится к сортам интенсивного типа, он более отзывчив на погодные условия в период веге-

тации. В среднем за два года по признаку масса 1000 зерен показатель стандарта (36,1 г) был ниже, чем показатель исследуемых образцов сорт Алтайская жница – 36,8 г и сорт Северянка – 37,2 г, так как урожайность их ниже, то можно предположить, что по количеству зерен в колосе эти сорта уступают стандарту.

Таблица 1. Данные Урлютюбская ГСУ – северная зона, предшественник – пар

Сорт	Урожайность, ц/га			Отклонение от стандарта	Высота стебля, см	Масса 1000 зерен, г	Устойчивость к болезням, балл	Вегетационный период
	2014 г.	2015 г.	среднее					
Ертис 97 (контроль)	8,7	11,4	10,50	ст.	60	36,1	4	72
Алтайская жница	9,3	10,4	9,85	-0,65	65	36,8	4	72
Северянка	9,4	9,1	9,25	-1,25	55	37,2	4	72
НСР ₀₅	0,15	0,21	0,18					

Данные Иртышского комплексного ГСУ показали, что по результатам урожайности достоверно превысил стандарт сорт Ертис 97 (12,9 ц/га) в 2015 г. сорт Алтайская жница – 13,9 ц/га, а Северянка дал меньше урожай (7,7 ц/га) так как был поврежден болезнями, и получил 3 балла по устойчивости к болезням (таблица 2).

Таблица 2. Данные Иртышский комплексный ГСУ – северная зона, предшественник – пар

Сорт	Урожайность, ц/га.			Отклонение от стандарта	Высота стебля, см	Масса 1000 зерен, г	Устойчивость к болезням, балл	Вегетационный период
	2014 г.	2015 г.	среднее					
Ертис 97 (контроль)	7,0	12,9	9,95	ст.	63	38,4	5	95
Алтайская жница	6,3	13,9	10,10	+0,15	55	45,3	5	92
Северянка	7,1	7,70	10,40	+0,45	57	45,1	3	92
НСР ₀₅	0,22	0,26	0,24					

По длине вегетационного периода все сорта можно отнести к среднеспелой группе. Немного позднеспелее сорт Ертис 97 (95 суток).

Анализ результатов исследований по Павлодарский зерновой ГСУ показал, что по признаку «урожайность» в 2014 г. сорт Алтайская жница был на уровне стандарта, так как был поврежден болезнями, а сорт Северянка превысил стандарт сорт Ертис 97 на 1,8 ц/га и следовательно сорт Алтайскую жницу на 0,7 ц/га. В 2015 г., более

благоприятном по осадкам по сравнению с 2014 г., показатель урожайности стандарта ненамного превысил изучаемые сорта. По анализу двух лет сорт Северянка дает более устойчивые урожаи и крупные зерновки.

Таблица 3. Данные Павлодарский зерновой ГСУ – южная зона, предшественник – пар

Сорт	Урожайность, ц/га.			Отклонение от стандарта	Высота стебля, см	Масса 1000 зерен, г	Устойчивость к болезням, балл	Вегетационный период
	2014 г.	2015 г.	среднее					
Ертис 97 (контроль)	1,8	7,3	4,55	ст.	57	33,5	4	88
Алтайская жница	1,8	5,6	3,70	-0,85	59	41,2	3	89
Северянка	2,5	6,8	4,60	+0,05	57	43,2	4	86
НСП ₀₅	0,09	0,35	0,22					

Годы изучения резко отличались, в 2014 г. зима была длительная и суровая. Весной, до середины мая температура была низкая, а в течение вегетационного периода была жесткая засуха, которая отразилась на урожайности всех сортов. 2015 г. был наиболее благоприятным по климатическим условиям, абиотические факторы благоприятствовали росту и развитию растений, выпало среднегодовое количество осадков.

Ертис 97 на всех трех участках в 2014 неблагоприятном году показатель «урожайность» была невысок, в 2015 г. на всех участках был получен наибольший урожай, хотя массу 1000 зерен была наименьшая, был достаточно устойчив к болезням и имел средний балл 4,3. По вегетационному периоду показывал себя как среднеспелый по Урлютюбском ГСУ и Павлодарском зерновом ГСУ, а по Иртышскому ГСУ показал себя как позднеспелый, так как к началу налива зерна выпало большое количество осадков. По высоте стебли был на уровне обоих сортов. Из выше изложенного можно сделать вывод, что сорт Ертис 97 является интенсивным.

Сорт Алтайская жница в 2014 г. по разным зонам имел различную урожайность, в 2015 г. давал относительно хорошие урожаи, там, где не был поражен болезнями. Высота стебля была на уровне других сортов. Масса 1000 семян была средней. К болезням в хороших условиях подвержен слабо, средний балл устойчивости 4. По продолжительности периода вегетации показал себя как среднеспелый сорт, вегетационный период увеличивается с повышением влаги в почве. Сорт можно характеризовать как интенсивный.

Сорт Северянка за 2014–2015 гг. по Урлютюбскому ГСУ и Иртышскому ГСУ дает стабильные урожаи, только в Павлодарском ГСУ получен низкий урожай, так как растения были повреждены болезнями. В Иртышском ГСУ и Павлодарском ГСУ урожай превышал достоверно стандарт. Высота стебля по всем зонам была стабильной в пределах 55–57 см. По массе 1000 зерен обошел оба сорта и имел выраженную крупность семян. Сорт плохо устойчив к болезням, средний балл – 3,6. По вегетационному периоду относится к среднеспелым сортам. Сорт Северянка можно охарактеризовать как экстенсивный и имеющий большой адаптивный потенциал.

В Павлодарской области, за последние годы районировано много сортов с высоким потенциалом урожайности, из-за стрессовых факторов средняя урожайность пшеницы в целом по стране несильно выросла. Из-за слабой экологической пластичности сортов они сильно реагируют на погодно-климатические условия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончаров, П. Л. Растениеводство на рубеже веков // Сибирские ученые – агропромышленному комплексу : тез. докл. конф. ученых Сибирского региона, посвящ. 30-летию селекционного центра Сибирского НИИ сельского хозяйства. – Омск, 2000. – С. 14–15.
2. Демкин, П. П. Об идентификации сортов зерновых культур и их семеноводстве / П. П. Демкин, В. П. Демкин // Селекция и семеноводство. – 1996. – № 1–2. – С. 33–35.
3. Жученко, А. А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика) / А. А. Жученко. – М. : ООО «Издательство Агрорус», 2004. – 1109 с.
4. Захарова, Н. Н. Экологическая адаптивность сортов озимой мягкой пшеницы / Н. Н. Захарова, Н. Г. Захаров / Вестник Ульяновской ГСХА. – 2015. – № 1 (29). – С. 15–21.
5. Мартынов, С. П. Анализ генетического разнообразия пшеницы с помощью информационно-аналитической системы генетических ресурсов GRUS / С. П. Мартынов, Т. В. Добротворская // Генетика. – 2000. – Том 36. – № 2. – С. 195–202.

УДК 634.75:632

ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА СОРТОВ ГОЛУБИКИ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Атрощенко Г. П. – д. с.-х. н.; **Кошман М. Е.** – ст. преподаватель;
Кошман А. И. – аспирант
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», кафедра плодовоовощеводства и декоративного садоводства

Голубика – одна из перспективных в мире ягодных культур. Несмотря на то, что голубика введена в культуру чуть более 100 лет, она

быстро завоевала популярность на потребительском рынке. Этому способствуют ее ежегодное обильное плодоношение, ягоды отличного вкуса с богатым биохимическим составом, а также высокая декоративность кустов. Ягоды голубики полезны как источник витаминов, минеральных и органических веществ, которые благоприятно влияют на организм человека [1, 3].

Голубику относят к семейству *Ericaceae Juss.* – вересковые, подсемейству *Vaccinioideae Arnott* – брусничные, роду *Vaccinium L.* – черника, голубика. Культивируемая голубика делится на 5 типов: северная высокорослая, южная высокорослая, низкорослая, полувысокая и голубика Эши, или «кроличий глаз» [2].

Наибольшее распространение в мире получили сорта высокорослых и полувысоких голубик. В настоящее время селекционными учреждениями разных стран выведено более 100 сортов этой культуры. За последние пять лет наблюдается тенденция увеличения площадей, валового сбора и урожайности голубики во всех странах производителей. Результаты более 100-летнего промышленного возделывания и селекции голубики во многих странах мира, анализ ее адаптационного потенциала, а также выполненные в России исследования, позволяют сделать заключение о перспективности выращивания этой культуры в садоводстве Северо-Западного региона.

Исследования проводили в 2013–2016 гг. на базе учебно-опытного сада Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. Объектами исследований являлись 10 сортов голубики высокорослой: *Bluegold* (Блюголд), *Bluecrop* (Блюкроп), *Bonus* (Бонус), *Brigitta Blue* (Бригитта Блю), *Herbert* (Герберт), *Denis Blue* (Дениз Блю), *Reka* (Река), *Spartan* (Спартан), *Toro* (Торо), *Elliot* (Эллиот) и 3 сорта голубики полувысокой: *Northblue* (Нортблю), *Northcontri* (Норткантри), *Northland* (Нортланд). Все изучаемые сорта были введены в культуру во второй половине 20-го века.

Сортообразцы поступили из ФКХ «Ягодка» и Ганцевичской лаборатории интродукции и технологии ягодных растений Республики Беларусь. Размещение сортообразцов рендомизированное, повторность трехкратная, по три куста в каждой. В качестве контроля использовали сорт Блюкроп, как наиболее распространенный в районах промышленного возделывания голубики.

При посадке голубики готовили посадочные ямы и заполняли их верховым нераскисленным торфом с добавлением небольшого количества опилок. Кислотность посадочного грунта составила 3,6, что является оптимальным показателем при выращивании голубики. Схема размещения двухлетних растений – 2,0×1,5 м. Сроки посадки – конец

августа - первая декада сентября 2013 г. Учеты и наблюдения проводили согласно методике «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4].

В Ленинградской области сроки наступления основных фенологических фаз растений голубики колеблются в зависимости от сорта и климатических условий в следующих пределах:

- набухание почек – третья декада апреля;
- распускание вегетативных почек – первая декада мая;
- распускание генеративных почек – первая-вторая декада мая;
- начало роста побегов формирования – первая-вторая декада мая;
- начало роста побегов ветвления – вторая-третья декада мая;
- начало цветения – вторая половина мая-июнь;
- начало созревания ягод – вторая половина июля-август;
- полное созревание ягод – август- вторая декада сентября;
- конец роста побегов формирования и ветвления – третья декада августа – первая декада сентября;
- начало изменения сезонной окраски листьев – с первой декады сентября;
- конец листопада – третья декада октября – первая декада ноября.

Результатом фенологических наблюдений можно считать, что все изучаемые сорта голубики соответствуют сезонным ритмам, формируют урожай ягодной продукции и укладываются в период вегетации Ленинградской области.

По срокам созревания ягод проведена группировка сортов:

- раннеспелые (20.07–30.07) – Река, Нортланд, Норткантри, Нортблю;
- среднеспелые (7–10.08) – Блюголд, Спартан, Блюкроп;
- средне-позднеспелые (16–20.08) – Дениз Блю, Герберт;
- позднеспелые (25.08–2.09) – Бригитта Блю, Эллиот, Бонус, Торо.

Зимостойкость – один из важнейших хозяйственных признаков, характеризующих адаптивность сорта к конкретным почвенно-климатическим условиям. В 2014–2015 гг. условия зимних периодов были благоприятными для большинства сортов голубики. Слабое подмерзание (до 1,0 балла) было отмечено на сортах Блюголд, Торо, Эллиот. Более сильное подмерзание (до 2,5 балла) отмечено на растениях сорта Бригитта Блю. Условия зимнего периода 2016 г. были неблагоприятными для большинства сортов голубики. Отсутствие снежного покрова в декабре 2015 г. – начало первой декады января 2016 г., а затем последовавшие сильные морозы оказали заметное влияние на зимостойкость сортов голубики. Наиболее сильное подмерзание отмечено на сорте Бригитта Блю (3,0 балла), на сорте Блюголд (2,0 балла).

На сортах Норткантри и Нортблю не отмечено подмерзаний. Сорта Нортланд, Река, Блюкроп, Спартан имели слабое подмерзание побегов (0,8–1,0 баллов). На остальных сортах подмерзание составило 1,2–1,6 балла.

Одним из ценных хозяйственных признаков сорта является продуктивность. Единичное плодоношение наблюдалось в 2015 г, а в 2016 г. кусты голубики вступили в первое плодоношение. Несмотря на неблагоприятные условия зимнего периода 2016 г. наибольшая продуктивность в группе высокорослых сортов отмечена у сорта Река – 250 г на куст. У полувисоких сортов голубики наибольшая продуктивность отмечена у Норткантри – 315 г на куст.

В 2015–2016 гг. проведена оценка качественных и потребительских показателей ягод сортов голубики. Наибольшая средняя масса ягоды у высокорослой голубики отмечена у сортов: Дениз Блю (2,2 г), Блюгольд (2,1 г), Герберт (2,0). Наименьшая средняя масса ягоды характерна для сортов Река и Бригитта Блю (1,5 г).

У группы полувисокой голубики наибольшая средняя масса ягоды отмечена у сорта Нортланд (1,3 г). У сортов Нортблю и Норткантри средняя масса ягоды составила 0,7 и 0,8 г соответственно.

Наибольший диаметр ягод отмечен у сортов Дениз Блю, Блюгольд, Блюкроп, Спартан, Торо (15–18 мм). Наименьший диаметр ягод характерен для сортов Нортблю и Норткантри (10–14 мм).

Дегустационная оценка ягод варьировала от 4,2 до 4,7 балла. Более высокими вкусовыми качествами обладали сорта Норткантри и Нортблю (4,6–4,7 балла). Наиболее низкую дегустационную оценку получили сорта Блюгольд и Бонус (4,2 балла).

Для практического использования в садоводстве Ленинградской области целесообразно возделывать раннеспелые, среднеспелые и средне-позднеспелые сорта голубики: Река, Нортланд, Норткантри, Нортблю, Спартан, Блюкроп, Дениз Блю, Герберт.

Авторы выражают глубокую благодарность директору ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» д. б. н. Титку В. В., сотрудникам Ганцевичской лаборатории интродукции и технологии ягодных растений к. б. н. Павловскому Н. Б. и Павловской А. Г. (Республика Беларусь) за безвозмездную помощь саженцами сортовой голубики отличного качества и консультации по вопросам особенностей ее возделывания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атрощенко, Г. П. Хозяйственно-биологическая оценка голубики высокорослой в условиях Ленинградской области / Г. П. Атрощенко, Г. В. Щербакова, М. Е. Кошман / Современное садоводство. Электрон. журнал. – Орел :ВНИИСПК. – 2016. – № 2. – С.1–7.

2. Горбунов, А. Б. Голубика. Помология / А. Б. Горбунов. – Том V. – Орел : ВНИИСПК, 2014. – С. 228–292.
3. Даньков, В. В. Ягодные культуры / В. В. Даньков [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань. – С. 19–24.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел : ВНИИСПК, 1999. – С. 481–492.

УДК 631.8:631.811.98:633.12

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО РАННЕСПЕЛОГО СОРТА ЯЧМЕНЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ

Барбасов Н. В. – аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра агрохимии

Поиск новых источников получения продуктов питания, а также способов повышения продуктивности сельскохозяйственных культур в настоящее время имеет большое практическое значение. Важнейшей задачей сельского хозяйства страны является увеличение производства растительного белка и улучшение качества продукции зерновых культур [1]. Одним из перспективных направлений повышения продуктивности растений является поиск, разработка, научное обоснование применения регуляторов роста растений. В условиях недостатка элементов минерального питания растений особую актуальность приобретают вещества, способные повысить эффективность использования питательных элементов, как почвы, так и удобрений, увеличить интенсивность фотосинтеза, стимулировать развитие продукционного процесса, повысить устойчивость сельскохозяйственных растений к неблагоприятным условиям внешней среды, что в конечном итоге позволит увеличить урожайность и улучшить качество сельскохозяйственной продукции. Наибольший эффект в повышении урожайности сельскохозяйственных культур достигается при совместном применении стимуляторов роста и элементов минерального питания [2].

Цель данной работы – установить влияние минеральных удобрений и регуляторов роста на урожайность и качественные показатели зерна раннеспелого сорта ячменя Батяка. В 2015–2016 гг. в УНЦ «Опытные поля УО БГСХА» был заложен полевой опыт по схеме, представленной в таблице 1.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающиеся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком, характеризуется следующими показателями: средним содержанием гумуса (1,6–1,7 %) и общего азота (0,19–0,2 %), повышенной обеспеченностью подвижным фосфором (195–203 мг/кг) и калием (200–208 мг/кг), средним содержанием подвижной меди (1,80–1,91 мг/кг) и цинка (3,52–3,95 мг/кг), слабокислой реакцией (pH_{KCL} 5,73–5,96).

Опыт проводился с раннеспелым сортом ярового ячменя Батька. Общая площадь делянки – 21 м², учетная – 16,5 м², повторность опыта – четырехкратная. В опыте применялись карбамид (46 % N), аммофос (N – 10–12 %, 46 %–52 % P₂O₅), хлористый калий (60 % K₂O). Из регуляторов роста применялись Экосил (5 %-ный раствор тритерпеновых кислот), Фитовитал (основное действующее вещество – янтарная кислота 5 г/л + комплекс микроэлементов – Mg, Cu, Fe, Zn, B, Mn, Mo, Co, Li, Br, Al, Ni). Регуляторы роста применялись в фазе начала выхода в трубку путем опрыскивания вегетирующих растений.

Учет урожайности и определение качественных показателей зерна проводились согласно общепринятым методикам и стандартам.

Статистическая обработка данных проводилась по Б. А. Доспехову [3] и М. Ф. Дембицкому [4].

Применяемая в данном опыте система удобрения обеспечила получение достаточно высоких урожаев ярового ячменя. Так, за счет естественного плодородия почвы в среднем за два года средняя урожайность ячменя составила 28,2 ц/га (таблица 1).

Таблица 1. Эффективность применения удобрений и регуляторов роста при возделывании раннеспелого сорта ячменя Батька (ц/га)

Вариант	Урожайность (ц/га)			Прибавка к контролю	Прибавка к фону, ц/га	Окупаемость 1 кг НРК кг зерна
	2015 г.	2016 г.	среднее			
Без удобрений (контроль)	28,1	28,2	28,2	–	–	–
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	37,7	50,1	43,9	15,7	–	7,5
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ – фон 1	48,5	57,4	53,0	24,8	–	10,3
N ₈₀ P ₇₀ K ₁₂₀ + N ₄₀ в фазе начала выхода в трубку	50,7	65,1	57,9	29,7	–	9,6
Фон 1 + Экосил в фазе начала выхода в трубку	53,2	61,6	57,4	29,2	4,4	12,2
Фон 1 + Фитовитал в фазе начала выхода в трубку	57,9	60,0	58,0	29,8	5,0	12,4
НСР ₀₅	1,5	3,4	1,8			

Внесение азота, фосфора и калия в дозе $N_{60}P_{60}K_{90}$ в среднем за два года обеспечило урожайность 43,9 ц/га, а в дозе $N_{90}P_{60}K_{90}$ – 53,0 ц/га. Повышенный уровень минерального питания в сочетании с азотной подкормкой ($N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}$) увеличил урожайность зерна ячменя на 29,7 ц/га по сравнению с контролем.

Применение регулятора роста Экосил показало высокую эффективность. Так, обработка посевов в фазе начала выхода в трубку в дозе 75 мл/га способствовало увеличению урожайности по сравнению с фоном в среднем за два года на 4,4 ц/га. Урожайность при этом составила 57,4 ц/га в 2015–2016 гг. Обработка посевов ячменя Фитовиталом в дозе 0,6 л/га обеспечила урожайность зерна в среднем за два года 58,0 ц/га, что на 5,0 ц/га больше, чем в фоновом варианте. Следует отметить, что применение регуляторов роста Экосила и Фитовитала обеспечивало получение на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$ такой же урожай зерно, как и внесение более высоких доз минеральных удобрений ($N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}$).

Наряду с урожайностью важным показателем является и качество полученной продукции (таблица 2).

Таблица 2. Влияние удобрений и регуляторов роста на качество зерна раннеспелого сорта ярового ячменя Батка

Вариант	Сырой белок, %			Выход сырого белка, ц/га			Масса 1000 зерен, г		
	2015 г.	2016 г.	среднее	2015 г.	2016 г.	среднее	2015 г.	2016 г.	среднее
Без удобрений (контроль)	7,2	10,3	8,8	1,7	2,5	2,1	47,2	53,4	50,3
$N_{60}P_{60}K_{90}$	8,0	10,9	9,5	2,6	4,7	3,7	48,6	58,7	53,7
$N_{90}P_{60}K_{90}$ – фон 1	9,0	11,4	10,2	4,1	5,6	4,9	49,5	59,4	54,5
$N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}$ в фазе начала выхода в трубку	9,8	12,9	11,4	3,9	7,2	5,6	49,8	62,5	56,2
Фон 1 + Экосил в фазе начала выхода в трубку	10,7	12,0	11,4	4,9	6,3	5,6	50,9	60,1	55,5
Фон 1 + Фитовитал в фазе начала выхода в трубку	11,6	12,0	11,8	5,8	6,2	6,0	51,6	59,9	55,8
НСР ₀₅	3,2	0,5	1,3	1,5	0,3	0,6	0,21	0,8	0,36

В вариантах с внесением удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{90}$ и $N_{90}P_{60}K_{90}$ содержание сырого белка возросло на 0,7 и 1,2 % соответственно, выход сырого белка – на 1,6 и 2,8 ц/га по сравнению с контролем. В варианте с применением Экосила фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$ содержание сырого белка уве-

личилось на 1,2 % и выход его – на 2,8 ц/га. Аналогичные показатели качества зерна были и в варианте с повышенным минеральным питанием в сочетании с дробным внесением азота ($N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}$). Обработка посевов Фитовиталом на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$ увеличивала содержание сырого белка на 1,6 %, а его выход – на 1,1 ц/га. В этом варианте опыта отмечено максимальное содержание сырого белка в зерне ячменя (11,8 %) и его выход (6,0 ц/га). Наибольшая масса 1000 зерен была в варианте $N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40}$ (56,2 г), что связано с высокими дозами минеральных удобрений в сочетании с азотной подкормкой.

Таким образом, применение регуляторов роста Экосил и Фитовитал повышало урожайность и качество зерна ярового ячменя, а также позволяет снизить дозы минеральных удобрений при возделывании ярового ячменя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлова, Е. Ю. Влияние комплексных удобрений на рост, развитие и урожайность озимой пшеницы на черноземе обыкновенном карбонатном Ростовской области / Е. Ю. Павлова, И. А. Бобренко, Н. В. Гоман // Питание растений. – 2012. – № 3. – С. 5.
2. Влияние стимуляторов роста «Эпина» и «Экосила» на урожайность картофеля. Экономическая эффективность применяемых регуляторов роста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pandia.ru/text/79/484/27463.php> – Дата доступа: 05.02.2017.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М., 1985. – 235 с.
4. Дзямбіцкі, М. Ф. Асаблівасці дысперсійнага аналізу вынікаў шматгадовага палявога доследу / М. Ф. Дзямбіцкі // Весці Акадэміі аграрных навук Беларусі. – 1994. – № 3. – С. 60–64.

УДК 636.085/.87:636.22/.28(476.1)

СОЗДАНИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ОСП «СОВХОЗ «МИНСКИЙ» ОАО «ДОРОРС»

Белкин А. А. – студент; **Холдеев С. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Для удовлетворения потребности рынка в молочной продукции нужно увеличивать объемы производства молока.

Большое внимание молочной отрасли уделяется не случайно. Это главный сегмент экономики, молоко составляет 30 % товарной продукции, производимой отечественным агропромышленным комплексом (далее АПК). Оно же генерирует 2,5 из 8 трлн. руб. прибыли отрасли и является главным экспортным продуктом [2].

Известно давно, что продуктивность сельскохозяйственных животных зависит от многих факторов: породных особенностей; условий содержания; физиологического состояния животных.

Но самый главный фактор, оказывающий влияние на продуктивность животных – это организация полноценного кормления, обеспеченность качественным кормом [1].

Для обеспечения необходимых объемов производства продукции животноводства в Республике Беларусь на 1 условную голову крупного рогатого скота в год следует иметь 40–42 ц/га овсяных кормовых единиц всех видов кормов, в том числе на стойловый период – 24–26 ц. Чтобы от одной коровы получить удой 6 тыс. кг молока в год, необходимо затратить 69 ц энергетических кормовых единиц, а для повышения молочной продуктивности до 8 тыс. кг это количество должно быть увеличено до 84 ц [4].

Принципиально новые требования предъявляются к качеству всех видов кормов, прежде всего травяных. Чтобы исключить их громадный перерасход на производство животноводческой продукции, корма должны быть сбалансированы по всем компонентам, особенно белку. Например, концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества должна составлять в сене – 9,0–9,2 МДж (0,82–0,84 к. ед), сенажа – 10,6–10,9 (0,94–0,97 к. ед), а содержание сырого протеина в сухом веществе – соответственно 13–14 % и 15–16 % [5].

По мнению Васько П. П. (НПЦ НАН Беларуси по земледелию) 80 % всех получаемых к. ед. и белка используется на корм КРС, а в натуральном выражении – все 95 %. Нет разницы, в чем будут эти кормовые единицы – в клевере, или концентратах, подчеркивает он. Зато разница в экономической целесообразности [3].

Таким образом, проблему дефицита кормов и низкого их обеспечения белком можно решить с помощью производства необходимого количества качественных кормов. Только за счет качества кормов многолетних трав и промежуточных культур мы сможем пополнить запасы белка и обеспечить ими кормовую единицу.

Исследования проводились в ОСП «Совхоз «Минский» ОАО «ДОРОРС» во время прохождения производственной практики, а также на кафедре кормопроизводства и хранения продукции растениеводства УО БГСХА во время выполнения дипломной работы в 2016–2017 гг. Проведен анализ хозяйственной деятельности предприятия, дана оценка состояния кормовой базы, с учетом имеющегося поголовья крупного рогатого скота определена потребность в кормах, рассчитаны площади посева кормовых культур.

Для получения запланированной продуктивности скота по удоям и привесам необходимо создать качественную кормовую базу.

В соответствии с поголовьем КРС в хозяйстве и планируемой продуктивностью проведены расчеты потребности в кормах по каждой группе скота (таблица 1).

Таблица 1. Годовая потребность в кормах для всех возрастных групп крупного рогатого скота

Корма	Требуется заготовить на 1 гол, кг	Требуется заготовить на все поголовье, т
<i>Дойное стадо – 1000 голов</i>		
Сено	802	962,4
Сенаж	3489	4186,8
Силос кукурузный	2291	2978,3
Силос травяной	–	–
Зеленые корма	7127	7840
Корнеплоды	1025	1179
Концентраты	1726	1899
<i>Нетели – 350 голов</i>		
Сено	588,2	247,2
Сенаж	1500	630
Силос кукурузный	1364	620,6
Силос травяной	1636,3	745
Зеленые корма	4500	1403
Корнеплоды	500	201
Концентраты	496	191
<i>Телята старше 1 года – 400 голов</i>		
Сено	647	310,8
Сенаж	846	406
Силос кукурузный	1400	728
Силос травяной	700	364
Зеленые корма	3900	1716
Корнеплоды	–	–
Концентраты	273	120
<i>Телята до 1 года – 500 голов</i>		
Сено	387	232,2
Сенаж	934,6	561
Силос кукурузный	–	–
Силос травяной	897	583
Зеленые корма	2623	1443
Корнеплоды	–	–
Концентраты	251	138

Анализируя годовую потребность в кормах, заметим, что для обеспечения одной головы дойного стада кормами в год необходимо заготовить 802 кг сена, 3489 кг сенажа, 2291 кг кукурузного силоса, 7127 кг зеленого корма, 1025 кг корнеплодов и 1726 кг концентратов.

Для обеспечения одной головы нетелей кормами в год необходимо заготовить 588,2 кг сена, 1500 кг сенажа из бобово-злаковых трав,

1364 кг кукурузного силоса, 1636,3 кг травяного силоса, 4500 кг зеленого корма, 500 кг корнеплодов и 496 кг концентратов. Для телят старше года в год необходимо заготовить 647 кг сена, 846 кг сенажа, 1400 кг кукурузного силоса, 700 кг травяного силоса, 3900 кг зеленого корма, 273 кг концентратов на 1 голову. Для телят младше года на 1 голову в год необходимо заготовить 387 кг сена, 934,6 кг сенажа, 897 кг травяного силоса, 2623 кг зеленого корма, 251 кг концентратов.

В целях производства указанных видов кормов в хозяйстве необходимо выделить 487 га трав для заготовки сена, 964 га трав для заготовки сенажа, 169 га многолетних трав на силос, а также иметь 188 га кукурузы на силос, 827 га пастбищ, 34,5 га кормовой свеклы и 391 га ячменя.

Таким образом, в условиях ОСП «Совхоз «Минский» ОАО «ДОРПС» для получения запланированных удоев молока и поддержания продуктивности животных на заданном уровне необходимо выделить под посев кормовых культур 3060,5 га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Животноводство Беларуси нуждается в переменах / А. М. Логотко // Белорусское сельское хозяйство. Ежемесячный научно-практический журнал. – 2010. – № 4. – С. 7–22.
2. Конкурентоспособность АПК: проблемы и пути решения / Г. М. Лыч [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. Ежемесячный научно-практический журнал. – 2013. – № 3 (131). – С. 4–10.
3. Конференция «От поля до кормового стола 2013» / М. В. Селиванов [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. Ежемесячный научно-практический журнал. – 2013. – № 22 (78). – С. 4–11.
4. Кормопроизводство и основы земледелия : учеб.пособие / Б. В. Шелото [и др.] ; под ред. Б. В. Шелото. – Минск :Рипо, 2013. – 419 с. : ил.
5. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Заготовка кормов из бобовых, бобово-злаковых, травяных смесей и зернофуражных культур. – Минск, 2014. – Режим доступа : <http://belagromech.basnet.by/guidelines/new-technologies/zkizbob>. Дата доступа: 20.01.2017.

УДК: 632.954:633.367.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА

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

Важнейшей задачей сельскохозяйственного производства Беларуси на современном этапе развития экономики является обеспечение продовольственной независимости страны в первую очередь посредством доведения объемов выращивания зерна до 10–12 млн. тонн. При этом

наращивание объемов производства должно вестись в неразрывной связи с решением вопросов по созданию прочной кормовой базы – увеличению производства растительного белка, дефицит которого ежегодно составляет около 300 тыс. тонн. В каждой кормовой единице зернофуража, приготовленного из зерна злаковых культур, не хватает примерно 20 г переваримого протеина, что приводит к перерасходу концентрированных кормов на 25–30 % [1, 2].

Важнейшее значение в решении проблемы увеличения производства растительного белка для животноводства принадлежит зернобобовым культурам, среди которых в условиях Беларуси особую кормовую, а также агротехническую значимость имеет люпин. Однако, одной из объективных причин ограниченности посевных площадей под люпином в Беларуси является дефицит сортов с полным спектром хозяйственно ценных признаков – урожайность, технологичность и устойчивость к болезням, особенно к антракнозу, который в последние годы представляет реальную угрозу люпиносеянию в целом [2, 3, 4].

Однако при выращивании люпина кроме антракноза, других болезней и вредителей наиболее вредоносными являются сорные растения, борьбе с которыми в республике уделяется недостаточное внимание. Существует мнение, что люпин является неприхотливой культурой и под его посевы выделяют самые плохие участки. Между тем, сложившаяся в последние годы фитосанитарная ситуация позволяет сделать вывод, что люпин является культурой, требующей интенсивной защиты от сорняков [1, 3, 4]. В связи с этим, главной задачей наших исследований являлось изучение эффективности применения химической борьбы с сорняками в посевах кормового люпина.

Исследования проводились на опытном поле кафедры селекции и генетики УО БГСХА, объектом исследований был сорт желтого люпина Жемчуг. Изучалось применение двух гербицидов: Зенкор и Пивот в разных дозах, которые применялись на 3–4 день после посева, до появления всходов. Норма высева семян на всех вариантах опыта составляла 1,2 млн./га или 120 шт./м².

Во время исследований определяли:

1. Влияние гербицидов на общую засоренность посевов и на отдельные виды сорняков. Проводили учет общей засоренности посевов на 1 м² в каждом варианте и повторении, после чего определяли видовой состав сорной растительности.

2. Действие гербицидов на рост, развитие и урожайность зерна желтого люпина. С этой целью определяли полевую всхожесть и структуру урожая, наступление фенологических фаз и т. д.

Уборка на опытных участках проводилась прямым комбайнированием, комбайном – SAMPO 130. После чего семена подверглись сортировке и сушке, с последующим определением урожайности. Полученные результаты подверглись математической обработке методом дисперсионного анализа.

Одним из показателей оценки эффективности действия гербицидов является их влияние на засоренность посевов, которое отражено в таблице 1.

Таблица 1. Влияние гербицидов на засоренность посевов желтого кормового люпина и гибель сорняков

№ п/п	Варианты опыта	Количество сорняков, шт./м ²	Гибель сорняков, %
1	КБП	184	–
2	КРП	–	100
3	Зенкор, ВГ (700 г/кг), 0,5 кг/га	47	74
4	Пивот, ВК (100 г/л), 0,5 л/га	49	73
5	Пивот, ВК (100 г/л), 0,8 л/га	62	66
6	Пивот, ВК (100 г/л), 1,0 л/га	51	72

Примечание: КБП – контроль без ручной прополки; КРП – контроль с ручной прополкой

Из данных таблицы 1 видно, что влияние гербицидов на засоренность посевов желтого кормового люпина и гибель сорняков в 2016 г. было значительным и гибель сорняков в опытных вариантах с применением гербицидов была на уровне 66–74 %, а в варианте – контроль с ручной прополкой она составила 100 %. То есть из 184 шт./м² сорняков на контроле без ручной прополки, в вариантах с применением гербицидов оставалось от 47 шт./м², при использовании Зенкора, ВГ (700 г/кг) в дозе 0,5 кг/га до 62 шт./м² сорняков при применении гербицида Пивот, ВК (100 г/л) в дозе 0,8 л/га. Лучше всего проявил себя Зенкор, ВГ (700 г/кг) в дозе 0,5 кг/га, у него гибель сорняков составила 74 %. Эффективным оказался и вариант с препаратом Пивот, ВК (100 г/л), в дозе 0,5 л/га, гибель сорняков составила 73 %. Наименее эффективным оказался Пивот, ВК (100 г/л), в дозе 0,8 л/га, после него гибель сорняков составила в 2016 г. 66 %.

Наиболее распространенными сорняками в посевах желтого люпина являются марь белая, просо куриное и гречишка вьюнковая. Влияние гербицидов на общую массу и видовой состав сорняков показано в таблице 2.

Из данных таблицы 2 видно, что масса сорняков на контрольном варианте без прополки посевов люпина желтого составляет 1370 г/м², а в вариантах опыта с применением химической борьбы с сорняками 315–395 г/м².

Таблица 2. Влияние гербицидов на общую массу и видовой состав сорняков

№ п/п	Варианты опыта	Масса сорняков, г/м ²	Гибель сорняков, %		
			Марь белая	Просо куриное	Гречишка вьюнковая
1	КБП	1370	–	–	–
2	КРП	–	100	100	100
3	Зенкор, ВГ(700 г/кг), 0,5 кг/га	315	97	50	100
4	Пивот, ВК (100 г/л), 0,5 л/га	380	86	80	75
5	Пивот, ВК (100 г/л), 0,8 л/га	395	81	83	100
6	Пивот, ВК (100 г/л), 1,0 л/га	335	84	83	100

Примечание: КБП – контроль без ручной прополки; КРП – контроль с ручной прополкой

Из этой таблицы видно, что наиболее эффективными гербицидами против гречишки вьюнковой являются Зенкор в дозе 0,5 кг/га и Пивот в дозах 0,8–1,0 л/га, гибель гречишки составила 100 %. Против проса куриного лучше всего борется препарат Пивот с нормой внесения от 0,5 до 1,0 л/га (гибель 80–83 %), гербицид Зенкор уничтожал просо куриное только лишь на 50 %. На марь белую неплохо действовали все гербициды, однако лучшим оказался Зенкор, где гибель этого сорняка составила 97 %. В значительной степени (в 3–4 раза) снизилась и общая масса сорняков на вариантах с применением гербицидов по сравнению с контролем без прополки – с 1370 г/м² до 315–395 г/м².

Таким образом, наши исследования показали, что применение гербицидов Зенкор, ВГ (700 г/кг) в дозе 0,5 кг/га и Пивот, ВК (100 г/л) в дозах от 0,5 до 1,0 л/га является эффективным приемом борьбы с сорняками при выращивании люпина желтого на семена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Персикова, Т. Ф. Продуктивность люпина узколистного в условиях Беларуси / Т. Ф. Персикова, А. Р. Цыганов, А. В. Какшинцев. – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – 178 с.
2. Таранухо, В. Г. Люпин: пособие / Таранухо В. Г. – Горки, 2009. – 52 с.
3. Таранухо, В. Г. Зерновые бобовые культуры: рекомендации / В. Г. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2016. – 32 с.
4. Таранухо, Г. И. Люпин: биология, селекция и технология возделывания : Учебное пособие. – Горки : БГСХА, 2001. – 112 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «КОРОЛЬКИ» ТОЛОЧИНСКОГО РАЙОНА

Боголюбский А. В. – студент; **Нехай О. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия

Борьба с сорняками при современном интенсивном и почвозащитном земледелии – важнейший путь увеличения урожайности. Это наиболее рациональный способ повышения эффективности энергосберегающих и индустриальных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, выращивание которых возможно только на чистых от сорняков полях [1, 2].

Цель исследований: изучить влияние различных гербицидов на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы в условиях ОАО «Корольки».

Результаты агрохимического анализа показали, что обеспеченность подвижными формами фосфора и калия находятся в пределах 185–221 мг/кг почвы. Содержание гумуса в почве составило 1,84 %. Реакция почвенного раствора колеблется в пределах от 5,8 до 6,0 (рН в КСl). Площадь деланки – 1 га, повторность – трехкратная.

Схема опыта включала: 1. Контроль (без применения гербицидов); 2. Кугар, КС – 0,5 л/га; 3. Балерина, СЭ – 0,5 л/га.

Предшественником яровой пшеницы был люпин. Яровую пшеницу возделывали в соответствии с агротехникой, принятой в хозяйстве. Для посева яровой пшеницы использовали сорт Любава.

Учет засоренности посевов яровой пшеницы показал, что основными видами были малолетние двудольные и однодольные. Численность сорных растений на контроле при первом учете составила 146 шт./м².

Преобладающими видами малолетних двудольных были: подмаренник цепкий 18 шт./м² (12,3 %), марь белая – 16 шт./м² (11,0 %), звездчатка средняя – 15 шт./м² (10,3 %), горец птичий – 14 шт./м² (9,6 %). Злаковый компонент сорного ценоза был представлен метлицей обыкновенной – 8 шт./м² (5,5 %) и мятликом однолетним – 10 шт./м² (6,8 %). В посевах яровой пшеницы также встречались представители многолетних двудольных сорных растений (бодяк полевой, одуванчик лекарственный, подорожник большой).

Количество сорных растений при применении гербицидов существенно снизилось. Так, при применении гербицида Балерина в дозе 0,5 л/га, количество сорняков сократилось до 28 шт./м², при примене-

нии гербицида Кугар в дозе 0,5 л/га количество сорных растений составило 15 шт./м². Гибель сорняков составила соответственно 80,8 и 89,7 %.

Учет засоренности перед уборкой показал, что численность сорных растений на контроле составила 155 шт./м².

Применение гербицида Балерина в дозе 0,5 л/га позволило снизить численность сорных растений к моменту уборки на 80,0 %, применение гербицида Кугар оказалось более эффективным и способствовало снижению числа сорняков к уборке на 87,7 %.

При применении Балерины в дозе 0,5 л/га была отмечена полная гибель звездчатки средней, мари белой, щирицы запрокинутой, пастушьей сумки, яснотки пурпурной, ромашки непахучей, подмаренника цепкого, бодяка полевого, одуванчика лекарственного, подорожника большого.

Гибель 28,6–33,3 % и более была у сурепицы обыкновенной, горца птичьего, фиалки полевой. Не эффективным оказалось действие гербицида Балерина против однолетних однодольных сорных растений (метлицы и мятлика обыкновенного).

В ходе исследований выявлено, что наиболее эффективно действие гербицида Кугар, КС не только на однолетние двудольные сорные растения, но и на однолетние однодольные сорняки. Так при применении гербицида Кугар гибель метлицы обыкновенной составила 100 %, мятлика – 80 %.

Таким образом, эффективность применения гербицида Кугар КС, выше по сравнению с применением гербицида Балерина СЭ.

Норма высева, технология возделывания, условия внешней среды от начала прорастания семян до конца вегетации яровой пшеницы являются определяющими при расчете параметров основных элементов урожая. Для того чтобы получить оптимальную густоту стояния растений необходимо учитывать складывающиеся, по многолетним данным, полевую всхожесть семян, в зависимости от сроков посева, влажность почвы, обработку почвы, предшественника и другие факторы.

В наших опытах полевая всхожесть в год проведения исследований в вариантах опыта существенно не отличалась и колебалась в пределах от 81,5 до 82,6 %. На наш взгляд, на полевую всхожесть оказали влияние приемы обработки почвы и неравномерность заделки семян, а не применение гербицидов.

Наибольшее количество растений сохранившихся к уборке отмечено в варианте опыта с гербицидом Кугар. Таким образом, при применении Кугар сложились наиболее благоприятные условия для роста и развития яровой пшеницы, что повлияло на количество сохранившихся к уборке растений. В результате наших исследований выявлено, что показатель выживаемости растений яровой пшеницы варьировал

в пределах от 65,0 до 77,2 %. В вариантах опыта с применением гербицидов, показатель выживаемости превысил контрольный вариант на 9,6 и 12,2 % (с применением гербицидов Балерина, СЭ и Кугар, КС соответственно).

Величина урожая зависит от оптимального соотношения числа растений на единицы площади и продуктивности каждого растения. Высокая урожайность яровой пшеницы, лучшая сохраняемость растений в большей степени зависит от правильного ухода.

В наших опытах урожайность зерна яровой пшеницы на участках с применением различных гербицидов существенно отличалось. В целом по вариантам опыта урожайность зерна колебалась в пределах от 22,8 до 35,9 ц/га.

В год проведения исследований урожайность по вариантам опыта варьировала в пределах 22,8–32,0 ц/га. Максимальная урожайность изучаемой культуры была получена при использовании гербицида Кугар, что превысило контрольный вариант на 9,2 ц/га. Применение гербицида Балерина способствовало сохранению урожайности культуры на 7,5 ц/га в сравнении с контрольным вариантом. Таким образом, применение гербицидов способствует не только снижению засоренности посевов, но и повышению урожайности культуры. Наиболее эффективным гербицидом в условиях хозяйства в 2016 г. следует считать Кугар в дозе 0,5 л/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный Интернет – портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / "Запас прочности и потенциал сельского хозяйства не исчерпаны "АгроБаза" М. Кадыров, № 12, 2006 Режим доступа: <http://www.infobaza.by/interview/agro>. Дата доступа 30.01.2014.
2. Комплексное применение средств химизации при возделывании зерновых культур / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск : Беларусь. наука, 2014. – 174 с.

УДК 633.11 : 631.8 : 631.811.98

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕТАРДАНТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВСА ПОСЕВНОГО

Боровик О. А., Павловская А. Н. – студенты;

Мыхлык А. И. – к. с.-х. н., ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра ботаники и физиологии растений.

Овес посевной – ценная зерновая культура, продуктивность которого зависит от сортовых особенностей растений и условий их произрастания. Применение азотных удобрений и синтетических регулято-

ров роста оказывает существенное влияние на продуктивность посевов овса посевного [1, 2, 3].

Овес обладает повышенной способностью усваивать питательные вещества, внесение азотных удобрений в разы увеличивает урожайность растений. Для повышения устойчивости к полеганию эффективным агротехническим приемом является применение экзогенных регуляторов роста – ретардантов. Они предупреждают полегание растений; обеспечивают повышение устойчивости растений к стрессовым факторам среды. Ретарданты являются ингибиторами биосинтеза гиббереллина, замедляющего рост стебля в высоту. Они подавляют растягивание клеток стеблей в период их роста, но усиливают их деление в поперечном направлении без ущерба для других основных физиологических процессов, это позволяет сделать растение более устойчивым к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды [4, 5, 6].

Целью работы было изучение урожайности и устойчивости растений к полеганию в зависимости от доз азотных удобрений и применения ретардантов.

Объектами исследований служили морфологические признаки растений сортов Запавет, Фристайл и Вандроунік, а также элементы их продуктивности. Исследования проводились на опытном поле УНЦ «Опытные поля БГСХА».

Для зерновых культур важным фактором роста урожайности является обеспеченность растений элементами минерального питания и устойчивостью к полеганию. Опыты, проведенные с овсом, показали, что урожайность и устойчивость к полеганию культуры зависит не только от дозы внесения азотных удобрений, но и от применения ретардантов (таблица 1).

Таблица 1. Влияние дозы азотных удобрений и ретардантов на урожайность овса посевного

Сорт	Фон минерального питания								
	P ₈₀ K ₁₂₀			N ₆₀ P ₈₀ K ₁₂₀			N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀		
	P1	P2	K	P1	P2	K	P1	P2	K
Запавет	34,2	42,5	46,7	54,0	51,4	50,2	39,9	45,6	26,5
Фристайл	35,3	34,5	32,4	51,4	57,7	43,6	34,5	33,1	29,3
Вандроунік	23,8	21,6	26,7	33,0	35,6	31,1	30,7	31,7	28,4
НСР ₀₅	5,3								

Примечание: К – контроль, без регулятора; P1 – регулятор роста хлормекватхлорид; P2 – регулятор роста мессидор

Из данных таблицы видно, что применение хлормекватхлорида и мессидора способствовало увеличению урожайности сортов овса на уровнях азотного питания N₆₀ и N₁₂₀, максимальная урожайность овса посевного наблюдалась при внесении азотных удобрений в дозе

60 кг/га. Урожайность сорта Запавет в зависимости от регулятора роста по отношению к контролю увеличилась на 1,2–3,8 ц/га, Фристайла – на 7,8–14,1, Вандроуника – на 2,9–4,5 ц/га.

Повышение дозы азотных удобрений до N_{60} и N_{120} положительно сказалось на формировании репродуктивных органов. Формировались более крупные метелки с большим количеством колосков, что привело к увеличению урожайности, но увеличивало риск полегания растений. Так, в контрольных вариантах без применения ретардантов устойчивость сорта Запавет снижалось от 4,5 до 3,5 и 3-х баллов, а у Фристайла и Вандроуника – от 5 до 4,5 и 3,5 баллов. Применение хлормекватхлорида и мессидора повышало устойчивость посевов сорта Запавет во всех вариантах азотного питания на 0,5 балла. Для Фристайла и Вандроуника регуляторы роста оказались эффективными только на повышенном фоне азотного питания (N_{120}).

При применении ретардантов на фоне минерального питания $R_{80}K_{120}$ увеличение урожайности сортов не наблюдалось, за исключением применения хлормекватхлорида и мессидора в посевах сорта Фристайл, урожайность которого повысилась на 2,9–2,1 ц/га соответственно. Регуляторы роста на низком уровне азотного питания оказывали угнетающее действие на растения, тем самым снизили их урожайность.

Таким образом, применение регуляторов роста повышает не только устойчивость растений к полеганию, но и обеспечивает получение более высоких урожаев в посевах с применением повышенных доз азотных удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Говряков, А. С. Влияние азотных удобрений, регуляторов роста растений и гербицидов на урожайность овса в Саратовском Правобережье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / А. С. Говряков. – Саратов, 2012. – 19 с.
2. Мыхлык, А. И. Влияние удобрений и регуляторов роста на анатомические признаки стебля овса посевного / А. И. Мыхлык // Молодежь и инновации – 2015: материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых: в 2 ч., Горки 27–29 мая 2015 г. / Беларус. гос. с.-х. акад.; гл. ред. П. А. Саскевич. – Горки : БГСХА, 2015. – Ч. 1. – С. 45–49.
3. Мыхлык, А. И. Влияние удобрений и регуляторов роста на строение и продуктивность растений овса посевного / А. И. Мыхлык, С. В. Лазаревич // Вестн. Беларус. гос. с.-х. акад. – 2015. – № 1. – С. 73–77.
4. Деева, В. П. Регуляторы роста и урожай / В. П. Деева, З. И. Шелег. – Минск : Наука и техника, 1985. – 61 с.
5. Деева, В. П. Избирательное действие химических регуляторов роста на растение / В. П. Деева, З. И. Шелег, Н. В. Санько // Физиологические основы. – Минск : Наука и техника, 1988. – С. 333.
6. Деева, В. П. Регуляторы роста растений: механизмы действия и использование в агротехнологиях / В. П. Деева. – Минск : Беларус. наука, 2008. – 133 с. УДК 633.321:631.52

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОТИПИЧЕСКОГО ОТБОРА В СЕЛЕКЦИИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

Бушуева В. И. – д. с.-х. н., профессор; **Ванькович Д. В.** – студентка;
Ковалевская Л. И. – аспирантка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Эффективное использование клевера лугового в кормопроизводстве во многом зависит от наличия сортов разной спелости. Для создания таких сортов наиболее эффективным методом селекции является отбор однородных по морфологическим признакам и длине вегетационного периода биотипов в популяциях различного селекционного и эколого-географического происхождения, характеризующихся широким спектром внутривидовой изменчивости.

Цель исследований – изучение эффективности биотипического отбора в селекции клевера лугового.

Объектами исследований служили сортообразцы клевера лугового различного селекционного и эколого-географического происхождения, Устойливы, ГПТТ-ранний, ГПД-ранний, СЛ-38, ГПТТ-среднеспелый, ГПД-среднеспелый, Т-100, Минский мутант, 15-2Д, 16-2Т, ГПД-А.

Полевые опыты проводились на опытном поле кафедры селекции и генетики УО «БГСХА» в 2014–2016 гг. Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м моренным лессовидным суглинком.

Эффективность отбора биотипов изучалась в питомнике изучения биотипического состава. Предварительная оценка внутривидовой изменчивости исходного материала проведена в коллекционном питомнике, который закладывался рядовым способом с междурядьями 30 см. Площадь делянки 1 м², повторность двукратная. В качестве стандарта служил сорт Устойливы.

Изучение сортообразцов в коллекционном питомнике проводилось на посевах второго года жизни, где они оценивались по длине вегетационного периода, урожайности зеленой массы, облиственности, содержанию сухого вещества в зеленой массе, урожайности сухого вещества и семян (таблица 1).

В результате фенологических наблюдений установлено наличие внутривидовой изменчивости по длине вегетационного периода, которая варьировала в зависимости от сортообразца в пределах от 115 дней у ГПТТ-раннего до 140 дней у ГПД-А.

Все сортообразцы характеризовались высокой урожайностью зеленой массы, которая находилась на уровне 6,0–9,2 кг/м².

Таблица 1. Характеристика хозяйственно полезных признаков у сортообразцов клевера лугового в коллекционном питомнике (2014 г.)

Сортообразцы	Период вегетации, дней	Урожайность зеленой массы, кг/м ²	Облиственность, %	Сухое вещество		Урожайность семян, г/м ²
				%	кг/м ²	
Устойливы	115	8,0	37,2	23,8	1,9	23,9
ГПТТ-ранний	115	9,2	40,7	25,8	2,3	41,5
ГПД-ранний	116	8,2	39,5	24,5	2,0	30,6
СЛ-38	120	8,8	36,8	23,6	2,1	34,7
ГПТТ-среднеспелый	122	7,6	37,8	25,4	1,9	22,8
ГПД-среднеспелый	124	7,0	35,6	22,9	1,6	29,4
Т-100	124	7,1	42,9	27,8	2,0	22,4
Минский мутант	127	8,4	33,6	22,9	1,9	26,9
15-2Д	128	6,0	32,5	21,2	1,3	44,6
16-2Т	131	7,4	38,0	22,0	1,6	31,5
ГПД-А	140	8,0	33,0	26,1	2,1	33,6

Наиболее урожайным оказался сортообразец ГПТТ-ранний (9,2 кг/м²). Высокой урожайностью (8,0 кг/м² и более) характеризовались сортообразцы Устойливы (8,0 кг/м²), ГПД-А (8,0 кг/м²), ГПД-ранний (8,2 кг/м²), Минский мутант (8,4 кг/м²) и СЛ-38 (8,8 кг/м²). Более низкий по сравнению с другими показатель урожайности зеленой массы отмечен у сортообразца 15-2Д (6,0 кг/м²).

Облиственность варьировала в пределах от 32,5 % у сортообразца 15-2Д до 42,9 % у Т-100. Высоким показателем характеризовались также ГПТТ-ранний (40,7 %), ГПД-ранний (39,5 %) и 16-2Т (38 %).

Содержание сухого вещества более высоким было у сортообразцов Т-100 (27,8 %), ГПД-А (26,1 %), ГПТТ-ранний (25,8 %). У сортообразца 15-2Д отмечен самый низкий показатель (21,2 %).

Более высокая урожайность сухого вещества была у ГПТТ-раннего (2,3 кг/м²), СЛ-38 и ГПД-А (2,1 кг/м²) и ГПД-раннего (2,0 кг/м²).

Урожайность семян варьировала в зависимости от сортообразца в пределах от 22,4 до 44,6 г/м². Более высокоурожайными были сортообразцы 15-2Д (44,6 г/м²), ГПТТ-ранний (41,5 г/м²), СЛ-38 (34,7 г/м²) и ГПД-А (33,6 г/м²).

Внутривидовая изменчивость изучалась и по другим признакам. Так по высоте растений варьирование в зависимости от сортообразца находилось в пределах от 62 см у СЛ-38 и Т-100 до 107 см у ГПТТ-раннего. По диаметру стебля варьирование составило 2,6–5,0 мм. Более тонкостебельными были сортообразцы СЛ-38 (2,6 мм) и 15-2Д (2,8 мм). К толстостебельным отнесены сортообразцы ГПТТ-ранний и 16-2Т (с диаметром 5 мм). Среднестебельными были биотипы с диаметром стебля 3,0–3,6 мм (Т-100, ГПТТ-среднеспелый и ГПД-ранний).

и 4,0 мм – ГПД-среднеспелый и Минский мутант. Среднее количество междоузлий наибольшим (10 шт.) было у сортообразцов ГПД-А, а наименьшим (4 шт.) у 15-2Д. По степени опушения выделены сортообразцы со средним (ГПТТ-ранний, ГПД-ранний и 16-2Т), слабым (СЛ-38), и полным его отсутствием у всех остальных. Варьирование по длине листа находилось в зависимости от сортообразца в пределах от 3,6 см у 15-2Д до 7,0 см у ГПД-среднеспелого. Ширина листа варьировала по сортообразцам от 2,5 см у Минского мутанта до 4,5 см у ГПД среднеспелого. Треугольный рисунок на листьях ярко выражен у сортообразцов 16-2Т, ГПД-ранний, ГПД-среднеспелый, ГПД-А, 15-2Д и Т-100 и ГПТТ-среднеспелый, слабо выражен у ГПТТ-ранний, СЛ-38 и Минский мутант. Сортообразцы различались и по окраске цветков. Ярко-фиолетовой окраской характеризовались ГПД-среднеспелый, Т-100, СЛ-38 и Минский мутант, розовой – 15-2Д, а у остальных она была бледно-розовой. Таким образом, было установлено, что изучаемые сортообразцы характеризуются широким спектром внутривидовой изменчивости признаков. Изучение внутривидовой изменчивости и эффективность отбора биотипов по хозяйственно полезным и морфологическим признакам и свойствам проводилось в питомнике изучения биотипического состава, закладка которого проводилась семенами сортообразцов полученными в коллекционном питомнике.

Посев проводился квадратно-гнездовым способом с площадью питания 50×50 см. В каждую лунку высевалось по 3–4 семени с последующей прорывкой до одного растения. За посевами проводились фенологические наблюдения и выбраковка больных, не типичных по форме куста, типу спелости и морфологическим признакам растений. Каждое растение (биотип) изучалось по высоте растений, кустистости, количеству головок, семян на одном стебле, количеству семян в головке, массе 1000 семян и длине вегетационного периода.

В зависимости от признака пределы изменчивости у разных сортообразцов проявлялись в разной степени. Наиболее высокорослым был сортообразец ГПД-А (102,5 см), а низкорослым 15-2Д (72,2 см). В пределах каждого сортообразца варьирование высоты растений значительно различалось. Слабым оно было у СЛ-38 ($V = 4\%$), 15-2Д ($V = 6\%$), Минский мутант и 16-2Т ($V = 7\%$), ГПТТ-ранний ($V = 8\%$) и Устойливы ($V = 9\%$), средним у ГПД-раннего ($V = 11\%$), а сильным – у ГПД-А ($V = 20,3\%$) (таблица 2).

По количеству головок на одном растении также отмечено сильное варьирование, которое составило у сортообразцов Минский мутант ($V = 50\%$), Устойливы, ГПТТ-среднеспелый, Т-100 и 16-2Т ($V = 40\%$), а у остальных $V = 30\%$.

Таблица 2. Статистические параметры биотипов в питомнике изучения биотипического состава различных сортообразцов клевера лугового

Происхождение биотипов		Высота растений, см	На одном растении				Семян в головке, шт.	Масса 1000 семян, г	Период вегетации, дней
			стеблей, шт.	головок, шт.	семян				
					шт.	г			
Устойливы	$\bar{x} \pm Sx$	76,5±3,1	23±1,6	222±26,8	1629,5±107,7	5,7±0,8	12,9±0,1	2,1±0,02	112±2,7
	V, %	9,0	20,0	40,0	20,0	40,0	30,0	3,0	4,0
ГПТТ-ранний	$\bar{x} \pm Sx$	100,5±2,6	27,2±1,6	256,5±22,4	2232,1±218,4	6,4±0,8	10,4±1,4	2,8±0,07	112±2,3
	V, %	8,0	20,0	30,0	30,0	40,0	40,0	7,0	2,8
ГПД-ранний	$\bar{x} \pm Sx$	89,4±3,3	19,6±1,7	199,8±20,3	4422,8±542,6	8,33±1	22,7±3,3	1,9±0,03	111±3,1
	V, %	11,0	30,0	30,0	40,0	40,0	40,0	5,0	3,0
СЛ-38	$\bar{x} \pm Sx$	77±1,1	16,5±1,2	175,6±15,1	6210,8±961,6	12,3±2,1	38,5±0,5	1,9±0,03	111±3,3
	V, %	4,0	20,0	30,0	50,0	50,0	40,0	5,0	3,9
ГПТТ-средне-спелый	$\bar{x} \pm Sx$	101,4±2,9	21,5±2,1	184±23,2	2011,4±86,3	5,9±0,9	12,5±1,1	2,8±0,03	120±3,3
	V, %	9,0	30,0	40,0	10,0	40,0	30,0	4,0	5,3
ГПД-средне-спелый	$\bar{x} \pm Sx$	89,4±3,3	19,6±1,7	199,8±20,3	4422,8±512,6	8,33±1	22,7±3,3	1,9±0,03	121±3,2
	V, %	10,0	30,0	30,0	40,0	40,0	40,0	5,0	7,1
Т-100	$\bar{x} \pm Sx$	87,4±3,4	22,8±1,6	252,5±29,5	4646±592,2	8,6±1,5	21,9±2,6	2,0±0,03	114±1,8
	V, %	10,0	20,0	40,0	40,0	50,0	40,0	4,0	6,1
Минский мутант	$\bar{x} \pm Sx$	87,7±2,1	19±2,2	152,4±24,5	4683±415,5	3,1±1	30,4±1,8	1,8±0,03	123±2,3
	V, %	7,0	40,0	50,0	30,0	30,0	20,0	5,0	2,2
15-2Д	$\bar{x} \pm Sx$	72,2±1,5	32,6±3,1	331,2±34,4	1350,5±450,2	2,0±0,7	3,4±1,1	1,9±0,05	125±3,0
	V, %	6,0	30,0	30,0	30,0	20,0	30,0	5,0	3,6
16-2Т	$\bar{x} \pm Sx$	89,8±2,2	18,6±2,2	290,6±41,5	1594±240,1	4,9±0,7	6±0,6	2,75±0,06	116±2,0
	V, %	7,0	40,0	40,0	50,0	40,0	30,0	6,0	4,7
ГПД-А	$\bar{x} \pm Sx$	102,5±7,3	19±2,3	221,6±17,2	1015,5±338,5	2,3±0,8	3,8±1,3	1,8±0,03	135±2,2
	V, %	20,0	40,0	30,0	40,0	40,0	30,0	5,0	7,4

Сильное варьирование отмечено по показателям элементов семенной продуктивности. Так, на одном растении в зависимости от сортообразца формировалось от 16 до 32 стеблей, от 152 до 331 головок, от 1015 до 4683 семян. Коэффициент варьирования составил по количеству стеблей, приходящихся на одно растение 20–40 %, количеству головок – 30–50 % и семян – 20–50 %, что указывает на возможность отбора высокопродуктивных биотипов у всех популяционных сортообразцов. По количеству стеблей на одном растении наибольшей внутрипопуляционной изменчивостью характеризовались сортообразцы

Минский мутант, 16-2Т и ГПД-А ($V = 40\%$). У ГПД-раннего, ГПТТ-среднеспелого, ГПД-среднеспелого, 15-2Д ($V = 30\%$), и у остальных – $V = 20\%$.

По количеству семян на растении слабое варьирование в пределах популяции отмечено у сортообразца ГПТТ-среднеспелый ($V = 10\%$), среднее варьирование ($V = 20\%$) у сортообразца Устойливы, а у остальных оно было сильным ($V = 30\text{--}50\%$). Значительное варьирование отмечено также по массе семян с растения ($V = 20\text{--}50\%$) и количеству семян в головке ($V = 30\text{--}40\%$).

Слабым варьированием характеризовались масса 1000 семян ($V = 3,0\text{--}7,0\%$) и длина вегетационного периода ($V = 2,2\text{--}7,4\%$).

Следует отметить, что изучаемые биотипы, различались между собой по морфологическим признакам даже в пределах одного сортообразца. Было отмечено, что у сортообразца ГПТТ-ранний биотип 1 характеризовался многостебельностью, многолисточковостью, сильным опушением листьев и отсутствием треугольного рисунка, а биотип 2 отличался интенсивностью весеннего отрастания и наиболее коротким периодом вегетации. У биотипа 3 период вегетации, наоборот был наиболее продолжительным, растения более высокорослыми и высокопродуктивными.

В пределах сортообразца ГПД-А были выделены биотипы разной спелости: раннеспелые с периодом вегетации 116 дней, среднеранние – 123, среднеспелые – 140, среднепозднеспелые – 146 и позднеспелые – 154 дня.

По результатам оценки сортообразцов клевера лугового в коллекционном питомнике выявлена внутривидовая изменчивость по морфологическим и хозяйственно полезным признакам и свойствам, что явилось основанием для проведения отбора биотипов. В питомнике изучения биотипического состава выявлена значительная внутривидовая изменчивость сортообразцов клевера лугового ГПТТ-ранний, 16-2Т, ГПД-среднеспелый, ГПД-среднепозднеспелый, 15-2Д, Т-100, СЛ-38, Минский мутант, ГПТТ-среднеспелый, ГПД-А в каждом из которых выделено по 10–20 лучших высокопродуктивных биотипов. Сходные между собой по морфологическим признакам биотипы разных сортообразцов послужили основой для формирования новых сложногобридных популяций разных типов спелости. Часть семян каждого биотипа использовали в дальнейшем селекционном процессе для закладки селекционного питомника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового. Результаты 25-летних исследований творческого объединения ТОО «Клевер» – М. : ООО «Эльф ИПР». 2012.– 288 с.

2. Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера / Российская академия сельскохозяйственных наук, ВНИИК им. В. Р. Вильямса; редкол.: З. Ш. Шамсутдинов [и др.]. – Москва, 2002. – 70 с.

УДК 633.576.331.2:631.56

ВЛИЯНИЕ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ НА ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗЕРНА

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

Послеуборочная обработка зерна решает две основные взаимосвязанные задачи: во-первых, в процессе послеуборочной обработки должна быть повышена стойкость зерна, чтобы можно было сохранить его без существенных потерь до нового урожая и на более продолжительный срок. Во-вторых, свежееубранная зерновая масса после обработки на зернотоку должна быть доведена до установленных кондиций по чистоте. Требования к чистоте зерна различного целевого назначения неодинаковы. В процессе послеуборочной обработки зерно очищают от сортовой и зерновой примесей и сортируют с выделением неполноценных зерен.

Послеуборочная обработка включает в себя основные технологические операции (очистка, сортирование, сушка) и вспомогательные (транспортировка, распределение и накопление). При протекании технологических процессов зерно неоднократно подвергается ударам, сжатиям и трению, что сопровождается травмированием поверхностных и внутренних тканей зерновок. Следствием этих факторов является травмирование семян, что отрицательно влияет на его посевные свойства и стойкость при хранении. Нередко деформация зерна не сопровождается повреждением поверхностных слоев зерновки. После снятия нагрузки, зерновка за счет упругих свойств восстанавливает свои размеры и внешне кажется неповрежденной, хотя внутренние ее ткани травмированы. Снижение посевных качеств семян связано не столько с наличием видимых травм, сколько с повреждением внутренних тканей зерновок при их деформации, существенно зависящих от влажности зерна.

Основной целью проводимых исследований явилось изучение влияния основных этапов послеуборочной обработки на изменение качества зерна. Для этого в 2016 г. на зернотоках СПК «Агро-Детковичи» Дрогичинского района был проведен анализ качества зерновых масс

при поступлении на зерноток и после проведения послеуборочной обработки. В качестве объекта исследований были использованы зерновые массы основных зерновых культур, возделываемых в хозяйстве. Засоренность, влажность зерна определяли согласно ГОСТ 13586.5-93 и ГОСТ 30483- 97. Требования по качеству зерна – согласно ГОСТ 5060-86 и СТБ 15222 – 2005. Отбор проб для оценки качества зерна осуществлялся по ГОСТ 13586.3-83. Массу 1000 семян определялась по ГОСТ 12042-80. Макроповреждения определяли визуальным способом путем выделения из навески зерна массой 50 г. дробленого, раздавленного, расплющенного и травмированного зерна. Затем его взвешивали и определяли в процентах к первоначальному весу зерновой массы. Определение микроповрежденности производили в целом зерне, путем осмотра под лупой окрашенных анилиновыми красителями 400 зерен.

Анализ изменения качества зерна в процессе послеуборочной обработки показал, что со снижением влажности и уменьшением засоренности происходит увеличение массы 1000 семян и натурального веса зерна. Качественные характеристики зерна после проведения послеуборочной доработки в СПК «Агро-Детковичи» соответствовали требованиям нормативных документов. В процессе послеуборочной доработки в СПК «Агро-Детковичи» зерно доводилось до влажности 14,2–13,9 %, а засоренность – 1,1–1,6 %. После проведения послеуборочной доработки зерна произошло также изменение таких качественных характеристик зерна как натуральный вес и масса 1000 семян (таблица 1).

Таблица 1. Изменение качества зерна в процессе послеуборочной обработки в 2016 г.

Культура	От комбайнов				После доработки			
	Влажность, %	Засоренность, %	Масса 1000 семян, г	Натура, г/л	Влажность, %	Засоренность, %	Масса 1000 семян, г	Натура, г/л
Озимая рожь	21,2	12,6	32,6	652	14,2	1,4	33,9	665
Озимая тритикале	19,7	13,1	40,8	658	13,9	1,1	41,3	670
Яровая пшеница	20,1	11,9	32,9	686	14,0	1,2	34,2	711
Ячмень пивоваренный	19,3	10,3	47,8	549	14,1	1,4	50,1	565

Натура возросла на 12–25 г. по сравнению с данным показателем до доработки, что связано с уменьшением засоренности и влажности.

Масса 1000 семян возросла на 1,3–2,3 г. вследствие удаления мелких зерен.

Из-за широкого применения различных механизмов зерно в процессе уборки и послеуборочной доработки подвергается различному воздействию на него, в результате чего проявляется травмирование семян. Механически поврежденные семена дышат активнее, легко обсеменяются микроорганизмами, что приводит к потере всхожести, энергии прорастания и снижению посевных качеств. Очень большое влияние на травмированность оказывает влажность семян во время обмолота. Важнейшее условие устранения травм – правильная эксплуатация уборочных и сельскохозяйственных машин, а также строгий технологический режим сушки семян.

Нами проводились исследования по изучению влияния послеуборочной обработки на травмированность семян зерновых культур, возделываемых в хозяйстве. Данные о макро- и микротравмированности семенных партий представлена в таблице 2.

Таблица 2. Травмированность семян при послеуборочной обработке в 2016 г.

Культура	Влажность, %	От комбайна, %		После ПОС, %		Итого, %
		макро-травмы	микротравмы	макро-травмы	микротравмы	
Озимая рожь	21,2	3,6	30,7	2,3	42,5	44,8
Озимая тритикале	19,7	3,0	29,3	2,2	34,8	37,0
Яровая пшеница	20,1	2,3	21,9	1,1	38,4	39,5
Ячмень пивоваренный	19,3	2,9	18,2	1,4	25,3	26,7

Как видно из данных таблицы, после уборки зерна максимальное значение макроповреждений было отмечено у семян озимой ржи – 3,6 %, наименьшее количество макроповреждений было у яровой пшеницы – 2,3 %. Количество микротравм, полученных семенами в процессе уборки составило 18,2–30,7 %. После проведения послеуборочной обработки количество микроповреждений зерна увеличилось на 5,5–16,5 %. Наибольший рост данного показателя был отмечен у озимой ржи и яровой пшеницы. В процессе доработки зерна произошло уменьшение количества битых зерен, вследствие их частичного удаления при очистке.

Таким образом, анализ послеуборочной обработки зерновых масс в СПК «Агро-Детковичи» показал, что в процессе послеуборочной об-

работки происходит изменение качественного состава партий зерна, где со снижением влажности и уменьшением засоренности отмечается увеличение массы 1000 семян и натурального веса зерна. Качественные характеристики зерна после проведения послеуборочной доработки в СПК «Агро-Детковичи» соответствовали требованиям нормативных документов. Однако результаты исследования травмирования семян зерновых культур показывают, что наибольшее количество макро- и микро травм наносится семенам различной уборочной и зерноочистительной техникой. В связи с этим необходимо осуществлять контроль за режимом работы комбайнов и очистительной техники, своевременно проводить регулировку их рабочих органов с учетом физико-механических свойств обмолачиваемых семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анискин, В. И. Повреждение семян зерновых культур при машинной обработке / В. И. Анискин, В. М. Дринча, И. А. Пехальский // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1992. – № 1. – С. 97–105.
2. Вобликов, Е. М. Послеуборочная обработка и хранение зерна / Е. М. Вобликов [и др.]. – Ростов на Дону: Изд. центр «Март», 2001. – 220 с.

УДК (633.367.2+633.367.1):631.524.824

ОЦЕНКА СОРТОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ УЗКОЛИСТНОГО И ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА

Витко Г. И. – к. с.-х. н., доцент, **Смулько А. В., Шуминская С. О., Колосей Е. С.** – студентки
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

К современным сортам со стороны Международного союза по охране новых сортов и государственных семеноводческих служб предъявляются высокие требования в отношении однородности, отличимости, стабильности (ООС) [1].

Однородность и отличимость сорта во многом определяется его апробационными признаками, к которым относятся форма, размеры, окраска вегетативных и генеративных органов растений. Эти признаки служат не только отличительными характеристиками для идентификации по ботаническим классам, описания сортовых особенностей, но являются основным критерием для проведения апробации сортовых посевов [2].

Ботаническая характеристика культурных видов люпина приводится в работе А. И. Атабековой. Характеристика и полное описание внутривидовых таксонов в соответствии с правилами Международного кодекса номенклатуры растений приведены в работе Б. С. Курловича, А. К. Станкевич.

Узколистный люпин характеризуется сравнительно большим разнообразием по морфологическим, физиологическим и хозяйственным признакам по сравнению с желтым люпином. Внутривидовая классификация основывается на взаимосвязи окраски семян, цветков и вегетативных органов. Наиболее часто встречающимися разновидностями узколистного люпина являются образцы с синей и сиреневой окраской цветков, серыми или белыми семенами, у желтого люпина – образцы с желтой и лимонно-желтой окраской цветков, серыми и темно-серыми семенами. У обоих видов люпина имеются формы с обычным (симподиальным), детерминантным и эпигональным типами ветвления [3].

Цель исследований заключалась в изучении сортового разнообразия узколистного и желтого люпина по апробационным признакам и типу ветвления и определении разновидностей, к которым имеющиеся сорта относятся.

Исследования проводились 2015–2016 гг. на опытном поле кафедры селекции и генетики УО БГСХА. Объектами исследования являлись 24 сорта узколистного люпина и 19 сортов желтого люпина.

Почва опытных участков дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке с мощностью пахотного горизонта 20–22 см. По основным агрохимическим показателям почва опытных участков была вполне пригодной для оценки селекционного материала люпина. Агротехника возделывания люпина была общепринятой для условий Беларуси. На протяжении вегетационного периода за посевами осуществлялся тщательный уход по борьбе с сорняками и рыхлению почвы, проводились все необходимые наблюдения и учеты.

Изучение сортового разнообразия заключалось в определении окраски семян, вегетативных и генеративных органов, определении типа ветвления у коллекционных сортов люпина (таблица 1).

Установлено, что коллекционные сорта узколистного люпина отличаются по окраске семян (чисто белая, белая с треугольником и черточкой, белая с крапчатостью, белая с пятнистостью, рыжая с треугольником и черточкой, красная, черная), окраске вегетативных органов (зеленая, зеленая или темно-зеленая с антоцианом), окраске цветков (синяя, сиреневая, белая), типам ветвления (симподиальный, детерминантный, эпигональный).

Таблица 1. Сортовое разнообразие уколистного и желтого люпина

Сорт	Окраска			Тип ветвления	Разновидность
	семян	листьев	цветков		
1	2	3	4	5	6
Уколистный люпин					
Миртан	белая	с антоцианом	сиреневая	симподиальный	albosyringeus
Митан	рыжая с треуг.	с антоцианом	синяя	симподиальный	corylinus
Митан-2	белая	зеленая	белая	симподиальный	candidus
Снежить	белая	с антоцианом	сиреневая	симподиальный	albosyringeus
Блэк	черная	с антоцианом	синяя	симподиальный	danilii
Добрыня	белая	с антоцианом	сиреневая	симподиальный	albosyringeus
Крапчатый	белая с крапч.	зеленая	белая	симподиальный	smolevichskayae
Данко	белая	с антоцианом	сиреневая	симподиальный	albosyringeus
Глад-Киро	рыжая с треуг.	с антоцианом	синяя	симподиальный	corylinus
Каля	белая с треуг.	зеленая	белая	симподиальный	albidus
Талерак	белая с пятн.	зеленая	белая	симподиальный	mirnovae
Эдельвейс	белая	зеленая	белая	детерминантный	candidus
Липень	белая	зеленая	белая	детерминантный	candidus
Рамонак	белая с крапч.	зеленая	белая	детерминантный	smolevichskayae
Смена	белая	с антоцианом	сиреневая	детерминантный	albosyringeus
Першачвет	белая	с антоцианом	сиреневая	эпигональный	albosyringeus
Белозерный 110	белая	с антоцианом	сиреневая	эпигональный	albosyringeus
Ян	белая	с антоцианом	сиреневая	эпигональный	albosyringeus
Василек	белая с пятн.	с антоцианом	синяя	эпигональный	chalybeus
Красно	красная	зеленая	белая	эпигональный	anastasii
Дзіуны	рыжая с треуг.	зеленая	белая	эпигональный	mirnovae
Жодзінскі	белая с крапч.	зеленая	белая	эпигональный	smolevichskayae
Лангуст	рыжая с треуг.	зеленая	белая	эпигональный	mirnovae
Желтый люпин					
Роднянский	белая	зеленая	желтая	смешанный	leucospermus

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Академический 1	серая	зеленая	желтая	смешанный	maculatus
Академический 352	черная с просв.	зеленая	желтая	смешанный	melanospermus
Престиж	темно-серая	зеленая	желтая	смешанный	maculosus
Круглик	серая	зеленая	желтая	смешанный	maculatus
Демидовский	белая	зеленая	лимонная	эпигональный	ochroleucus
Припяць	серая	зеленая	желтая	смешанный	maculatus
Орбит	серая	зеленая	желтая	смешанный	maculatus
Михась	серая	зеленая	желтая	смешанный	maculatus
Мотив 369	серая	зеленая	желтая	смешанный	maculatus
Ресурс 720	серая	зеленая	лимонная	смешанный	citrinus
Пингвин	пингвин	зеленая	желтая	смешанный	nova-I
Крок	темно-серая	зеленая	желтая	смешанный	maculosus
Миф	серая	зеленая	желтая	смешанный	maculatus
Надежный	белая	зеленая	желтая	эпигональный	leucospermus
Вита	серая	зеленая	желтая	смешанный	maculatus
Сонейка	пингвин	зеленая	желтая	смешанный	nova-I
Дим	пингвин	зеленая	желтая	смешанный	nova-I
Надя	пингвин	зеленая	желтая	смешанный	nova-I

Коллекционные сорта желтого люпина отличаются по окраске семян (белая, серая, темно-серая с просветом, черная с просветом, пингвин), окраске цветков (желтая различной интенсивности, лимонная), типам ветвления (смешанный, эпигональный).

Имеющиеся в коллекции сорта узколистного люпина относятся к 9 разновидностям, желтого люпина – к 7 разновидностям, различным образом сочетающим как апробационные признаки, так и типы ветвления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Купцов, Н. С. Адаптивная селекция кормового узколистного кормового люпина на отличимость, однородность, стабильность / Н. С. Купцов / Роль адаптивной интенсификации земледелия в повышении эффективности аграрного производства : сб. материалов науч.-практ. конф., 18–20 февраля, 1998 г. – Жодино, 1998. – Т. 1. – С. 167–171.
2. Витко, Г. И. Наследование апробационных признаков у люпина / Г. И. Витко, Г. И. Тарануха // Вестник Белорус. гос. с.-х. академии. – 2011. – № 1. – С. 66–72.
3. Витко, Г. И. Создание нового исходного материала для селекции желтого люпина на однородность, отличимость, стабильность / Г. И. Витко, Г. И. Тарануха, Е. В. Равков // Вестник Белорус. гос. с.-х. академии. – 2011. – № 4. – С. 53–59.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ КАРЛИКОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Гаджиев А. А. – магистрант; **Пугачёв Р. М.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра плодовоовощеводства

Ключом к росту эффективности всех отраслей сельского хозяйства является внедрение интенсивных технологий. В садоводстве интенсивная технология связана с выращиванием яблоневых садов на эффективных слаборослых клоновых подвоях, соответствующих конкретным почвенно-климатическим условиям [1].

Развитие современного плодового хозяйства предполагает повышение продуктивности насаждений и снижение себестоимости производства продукции путем создания низкорослых уплотненных посадок интенсивного типа. Одной из составляющих решения этой задачи является использование в производстве зимостойких клоновых подвоев карликовой силы роста, устойчивых к бактериальным, грибным и вирусным болезням, способных размножаться вегетативно, обеспечивать формирование урожая плодов высокого качества [2]. Подбор сортов и подвоев является основным энергосберегающим способом регулирования роста и плодоношения плодовых культур. Современный сад должен быть адаптированным к экстремальным факторам среды. Поэтому, чтобы получить широкое производственное распространение, подвой должен пройти тщательную проверку в конкретных почвенно-климатических условиях. Ценность подвоя может меняться не только для широкого набора сортов, но и для одного и того же сорта [3].

Важное значение в увеличении продуктивности сада имеет замена непродуктивных, малоценных сортов новыми. Следует помнить о подвое, на который прививается новый сорт. Правильный подбор подвоя и привоя ускоряет плодоношение, повышает устойчивость деревьев к неблагоприятным условиям, обеспечивает получение больших урожаев. Карликовые яблони раньше начинают плодоносить, позволяют получать значительно больше продукции с единицы площади. Плоды на слабо-рослых деревьях крупнее и интенсивнее окрашены. Небольшие деревья удобны для ухода и съема урожая [4].

Планомерная работа по изучению клоновых подвоев в Азербайджанской Республике начата в 1963 г академиком А. Ч. Рачабли в Азербайджанском Научно-исследовательском институте садоводства

и субтропических культур (АзНИИСиСК). В последующем эту работу продолжили М. М. Амрахов (1963–1969), Б. О. Гулиев (1969–2004).

В последнее время созданы новые клоновые подвои, отличающиеся продуктивностью и адаптивностью к местным условиям и представляющие интерес для изучения в условиях Азербайджана. В связи с этим целью наших исследований было: провести первичное изучение клоновых подвоев, выделить формы местных и интродуцированных клоновых подвоев яблони по хозяйственно-биологические признакам.

При проведении исследований руководствовались основными положениями «Программы и методики изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР» [5].

Погодные условия зимы 2014–2015 гг. не оказали негативного влияния на перезимовку клоновых подвоев яблони, по сравнению с другими подвоями плодовых культур. Оценка состояния растений после перезимовки проводилась путем среза однолетних приростов с последующим визуальным осмотром места среза. У всех типов подвоев сердцевина в местах среза имела светлую окраску. Признаков зимнего повреждения у изучаемых клоновых подвоев не установлено.

Начало вегетации подвоев отмечено во 2-й декаде марта. Отрастанием маточных кустов проходило в период 25 марта – 10 апреля.

Оценены биометрические показатели (побегообразовательная способность, высота, степень ветвления, вызревание, укоренение) изучаемых типов подвоев.

По побегообразовательной способности в группе карликовых подвоев подвой ПБ-4 находился на уровне подвоя М-9, со значением 6,9 и 6,7 шт./куст соответственно (таблица 1). В 1,2–1,4 раза меньше образовали отводков подвои М-4 и М-111 – 4,8 и 5,9 шт. У подвоя 62-396 их количество также было не большим – 5,0 шт./куст.

Подвой М-9 по высоте (76 см) сравним с подвоем 62-396 у которого высота отводков составила 75 см. Общим достоинством всех типов подвоев является формирование неразветвленных отводков (степень ветвления составила 1,0 балл) и вызревание побегов к концу вегетации, которое оценивали в 5 баллов.

В группе полукарликовых подвоев побегообразовательная способность подвоя ММ-106 (8,2 шт./куст) находилась на уровне краснолистного подвоя 54-118 – 8,6 шт./куст соответственно. Высота – 95–96 см, степень ветвления – 1,2 балла, вызревание оценивалось в 5,0 баллов.

Отводки, уступающие подвоем Пажам-1 по высоте (93 см) получены у подвоев Пажам-2 и М-7 – 80 и 88 см. Высокими отводками характеризуются подвои ММ-106, Пажам-1, 54-118 – 93–96 см.

Таблица 1. Хозяйственные показатели подвоев

Подвой	Побегообразова- тельная способ- ность шт./куст	Высота отводков, см	Степень ветвления, балл	Вызревание, балл
Карликовые				
62-396	5,0	75	1,0	5
ПБ-4	6,9	70	1,0	5
М-4	4,8	73	1,0	5
М-9	6,7	76	1,0	5
М-111	5,9	73	1,0	5
НСР ₀₅	0,21	2,2		
Полукарликовые				
ММ-106	8,2	96	1,2	5
Пажам-1	5,5	93	1,1	5
Пажам-2	4,8	80	1,1	5
М-7	4,7	88	1,0	5
54-118	8,6	95	1,2	5
НСР ₀₅	0,31	2,1		

Полукарликовые типы подвоев характеризовались наличием боковых ответвлений, однако, их количество было незначительным (1–2 шт.).

Таблица 2. Развитие корневой системы и выход стандартных подвоев яблони

Подвой	Укоренение, балл	Количество кор- ней, шт.	Средняя длина корней, см	Выход стандар- тных отводков, шт./куст
Карликовые				
62-396	4,1	6,0	8	5
ПБ-4	3,3	4,5	5	3
М-4	3,4	4,6	6	3
М-9	3,5	4,7	6	3
М-111	3,4	4,6	6	3
НСР ₀₅	0,22	0,21		0,5
Полукарликовые				
ММ-106	4,2	6,2	9	6
Пажам-1	3,8	5,1	7	4
Пажам-2	3,8	5,0	7	4
М-7	3,5	4,7	6	3
54-118	4,1	6,0	9	6
НСР ₀₅	0,20	0,26		0,3

Степень ветвления у подвоев ММ-106, Пажам-1, Пажам-2, 54-118, составила 1,1–1,2 балла, у подвоя М-7 – 1,0 балл.

У всех типов подвоев верхушечная почка сформировалась, побеги полностью вызрели (5 баллов).

Оценка развития корневой системы показала, что подвоев, превосходящих подвои 62-396, 54-118 и ММ-106 по укоренению (4,1-4,2 балла), не выявлено (таблица 2). Тем не менее, укоренение отводков всех типов подвоев было удовлетворительным и оценивалось в 3,3-3,8 балла. Развитием корневой системы, близкой по качеству к требованиям стандарта, обладали подвои 62-396, 54-118 и ММ-106, у которых укоренение оценивали в 4,1 балла, количество и средняя длина корней составили 6,0-6,2 шт. Выход стандартных отводков у подвоя 62-396 был выше, чем у других изучаемых карликовых подвоев (5 шт./куст). У полукарликовых подвоев ММ-106 и 54-118 отмечен наибольший выход стандартных отводков 6 шт./куст.

ЛИТЕРАТУРА

1. Верзилин, А. В. Реализация биологического потенциала клоновых подвоев яблони селекции В. И. Будаговского в странах дальнего зарубежья / А. В. Верзилин, А. И. Кузин // Труды ученых Мичуринского государственного аграрного университета: сб. науч. тр. / Мичуринский ГАУ; редкол.: А.И. Завражнов [и др.]. – Воронеж, 2005. – С. 18–22.
2. Генофонд подвоев *insitu/exsitu* и его использование в плодоводстве Казахстана / К. Г. Карычев [и др.]; под общ. ред. К. Г. Карычева. – Алматы, 2002. – 103 с.
3. Савин, Е. З. Лучшие формы клоновых подвоев яблони в степной зоне Южного Урала / Е. З. Савин, Г. Р. Мурсалимова // Садоводство и виноградарство. – 2007. – №4. – С. 13–14.
4. Шафоростова, Н. К. Оптимизация сортимента подвоев яблони для Краснодарского края / Н. К. Шафоростова // Оптимизация технологико-экономических параметров структуры агроценозов и регламентов возделывания плодовых культур и винограда: тематический сборник материалов междунар. науч.-практ. конф., Краснодар, 2008 г. / СКЗНИИСиВ; редкол.: Е. А. Егоров [и др.]. – Краснодар, 2008. – С. 206–211.
5. Программа и методика изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР / Ред. И. Коченова. – Елгава : ЛСХА, 1980. – 58 с.

УДК 634.22:631.541.11

ОСОБЕННОСТИ СТЕРИЛИЗАЦИИ ЭКСПЛАНТОВ ПРИ ВЕДЕНИИ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ СЛИВЫ

Гафизов С. Г. – магистрант; **Пугачёв Р. М.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра плодовоовощеводства

В настоящее время плодоводство в Республике Азербайджан развивается высокими темпами. В 2014 г. общая площадь садов в республике составила 109 тыс. га [1]. Культура сливы в последние годы значительно расширяется. При этом возник дефицит в посадочном мате-

риале при наличии высокого спроса. В связи с этим актуальны исследования по технологии выращивания подвоев для сливы.

В Азербайджане практика микроклонального размножения распространена слабо. Причины – отсутствие применения в производстве этого довольно перспективного метода: высокие требования относительно начальных капиталовложений, отсутствие профессиональных кадров в этой отрасли, слабая отработка или отсутствие технологий получения посадочного материала.

Однако в последнее время делаются все необходимые шаги для развития сельского хозяйства. Одна из ее приоритетных областей – биотехнология растений и, соответственно, технология микроклонального размножения растений. Создаются лаборатории биотехнологии растений при научно-исследовательских институтах, улучшается кадровый потенциал, за счет финансирования обучения кадров за рубежом, организуются международные конференции.

Целью наших исследований являлось совершенствование технологии производства оздоровленных клоновых подвоев сливы. Одной из задач для решения этой цели было изучение особенностей стерилизации материала при введении в культуру *in vitro* клоновых подвоев сливы.

Исследования проводили в лаборатории биотехнологии Научно-исследовательского института плодоводства и чаеводства Министерства сельского хозяйства Азербайджанской Республики.

Основным методом исследований являлось микроклональное размножение *in vitro*. В работе руководствовались «Методическими рекомендациями по применению искусственной культуры тканей и органов в генетико-селекционных работах с плодовыми» [2] и методическими указаниями «Микроклональное размножение сортов и подвоев косточковых культур» [3].

На этапе введения в культуру *in vitro* подвоев сливы оценивали количество инфицированных, некротизированных и жизнеспособных эксплантов и каллусообразования при стерилизации с различной экспозиции 0,1 %-ной сулемы. Перед стерилизацией нарезанные черенки промывали под проточной водой в течение 1 часа. Изучали три способа стерилизации по следующей схеме: 1) 0,2 %-ный бенлат в экспозиции –15 мин.; 2) обработка 70 %-ным этанолом – 1 мин.; 3) промывка стерильной водой 1–2 мин.; 4) обработка 0,1 %-ной сулемой в экспозиции – 3 мин. (вариант 1), 5 (вариант 2) и 7 минут (вариант 3); 5) промывка стерильной водой 3 раза по 3 минуты.

Введение в культуру *in vitro* проводится в фазу выхода вегетативных почек из периода покоя (февраль-март).

Для введения в культуру *in vitro* использовали среду Мурасиге – Скуга дополненную гормонами роста: мезоинозит 100 мг/л, БА – 0,5 мг/л, ГА₃ – 0,1 мг/л.

Объекты исследования – клоновые подвои ВПК-1, ВВА.

ВПК-1 (вишня песчаная × слива карзинская). Среднерослый, высокозимостойкий, устойчивый к болезням подвой. Хорошо размножается зелеными черенками и вертикальными отводками (10–15 с куста). Отводки выровненные, не околючены, с хорошо развитой корневой системой. Выход стандартных подвоев – 93 %. Одревесневшими черенками может размножаться при использовании стимуляторов укоренения и мульчирующей пленки. Рекомендуется для сливы, алычи, абрикоса, персика.

ВВА-1 (вишня войлочная × алыча) – полукарликовый подвой. Зимостойкость высокая, устойчивость к болезням средняя. Хорошо размножается зелеными и одревесневшими черенками. Отводками размножается плохо. Выход стандартных отводков – 91 %. Совместимость с сортами высокая. Однолетки хорошо развиты, с мочковатой корневой системой. Рекомендуется в качестве подвоя для сливы, алычи, абрикоса, персика.

При ведении в культуру *in vitro* подвоя сливы ВПК-1 высокое количество жизнеспособных эксплантов было получено при 3-х минутной стерилизации – 53,33 %, при этом отмечен также относительно высокий уровень некротизированных и инфицированных эксплантов (таблица 1). При 5 и 7 минутной стерилизации количество жизнеспособных эксплантов было соответственно 20,0 % и 13,33 %, а уровень некротизированных эксплантов – 53,33 и 66,67 %. В целом отмечено возрастание числа некротизированных эксплантов и каллусных тканей с повышением времени стерилизации.

Таблица 1. Результативность стерилизации при ведении в культуру *in vitro* подвоя сливы ВПК-1, средняя ± ошибка средней

Состояние экспланта	Вариант стерилизации (экспозиция 0,1 сулемы)		
	1 (3 мин.)	2 (5 мин.)	3 (7 мин.)
Жизнеспособные	53,33±9,26	20,00±7,42	13,33±6,31
Инфицированные	23,33±7,85	16,67±6,92	6,67±4,63
Некротизированные	10,00±5,57	53,33±9,26	66,67±8,75
Каллусогенез	23,33±7,85	10,00±5,57	13,33±6,31

При ведении в культуру *in vitro* подвоя сливы ВВА-1 3-х минутная стерилизация оказала достаточно сильный стерилизующий эффект, количество жизнеспособных эксплантов составило 44,82 % (табли-

ца 2). При увеличении экспозиции стерилизующего агента отмечено возрастание числа некротизированных побегов и каллусных тканей. Однофакторный дисперсионный анализ показал достоверное влияние времени экспозиции стерилизующего агента на количество каллусных тканей, некротизированных и нормально развитых побегов при уровне значимости 0,05.

Таблица 2. Результативность стерилизации при ведении в культуру *in vitro* подвоя сливы ВВА-1, средняя \pm ошибка средней

Состояние экспланта	Вариант стерилизации (экспозиция 0,1 сулемы)		
	1 (3 мин.)	2 (5 мин.)	3 (7 мин.)
Жизнеспособные	44,82 \pm 9,40	13,79 \pm 6,52	6,89 \pm 4,79
Инфицированные	13,79 \pm 6,52	27,59 \pm 8,45	3,45 \pm 3,45
Некротизированные	13,79 \pm 6,52	58,62 \pm 9,31	79,31 \pm 7,66
Каллусогенез	31,03 \pm 8,74	3,44 \pm 3,44	10,35 \pm 5,76

Таким образом, подобрана оптимальная схема стерилизации на этапе введения в культуру *in vitro* эксплантов подвоев сливы ВВА-1 и ВПК-1 и получена стерильная культура двух форм подвоев сливы.

Оптимальная схема стерилизации подвоев сливы:

Перед стерилизацией нарезанные черенки промыть под проточной водой в течение 1 часа, обработать 0,2 %-м бенлатом в течение – 15 мин., затем обработать 70 %-м этанолом – 1 мин, далее стерильной водой 1–2 мин., 0,1 %-ной сулемой в течение 3 мин. и промыть стерильной водой 3 раза по 3 мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Площадь посадки сельскохозяйственных растений и производство продукции сельского хозяйства в Азербайджанской Республике в 2013–2014 годы / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.azstat.org/MESearch/details.
2. Методические рекомендации по применению искусственной культуры тканей и органов в генетико-селекционных работах с плодовыми / под ред. Г. А. Курсакова. – Мичуринск, 1987. – 60 с.
3. Микрклональное размножение сортов и подвоев косточковых культур : метод. указания / М. : ВО Агрпромиздат, 1987. – 17 с.

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Двойнишников А. В.¹ – директор; **Караульный Д. В.**² – к. с.-х. н., доцент; **Мастеров А. С.**² – к. с.-х. н., доцент

¹ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция»

²УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра земледелия

В структуре посевных площадей республики озимая пшеница занимала в 2015 г. 516,5 тыс. га или 40 % от площади озимых зерновых и 20 % от площади всех зерновых культур [1].

Опыты размещались на участке восьмипольного севооборота ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция». Учетная площадь делянки – 25 м², общая 30 м². Исследования проводились по общепринятым методикам закладки и проведения опытов [2, 3]. Посев проводили в 2014 г. и в 2015 г. – 15 сентября сеялкой Wintershtaiger (Австрия), норма высева семян сортов озимой пшеницы составила – 5,0 млн. всхожих семян на 1 га. Предшественник – озимый рапс. Агротехника возделывания озимой пшеницы согласно отраслевому регламенту возделывания для Беларуси [4].

В 2015 г. в сортоиспытании находилось 32 сорта озимой пшеницы среднеспелой группы: Капылянка, Александер, Амелия, Астарта, Балитус, Бонанза, Вилейка, Дон 107, Изюминка, Каравай, КВС Малибю, KW 3844-5-07, Корочанка, Магда, Московская 56, Набат, Патрас, Ростовчанка 7, Платин, Раница, Тобак, Румор, Торпеда, Фагус, Фамулус, Чигиринка, Чорнява, Хортица, ЦХ Комбит, Эстивус, Эликсер, Элегия.

В 2016 г. в сортоиспытании находилось 26 сортов: Капылянка, Аркадия, Астарта, АСВ 142, Балитус, Бонанза, Весея, Дон 107, ДСВ 11-13, Изюминка, Корочанка, KW 3844-5-07, Московская 56, Патрас, Платин, Раница, Ростовчанка 7, Румор, Торпеда, Фагус, Чигиринка, Чорнява, Хортица, ЦХ Комбит, Эликсер, Элеганта.

Для сравнительной оценки нами были выбраны сорта, которые участвовали в сортоиспытании два года. Сорта Капылянка, Раница – белорусской селекции; Фагус, Эликсер, KW 3844-5-07, Патрас, Платин, Румор – немецкой; ЦХ Комбит – Швейцария; Bonanza – США; Хортица, Астарта, Чигиринка, Чорнява – Украина, Торпеда – Польша, Балитус – Австрия; Дон 107, Изюминка, Корочанка, Московская 56, Ростовчанка 7 – Россия.

Выше урожайность озимой пшеницы получена в 2016 г., т. к. веро-

ятных причин для гибели растений в зимний период не было, а погодные условия в весенне-летний период были благоприятными.

В 2015 г. причиной недобора урожая было следствие засушливого летнего периода вегетации и как следствие более щуплого и легковесного зерна.

Урожайность зерна озимой пшеницы у контрольного сорта Капылянка изменялась от 55,8 ц/га в 2015 г. до 77,2 ц/га в 2016 г. (таблица 1). В среднем за два года урожайность зерна при стандартной влажности в 14 % составила 66,5 ц/га.

Таблица 1. Урожайность сортов озимой пшеницы

Сорта	Урожайность при стандартной влажности, ц/га			Урожайность, ± ц/га к сорту Капылянка
	2015 г.	2016 г.	средняя за 2 года	
Капылянка	55,8	77,2	66,5	–
Астарта	61,1	74,6	67,9	+1,4
Балитус	60,4	90,2	75,3	+8,8
Воланза	56,4	48,7	52,6	-13,9
Дон 107	55,9	69,4	62,7	-3,8
Изюминка	54,4	92,6	73,5	+7,0
Корочанка	59,6	80,6	70,1	+3,6
KW 3844-5-07	60,1	89,8	75,0	+8,5
Московская 56	52,9	81,3	67,1	+0,6
Патрас	64,4	67,9	66,2	-0,3
Платин	57,9	56,7	57,3	-9,2
Ростовчанка 7	59,6	72,6	66,1	-0,4
Раница	61,1	73,3	67,2	+0,7
Румор	61,3	69,3	65,3	-1,2
Торпеда	61,7	89,4	75,6	+9,1
Фагус	54,7	53,8	54,3	-12,2
ЦХ Комбит	55,0	79,8	67,4	+0,9
Чигиринка	55,5	86,0	70,8	+4,3
Чорнява	60,7	72,3	66,5	0,0
Хортица	62,7	80,5	71,6	+5,1
Эликсер	59,1	94,0	76,6	+10,1
НСР ₀₅	3,9	4,2		

При одинаковых условиях возделывания достоверно превосходили контрольный сорт по урожайности зерна в 2015 г. сорта озимой пшеницы Астарта (+5,3 ц/га), Балитус (+4,6 ц/га), KW 3844-5-07 (+4,3 ц/га), Патрас (+8,6 ц/га), Раница (+5,3 ц/га), Румор (+5,5 ц/га), Торпеда (+5,9 ц/га), Чорнява (+4,9 ц/га) и Хортица (+6,9 ц/га).

В 2016 г. достоверно превосходили урожайность Капылянки сорта Балитус (+13,0 ц/га), Изюминка (+15,4 ц/га), KW 3844-5-07 (+12,6 ц/га), Торпеда (+12,2 ц/га), Чигиринка (+8,8 ц/га), Эликсер (+16,8 ц/га).

На уровне контрольного сорта Капылянка в 2015 г. находились по хозяйственной урожайности зерна сорта Bonanza, Дон 107, Изюминка, Корочанка, Московская 56, Платин, Ростовчанка 7, Фагус, ЦХ Комбит, Чигиринка, Эликсер, в 2016 г. – сорта Астарта, Корочанка, Московская 56, Раница, ЦХ Комбит, Хортица.

Ниже урожайность в 2016 г. показали сорта Bonanza, Дон 107, Патрас, Платин, Ростовчанка 7, Румор, Фагус, и Чорнява.

Таким образом, можно сделать вывод, что в среднем за два года лучше по сравнению с контрольным сортом Капылянка по хозяйственной урожайности зерна себя показали сорта Балитус (+8,8 ц/га), Изюминка (+7,0 ц/га), КВ 3844-5-07 (+8,5 ц/га), Торпеда (+9,1 ц/га), Чигиринка (+4,3 ц/га), Хортица (+5,1 ц/га) и Эликсер (+10,1 ц/га).

Для оценки результатов исследований были взяты сорта, которые превосходили по урожайности контрольный сорт Капылянка или находились на его уровне.

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания сортов озимой пшеницы

Сорта	Стоимость реализованной продукции с 1 га, руб.	Производственные затраты на 1 га, руб.	В том числе отнесено на зерно, 90%	Себестоимость 1 ц, руб.	Чистый доход на 1 га, руб.	Рентабельность производства, %
Капылянка	1768,9	1549,83	1394,85	20,98	374,05	26,82
Астарта	1806,14	1588,35	1429,51	21,05	376,63	26,35
Балитус	2002,98	1694,65	1525,18	20,25	477,80	31,33
Изюминка	1955,1	1609,17	1448,25	19,70	506,85	35,00
Корочанка	1864,66	1587,54	1428,79	20,38	435,87	30,51
КВ 3844-5-07	1995,00	1692,74	1523,46	20,31	471,54	30,95
Московская 56	1784,86	1568,45	1411,61	21,04	373,25	26,44
Патрас	1760,92	1636,75	1473,08	22,25	287,84	19,54
Ростовчанка 7	1758,26	1562,09	1405,88	21,27	352,38	25,06
Раница	1787,52	1557,24	1401,52	20,86	386,00	27,54
Румор	1736,98	1631,03	1467,92	22,48	269,06	18,33
Торпеда	2010,96	1666,95	1500,25	19,84	510,71	34,04
ЦХ Комбит	1792,84	1644,39	1479,95	21,96	312,89	21,14
Чигиринка	1883,28	1606,80	1446,12	20,43	437,16	30,23
Чорнява	1768,9	1579,44	1421,50	21,38	347,40	24,44
Хортица	1904,56	1611,89	1450,70	20,26	453,86	31,29
Эликсер	2037,56	1702,92	1532,63	20,01	504,93	32,95

Выше контрольного сорта Капылянка рентабельность получена у сортов Балитус, Корочанка, КВ 3844-5-07, Торпеда, Чигиринка, Хортица, Эликсер.

Наиболее экономически эффективным было возделывание сорта Изюминка, у которого рентабельность и чистый доход, наибольшие и составляют 35,00 % и 506,85 руб./га, а себестоимость продукции 1 ц зерна наименьшая и составляет 19,70 руб.

На основании проведенных исследований можно рекомендовать для возделывания в условиях Могилевской области сорта Изюминка, Балитус, Корочанка, KW 3844-5-07, Торпеда, Чигиринка, Хортица и Эликсер.

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. – 383 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – М. : Колос, 1985. – 416 с.
3. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. – Вып. 1. Общая часть; под ред. М. А. Федина. – М., 1985. – 269 с.
4. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ. : Ф. И. Привалов [и др.]. – 2-е изд. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 288 с.

УДК 633.352.1

ЯРОВАЯ ВИКА В СМЕШАННОМ ПОСЕВЕ

Дебелый Г. А.¹ – д. с.-х. н., главный научный сотрудник;

Гончаров А. В.¹ – к. с.-х. н., ведущий научный сотрудник;

Симонов В. Ю.² – к. с.-х. н., доцент; **Матвиенко К. А.**² – магистр

¹Московский НИИСХ «Немчиновка»

²ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,

кафедра луговодства, селекции, семеноводства и плодоовощеводства

Яровая вика – наиболее распространенная однолетняя бобовая кормовая культура. Обладая длительное время негрубеющей вегетативной массой, она служит для получения зеленого корма, сена, сенажа, силоса, а при созревании зернофуража. Большое разнообразие морфобиотипов обеспечивают возможность возделывание этой культуры в основных и промежуточных посевах: поукосных, пожнивных, повторных, используя в качестве поддерживающих злаковые культуры овес, ячмень или яровую пшеницу [1, 2].

С интенсификацией сельскохозяйственного производства (внедрения новых сортов, применения новых технологий, внесения удобрений, инсектицидов и др.) увеличивается загрязнение среды, возрастает

расход невозобновляемой энергии, снижается экономическая эффективность растениеводства.

Наиболее известным элементом интенсификации является азот, дозы которого возрастают до 100 кг/га и выше с выведением устойчивых к полеганию низкорослых сортов зерновых. В таких условиях интерес представляют бобовые культуры, которые способны с помощью клубеньковых бактерий усваивать свободный азот из воздуха и накапливать его в растениях. К однолетним бобовым культурам относят яровую и озимую вику, полевой и посевной горох, многолетний и однолетний люпин. При использовании сортов бобовых культур с активной симбиотической деятельностью и отзывчивых на искусственную инокуляцию в пожнивных остатках и корнях накапливается до 100–150 кг/га азота в зависимости от культуры и метеорологических условий.

Наряду с культурами и сортами важной задачей для воспроизводства возобновляемой энергии стоит разработка для этих целей перспективных технологических приемов. Наиболее известные из них смешанные посевы бобовых культур со злаковыми [3, 4].

Обладая клубеньковыми бактериями, азотфиксирующей способностью бобовые культуры обеспечивают себя азотом, а отмирающие после цветения клубеньки улучшают снабжение азотом и злаковые растения.

Таким образом, смешанные посевы способствуют более экономному, менее затратному использованию минеральных удобрений, гербицидов и инсектицидов.

Основной задачей таких посевов является оптимизация среды произрастания для получения высоких урожаев качественной продукции. В настоящее время в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства с увеличением внесения удобрений, инсектицидов, гербицидов и других компонентов, смешанные посевы представляют собой место, где эти факторы применяются в меньших масштабах, а больше внимания уделяется взаимодействию растений с автотрофным питанием в борьбе с сорняками, болезнями и вредителями, к лучшей адаптации с внешней средой.

Тормозит внедрение яровой вики в производство полегание посевов, поэтому необходимо подбирать сорта с прочным стеблем для получения устойчивого стеблестоя при уборке на зернофураж и семена.

Яровую вику с овсом в Нечерноземной зоне уже давно возделывают на семена и зернофураж. Но не всегда такие посевы дают высокий урожай, что связано как с морфобиологическими особенностями культур, так и с экологическими условиями. Поэтому в задачи исследова-

ний входило выявить реакцию сортов яровой вики с овсом и яровой пшеницей, оценить качество смесей, определить оптимальное соотношение компонентов.

В опытах использовали районированные сорта яровой вики: Людмила и Уголек. Опыт закладывали в двух вариантах смешанных посевов: загущенном – с нормой высева 1,5 млн. всхожих зерен вики и 3,0 млн. всхожих зерен овса и разреженном 1,3 млн. всхожих зерен вики и 2,0 млн. всхожих зерен овса.

В качестве поддерживающих культур высевали только что выведенный скороспелый сорт яровой пшеницы Лиза и овса Залп.

Опыт закладывали в селекционном севообороте рядом с поселком Соколово Московской области. Почвы – дерново-подзолистые, окультуренные, с ранневесенним внесением минеральных удобрений NPK в дозе 60 кг д. в. на 1 га. Посев осуществлялся в конце апреля порционным аппаратом сеялки СН-6-10.

Метеорологические условия за годы исследований были различными по температурному режиму и увлажнению.

Фенологические наблюдения, замеры и учеты проводили по Методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Уборку проводили при полном созревании растений селекционном комбайном [1].

В ранее проведенных опытах выделившиеся по урожайности сорта вики имели в лабораторных опытах высокие показатели толерантности к овсу. Однако в загущенных посевах с овсом, в соотношениях 1,3–1,5 млн. зерен вики + 2–3 млн. зерен овса, коэффициент размножения семян был невысокий, что вызвало необходимость поиска и использования других поддерживающих культур.

В 2016 г. наряду с сортом овса Залп, испытывали новый сорт яровой пшеницы Лиза. При посеве с половиной нормой высева злаковых культур с добавлением 75–80 кг семян вики получили устойчивые к полеганию посевы. Испытывали стандартные сорта Людмила и новый крупносеменной сорт Уголек (таблица 1).

Как видно из данных таблицы 1, для мелкосеменного сорта Людмила более благоприятным для совместного выращивания был сорт овса Залп (урожайность вики составила – 19,3 ц/га), а для крупносеменного – Уголек сорт яровой пшеницы Лиза (вика – 13,9 ц/га).

Все варианты смешанных посевов двух сортов вики, как с овсом, так и с яровой пшеницей были устойчивы к полеганию и дали суммарный урожай выше, чем злаки в одновидовых посевах. Особенно выделились по урожайности смешанные посевы вики с овсом, где урожай

смеси с Людмилой составил 33 ц/га, а с сортом Уголек 29,7 ц/га, что значительно выше одновидовых урожаев злаков.

Таблица 1. Результаты смешанного посева сортов яровой вики с сортами овса Залп и яровой пшеницы Лиза (2016 г.)

Вариант	Урожайность, ц/га			
	Одновидовой посев	Смешанный посев		
		смесь	вика	злак
Яр. пшеница Лиза (6,0 млн. всхожих зерен)	22,4	–	–	–
Яр. пшеница Лиза(3,0 млн. всхожих зерен) + вика Людмила (1,5 млн. всхожих зерен)	–	31,2	17,9	10,4
Яр. пшеница Лиза (3,0 млн. всхожих зерен) + вика Уголек (1,5 млн. всхожих зерен)	–	29,6	13,9	12,7
Овес Залп (6,0 млн. всхожих зерен)	25,5	–	–	–
Овес Залп (3,0 млн. всхожих зерен) + вика Людмила (1,5 млн. всхожих зерен)	–	33,0	19,3	12,7
Овес Залп (3,0 млн. всхожих зерен) + вика Уголек (1,5 млн. всхожих зерен)	–	29,7	12,2	14,5
НСР ₀₅	–	2,6	1,4	2,4

Смешанные посевы вики с овсом и пшеницей созревают раньше чистой вики и дают высокий урожай зерна за счет большего числа бобов у вики Людмила, и большей массы 1000 семян у вики Уголек. Такие урожаи имеют не только семенное, но и зернофуражное значение, тем более, что у сортов вики Людмила и Уголек в зерне незначительное содержание глюкозидов и других антипитательных веществ.

Многочисленные исследования, проведенные на опытных фермах и в производстве, свидетельствуют о том, что зерносмеси с участием вики могут обогащать корма белком и дефицитными аминокислотами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяченко, В. В. Формирование урожая совместных посевов суданской травы и зернобобовых культур на серых лесных почвах Нечерноземья / В. В. Дьяченко, А. В. Дронов, О. Ю. Дьяченко. – Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 4 (2013). – С. 3–10.
2. Биологизация земледелия юго-запада России. / В. Ф. Мальцев [и др.] / Монография. – Брянск, 2000.
3. Белоус, Н. М. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания. / Н. М. Белоус [и др.]; под ред. В. Е. Торикова. – Брянск, 2010.
4. Способ воспроизводства сортов зерновых культур / В. Е. Ториков [и др.] / Патент на изобретение RUS 2558255 05.12.2013.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ЗАЩИТНО- СТИМУЛИРУЮЩИХ СОСТАВОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПИГМЕНТНОГО АППАРАТА И ПРОДУКЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ В ПОСЕВАХ

Деревинская А. А. – к. б. н.; **Деревинский А. В.** – к. с.-х. н., доцент;
Жудрик Е. В. – к. б. н.

УО «Белорусский государственный педагогический университет
им. Максима Танка», кафедра общей биологии и ботаники

Широкое распространение зерновых культур обусловлено их генетическим разнообразием и способностью выращивания в различных почвенно-климатических условиях, но растения подвержены комплексному воздействию различных экологических и биогенных факторов. Особого внимания заслуживает неустойчивый климат Республики Беларусь, для которого характерны резкие смены погодных условий, усугубляющиеся в последние годы засушливыми периодами, а возделываемые сельскохозяйственные культуры трудно приспособляются к подобным колебаниям климата. Актуальность исследования связана с использованием в сельскохозяйственной практике защитно-стимулирующих составов (ЗСС) для предпосевной обработки семян, которые позволяют повысить засухоустойчивость зародышей и проростков пшеницы на ранних этапах онтогенеза, формируют неспецифическую устойчивость растений в посевах, повышают урожайность зерновых культур.

Цель исследования: разработка эффективных технологических приемов возделывания яровой и озимой пшеницы в РБ, обеспечивающих высокий урожай зерна в неблагоприятных условиях выращивания.

Объектом исследования являлись отдельные органы и растения яровой пшеницы сорта Ростань и озимой пшеницы сорта Каравай.

Методика исследования. В конце вегетации растений проводился учет зерновой продуктивности по элементам структуры урожая [1, 2]. Определение количества фотосинтетических пигментов проводили по методике [3]. В качестве ЗСС использовались стандартный препарат Сейбит П и его модификации с добавлением регулятора роста кремний-органической природы (БИРР) и микроэлементов; препарат на основе сополимера акриламида с акрилатом натрия и добавления микроэлементов: ЗСС 2 (препарат на основе модифицированного сополимера акриламида с акрилатом натрия и добавления регулятора роста

гидрогумата), ЗСС 7 (препарат на основе модифицированного сополимера акриламида с акрилатом натрия и добавления микроэлементов в хелатной форме: цинка, марганца, меди и регулятора роста гидрогумата). Для защиты от болезней использовали фунгицид раксил в стандартной дозе 1,5 кг/т семян или байтан-универсал – 2 кг/т семян.

Среди факторов, влияющих на общую продуктивность и урожайность растений, фотосинтезу, принадлежит ведущая роль. Достаточно долго существовало мнение, что единственный фотосинтезирующий орган злакового растения – лист. В. А. Кумаков предложил [4] новый показатель – структура фотосинтетического потенциала растений, который дает представление о потенциально возможном участии каждого органа в создании урожая на любом отрезке вегетационного периода. Более точное представление о развитии аппарата фотосинтеза можно получить по содержанию хлорофилла во всех органах растения [5].

Результаты определения содержания фотосинтетических пигментов в целом растении с учетом всех фотосинтезирующих органов (листья и стебли) показали, что все составы на основе препарата Сейбит П повышали содержание фотосинтетических пигментов в растениях пшеницы по сравнению с необработанным контролем на 10–30 % в зависимости от модификации, причем составы Сейбит П и Сейбит П+БИРР превышали препарат раксил по данному показателю на 20 % и 7 %, соответственно. Результаты определения содержания фотосинтетических пигментов в целом растении на стадии колошения показали, что составы на основе сополимера акриламида с акрилатом натрия повышали содержание хлорофилла в растении, наиболее эффективным оказался состав ЗСС 2, который способствовал также повышению содержания каротиноидов в расчете на целое растение. Особенно значительно эти составы влияли на фотосинтетический аппарат листьев и колосьев (таблица 1).

Определение удельного содержания фотосинтетических пигментов в листьях растений пшеницы на стадии налива зерна показало, что в вариантах опыта, где были использованы составы ЗСС 7, Сейбит П + БИРР и Сейбит П + БИРР + Fe было повышено содержание хлорофилла и каротиноидов в расчете на единицу поверхности флаг-листа, что свидетельствует об увеличении продолжительности работы аппарата фотосинтеза листьев верхнего яруса.

Оценка формирования фотосинтетического аппарата растений озимой пшеницы в полевых условиях свидетельствовала о стимулирующем влиянии ЗСС на накопление фотосинтетических пигментов в единице листовой поверхности растений по сравнению с контролем

и стандартной технологией возделывания на стадии кушения: увеличение составляло по количеству суммарного хлорофилла 19–39 %, а по содержанию каротиноидов – 14–39 %.

Таблица 1. Влияние ЗСС на содержание фотосинтетических пигментов в посевах яровой пшеницы на стадии колошения (процент к контролю)

Вариант опыта	Хл (a+b) / листья		Хл (a+b) / стебли		Хл (a+b) / колосья		Хл (a+b) / растение	
	мг	%	мг	%	мг	%	мг	%
Контроль	12,31	100	17,04	100	2,20	100	31,55	100
ЗСС 2	24,63	200	17,02	100	3,32	151	44,97	142
ЗСС 7	15,36	125	16,96	99	2,57	117	34,89	111
Сейбит П	16,59	135	22,62	133	4,02	183	43,23	132
Сейбит П + БИРР	17,60	143	21,34	125	3,72	169	42,66	135
Сейбит П + Fe	8,68	71	17,40	102	3,23	147	29,31	93
Сейбит П + БИРР + Fe	15,71	128	18,27	107	3,91	178	37,89	120

Самая высокая эффективность отмечена для составов Сейбит П + БИРР и Сейбит П + БИРР + Fe. На стадии цветения удельное содержание хлорофилла во флаговом листе в вариантах опыта с использованием ЗСС на основе сополимера акриламида с акрилатом натрия и препарата Сейбит П снизилось в 1,2–1,4 раза по сравнению с контролем, что свидетельствует об ускорении процессов созревания при использовании предпосевной обработки семян. Содержание хлорофилловых пигментов в стеблях растений озимой пшеницы увеличивалось под влиянием ЗСС на основе препарата Сейбит П на 37–43 %, содержание каротиноидов повышалось на 20–26 %.

Оценка зерновой продуктивности после уборки урожая по результатам полевых опытов представлена в таблице 2. Составы ЗСС 7, Сейбит П, Сейбит П + БИРР + Fe повышали урожай зерна растений яровой пшеницы в 1,5 раза, а составы Сейбит П + БИРР и Сейбит П + Fe – в 1,2 раза. Прибавка урожая зерна была получена за счет повышения в 1,5–2 раза массы зерна с одного растения и за счет увеличения количества растений в единице площади посева.

Разработанные составы оказали положительное влияние на зерновую продуктивность озимой пшеницы Каравай: при использовании препаратов ЗСС 2 и ЗСС 7 получена прибавка урожая зерна на 10 ц/га по сравнению с абсолютным контролем и стандартной технологией возделывания пшеницы, на 3–12 ц/га при использовании всех составов, содержащих препарат Сейбит П. Проведенный анализ структуры урожая растений озимой пшеницы показал, что зерновая продуктивность повысилась в результате увеличения количества растений в единице площади посевов и повышения массы одного колоса.

Таблица 2. Влияние ЗСС на продуктивность яровой и озимой пшеницы

Вариант	Озимая пшеница		Яровая пшеница	
	Масса 1000 зерен, г	Урожай ц/га	Масса 1000 зерен, г	Урожай, ц/га
Контроль	28,0±0,6	44,5	38,8±0,1	34,3
ЗСС 2	28,0±0,6	54,1	39,3±1,3	40,2
ЗСС 7	27,6±1,4	54,1	40,1±0,4	48,0
Сейбит П	28,6±1,6	50,7	40,2±0,3	48,2
Сейбит П + БИРР	29,3±0,8	47,0	39,6±0,5	38,2
Сейбит П + Fe	28,2±2,0	53,3	40,9±0,4	40,6
Сейбит П + БИРР + Fe	28,5±1,4	56,4	38,8±0,3	47,8
Базовая технология (байтан-универсал)	26,2±1,3	43,8	40,0±0,5	41,1

Статистическая обработка полученных результатов выявила наличие корреляционных взаимосвязей между содержанием Хл в растении и массой зерна одного растения, данный показатель имел среднюю степень корреляции с урожаем зерна в пересчете на единицу площади посева для яровой пшеницы ($r = 0,5-0,6$). Выявлена достаточно тесная взаимосвязь между содержанием Хл в растении и урожаем зерна одного растения ($r = 0,5-0,7$). Для растений озимой пшеницы обнаружена корреляционная взаимосвязь между зерновой продуктивностью и содержанием Хл ($a+b$) в пересчете на одно растение и единицу площади посева ($r = 0,5-0,8$).

Таким образом, следует отметить, что у изученных сортов пшеницы в процессе вегетации ЗСС способствовали накоплению фотосинтетических пигментов по сравнению с контролем и стандартной технологией возделывания, причем значительный вклад в развитие фотосинтетического аппарата определялся фотосинтетической деятельностью нелистных органов: колоса и стебля. Разработанные составы позволили получить прибавку урожая зерна по сравнению со стандартной технологией возделывания пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленский, М. И. Терминология количественных характеристик при изучении роста, продуктивности и фотосинтеза сельскохозяйственных растений: методические указания / М. И. Зеленский, О.Д. Быков. – Л., 1983 – 45 с.
2. Ламан, Н. А. Потенциальная продуктивность хлебных злаков / Н. А. Ламан. – Минск: Наука и техника, 1987. – 224 с.
3. Шлык, А. А. Определение хлорофилла и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев / А. А. Шлык // Биохимические методы в физиологии растений. – М., 1971. – С. 154–170.
4. Кумаков, В. А. Структура фотосинтетического потенциала разных сортов яровой пшеницы / В. А. Кумаков // С.-х. биология. – 1968. – Т. 3. – № 3. – С. 362–368.
5. Андрианова, Ю. Е. Влияние некоторых факторов на содержание пигментов в различных органах пшеницы в связи с оценкой показателей продуктивности растений: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 03.00.16 / Ю. Е. Андрианова. – Казань, 1978. – 25 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ РЕЧИЦКОГО РАЙОНА

Дорох Д. С. – студент; **Винникова Н. В.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

В настоящее время самой продуктивной зернофуражной и продовольственной культурой является кукуруза. Оптимальный путь увеличения зерна на современном этапе является внедрение наиболее адаптивных гибридов. Важнейшим условием для получения высоких и стабильных урожаев семян кукурузы является формирование оптимальной густоты стояния растений. Густота стояния растений зависит от направления использования кукурузы, от водоснабжения, группы спелости, типа гибрида по росту. При выборе густоты стояния зерновых посевов необходимо также учитывать почвенные условия, высоту роста и группу спелости гибрида кукурузы. Продуктивность кукурузы заметно снижается по мере увеличения густоты посева, однако общая продуктивность поля до определенного уровня повышается, при дальнейшем загущении – снижается в большей мере за счет зерновой части, чем вегетативной массы. С увеличением густоты стояния растений снижается доля початков, задерживается их развитие, что негативно сказывается на качестве урожая.

Производственное испытание по определению эффективности возделывания гибридов кукурузы на зерно проводилось на одном из полей севооборота хозяйства СУП «Речицкий-Агро» Речицкого района в 2016 г. В работе приведен анализ гибридов кукурузы Фабрегас, Рикардинио, Амамонте и Кипарис. Исследования проводились с гибридами кукурузы по следующей схеме:

1. Норма высева 60 тыс. шт./га
2. Норма высева 80 тыс. шт./га
3. Норма высева 100 тыс. шт./га

Предшественником в 2016 г. была озимая пшеница. Кукурузу возделывали в соответствии с технологией, принятой в хозяйстве.

Начиная с фазы 4–5 листьев на каждом гибриде отбирали по 4 ряда 14,3 погонных метра каждый (10 м²) в разных местах делянки (четырёхкратная повторность по 10 м²). Перед уборкой замерялась высота растений и высота прикрепления початка, подсчитывалось количество початков на 100 растений. Учет урожая проводился по каждому гиб-

риду. Фазы спелости определяли согласно методике сортоиспытания гибридов кукурузы.

Таблица 1. Продуктивность растений кукурузы при различных нормах высева

Гибрид	Норма высева, тыс. шт./га	Количества початков на 100 шт./раст.	Средняя масса 1 початка, г	Масса 1000 семян, г	Высота растений, см
Фабрегас 210	60	126	180	278	240
	80	112	165	273	235
	100	106	159	265	234
Рикардинио 210	60	122	186	287	252
	80	118	167	283	248
	100	110	158	276	242
Амамонте 240	60	130	210	290	210
	80	124	206	287	197
	100	118	200	285	194
Кипарис 240	60	127	163	240	218
	80	122	156	236	209
	100	120	148	234	205

Анализ продуктивности растений различных гибридов кукурузы показал, что высота растений мало зависела от изменения густоты стояния растений. В большей степени на высоту растения оказывал влияние гибрид. Наиболее высокие растения были у гибрида Рикардинио 210. Высота растений данного гибрида при норме высева 60 тыс./га достигала 252 см. К этому значению приближалась и высота растений гибрида Фабрегас 210. Максимальное значение высоты растений у среднеспелых гибридов не превышало 218 см (Кипарис 240).

По показателю количества початков на 100 растений самым продуктивным оказался гибрид Амамонте 240 – при норме высева 60 тыс. шт./га данный показатель составил 130 шт./раст., но при норме высева 100 тыс. шт./га количество початков на 100 растениях снизилось и составило 118 шт./раст. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что на данный показатель непосредственно повлияла норма высева семян. Из среднеранних гибридов максимальное количество початков на 100 растений было у гибрида Фабрегас 210 – 126 шт. С увеличением нормы высева наблюдалось уменьшение массы одного початка у всех изучаемых гибридов. На изменение массы 1000 семян густота стояния растений кукурузы существенного влияния не оказала. Более высокое значение показателя массы 1000 семян было отмечено у среднеспелого гибрида Амамонте 240 – 290 г, самым невысоким значением данного показателя характеризовался гибрид Кипарис 240.

Главным критерием оценки продуктивности гибридов кукурузы при выращивании на зерно должна быть урожайность зерна в пересчете на 14 % влажность. Непосредственное влияние на урожайность гибридов кукурузы оказывают такие показатели как норма высева семян и влажность зерна при уборке. Повышенная густота стояния растений положительно влияет на урожайность, однако увеличивает влажность зерна к уборке, так как загущенные посевы слабее просушиваются воздухом, чем посевы с меньшей нормой высева. Это отрицательно влияет на начало уборки урожая, продлевает его срок и ухудшает качество убираемого зерна.

Анализируя урожайность зерна различных гибридов кукурузы можно отметить, что при более высокой норме высева увеличивается урожайность зерна в бункерном весе. Например, гибрид Фабрегас 210 показал лучшую урожайность при норме высева 100 тыс. шт./га – 96,8 ц/га, влажность зерна же при этом превышала минимальную в данном варианте на 3,4 %, что снизило урожайность при стандартной влажности до 87,2 ц/га. Максимальное значение урожайности зерна кукурузы в опыте было получено у гибрида Амамонте 240 – 103,1 ц/га зерна в бункерном весе, однако в данном варианте отмечалась одно из наибольших значений влажности зерна при уборке – 25,4 %. Наименьшее значение урожайности зерна в опыте было получено у гибрида Кипарис 240 – его максимальная урожайность не превышала 90,8 ц/га.

Таблица 2. Урожайность зерна гибридов кукурузы

Названия гибрида	Норма высева, тыс. шт./га	Урожайность в бункерном весе, ц/га	Урожайность при 14 % влажности зерна, ц/га	Влажность зерна при уборке, %
Фабрегас 210	60	88,3	83,0	19,1
	80	92,0	84,6	20,9
	100	96,8	87,2	22,5
Рикардинио 210	60	80,3	74,0	20,7
	80	87,9	79,2	22,5
	100	91,1	80,5	24,0
Амамонте 240	60	91,8	83,4	21,9
	80	98,8	89,1	23,0
	100	103,1	89,4	25,4
Кипарис 240	60	86,0	78,6	21,4
	80	93,6	84,7	22,2
	100	90,8	79,4	24,8
НСР ₀₅			3,73	
НСР ₀₅			3,23	

Таким образом, сравнительная оценка гибридов кукурузы различных групп спелости при возделывании на зерно в условиях Речицкого района показала, что из группы среднеранних гибридов более высокой урожайностью зерна характеризовался Фабрегас 210, а среди средне-спелых – Амамонте 240.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н. Ф. Надточаев; Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 412
2. Шпаар, Д. Кукуруза / Д. Шпаар [и др.] – Минск: ФУ Аинформ, 1999. – 215с.

УДК 633.112.1":631.527

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОСТИ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ К БОЛЕЗНЯМ КОЛОСА

Дуктова Н. А. – к. с.-х. н., доцент, докторант
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра ботаники и физиологии растений

В современных направлениях селекции пшеницы на повышенную продуктивность, создание сортов для биологического земледелия с высокой устойчивостью к воздействию неблагоприятных факторов среды особое место занимают вопросы изменения архитектоники растения в сторону увеличения соотношения фотосинтетической поверхности, активно работающей на урожай, к поверхности всего растения. При этом встает вопрос разработки физиологических основ селекции и оценки целесообразности использования биологических особенностей культуры в качестве критериев для отбора на ранних этапах селекции. В связи с этим, исследования, направленные на совершенствование селекционного процесса и создание сортов пшеницы твердой, адаптированной к условиям Беларуси, являются актуальными. [1, 2, 3]

Целью наших исследований было комплексное изучение морфофизиологических механизмов устойчивости яровой твердой пшеницы к патогенам, с целью выделения критериев отбора в селекции.

Исследования проведены в 2015–2016 гг. на опытном участке «Тушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА». В качестве объектов исследования использовались: сорта и образцы яровой твердой пшеницы различного эколого-географического происхождения, отличающиеся по габитусу и продуктивности (23 образца). В качестве контроля был взят сорт яровой твердой пшеницы Розалия, районированный в Рес-

публике Беларусь с 2015 г. и сорт яровой мягкой пшеницы Рассвет. Изучение новых образцов яровой твердой пшеницы осуществляется в питомнике конкурсного сортоиспытания. Посев выполнялся сеялкой Нега 80. Площадь делянки 10 м² в трех повторностях. Уборка проводилась селекционным комбайном SAMPO 2010. Образцы оценивались в двух вариантах: 1 – на провокационном фоне для учета устойчивости к болезням и вредителям; 2 – контрольный.

При учете болезней определяли два показателя: распространение или количество пораженных растений в посевах (Р, %) и развитие или степень пораженности органов (R, балл).

Устойчивость к септориозу и фузариозу колоса оценивали в фазе колошения и перед уборкой осмотром в пяти местах каждой делянки по 20 колосьев в двух повторениях. Степень поражения определяли по шкале (в баллах), где 0 – признаков поражения нет, 4 – поражение охватывает более 50 % поверхности колоса [1].

В условиях Беларуси среди патогенов, оказывающих наибольшую вредоносность на колосе пшеницы являются септориоз и фузариоз колоса. В период созревания зерна при установлении влажной погоды возможно заселение колоса сапрофитными грибами (чернь колоса), особенно на полегших растениях (таблица 1).

Среди анализируемых образцов не было выделено ни одного устойчивого к септориозу. Распространение болезни в среднем составило в фазу цветения 14 % с колебанием от 8 % (Л-8-00, Л-85-13) до 41 % (Рассвет). При этом степень развития болезни было незначительным – в среднем 0,9 %.

В период созревания зерна выпадение осадков способствует быстрому распространению грибных болезней на колосе. К моменту уборки септориозом было поражено в зависимости от сорта от 10 % (Валента) до 70 % (Рассвет) колосьев при средней степени развития.

В меньшей степени септориозом колоса поражались высокорослые образцы – Л-8-00, Л-26-02, Л-48-00 и Л-58-11; самым восприимчивым – сорт мягкой пшеницы Рассвет.

Распространение фузариозной инфекции на колосе в фазу цветение-формирование зерна было незначительным, в среднем 1,1 %, и колебалось от 0 до 3 %, при степени развития в среднем 0,02 %. Лишь на единичных колосьях наблюдалось сильное развитие патогена. К уборке распространение болезни возросло до 11,3 %, а степень ее развития – до 2,13 %. Отсутствие поражения было отмечено только у сорта мягкой пшеницы Рассвет (0 %), вероятно, в данном случае имело место конкурентное взаимоотношение патогенов – данный сорт

очень сильно поражен септориозом (70 %). Из образцов твердой пшеницы самым восприимчивым к патогену был Л-85-13 (40 %).

Таблица 1. Устойчивость твердой пшеницы к болезням колоса

Сортообразец	Септориоз				Фузариоз			Сапроф. грибы
	цветение		полная спелость		цветение		полн.сп	
	P, %	R, %	P, %	степень развития	P, %	R, %	P, %	P, %
Розалия	7,5	0,13	37	средняя	0,0	0,00	8	0
Ириде	16,5	0,27	20	слабая	2,5	0,03	15	0
Рассвет	41,1	12,6	70	сильная	0,0	0,00	0	0
Валента	5,9	0,14	10	средняя	0,0	0,00	7	3
Дуилио	36,5	2,97	40	сильная	1,6	0,02	20	0
Анкоморзио	22,9	0,76	35	средняя	1,4	0,01	23	0
Меридиано	18,9	0,53	40	средняя	0,0	0,00	7	0
Леванте	24,4	0,62	35	средняя	2,2	0,02	10	36
Неолатино	13,7	0,29	30	средняя	2,0	0,02	27	0
Л-8-00	1,5	0,02	23	средняя	0,0	0,00	18	0
Л-12-98	11,1	0,16	35	средняя	3,3	0,13	8	0
Л-26-02	5,0	0,05	20	слабая	0,0	0,00	5	10
Л-30-02	3,2	0,03	27	средняя	1,6	0,02	7	0
Л-40-00	18,0	1,33	45	средняя	0,0	0,00	3	0
Л-48-00	4,5	0,11	15	средняя	0,0	0,00	5	0
Л-58-11	3,0	0,03	23	средняя	1,5	0,02	7	0
Л-83-13	5,5	0,05	15	средняя	2,7	0,03	10	0
Л-85-13	2,0	0,02	43	средняя	0,0	0,00	40	0
Л-86-13	23,2	0,30	30	слабая	0,0	0,00	15	5
Л-88-13	17,4	0,37	20	средняя	2,2	0,02	10	0
Л-90-13	4,0	0,04	18	средняя	1,3	0,01	10	0
Л-91-15	16,7	0,30	43	средняя	3,0	0,03	5	0
Л-92-15	4,5	0,07	30	средняя	1,0	0,01	5	0
Л-93-13	8,1	0,46	51	сильная	0,0	0,00	7	0
<i>среднее</i>	<i>14,0</i>	<i>0,90</i>	<i>31,5</i>		<i>1,1</i>	<i>0,02</i>	<i>11,3</i>	<i>2,3</i>

Сапрофитные грибы не имели широкого распространения. Только у четырех сортов отмечено поражение колосковых чешуй – Леванте (36 %), Л-26-02 (10 %), Л-86-13 (5 %) и Валента (3 %).

Выделены формы, обладающие наибольшей устойчивостью к:

- септориозу колоса (P = 2–10 %, слабое развитие): Валента;
- фузариозу колоса (P = 0–5 %): Л-40-00, Л-91-15, Л-92-15, Л-26-02, Л-48-00.

Для обоснования критериев отбора в селекции мы провели анализ детерминации и корреляции признаков (таблицы 2, 3).

Таблица 2. Детерминация устойчивости к болезням колоса, R^2

Морфолого-физиологический параметр	Септориоз				Фузариоз			Сапрофитные грибы
	цветение		полная спелость		цветение		полная спелость	
	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>P</i>
Высота растения	15,37*	4,45	0,04	0,72	1,93	6,55	19,89	4,80
Густота стеблестоя	4,12	3,44	9,13	8,17	2,10	1,21	11,76	8,17
Скороспелость	0,41	0,17	3,13	1,08	0,04	0,01	0,16	4,75
Плотность колоса	0,25	12,18	6,18	10,70	22,66	0,23	29,81	0,48
Опушение колоса	5,48	0,06	0,01	1,80	22,45	24,58	31,12	30,58
Степень воскового налета	10,37	9,00	14,75	6,00	16,08	0,72	12,81	9,76
Устойчивость к полеганию	6,81	6,10	6,50	1,69	8,88	9,86	9,30	14,33

Примечание: * - отрицательное значение корреляции

Болезни колоса тесно коррелируют с высотой растения – больше подвержены заболеваниям низкорослые сорта, особенно в фазе цветения. Густота стеблестоя большее значение в распространении патогенов приобретает в период созревания зерна, когда колос становится тяжеловесным и растение склонно к полеганию, которое, в свою очередь, способствует быстрому развитию фузариозной и сапрофитной инфекции на колосе [2].

Поскольку инфицирование колосьев фузариозом происходит в период цветения через открытые цветочные пленки, то большему заражению способствует высокая плотность колоса и опушенность колосковых чешуй, что обеспечивает закрепляемость патогена на поверхности и облегчает проникновение в колос. Инфицирование септориозом поверхностное, и высокая плотное расположение колосков на колосовом стержне не оказывает существенного влияния на первичное проникновение инфекции, но способствует ее распространению по колоскам, увеличивая степень развития болезни. Восковой налет на колосковых чешуях препятствует как проникновению, так и распространению патогенов, повышая устойчивость к болезням [1, 3].

Выявлены следующие закономерности в поражаемости растений грибными патогенами (таблица 3):

✓ сильное распространение корневых гнилей в средней степени коррелирует с поражаемостью растений септориозом колоса, особенно

при инфицировании корневой гнилью в период колошения (0,490–0,539);

Таблица 3. Корреляция распространения грибных патогенов

Показатель		Септориоз колоса				Фузариоз колоса		
		цветение		полная спелость		цветение		полная спел.
		<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>
Корневые гнили (всходы)		0,414	0,355	-0,057	0,120	0,010	0,061	0,232
Корневые гнили (колошение)		0,490	0,556	0,539	0,310	0,553	0,445	0,401
<i>P</i>	Септориоз	0,370	0,419	-0,166	0,162	0,124	-0,015	-0,293
	Мучнистая роса	-0,357	-0,459	0,050	0,021	-0,232	0,046	0,228
	Пиренофороз	-0,152	0,000	0,107	-0,253	-0,197	0,086	-0,097
	Гельминтоспориоз	-0,010	-0,246	0,218	-0,253	0,443	0,345	0,252
<i>R</i>	Септориоз	0,488	0,613	0,433	0,640	0,133	0,014	-0,467
	Мучнистая роса	-0,403	-0,413	0,186	0,227	-0,094	0,117	-0,054
	Пиренофороз	-0,078	0,065	0,034	-0,317	-0,113	0,088	-0,269
	Гельминтоспориоз	0,057	-0,179	0,194	-0,334	0,214	0,298	0,000

✓ с фузариозом колоса связь проявляется только при позднем распространении корневой гнили (0,445...0,553) и в случае проявления фузариозной инфекции на корнях;

✓ развитие корневых гнилей после выколашивания также приводит к распространению сапрофитных инфекций на колосе (0,668);

✓ близкое систематическое положение возбудителей *Septoria tritici* и *S. nodorum* обуславливает стабильную корреляцию между распространением патогенов по фазам вегетации (0,433...0,640);

Таблица 3. Морфолого-физиологические механизмы устойчивости твердой пшеницы к болезням колоса

Патоген	Механизмы устойчивости и степень детерминации
<i>Septoria nodorum</i>	высокорослость (15,3 %), густота стеблестоя (9,1 %), рыхлоколосость (12,2 %), восковой налет на колосе (14,8 %)
Грибы рода <i>Fusarium</i>	высокорослость (19,9 %), густота стеблестоя (11,8 %), рыхлоколосость (29,8 %), отсутствие опушения колосковых чешуй (31,1 %), мощность воскового налета на колосе (16,1 %) устойчивость к полеганию (9,9 %)
Сапрофитные грибы	густота стеблестоя (8,2 %), отсутствие опушения колосковых чешуй (30,6 %), мощность воскового налета на колосе (9,8 %) устойчивость к полеганию (14,3 %)

✓ сильное развитие септориозной пятнистости листьев угнетало распространение мучнистой росы (-0,357...-0,459), пиренофороза (-0,317) и гельминтоспориоза (-0,334);

✓ распространение гельминтоспориозной пятнистости листьев способствует инфицированию колосьев фузариозом (0,345...0,443).

Таким образом, на основании анализа детерминации были определены морфо-физиологические механизмы устойчивости растений твердой пшеницы к грибным болезням колоса (таблица 3).

Выявление сортового полиморфизма и обоснование морфо-физиологических механизмов устойчивости на основании существенных коэффициентов детерминации свидетельствует о целесообразности проведения селекции яровой твердой пшеницы на устойчивость к болезням колоса с использованием физиолого-морфологических особенностей растения в качестве критериев отбора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Физиологические основы селекции яровой твердой пшеницы на устойчивость к биотическим факторам среды: рекомендации / Н. А. Дуктова [и др.]. – Горки : Агрокапитал-консалт, 2016. – 53 с.
2. Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.) – новая зерновая культура в Беларуси: проблемы и перспективы / Н. А. Дуктова, В. П. Дуктов, В. В. Павловский // Известия НАН Беларуси. – № 3. – 2015.
3. Оценка толерантности яровой твердой пшеницы к биотическим стрессорам / Н. А. Дуктова, В. П. Дуктов, А. С. Мастеров // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: матер. Междунар. Научно-прак5тич. Конф. (Рязань, РГАТУ, 16–17.02.2017); в 2 ч.; под ред. Д. В. Виноградова. – Рязань, РГАТУ, 2017. – Ч. 1. – С. 140–145.

УДК 633.112.1":631.527

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ БИОТИЧЕСКОГО СТРЕССА

Дуктова Н. А. – к. с.-х. н., доцент, докторант
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра ботаники и физиологии растений

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур отмечается в том случае, если обеспечиваются следующие условия: 1) быстрое развитие и достижение оптимальной площади листьев; 2) повышение продуктивности фотосинтеза; 3) сохранение листьев в активном состоянии возможно более длительный период времени; 4) эффективное использование продуктов фотосинтеза для усиленного роста хозяйственно-ценных органов растения и накопление в них возможно большего количества органического вещества. В свою очередь, различные генотипы могут существенно отличаться по выраженности фотосинте-

тических параметров. Степень развития фотосинтезирующих органов коррелирует с устойчивостью растений к патогенам, особенно, поражающим листовую аппарат.

Целью наших исследований являлось изучение формирования фотосинтетического аппарата у различных морфотипов яровой твердой пшеницы в условиях инфекционного фона.

Исследования проведены в 2015–2016 гг. на опытном участке «Тушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА». В качестве объектов исследования использовались: сорта и образцы яровой твердой пшеницы различного эколого-географического происхождения, отличающиеся по габитусу и продуктивности (23 образца). В качестве контроля был взят сорт яровой твердой пшеницы Розалия и сорт яровой мягкой пшеницы Рассвет. Изучение образцов осуществлялось в питомнике конкурсного сортоиспытания. Посев выполнялся сеялкой Неге 80. Площадь делянки 10 м^2 в 3-х повторностях. Уборка проводилась селекционным комбайном Samro 2010. Образцы оценивались на провокационном фоне. В период вегетации учитывали распространение болезни в посевах (P, %) и ее развитие (R, балл).

Учет параметров фотосинтеза проводили по фазам развития. Индекс листовой поверхности (ИЛП) и фотосинтетический потенциал посева определяли расчетным методом. ИЛП ($\text{м}^2/\text{м}^2$) – произведение площади листьев одного растения в м^2 на количество растений на 1 м^2 . ФП ($\text{м}^2 \cdot \text{дн.}/\text{га}$) – суммарная площадь листьев в посевах, определялся как произведение полусуммы площадей листьев за два смежных измерения на количество дней в учетном периоде, отнесенное на количество растений на 1 га [1].

Динамика формирования листьев на растении подчиняется закону большого периода роста Ю. Сакса и достигает максимума к фазе «флаговый лист» (рисунок 1).

После формирования репродуктивных органов образование новых листьев на растении прекращается, средняя же их площадь увеличивается до фазы налива зерна. Это связано с возрастанием в общей облиственности доли крупных листьев верхнего яруса и отмиранием мелких нижних листьев. На фоне выявленной выше общей закономерности, в динамике нарастания листьев имеются сортовые особенности.

У сортов, характеризующихся изреженным стеблестоем, в том числе в результате сильного повреждения корневыми гнилями, облиственность высокая по причине повышенного кущения. Суммарная площадь листьев на растении зависит не только от мощности отдельных листовых пластинок, но и от их количества на растении. Раннеспелые образцы характеризуются быстрым приростом листьев, но

ранним их усыханием, наибольшую площадь листьев формируют позднеспелые сорта.

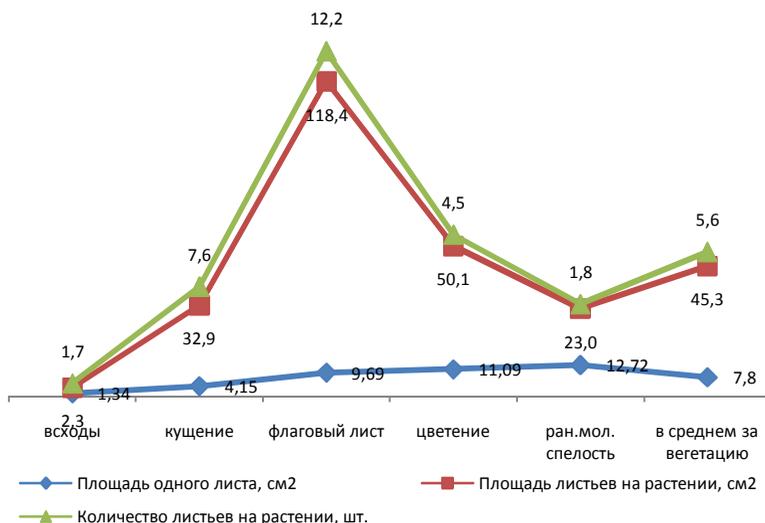


Рисунок 1. Динамика формирования листьев

Общая листовая поверхность посева превосходит площадь, которую занимают растения. Чем больше растений приходится на единицу площади и чем выше площадь листьев, тем выше ИЛП. В связи с этим, изменение ИЛП по фазам развития связано с изменением площади листьев отдельных растений (рисунок 2). Индекс листовой поверхности отражает отношение ассимилирующей поверхности листьев к площади почвы. Чем выше ИЛП, тем больше потенциальная продуктивность растения. ИЛП колеблется по фазам от 0,11 (всходы) до 4,8 (флаговый лист). В период интенсивного нарастания вегетативной массы ИЛП находится в пределах, близких к максимальным. При благоприятных условиях выращивания величина оптимального ИЛП того или иного сорта определяется его приспособленностью к режиму ФАР данной территории. Если формирование оптимального значения ИЛП совпадает по времени с максимальными значениями приходящей на посев ФАР, достигаются наивысшая фотосинтетическая продуктивность и эффективность использования ФАР. В противном случае значительное количество солнечной энергии расходуется неэффективно. Прирост листовой поверхности завершается в фазе флагового листа, тогда

же отмечается и наибольшая величина ИЛП, с постепенным снижением по мере усыхания листьев.

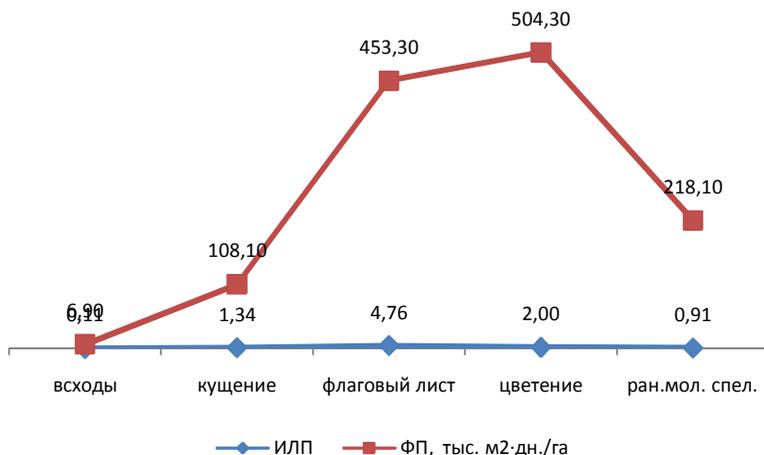


Рисунок 2. Изменение фотосинтетических параметров в онтогенезе

Оптимальным считается фотосинтез, адаптирующийся к использованию с максимальной эффективностью тех условий, которые создаются в посеве с целью повышения продуктивности. Прирост биомассы за период, когда посев функционирует в оптимальном режиме, составляет более 70 % максимального за вегетацию, хотя продолжительность этого периода – всего 30 % общей вегетации. Оптимальной для пшеницы является площадь листьев посева в 30–50 тыс. м²/га. Если период с такой площадью листьев продолжается 30 дней, то за это время прирост сухой массы составит – 6–8 т/га. Коэффициент использования ФАР в это время в 2–3 раза больше, чем в первый месяц после появления всходов, а также в конце вегетации.

Если в этот период развивается недостаточная площадь листьев (ИЛП = 2–3), урожай снижается даже при достаточно хороших показателях чистой продуктивности фотосинтеза. При этом имеет значение выведение сортов с повышенной устойчивостью ростовой функции, определяющей рост листьев и плодоземелетов в неблагоприятных условиях, особенно в условиях патогенеза. Фотосинтетический аппарат таких сортов должен быстро и успешно адаптироваться к изменениям основных параметров фотосинтетической деятельности в широком диапазоне их проявлений.

Таблица. Взаимосвязь фотосинтетических параметров растения с урожайностью и биологической устойчивостью

Показатель			ИЛП		ФП		
			<i>r</i>	<i>R</i> ²	<i>r</i>	<i>R</i> ²	
Массы 1000 зерен			-0,481	23,1	-0,492	24,2	
Масса зерна с колоса			0,733	53,7	0,634	40,2	
Продуктивный стеблестой			0,695	48,3	0,716	51,3	
Урожайность			0,755	57,0	0,894	79,9	
Поражение болезнями	Р	Септориоз	-0,350	12,3	-0,283	×	
		Мучнистая роса	-0,413	17,1	-0,374	14,0	
		Пиренофороз	-0,197	×	-0,131	×	
		Гельминтоспориоз	-0,066	×	-0,169	×	
		Корневые гнили (всходы)	-0,352	12,4	-0,370	13,7	
		Корневые гнили (колошение)	-0,269	×	-0,148	×	
	R	Септориоз	-0,411	16,9	-0,365	13,3	
		Мучнистая роса	-0,511	26,1	-0,457	20,9	
		Пиренофороз	-0,110	×	-0,169	×	
		Гельминтоспориоз	-0,098	×	-0,245	×	
		Корневые гнили (всходы)	-0,317	10,0	-0,316	10,0	
		Корневые гнили (колошение)	-0,022	×	-0,192	×	
	Повреждение вредителями	Пьявица		-0,376	14,1	-0,311	9,7
		Цикадки		-0,230	×	-0,274	×
Злаковый минер		-0,778	60,5	-0,694	48,2		
Зеленоглазка		-0,643	41,3	-0,454	20,6		
Листовой пилильщик		-0,728	53,0	-0,683	46,6		
Злаковые тли		-0,144	×	0,008	×		
Трипсы		-0,017	×	-0,137	×		

Продуктивность посевов определяется не только величиной, но и длительностью функционирования фотосинтезирующих органов растения. Фотосинтетический потенциал (ФП) – это обобщающий показатель, который характеризует величину и скорость нарастания или убывания фотосинтезирующей поверхности и продолжительности ее работы. Фотосинтетический потенциал посева тесно коррелирует как с биологической, так и с хозяйственной продуктивностью растений.

В отличие от площади листьев отдельного растения ИЛП и ФП являются интегральными показателями, которые характеризуют фотосинтетическую деятельность посева и напрямую определяют урожайность. Величина ФП была наибольшей в фазу цветения. У раннеспелых сортообразцов суммарный за период ФП был на ниже. В то время как у позднеспелых он превышал средние показатели на 42 %.

ФП тесно коррелирует с элементами урожайности растений (0,634–0,894). Известно, что общая урожайность с единицы площади имеет обратную корреляцию с показателями качества зерна. Нами также установлено, что повышение фотосинтетических параметров (ИЛП, ФП)

обуславливает повышение массы зерна с растения (0,634, 0,733), на фоне снижения их крупности (таблица).

Поражение патогенами приводит к потере ассимиляционной поверхности и, соответственно, снижению ИЛП и ФП. В наибольшей степени снижение фотосинтетических параметров вызывает развитие мучнистой росы (детерминация 20,9, 26,1 %) и септориозная пятнистость листьев (23,3, 16,9%). Из фитофагов наиболее вредоносны вредители, вызывающие потерю листьев – листовая пилильщик (46,6, 53 %), злаковый минер (48,2, 60,5 %) или гибель растения – зеленоглазка (20,6, 41,3 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Физиологические основы селекции яровой твердой пшеницы на устойчивость к биотическим факторам среды: рекомендации / Н. А. Дуктова [и др.]. – Горки : Агрокапитал-консалт, 2016. – 53 с.
2. Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.) – новая зерновая культура в Беларуси: проблемы и перспективы / Н. А. Дуктова, В. П. Дуктов, В. В. Павловский // Известия НАН Беларуси. - № 3. – 2015.
3. Оценка толерантности яровой твердой пшеницы к биотическим стрессорам / Н. А. Дуктова, В. П. Дуктов, А. С. Мастеров // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты ресурсосберегающих технологий в АПК: матер. Междунар. Научно-практ. Конф. (Рязань, РГАТУ, 16–17.02.2017); в 2 ч.; под ред. Д. В. Виноградова. – Рязань, РГАТУ, 2017. – Ч. 1. – С. 140–145.

УДК631.4 (470.313)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРИТЕЛЬНОГО МЕЛИОРАНТА В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТРАВΟΣМЕСИ НА ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ

Евсенкин К. Н. – к. т. н., ведущий научный сотрудник
ФГБНУ «Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова»

Захарова О. А. – д. с.-х. н., доцент
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», кафедра агрономии и агротехнологий

После распада СССР и введения новых экономических взаимоотношений мелиоративный фонд в стране, в частности Рязанской Мещере, не восстанавливался и осушительные системы зарастали древесно-кустарниковой растительностью, заиливались, что привело к ухудшению агрохимических и водно-мелиоративных свойств осушенных торфяных почв и, как следствие, резкому снижению урожайности выращиваемых культур. В связи с этим возникла необходимость введения в традиционные технологии выращивания сельскохозяйственных

культур на осушенных торфяных почвах новых приемов, в частности использования нового мелиоранта при регулировании водного режима щлюзованием.

Цель исследования – определение эффективности удобрительного мелиоранта при выращивании травосмеси на осушенных торфяных почвах Рязанской Мещеры при регулировании водного режима. Объектом исследований являются сработанные торфяные почвы, на которых проводится комплекс мелиоративных мероприятий, направленный на восстановление плодородия и интенсивный возврат в оборот земель сельскохозяйственного назначения.

Многолетние исследования проводились на осушенном опытном поле мелиоративной системы «Гинки-2» ОПХ Полково Рязанской области в зоне Рязанской Мещеры с использованием общепринятых методик. Полевой опыт заложен весной 2011 г. Почвенный покров участка представлен длительно используемой (более 50 лет) сработанной торфяной почвой с яркими признаками деградации. Плодородие почвы зависит от системы удобрений, обработки почвы, принятых севооборотов и других факторов антропогенного характера.

В полевом опыте вносился новый удобрительный мелиорант на основе отходов семяочистительного завода. Состав удобрительного мелиоранта (по весу) следующий: полова отход при очистке семян многолетних трав – 50 %, навоз крупного рогатого скота – 15 %, торф низинный – 30 %. NPK – из расчета азота 30, фосфора – 45 и калия – 60 кг д.в./га. Дополнительно в качестве микроэлемента была внесена медь (25 кг/га), для нейтрализации кислотности почвы использовали известь в норме 1 т/га.

Размещение вариантов систематическое в трехкратной повторности в одном ярусе с площадью делянок 25 м². Варианты опыта с выращиванием викоовсяной смеси на зеленый корм: 1. Контроль без удобрений; 2. N₃₀P₄₅K₆₀ – фон; 3. Фон + УМ 40 т/га; 4. Фон + УМ 60 т/га; 5. Фон + УМ 80 т/га.

Технология выращивания кормосмеси общепринятая для региона.

Критериями оценки подпочвенного увлажнения являются уровень грунтовых вод (УГВ) и влажность почвы (W_п). Замеры УГВ и W_п производились 1 раз в 3–5 дней в зависимости от метеоусловий. Измерения УГВ в течение вегетационного периода осуществлялись в наблюдательных скважинах с периодичностью 1 раз в пять 5 дней. Параллельно с измерением уровня грунтовых вод проводили измерения влажности почвы электрометрическим методом, при помощи влагомера для почвы «TENSIOMETRO» (модель 46909) [2].

За период проведения исследований наблюдался полный спектр изменения метеорологических условий. Вегетационный период с мая по август 2011 г. – сухой по осадкам (90 % обеспеченности), жаркий по температуре и по влажности воздуха – сухой; 2012 г. – средне влажный по осадкам (40 % обеспеченности), теплый с пониженной влажностью воздуха; 2013 г. – средне влажный по осадкам (35 % обеспеченности), теплый с пониженной влажностью воздуха; 2014 г. среднесухой по осадкам (75 % обеспеченности), теплый с пониженной влажностью воздуха; 2015 г. характеризовался как влажный по осадкам, теплый с пониженной влажностью воздуха, 2016 г. – тепловлагообеспеченность средняя.

Регулирование водного режима осуществлялось подъемом или снижением уровня воды в магистральном канале. Продолжительность подпора воды или время пребывания шлюза в закрытом состоянии определяется расположением УГВ и влажностью почвы в пределах опытных делянок. Оптимальные значения для викоовсяной смеси УГВ 60–100 см; влажность почвы 70–90 % НВ в зависимости от фаз развития растений [2].

Расчет эколого-экономической эффективности был выполнен в соответствии с РД-АПК 3.00.01.003-03 по оценке общественной эффективности. Обработка результатов исследований с использованием компьютерной программы STATISTIK.

Мелиоративный объект осушительно-увлажнительной системы был разбит на поля регулирования водного режима. Каждое поле оборудовано одной наблюдательной скважиной для контроля за УГВ, проводимого не реже одного раза в неделю в течении всего вегетационного периода. Весной перед началом активного снеготаяния проводилось обследование мелиоративной сети и гидротехнических сооружений с целью выявления повреждений, неисправностей и их устранения. Во время весеннего паводка на мелиоративной сети затворы шлюзов-регуляторов открывали до установления УГВ до необходимых отметок под определенную культуру севооборота, с последующим их закрытием. В этом заключается технологическая схема шлюзования. Наблюдения за динамикой УГВ и $W_{п}$ показали, что в периоды вегетации 2012–2016 гг. формировался благоприятный водный режим. Замеры УГВ при проведении исследований показали значительные колебания, обусловленные количеством выпавших осадков. Так, в среднем в вегетационные периоды УГВ изменялся от 75 до 124 см при колебании $W_{п}$ в пределах 72–90 % НВ. В сухой и жаркий 2011 г. уровень воды в магистральном канале резко понизился, что не позволило набрать необходимого количества воды для увлажнения почвы. В результате

чего УГВ понизился до 124 см, а влажность почвы упала ниже 60 % НВ, что снизило урожай викоовсяной смеси.

Использование нового удобрительного мелиоранта способствовало улучшению агрохимических и водно-мелиоративных свойств исследуемой торфяной почвы. Анализируя современное состояние сработанной торфяной почвы и оценивая качество на основе агрохимического анализа 2011 и 2016 гг. нами обнаружено его соответствие бедному и среднему уровням соответственно.

Так, отобранные пробы почвы в 2011 г. показали слабокислую реакцию (рН 5,0), плотность 1,2–1,3 т/м³; хорошую обеспеченность подвижным фосфором (213 мг/кг) и незначительную – обменным калием (72,5 мг/кг). Мощность слоя торфа составляла 15 см. Результаты анализа отобранных проб почвы в 2016 г. показали рН 5,8, хорошую обеспеченность подвижным фосфором 252 мг/кг и обменным калием 88,6 мг/кг. Плотность почвы снизилась с 1,2–1,3 до 1,0–1,1 т/м³.

При использовании мелиоранта разными дозами увеличилась урожайность травосмеси. Крайне низкая урожайность травосмеси на всех вариантах отмечена в 2011 г., в последующие годы в большей степени лимитирующим фактором выступало тепло, так как влагообеспеченность была выше и выпадающие осадки способствовали подъему УГВ. При обработке результатов исследований данные 2011 г. не учитывались. Максимальный урожай был получен на варианте с внесением удобрительного мелиоранта 80 т на га, который был в 2–3 раза выше, чем на контроле. В среднем за пять последних лет наивысшая прибавка выявлена на 5 варианте Фон + 80, однако при проведении корреляционно-регрессионного анализа результатов исследований определена экспоненциальная кривая, свидетельствующая, что линейную связь урожайности и дозы внесения мелиоранта нельзя считать адекватной.

Расчет эколого-экономической эффективности учитывал наряду с повышением урожайности от внесения УМ, экологические последствия реализации мелиоративных мероприятий по восстановлению плодородия малопродуктивных и деградированных почв. Дисконтированное сальдо приростного потока за 5 лет функционирования опыта показал наибольшую эффективность варианта фон + 60 т/га. За весь период исследований получено превышение урожайности всех вариантов норм внесения УМ по сравнению с контролем, что подтверждает перспективность применения разработанного УМ для восстановления плодородия деградированных осушенных торфяных почв.

Таким образом, эффективность удобрительного мелиоранта при выращивании травосмеси на фоне подпочвенного увлажнения при шлюзовании доказана результатами проведенных исследований:

улучшились агрохимические свойства вследствие оптимизации кислотности, снижения плотности и повышения содержания подвижного фосфора на 18,3 % и обменного калия на 22,2 %. Урожайность викоовсяной травосмеси выросла на 72,8 % по сравнению с контролем, на котором удобрительный мелиорант не вносился.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бамбалов, Н. Н. Деградация торфяных почв Полесья [Текст] / Н. Н. Бамбалов // Вестник Полеского государственного университета. Серия природоведческих наук, 2008. – №1. – С. 54–59.
2. Временные методические указания водобалансовым станциям на мелиорируемых землях по производству наблюдений и обработке материалов [Текст]. – Л. : Гидрометеоиздат, 1981. – С. 12–28.
3. Захарова, О. А. Режим органического вещества в мелиорированной почве [Текст] / О. А. Захарова, Я. В. Костин: монография. – Рязань : РГАТУ, 2013. – 116 с.
4. Захарова, О. А. Результаты мониторинга химических элементов в ранее мелиорированной почве [Текст] / О. А. Захарова, С. А. Пчелинцева, Р. Н. Ушаков, Л. А. Таланова // Вестник РГАТУ, 2013. – №3 (19). – С. 16–18
5. Мажайский, Ю. В. Агроэкологическая оценка состояния пахотных земель и решение продовольственной проблемы [Текст] / Ю. А. Мажайский, О. А. Захарова: монография. – Рязань : РГСХА, 2006. – 118 с.
6. Мусаев, Ф. А. Оценка загрязнения мелиорируемого агроландшафта азотсодержащими веществами и методы их снижения [Текст] / Ф. А. Мусаев, К. Н. Евсенкин, Ю. П. Добрачев, О. А. Захарова: монография. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 158 с.

УДК 631.5

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО СОРТОВ ВНИИМК-620 И САНЛИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ ВЫСЕВА

Егорова Н. С. – аспирант; **Виноградов Д. В.** – д. б. н., профессор
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный сельскохозяйственный университет имени П.А. Костычева», кафедра агрономии и агротехнологий

В последние годы на мировом и российском рынках отмечается высокий спрос на масличные культуры и продукты их переработки. В связи с высокой и устойчивой закупочной ценой на маслосемена возросли объемы масличного производства. Основными культурами, выращиваемыми на эти цели, являются яровая рапс и подсолнечник. Выращивание новых масличных культур позволит хозяйствам получать не только стабильную прибыль, но и создать идеальный фон для последующих в севообороте культур [2, 4].

Масличный лен еще не получил достаточной популярности, но может стать альтернативной культурой для подсолнечника по потреблению, а для ярового рапса по размещению в севообороте.

Исследования проводились в ООО «Имени Стародубцева В. В.» Новомосковского района, Тульской области. Почва опытных участков – серая лесная среднесуглинистая, гумус 7,3–7,5 %, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 198–201 мг/кг, калия – 280– 286 мг/кг, обменная кислотность – 5,9–6,2 %.

Объект исследования: лен масличный сорта ВНИИМК-620 и сорт Санлин, российской селекции. Площадь учетной делянки 25 м², повторность четырехкратная. Предшественник – озимая пшеница. Агротехника: осенняя зяблевая вспашка 22–24 см, ранневесеннее боронование, культивация на глубину 12–14 см и предпосевная культивация на глубину посева. Под предпосевную культивацию вносились минеральные удобрения в дозе N₆₀ д.в./га, использовали аммиачную селитру. Посев проводился на глубину 2–2,5 см, сплошным рядовым способом, сеялкой Kverneland 6000 в агрегате МТЗ-1221. Срок посева – 1-ая декада мая. В фазу елочки была произведена обработка гербицидом Агритокс (1 л/га).

Для борьбы с льняной блошкой в фазу елочки проводилась обработка инсектицидом Брейк (0,06 л/га), расход рабочей жидкости 300 л/га. Для обработки использовался опрыскиватель ОПШ-15 в агрегате с трактором МТЗ-82.

Уборку посевов проводили механизировано – комбайн «Дон-1500Б» (производственные посевы), Тарион-2010 (опытные посевы) в фазу полной спелости. Все агротехнические приемы проводились в максимально приближенные оптимальные сроки.

На продуктивность и качество семян большое значение оказывает норма высева, которая определяет площадь питания растений и, следовательно, их обеспеченность минеральными элементами, влагой и светом. Оптимизируя структуру посевов можно мобилизовать фотосинтетическую деятельность растений и, тем самым, повысить их продуктивность [3, 5]. Изменяя нормы высева можно регулировать густоту, площадь питания, число и продуктивность стеблей, кустистость и величину семян [1, 3].

Полевая всхожесть, во все годы исследований зависела от метеорологических условий, и напрямую зависела от количества осадков и температуры почвы. Посевной период 2014 г. был более благоприятным для прорастания и появления всходов льна маличного. В 2014 г. посевная всхожесть у сорта Санлин была выше на 3,7 %, а у сорта ВНИИМК-620 на 3,1 % по сравнению с 2015 г.

Выявлена зависимость полевой всхожести от нормы высева семян. При повышении нормы высева полевая всхожесть снижалась. У сорта Санлин это снижение составило от 6,9 % до 13,7 %, а у сорта ВНИИМК-620 – 7,8–15,5 %, по сравнению с нормой высева в 6 млн. всхожих семян/га. Увеличение выживаемости льна масличного к уборке у сорта Санлин составило от 10,4% до 16,1%, а у сорта ВНИИМК-620 от 8,4% до 17,5%.

На наступление основных фаз развития льна масличного норма высева, практически, не повлияла. Повышение нормы высева увеличило продолжительность вегетационного периода лишь на 1–2 дня.

Норма высева оказала большое влияние на элементы структуры урожая. У сорта Санлин максимальные результаты при норме высева в 6 млн. шт./га. У сорта ВНИИМК-620 элементы структуры урожая были выше при норме высева в 8 млн. шт./га.

Средняя урожайность в 2014 г. у сорта Санлин была выше на 3,6 ц/га, а у сорта ВНИИМК-620 на 0,7 ц/га, чем в 2015 г. и на 7,1 ц/га по сравнению с 2013 г. (таблица 1).

Максимальная урожайность в опытах, в среднем, была получена при норме высева в 8 млн. всхожих семян на гектар. У сорта Санлин это показатель составил 23,3 ц/га, а у сорта ВНИИМК-620 – 23,0 ц/га. В 2014 г. высокий результат был получен при норме высева в 14 млн. всх. семян/га и составил 27,7 ц/га. При той же норме высева в 2015 г. урожайность оказалась в два раза ниже и составила 13,3 ц/га.

Таблица 1. Урожайность сортов льна масличного в зависимости от норм высева, среднее за 2013–2015 гг.

Сорт	Норма высева, млн. шт./га	Урожайность, ц/га			Средняя урожайность, ц/га
		2013 г.	2014 г.	2015 г.	
Санлин	6	–	23,8	17,7	20,8
	8	–	26,2	20,4	23,3
	10	–	19,8	17,9	18,9
	12	–	23,1	15,3	19,2
	14	–	27,7	13,3	20,5
ВНИИМК-620	6	11,5	18,7	21,0	17,1
	8	18,6	26,1	24,2	23,0
	10	19,3	24,8	23,7	22,6
	12	15,3	23,3	23,0	20,5
	14	16,4	23,8	20,9	20,4
НСР ₀₅		0,61	0,47	0,54	

Оценка селекционных сортов льна на масличность и жирнокислотный состав имеет весьма важное значение для промышленности, заинтересованной не только в количестве, но и в качестве получаемого масла [1, 2, 3].

В среднем за годы исследования масличность составила 42–46 %. Сорт Санлин, оказался более требовательным к климатическим условиям, и в более теплое лето 2014 г. его масличность была выше на 4,5%, по сравнению с холодным летом 2015 г.

Таким образом, исследования показали, что максимальная урожайность семян сорта Санлин и сорта ВНИИМК-620 достигается при норме высева 8 млн. шт./га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, Д. В. Новая масличная культура для Рязанской области / Д. В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал. – 2009. – № 4. – С. 32–34.
2. Виноградов, Д. В. Перспективы возделывания льна масличного сорта Санлин в южной части Нечерноземной зоны России / Д. В. Виноградов, Н. С. Егорова, А. В. Поляков // Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология: Материалы Междунар. науч. конфер. – Баку: НАН Азербайджана, 2012. – С. 1025–1027.
3. Виноградов, Д. В. Изучение основных элементов технологии возделывания льна масличного / Д. В. Виноградов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий. – М., 2008. – С. 188–192.
4. Виноградов, Д. В. Особенности и перспективы использования льна масличного сорта Санлин / Д. В. Виноградов // Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур. – Рязань: РГАТУ, 2013. – С. 224–229.
5. Виноградов, Д. В. Экспериментальное обоснование технологии выращивания льна масличного сорта Санлин / Д. В. Виноградов, А. В. Поляков, А. А. Кунцевич // Вестник РГАТУ. – 2013. – № 2 (18). – С. 7–12.

УДК 631.527:633.15:631.527.5

ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ РСУП «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА «КРИНИЧНАЯ» МОЗЫРСКОГО РАЙОНА

Захаренко Р. С. – студент; **Нехай О. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия

Правильный выбор гибридов кукурузы для почвенно-климатических условий Республики Беларусь – первый и очень важный шаг в получении высоких урожаев. Сравнить характеристики предлагаемых гибридов можно по данным из сортоиспытаний и фирменных проспектов производителей. Полезно проверять новые гибриды в каждом хозяйстве

на экспериментальных участках или ориентироваться на результаты опытов, проведенных на сортоиспытательных участках. Предпочтение следует отдавать более продуктивным гибридам, дающим урожай высокого качества, устойчивым к полеганию в фазе физиологической спелости, экстремальным температурам и болезням [1, 2].

Целью исследований было изучение гибридов кукурузы по комплексу хозяйственно ценных признаков в условиях РСУП «Экспериментальная база «Криничная» Мозырского района.

Исследования проводились в 2016 г. Почвы участка, на котором проводились исследования дерново-подзолистые супесчаные. Глубина пахотного слоя 20–22 см. Агрохимическая характеристика почвы: содержание гумуса – 3,09 %, P_2O_5 – 45,9 мг/кг почвы, K_2O – 17,5 мг/кг почвы, pH – 5,79. Посев проводили сеялкой Monosem NG Plus 4 на глубину 6–8 см. Делянки восьмирядковые, ширина делянки 5,6 м, длина 800 м, соответственно площадь 4480 м² (около 0,5 гектара), учетная 25 м², повторность четырехкратная. Размещение делянок систематическое последовательное.

Предшественник кукурузы – озимая пшеница. Объектами исследований были четыре гибрида кукурузы одной группы спелости (средне-спелые), возделываемые в хозяйстве: Полесский 212 СВ, Полесский 101 СВ, Полесский 175 СВ, Белиз.

Известно, что продолжительность вегетации и межфазных периодов растений кукурузы определяется генетическими особенностями гибридов и, в частности, количеством листьев, формирующихся на каждом растении, а также факторами внешней среды: температурным режимом, условиями влагообеспеченности, продолжительностью дня, уровнем минерального питания и т.д.

В наших опытах наступление и продолжительность фаз вегетации кукурузы изменялись в зависимости от гибрида, условий увлажнения почвы, температуры и относительной влажности воздуха.

Посев кукурузы в 2016 г. проводился 5 мая, а всходы появились через 9–11 дней после посева. Условия для посева кукурузы складывались не совсем благоприятные, так как осадков за месяц выпало на 24,3 мм меньше нормы, а среднемесячная температура воздуха на 1,3°C была ниже среднеголетней. Но во второй декаде месяца выпало достаточное количество влаги, и благоприятный температурный режим способствовали появлению дружных и своевременных всходов. Фаза 3-х листьев у растений кукурузы наступила через 9–10 дней после появления всходов. Среднесуточная температура воздуха в июне – начале июля была близка к среднеголетней норме. Продолжительность межфазного периода 7 листьев – выметывание составляла 25–28 дней.

Продолжительность вегетации кукурузы варьировала в зависимости от срока созревания гибридов от 98 до 101 дня и 126–128 дней. Наименьший период вегетации наблюдался у гибрида Полесский 101 СВ – 122 дн., а наибольший у гибрида Белиз – 128 дней. Гибриды Полесский 212 СВ и Полесский 175 СВ показали промежуточные значения, соответственно – 124 и 126 дней.

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 2016 г. наибольшая высота растений, равная 250,0 см была в фазе молочно-восковой спелости у гибрида Полесский 212 СВ. Минимальная высота растений, равная 202,0 см была у гибрида Белиз. Темпы роста всех гибридов на начальном этапе отличались не значительно. Но в фазу 7–8 листьев различия в высоте стали более заметными. Самым высокостебельным гибридом в эту фазу оказался Полесский 212 СВ – 75,5 см, почти на том же уровне находился Полесский 175 СВ – 74,4 см.

Самой низкой высотой стеблестоя характеризовались Полесский 101 СВ – 73,6 см и Белиз – 61,4 см. В фазу выметывания, самые высокие показатели высоты растений были отмечены у гибридов Полесский 212 СВ и Полесский 175 СВ и составили 245,2 и 235,2 см соответственно.

Таким образом, в фазу молочно-восковая спелость высота растений гибрида Полесский 212 СВ превышала все изучаемые гибриды на 9,5–48 см и данный гибрид является наиболее высокорослым.

Урожайность гибридов кукурузы находится в прямой зависимости не только от их происхождения, но и от условий выращивания, которые по своему значению равнозначны. В условиях 2016 г. варьирование урожайности зерна по гибридам кукурузы составляло 60,4–83,0 ц/га при наименьшей существенной разнице 3,60 (таблица 1).

Таблица 1. Урожайность различных гибридов кукурузы

Гибрид	Урожайность, ц/га	Отклонения от контроля	
		ц/га	%
Полесский 212 СВ (контроль)	83,0	–	–
Полесский 101 СВ	63,4	-19,6	23,7
Полесский 175 СВ	74,7	-8,3	10,0
Белиз	60,3	-22,3	27,4
НСР ₀₅	3,60		

Урожайность семян кукурузы гибрида Белиз составила 60,3 ц/га, это на 22,3 ц ниже, чем на контроле; Урожайность гибрида Полесский

101 СВ оказалась на 19,6 ц/га ниже контрольного варианта; минимальное отклонение от контрольного варианта по урожайности зерна выявлено у гибрида Полесский 175 СВ и составило 8,3 ц/га. Высокая продуктивность растений кукурузы объясняется благоприятной погодой во второй половине вегетации. Июль характеризовался температурой воздуха близкой к их многолетним значениям с большим количеством осадков. Август месяц также характеризовался температурой воздуха и осадками близкими к их многолетним значениям. Условия для налива зерна были благоприятными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шлапунов, В. Н. Влияние агроклиматических факторов на урожайность кукурузы / В. Н. Шлапунов, Н. Ф. Надточаев, М. А. Мелешкевич. – Вести ААН Беларуси, 1995.
2. Шпаар, Д. Кукуруза / Д. Шпаар; под общ. ред. Щербакова В. А. – Минск : ФУАинформ, 1999. – С. 14.

УДК [631.582+631.816]:635.54(470.316)

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И УДОБРЕНИЙ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ЦИКОРИЯ КОРНЕВОГО В УСЛОВИЯХ ЯРОСЛАВКОЙ ОБЛАСТИ

Иванова С. С. – к. с.-х. н.

ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», научно-исследовательская лаборатория ресурсосберегающих технологий в земледелии

Цикорий коревой (*Cichorium intybus*) ценная сельскохозяйственная культура. Она содержит в корнеплодах углевод инулин и гликозид интибин, благотворно влияющих на ряд заболеваний человека. В настоящее время цикорий коревой выращивают многие страны Европы, в том числе и в России [1, 2].

В последние годы значительно сократились посевные площади, и снизилась урожайность. Сложившееся в сельскохозяйственном производстве положение требует разработки новой концепции получения достаточного количества дешевой сельскохозяйственной продукции хорошего качества [3].

Известно, что сорные растения обуславливают значительное снижение урожайности выращиваемых культур и, соответственно, экономической эффективности земледелия. Общие потери урожая от сорной растительности могут составлять от 8–10 % на пропашных культурах.

По данным ЦИНАО, в России в средней и сильной степени засорены свыше 50 % площадей полевых культур. Этому способствует также внедрение агротехнологий, зачастую научно не обоснованных и не отвечающих условиям агроландшафтов, усугубляющих фитосанитарное состояние [4].

Получить высокий урожай сельскохозяйственной культуры можно, только обеспечив растение полноценным питанием, применяя различные удобрения, а так же правильный выбор предшественника. Для условий Ярославской области такие исследования не проводились вообще. Исследование данной проблемы представляется актуальным

Цель исследований: изучение влияние различных предшественников и удобрений на фитосанитарное состояние посевов и урожайность цикория корневого.

Исследования проводились в двухфакторном (6×4) полевом опыте, заложенном методом рендомизированных повторений на опытном поле ФГОУ ВПО ЯГСХА Ярославского района в течение 2001–2005 гг., в трех закладках. Опыт заложен в четырехкратной повторности; площадь делянок первого порядка – 300 м²; второго порядка – 75 м².

Схема опыта:

I. Фактор А (предшественник):

A₁ – Пар занятый (викоовсяная смесь); A₂ – Пар занятый (викоовсяная смесь с подсевом поукосной горчицы белой на сидерат); A₃ – Озимая пшеница; A₄ – Ячмень; A₅ – Картофель; A₆ – Цикорий;

II. Фактор В (удобрения):

V₁ – Без удобрений; V₂ – N₆₀P₄₀K₇₀; V₃ – N₁₂₀P₇₀K₁₃₀; V₄ – Навоз 60 т/га + N₆₀P₄₀K₇₀.

Нормы удобрений рассчитывали балансовым методом на планируемый урожай. Первый уровень урожая цикория (корнеплодов) составляет 150 ц/га, второй уровень – 300 ц/га. Навоз вносили под предшественник в дозе 60 т/га.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Перед закладкой опыта почва имела следующие показатели: гумус – 2,5 %, рН_{KCl} – 5,8, гидролитическую кислотность – 2,3 и сумма поглощенных оснований – 22,15 мг-экв/100 г почвы, подвижного фосфора 165 и обменного калия 135 мг/кг почвы.

Все анализы, наблюдения, и учеты проводили по общепринятым методикам и ГОСТам. В опыте использовалась общепринятая для Ярославской области агротехнология возделывания цикория корневого. В опыте выращивали сорт цикория корневого Ярославский.

Климат характеризуется умеренно-холодной зимой и умеренно-теплым и влажным летом, с ясно выраженными сезонами весны и осе-

ни. Метеоусловия в годы проведения эксперимента значительно отличались и не всегда соответствовали биологическим требованиям возделываемой культуры.

Засоренность посевов, в условиях адаптивного земледелия, приобретает особую значимость, особенно при возделывании цикория корневого. Для реализации потенциальной урожайности необходимо проводить в совокупности не менее трех крупных прополок и междурядных обработок. В большинстве стран применяется многократные обработки посевов гербицидами в сочетании с механическими рыхлениями и ручными прополками.

Изучение влияния предшественников и удобрений на засоренность цикория показало, что общее количество сорняков в посевах цикория корневого в среднем за три года весной колеблется от 42 до 74 шт./м² (таблица 1). В том числе многолетние сорняки составляют 50 % общей численности сорняков. Наиболее распространенные многолетние сорняки на посевах цикория: пырей ползучий (*Elytrigia repens* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.).

Общее количество сорной растительности перед уборкой сократилось в 3,4 раза, и составляет от 11 до 30 шт./га. Количество многолетних сорняков сократилось вдвое. Наибольшее количество сорных растений весной было отмечено после предшественника вико-овсяная смесь, где среднее количество сорняков достигает 81 шт./м². Запашка горчицы поукосно в севообороте с викоовсяной смесью уменьшила общее количество сорняков на 36 %. Снижение засоренности посевов при использовании сидерации происходит в связи с тем, что обработкой почвы под посев поукосно культуры уничтожается большое количество сорных растений и провоцируются всходы их семян. В литературе появились сведения о том, что запаханная в почву зеленая масса, быстро разлагаясь, снижает жизнеспособность семян сорняков, находящихся в почве.

Практически одинаковое количество сорняков было после предшественника ячменя – 66 шт./м² и цикория корневого – 67 шт./м². Немного меньше сорняков после озимой пшеницы – 61 шт./м².

Наиболее чистые посева цикория корневого весной были отмечены после предшественника картофеля, где общая численность сорняков составляет 46 шт./м².

Таблица 1. Численность сорной растительности в посевах цикория
(в среднем за 2002–2004 гг.)

Предшественник (Фактор А)	Фон удобрений (Фактор В)	Весной		Перед уборкой	
		Количество, шт./м ²		Количество, шт./м ²	
		всего	в т.ч. многолетних	всего	в т.ч. многолетних
А ₁	В ₁	70	43	12	9
	В ₂	65	30	15	14
	В ₃	88	49	25	23
	В ₄	99	58	30	27
	В среднем	81	45	21	18
А ₂	В ₁	45	36	13	10
	В ₂	48	40	16	13
	В ₃	53	43	19	15
	В ₄	60	47	24	17
	В среднем	52	42	18	14
А ₃	В ₁	55	41	15	13
	В ₂	52	33	17	15
	В ₃	64	35	23	21
	В ₄	74	29	25	22
	В среднем	61	35	20	18
А ₄	В ₁	64	40	12	11
	В ₂	61	34	19	17
	В ₃	66	33	20	18
	В ₄	72	28	21	19
	В среднем	66	34	18	16
А ₅	В ₁	42	10	11	9
	В ₂	43	15	12	10
	В ₃	45	13	15	13
	В ₄	54	16	22	15
	В среднем	46	14	15	12
А ₆	В ₁	74	13	15	13
	В ₂	61	13	17	14
	В ₃	64	16	17	14
	В ₄	69	19	18	15
	В среднем	67	15	17	14

Общее количество сорняков перед уборкой сократилось, в среднем, на 30% по всем изучаемым предшественникам. Численность сорняков после викоовсяной смеси составляет 21 шт./м², викоовсяной смеси с посевом горчицы поукосно – 18 шт./м², озимой пшеницы – 20 шт./м², ячменя – 18 шт./м², картофеля – 15 шт./м², цикория – 17 шт./м².

Внесение минеральных удобрений увеличивало количество сорняков после всех предшественников. Применение удобрений N₆₀P₄₀K₇₀ (В₂) увеличило общее количество сорняков на 5,2%. При увеличении норм минеральных удобрений N₁₂₀P₇₀K₁₃₀ (В₃) происходит увеличение сорной растительности на 8,6%, что на 8 шт./м² больше, чем при N₆₀P₄₀K₇₀ (В₂). Наибольшее их количество было в варианте при совместном внесении навоза с N₆₀P₄₀K₇₀ (В₄), количество сорняков увеличи-

лось на 22,4 %. Что свидетельствует о наличии семян сорной растительности в навозе.

Таблица 2. Урожайность цикория корневого
(в среднем за 2002–2004 гг.)

Предшественник (Фактор А)	Фон удобрений (Фактор В)	Урожайность в среднем за 3 года, ц/га	Прибавка урожая от удобрений, %
А ₁	В ₁	122	–
	В ₂	179	46,7
	В ₃	223	82,3
	В ₄	205	68,0
	В среднем	182	65,7
А ₂	В ₁	130	–
	В ₂	194	49,2
	В ₃	237	82,3
	В ₄	218	67,7
	В среднем	195	66,4
А ₃	В ₁	115	–
	В ₂	172	49,6
	В ₃	212	84,3
	В ₄	194	68,7
	В среднем	173	67,5
А ₄	В ₁	106	–
	В ₂	160	50,9
	В ₃	200	88,7
	В ₄	185	74,5
	В среднем	163	71,4
А ₅	В ₁	106	–
	В ₂	158	49,1
	В ₃	196	84,5
	В ₄	178	67,9
	В среднем	160	50,9
А ₆	В ₁	101	–
	В ₂	150	48,5
	В ₃	193	91,1
	В ₄	171	69,3
	В среднем	154	69,6

НСР₀₅, ц/га: частных различий – 11,0; по предшественникам – 6,2; по удобрениям – 5,1

Количество сорняков перед уборкой по всем вариантам сократилась в среднем на 71 %. Наибольшая численность была в варианте навоз + N₆₀P₄₀K₇₀ (В₄) – 23 шт./м², N₁₂₀P₇₀K₁₃₀ (В₃) – 20 шт./м², N₆₀P₄₀K₇₀ (В₂) – 16 шт./м², без удобрений (В₁) – 13 шт./м².

Урожайность цикория корневого в опыте колебалась от 101 до 237 ц/га. Использование в качестве предшественника цикория привело к наименьшему урожаю данной культуры – 154 ц/га.

Урожайность корнеплодов увеличивается после посева пропашной культуры картофеля на 3,9 %. Использование зерновых культур в качестве предшественника так же привело к повышению урожайности: после ячменя на 5,8 %, после озимой пшеницы 12,3 %. Максимальная урожайность цикория корневого была получена после предшественника викоовсяной смеси – 182 ц/га, а с подсевом горчицы белой до 195 ц/га. Прибавка урожая составила 18,1 и 26,6 %. Удобрения увеличивали урожайность цикория на 46,7–91,1 %. Наибольшую урожайность по всем предшественникам обеспечил фон питания $N_{120}P_{70}K_{130}$.

Таким образом, представленные выше результаты свидетельствуют о том, что наименьшее количество сорных растений было после пропашного предшественника картофеля без применения удобрений – 11 шт./м². Максимальная урожайность была получена после предшественника викоовсяная смесь с подсевом поукосной горчицы белой на сидерат с применением $N_{120}P_{70}K_{130}$ – 237 ц/га

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванова, С. С. Биологическая активность почвы под цикорием в зависимости от предшественников и удобрений / С. С. Иванова / Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2016. – Т. 15. – С. 516–520.
2. Иванова, С. С. Влияние предшественников и удобрений на плодородие слабogleевой дерново-подзолистой почвы и продуктивность севооборотных звеньев с цикорием корневым. Дис. канд. с.-х. наук. – Тверь, 2009.
3. Иванова, С. С. Влияние предшественников и удобрений на урожайность и качество цикория корневого / С. С. Иванова / Земледелие. – 2010. – № 1. – С. 37–38.
4. Труфанов, А. М. Фитосанитарное состояние посева ярового рапса при применении ресурсосберегающих агротехнологий / А. М. Труфанов [и др.]. – Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 1 (29). – С. 22–25.

УДК 631.81.095.337:633.11

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЯ ФЕРТИКС НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Ишков И. В. – к. с.-х. н, доцент

ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И. Иванова», кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В. Д. Мухи

Озимая пшеница – важнейшая продовольственная культура России, занимающая значительный удельный вес в структуре зернового клина [1].

Увеличение производства зерна и повышение его качества имеют большое значение для нашей страны. Особая роль отводится озимой

пшенице как основной зерновой продовольственной культуре в ЦЧЗ, где она ежегодно занимает 2,3 млн. га.

Применение микроудобрений стало актуально в нашем мире недавно, но стремительно набирает обороты. Озимая пшеница после обработки микроудобрениями ускоряет процесс появления всходов, увеличивает вегетативную массу, продуктивность, улучшает качество зерна и устойчивость к болезням и вредителям [2].

Действие большого количества микроудобрений, применяющихся в сельском хозяйстве или находящихся на испытании, требует тщательного изучения. Поэтому исследовательские работы прикладного характера всегда актуальны, перспективны по направлению и отвечают современным запросам практиков в сфере товарного производства продукции растениеводства.

Озимая пшеница крайне чувствительна к недостатку таких микроэлементов, как магний, медь, марганец, молибден и цинк, что может вызывать нарушение углеводного и азотного обменов, синтез белков. Восполнить их дефицит позволяет внесение жидкого концентрированного микроудобрения «Фертикс марка А» [1].

Нами была поставлена цель исследований: – изучить влияние норм и сроков применения микроудобрения «Фертикс марка А» на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях Центрального Черноземья.

Исследования проводились на темно-серых лесных почвах опытного поля кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства Курской ГСХА. Под озимую пшеницу вносили $N_{100}P_{60}K_{60}$ кг/га в д. в. Сорт озимой пшеницы использовали Гром. Агротехника возделывания озимой пшеницы общепринятая для Центрально-Черноземной зоны.

Полевые опыты проводились на делянках размером 220 м². Учетная площадь делянки 160 м². Посев произведен репродукционными семенами, при норме высева 4 млн. всх. семян на 1 га. Повторность в опыте четырехкратная. Размещение вариантов систематическое [3].

Схема опыта: 1. Контроль – без обработки озимой пшеницы микроудобрением «Фертикс марка А»; 2. «Фертикс марка А» – обработка посевов озимой пшеницы в фазе кущения 0,5 л/га; 3. «Фертикс марка А» – обработка посевов озимой пшеницы в фазе кущения 0,5 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку 0,5 л/га; 4. «Фертикс марка А» – обработка посевов озимой пшеницы в фазе кущения 2,0 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку 2,0 л/га; 5. «Фертикс марка А» – обработка посевов озимой пшеницы в фазе кущения 4,0 л/га.

Одним из основных показателей эффективности применения микроудобрений при выращивании озимой мягкой пшеницы является урожайность. Возделываемые в настоящее время сорта озимой пшени-

цы интенсивного типа отличаются повышенными требованиями к условиям минерального питания и только при полном и сбалансированном обеспечении питательными веществами в состоянии формировать высокие урожаи.

Подкормка устраняет недостатки основного удобрения и создает оптимальные условия для развития растений, удовлетворяя их потребность в питательных веществах в критические периоды роста. Кроме того, подкормка обеспечивает улучшение качества зерна за счет повышения содержания в нем сырого белка и сырой клейковины.

Некорневая подкормка микроудобрением «Фертикс марка А» в фазах кушения и выхода в трубку оказали неодинаковое действие на формирование урожая зерна озимой пшеницы.

Данные по урожайности озимой пшеницы за 2016 г. приведены в таблице 1. Самый низкий урожай зерна озимой пшеницы был получен на контрольном варианте 42,4 ц/га.

Самая высокая урожайность зерна озимой пшеницы получена при подкормке микроудобрением «Фертикс марка А» по 2,0 л/га в фазах кушения и выхода в трубку 50,7 ц/га, что выше на 7,7 ц/га контрольного варианта.

Использование нормы расхода препарата «Фертикс марка А» 0,5 л/га в фазу кушения + 0,5 л/га в фазу выхода в трубку способствовало получению значительных прибавок. Так на третьем варианте получена прибавка урожая зерна озимой пшеницы 5,1 ц/га, что выше контрольного варианта на 12 %.

Таблица 1. Влияние микроудобрения «Фертикс марка А» на урожайность и качество зерна озимой пшеницы, 2016 г.

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка		Белок, %	Клейковина, %
		ц/га	%		
1. Контроль (без микроудобрения)	42,4	–	–	11,6	16,8
2. Фертикс Марка А (0,5 л/га в кушение)	43,2	0,8	1,9	15,1	27,4
3. Фертикс Марка А (0,5 л/га в кушение + 0,5 л/га в выход в трубку)	47,5	5,1	12,0	13,8	23,4
4. Фертикс Марка А (2 л/га в кушение + 2 л/га в выход в трубку)	50,7	8,3	19,6	14,4	25,0
5. Фертикс Марка А (4 л/га в кушение)	50,1	7,7	18,2	15,4	27,8
НСР ₀₅	2,0				

Проведение однократно некорневой подкормки в фазе кушения по 4 л/га способствовало получению прибавок зерна озимой пшеницы 7,7 ц/га, что выше контрольного варианта на 18,2 %.

Использование минимальной нормы расхода микроудобрения «Фертикс марка А» 0,5 л/га однократно в фазе кушения не обеспечило существенных прибавок урожая зерна озимой пшеницы.

Таким образом, полученные результаты исследований показали, что более высокая урожайность зерна на озимой пшенице была получена при проведении некорневой подкормки микроудобрением «Фертикс Марка А» 2,0 л/га в фазе кушения + 2,0 л/га в фазе выход в трубку.

Некорневые подкормки микроудобрением «Фертикс марка А» оказывали влияние на технологические качества зерна. Минимальное содержание белка в зерне озимой пшеницы 11,6 % получено на контрольном варианте без обработок микроудобрением.

Самое высокое содержание белка в зерне озимой пшеницы было получено на варианте с двукратной подкормкой озимой пшеницы микроудобрением «Фертикс марка А» 4 л/га в фазу кушения 15,4 %, что на 3,8 % выше контрольного варианта без подкормок.

Наибольшее содержание клейковины получено при однократной обработке озимой пшеницы микроудобрением «Фертикс марка А» из расчета 4 л/га в фазу кушения 27,8 %, что выше контрольного варианта на 11 %.

Использование микроудобрения «Фертикс марка А» из расчета 2 л/га в кушение + 2 л/га в выход в трубку способствовало получению в зерне озимой пшеницы клейковины 25 %, что выше контрольного варианта на 8,2 %.

Результаты проведенных испытаний свидетельствуют о высокой эффективности микроудобрения «Фертикс марка А» на озимой пшенице в условиях темно-серых лесных почв Центрального Черноземья.

Установлено, что наиболее эффективными сроками и нормами применения микроудобрения «Фертикс марка А» в условиях 2016 г. являются 2,0 л/га в фазу кушения + 2,0 л/га в фазу выхода в трубку и 4 л/га в фазу кушения. Применение двукратно микроудобрения «Фертикс марка А» 2,0 л/га в фазу кушения + 2,0 л/га в фазу выхода в трубку повышает урожайность озимой пшеницы на 8,3 ц/га или на 19,6 %, а содержание клейковины на 8,2 % по сравнению с контрольным вариантом. Однократное применение микроудобрения «Фертикс марка А» из расчета 4 л/га в фазу кушения повышает урожайность озимой пшеницы на 7,7 ц/га или на 18,2 %, а содержание клейковины на 9 % по сравнению с контрольным вариантом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Старикова, Д. В. Влияние стимуляторов, биологических препаратов и микроудобрений на урожайность и качество зерна озимой мягкой пшеницы / Д. В. Старикова / Научный журнал КубГАУ. – № 98(04). – 2014. – С. 1–13.
2. Голиченко, И. И. Микроудобрение Фертикс на озимой пшенице /И. И. Голиченко / Защита и карантин растений. – № 6. – 2015. –С. 30.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИНИЙ ТОМАТА С КИСТЕВЫМ МОРФОТИПОМ ПЛОДОВОЙ КИСТИ

Кавцевич В. Н. – к. б. н., доцент;

Деревинский А. В. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусский государственный педагогический университет
им. Максима Танка», кафедра общей биологии и ботаники

Среди овощей одной из ценнейших культур в пищевкусовом отношении являются томаты. Потребители стали проявлять больший интерес к специализированным сортам, к которым, в частности относятся и кистевые томаты. Кистевые (кластерные) томаты отличаются тем, что созревшие плоды прочно прикреплены плодоножками к плодоносящей оси. Это особый морфотип растений, который позволяет убирать, хранить и поставлять потребителю томаты целыми кистями, а не отдельными плодами. Такие томаты были созданы голландскими селекционерами в 1992–1993 гг. в целях экономии ручного труда [1]. В генотипе кистевых томатов присутствует ген замедленного созревания плодов «gin», благодаря которому первые плоды у основания кисти не перезревают, не размягчаются и не осыпаются к моменту покраснения плодов в верхней части. Кистевые» томаты можно отличить от «псевдокистевых» по наличию прилистника в пазухе соцветия, или формированию на соцветии вместо первого цветка листочка [2]. Помимо того кистевые томаты обладают высокой урожайностью, устойчивостью к растрескиванию, резистентностью к неблагоприятным факторам среды. Плоды в пределах кисти выровнены по размерам, окраске и имеют высокие вкусовые качества.

Селекцию кистевых томатов успешно проводят во многих зарубежных странах, однако в Республике Беларусь отсутствуют подобные гибриды отечественного производства, адаптированные к почвенно-климатическим условиям региона, что побудило начать данные исследования.

Целью настоящей работы было подобрать группу линий томата с кистевым морфотипом плодовой кисти, и изучить ее биологический потенциал в условиях защищенного грунта Республики Беларусь.

Оценка линий томата проводилась по комплексу биологических и хозяйственно важных признаков, таких как длина и ширина плодоносящей кисти, длина плодоножки, расстояние между плодоножками, средняя масса плода, количество плодов на кисти, масса плодов на кисти, масса плодов с растения.

В качестве исходного материала были использованы 20 линий, полученных самоопылением сортов и гибридов кистевых томатов за-

рубежной селекции. Линии выращивали в весенне-летнем обороте 2015 г. в необогреваемой теплице, использовали общепринятую агротехнику [3].

При изучении линий томата использовали научно-методические рекомендации и методики государственного сортоиспытания [4, 5]. Морфологическую характеристику растений каждого образца проводили на протяжении всего вегетационного периода. Для оценки существенности различий между линиями использовали дисперсионный анализ [6].

В таблице 1 приведены результаты дисперсионного анализа. Средние квадраты варьирования по признакам высокодостоверны, что является основанием для перехода к анализу полученных результатов опыта.

Таблица 1. Оценки компонентов плодовой кисти и плодовой продуктивности у линий томата

Источники-варьирования	Степень свободы	Средние квадраты							
		длина кисти, см	ширина кисти, см	длина плодоножки, см	расстояние между плодоножками, см	средняя масса плода, г	количество плодов на кисти, шт.	масса плодов на кисти, г	масса плодов с растения, г
Варианты	20	24,11**	246,01**	0,395**	0,441**	10,25**	2591,6**	59252,1**	3258910,6**
Повторности	42	0,16	0,46	0,007	0,006	0,074	1,71	105,192	1113,22
Ошибка	62								

Примечание: * P<0,05, ** P<0,01

По характеру ветвления и количеству цветков/плодов соцветия/плодоносящей кисти томаты подразделяют на четыре типа: простые (неразветвленные, с 28 цветками), промежуточные (разветвленные, с 10–20 цветками), сложные (разветвленные, с 30–50 цветками) и очень сложные, у которых больше 100 цветков на соцветии. Как видно из таблицы 2 (6-й столбец) большинство изученных форм можно отнести к простым, так как количество плодов на кистях не превышало 8, а линии L-51, L-82, L-90, L-4 и L-5 к промежуточным, – у них этот показатель колеблется от 13,53 до 18,61 шт.

Признаки длина и ширина кисти, длина плодоножки, расстояние между плодоножками дают представление о компактности расположения цветков (плодов) на соцветии. Длина кисти (таблица 2) у изученных образцов значительно колебалась, максимальное значение (53,17 см

у линии L-4) превышало примерно в 5 раз минимальное (11,51 см у линии L-78).

Таблица 2. Средние значения (x) компонентов плодовой кисти и плодовой продуктивности линий томата

Линии томата	Длина кисти, см	Ширина кисти, см	Длина плодоножки, см	Расстояние между плодоножками, см	Средняя масса плода, г	Количество плодов на кисти, шт.	Масса плодов на кисти, г	Масса плодов с растения, г
L-51	32,13	6,71	2,39	1,90	5,91	14,70	86,7	594,1
L-52	19,30	10,82	2,74	2,11	59,23	8,03	477,6	3480,6
L-53	20,93	8,14	3,18	2,60	40,00	6,07	234,6	1651,9
L-63	24,67	10,80	2,65	2,40	55,23	6,93	391,3	2631,8
L-67	19,17	10,21	2,80	2,06	49,93	7,41	372,1	2780,3
L-69	19,17	11,36	3,28	2,45	68,17	6,23	414,0	3093,3
L-72	23,50	11,01	3,40	2,20	91,63	6,23	550,8	3799,8
L-75	22,67	11,09	3,39	2,04	61,57	7,20	433,3	3042,8
L-77	17,30	11,27	2,80	2,50	81,60	5,55	571,2	3784,9
L-78	11,51	11,24	3,03	1,60	84,93	5,55	482,2	3478,0
L-79	16,17	10,83	3,12	2,08	61,53	5,02	306,2	2032,0
L-80	25,00	10,26	2,71	2,40	50,73	7,55	388,1	2498,2
L-82	41,00	8,53	2,61	2,60	7,09	18,61	130,9	803,7
L-83	22,07	8,44	2,38	2,40	10,90	7,33	76,3	504,1
L-98	19,03	7,32	2,80	1,64	13,58	6,63	87,1	562,6
L-90	23,97	6,81	2,60	1,40	8,59	13,53	117,5	880,7
L-4	53,17	8,10	2,41	2,60	4,46	19,41	96,5	601,5
L-5	27,70	7,50	2,04	1,87	8,00	15,42	120,9	875,6
L-81	19,10	5,47	3,08	1,50	5,43	7,47	38,5	343,0
L-1с	29,00	10,83	2,80	2,60	34,47	6,25	208,8	1540,8
L-3с	22,90	10,31	2,70	2,03	45,83	7,19	325,5	2153,0
Среднее (x)	24,26	9,38	2,80	2,14	40,42	9,31	281,4	2005,6

Ширина кисти (таблица 2) оказалась более стабильным признаком, по сравнению с длиной, так как вариация по данному признаку составляла от 5,4 см (L-81) до 11,3 см (L-69). Линии с длинной кистью, например, L-51, L-82, L-4 имели ширину кисти несколько ниже средней (6,71; 8,53; 8,1) соответственно, однако некоторые, например, L-1с имела кисть длиной выше средней (10,8 см). Линии с короткой кистью L-77, L-78, L-79 отличались, как правило, большей шириной (11,27; 11,24; 10,83), соответственно.

Анализ признаков длина плодоножки и расстояние между плодоножками (таблица 2) не выявил значительного варьирования между линиями. При среднем значении длины плодоножки 2,8 см наименьшую величину имела линия L-5 (2,04), а наибольшую L-72 (3,40). Среднее расстояние между плодоножками составляло 2,14 см, при

этом максимальное значение отмечено у четырех линий L-69, L-53, L-82, L-4 и L-1с (2,6 см), минимальное значение было у линии L-90 (1,4 см). Обычно среднее или выше среднего значения признака расстояние между плодоножками соответствовало формам томата с более высокой средней массой плода, примером являются линии L-52, L-53, L-63, L-69, L-72, L-77, и наоборот, формы с меньшей средней массой плода, – L-90, L-81, L-51, L-5 имели и меньшее расстояние между плодоножками. Однако, данные признаки это не всегда тесно между собой связаны, подтверждением является линия L-82, у которой расстояние между плодоножками выше среднего (2,6 см), а средняя масса плода (7,09 г) намного ниже среднего значения.

Урожай растений – это важнейший хозяйственный признак, компонентами, из которого он складывается, являются средняя масса плода, количество и масса плодов на кисти, а также масса плодов с растения. Средняя масса плода характеризует крупноплодность отдельной линии. Анализ по признаку средняя масса плода (таблица 2) выявил значительные различия между линиями, которые находились в интервале от 91,63 г у линии L-72, до 4,46 г у линии L-4. Это говорит о присутствии в анализируемой группе как крупно-, так и мелкоплодных форм. По средней массе плода линии можно разделить на четыре группы: крупноплодные L-72 (91,63 г), L-77 (81,60 г), L-78 (84,03 г), среднекрупные L-52 (59,23 г), L-69 (68,17 г), L-79 (61,53 г), среднеплодные L-80 (50,73 г), L-1с (34,47 г), L-67 (49,93 г), L-53 (40,0 г) и мелкоплодные L-51 (5,91 г), L-82 (7,09 г), L-90 (8,59 г), L-4 (4,46 г), L-5 (8,0 г), L-81 (5,43 г).

Признак количество плодов с растения (таблица 2) оказался значительно варибельным показателем среди линий данной группы. При среднем значении 9,31 шт. обнаружении линии, у которых количество плодов с растения составляло 5,02 (L-79) и линии, у которых данный показатель был на уровне 19,41 (L-4). Более плодоносными были линии относительно мелкоплодные, например, L-51 (14,70 шт.), L-82 (18,61 шт.), L-4 (19,41 шт.), L-5 (15,42 шт.).

Масса плодов на кисти является интегрированным признаком, складываемым из средней массы плода и количества плодов на кисти. Как видно из таблицы 2, линии различались по данным показателям. Самыми продуктивными по массе плодов на кисти были линии L-52 (477,6 г), L-72 (550,8 г), L-77 (571,2 г), L-78 (482,2 г). Как правило, эти линии относятся к крупноплодным формам. Линии с мелкими плодами отличались более низкой массой плодов на кисти, несмотря на то, что количественно они значительно преобладали – L-51 (86,73 г), L-50 (38,5 г), L-4 (96,53 г).

Результуирующим признаком плодовой продуктивности является масса плодов с растения. Средняя урожайность у группы линий отмечена на уровне 2005,6 г (таблица 2). Однако, некоторые линии имели

продуктивность, которая более, чем в полтора раза превышала этот показатель – это линии L-72 (3784,8 г), L-77 (3784,9 г), L-78 (3478,0 г), L-52 (3480,6 г). Урожайность линий уменьшалась по мере уменьшения средней массы плода, так наименьшая урожайность отмечена у линий L-81 (343,0 г), L-51 (594,1г), L-4 (601,5г), L-90 (880,7г).

Таким образом, анализ коллекции линий, включающей кистевые формы томата, выявил полиморфизм по многим хозяйственно важными признаками. Установлено, что более вариабельными признаками были длина кисти, количество плодов на кисти, масса плодов на кисти и масса плодов с растения, по сравнению с шириной кисти, длиной плодоножки и расстоянием между плодоножками. Выявлено, что более продуктивные формы отличаются плодами с большей средней массой плода. Мелкоплодные линии уступают крупноплодным образцам по массе плодов с растения в 2–3 раза. Выделены линии, характеризующиеся более высоким потенциалом продуктивности L-72, L-77, L-78 и L-52, которые могут быть использованы как ценные источники в селекционном процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лазуткина, Е. А. Томаты кистевого типа в теплицах / Е. А. Лазуткина // Мир теплиц. – 1998. – № 8. – С. 22.
2. Руттен, Х. Кистевые томаты / Х. Руттен // Мир теплиц. – 2005. – № 4. – С. 49–50.
3. Возделывание томатов в открытом грунте в необогреваемых пленочных теплицах. Отраслевой регламент. – Минск : Минсельхозпрод Республики Беларусь, 1996. – 20 с.
4. Методические указания по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта. – М., 1986. – С. 32–45.
5. Методические указания по изучению мировой коллекции пасленовых культур. – М., 1986.
6. Снедекор, Дж. У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии / Дж. У. Снедекор. – М., 1961. – С. 227–243.

УДК 633.112.9"324":631.526.32(476.4)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КСУП «НИВА БАРСУКИ»

Кайданов П. Г. – студент; **Караульный Д. В.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Внедрение новых научных разработок и технологий в сельскохозяйственное производство приведет к увеличению урожая не только в количественном отношении, но и в качественном. То есть качество

произведенной продукции будет выше, будет выше содержание клейковины, белка и других полезных веществ.

Ежегодно около 50 % валового сбора зерна в Республике Беларусь обеспечивается за счет озимых зерновых культур (рожь, пшеница, тритикале), которые в текущем году посеяны на площади 1291,8 тыс. га, из них 453 тыс. га – озимая рожь, 336,9 тыс. га – озимая пшеница и 501,9 тыс. га – озимая тритикале. По сравнению с прошлым годом произошло снижение посевных площадей озимой ржи, а посевы тритикале и пшеницы расширились на 19 % и 15 %, соответственно [1].

Озимые культуры лучше используют осенне-зимние и весенние запасы влаги и питательных веществ в почве, уменьшают напряженность посевного периода весной. Созревание и уборка озимых на 8–10 дней раньше яровых, дает возможность более тщательно подготовить почву для последующих культур (лушение, вспашка на зябь и т. д.) [2].

Основной целью настоящей работы было определить эффективность возделывания озимой пшеницы сортов Ядвися и Элегия в условиях КСУП «Нива-Барсуки».

В задачи исследований входило изучение формирования компонентов урожая, определение биологической и хозяйственной урожайности сортов озимой пшеницы.

Посев озимой пшеницы проводился 20 сентября сеялкой СПУ-6, норма высева 5,0 млн. всхожих семян на 1 га. Предшественником озимой пшеницы был клевер второго года пользования. После уборки предшественника обработка почвы проводилась агрегатом дисковым на глубину 10–12 см. До посева вносили удобрения в дозах $P_{60}K_{90}$. Предпосевную обработку почвы осуществляли АКШ-7,2. В ранневесеннюю подкормку внесли N_{60} (КАС).

Биологическую урожайность семян определяли с площадок в 1 м^2 .

Уборку озимой пшеницы проводили прямым комбайнированием комбайном КЗС-10 «Палессе». В процессе роста и развития растений проводились фенологические наблюдения, учеты и глазомерные оценки состояния посевов изучаемых сортов. Путем подсчета растений в фазу всходов определялась полевая всхожесть, а перед уборкой выживаемость растений. Продуктивность определялась путем структурного анализа пробного снопа растений сортов по элементам структуры урожайности. Отмечали также прекращение осенней вегетации и дату возобновления весенней вегетации.

Необходимо отметить, что фактическая урожайность многих сельскохозяйственных культур, оказывается значительно ниже биологиче-

ской, вследствие потерь семян, связанных с их осыпанием при перестое, потерь при уборке или полегании растений (таблица 1).

Таблица 1. Биологическая и хозяйственная урожайность посевов сортов озимой пшеницы

Сорт	Биологическая урожайность 2016 г., ц/га			В среднем, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га		В среднем, ц/га	±, ц/га
	I	II	III		2015г.	2016 г.		
Элегия	48,0	46,7	44,8	40,4	40,4	42,9	41,7	–

Биологическая урожайность у сорта Ядвися составила – 49,7 ц/га, что больше на + 3,2 ц/га, чем у сорта Элегия – 46,5 ц/га. Прибавка в год исследований достоверна ($HCp_{05} 2,0$ ц/га).

Хозяйственная урожайность зерна озимой пшеницы у сортов Ядвися и Элегия изменялась от 42,2 и 40,4 ц/га в 2015 г., до 45,8 и 42,9 ц/га в 2016 г. соответственно.

При одинаковых условиях возделывания сорт озимой пшеницы Ядвися превосходит по урожайности сорт Элегия. Хозяйственная урожайность в среднем за два года у Ядвися – 44,0 ц/га, что больше на +2,3 ц/га, чем у сорта Элегия в которой в среднем – 41,7 ц/га.

Урожайность 2016 г. решалась, во-первых от густоты растений с 1 м² и генетической индивидуальности сорта. В исследуемом году у сортов озимой пшеницы Ядвися и Элегия нами была установлена прямая зависимость урожайности зерна от густоты продуктивного стеблестоя.

Накопление белка в зерне зависит от генотипа сорта и в значительной мере – от плодородия почвы и азотного питания растений [3].

Таблица 2. Содержание белка и клейковины в зерне сортов озимой пшеницы и сбор с 1 га посева.

Сорт	Белок, %		Сбор белка в среднем, кг/га	Клейковина, %		Сбор клейковины в среднем, кг/га
	2015 г.	2016 г.		2015 г.	2016 г.	
Ядвися	11,6	11,0	497,2	21,2	20,7	921,8
Элегия	11,3	10,8	462,9	21,0	20,5	865,3

В наших опытах выше показатели белка были в 2015 г., характеризующийся более высокими температурами вегетационного периода.

Сорта Ядвися и Элегия в 2015 г. содержали в зерне 11,6 % и 11,4 % белка, что превышало показатели 2016 г. на 0,6 % и 0,5 %.

Сбор белка в среднем составил у сорта Ядвися – 497,2 кг/га, сорта Элегия – 462,9 кг/га.

В зависимости от метеорологических условий и исследуемых нами сортов озимой пшеницы в годы исследований содержание клейковины в зерне изменялось. В условиях 2015 г. погода оказывала положительное влияние на содержание клейковины, а именно был несколько повышенный температурный режим и меньшее количество осадков в фазу восковой – уборочной спелости. В 2016 г. показатели были несколько ниже.

Более высоким показателем клейковины был у сорта Ядвися – 21,2 % и 20,7 %, меньшими показателями содержания клейковины в зерне характеризовался сорт Элегия – 21,0 % и 20,5 %. Сбор клейковины в среднем составил у сорта Ядвися – 921,8 кг/га, сорта Элегия – 865,3 кг/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Республиканское унитарное предприятие «Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета Республики Беларусь». Редакционная коллегия: И. В. Медведа – Председатель редакционной коллегии И. С. Кангро, Ж. Н. Василевская, Е. И. Кухаревич, О. А. Довнар, Е. М. Палковская, А. И. Боричевский, З. В. Якубовская. – Минск, 2016. – 229 с.
2. Коптик, И. К. Агротехника выращивания продовольственного зерна озимой пшеницы / И. К. Коптик // Земледелия и охрана растений. – 2012. – № 4 (41). – С.12–17.
3. Кондратенко, Е. П. Роль сортовых особенностей и климатических условий возделывания в накоплении протеина и клейковины в зерне пшеницы / Е. П. Кондратенко, Л. Г. Пинчук // Наука–производству: материалы Междунар. научн.-практ. конф. / ГГАУ. – Гродно, 2007. – С. 23–24.

УДК 633.2:635-153

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО

Калеко С. А. – студент; **Петренко В. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Кострец безостый – многолетний верховой злак с длинным шнуровидным корневищем. Размножается семенами и вегетативно. В кормовых севооборотах он используется в течение 5–7 лет, а при правильной научно-обоснованной технологии возделывания может расти на одном месте до 15 и более лет. Может расти на разных почвах и в тени, но

предпочитает почвы богатые, дренированные, места – открытые и слабозатененные. Кострец отзывчив на влагу и, одновременно, засухоустойчив; может выдержать довольно длительное весеннее затопление, но не переносит близкого уровня грунтовых вод. Для того, чтобы получить качественные семена костреца, необходимо внесение микроудобрений – бора, молибдена и др. Культура зимостойкая и морозоустойчивая.

Кострец безостый используется для закрепления подверженных смыву почв, залужения и задернения склонов и откосов. Для этих целей он эффективен в составе травосмесей с люцерной, козлятником, эспарцетом и другими культурами. Благодаря хорошим кормовым качествам – поедаемости, переваримости, питательности – и высокой урожайности, кострец ценится выше многих кормовых злаков. Основные направления возделывания костреца – сенокосное и пастбищное. Урожайность сена зависит от условий выращивания (обеспечения влагой) и составляет в среднем от 12 до 60 ц/га, семян – 3–5 ц/га. Питательность зеленой массы: в 1 кг содержится 0,12–0,27 корм. ед. и 20–34 кг переваримого протеина, в зависимости от фазы уборки. Питательность сена: в 100 кг содержится 57,2 корм. ед. и 5,9 кг переваримого протеина. Данный злак хорошо поедается всеми видами сельскохозяйственных животных, как на выпасе, так и в виде сена, сенажа и зеленой массы.

Для изучения семенной продуктивности костреца безостого под влиянием способа посева, был заложен полевой опыт в 2015 г. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА», расположенном в населенном пункте «Чарны» Горецкого района Могилевской области. Опыт заложен на дерново-подзолистой легко суглинистой почве, подстилаемый моренным суглинком с глубины около одного метра. Данная почва соответствует по гранулометрическому составу и агрохимическим показателям для возделывания сельскохозяйственных культур.

К агрохимическим показателям плодородия почвы относятся уровень положительной способности почвы, реакция почвенного раствора, наличие в почве питательных веществ, которые отражены в таблице 1.

Таблица 1. Агрохимические показатели почвы

Горизонт, см	рН в KCL	Нг, мэкв на 100 г почвы	Степень насыщенности основаниями, %	Гумус, %	Содержание элементов минерального питания, мг на 1 кг почвы	
					P ₂ O ₅	K ₂ O
0–20	6,4	1,16	92	1,94	175	153
20–40	6,1	0,93	88	1,32	121	104

Пахотный горизонт почвы характеризуется близко нейтральной реакцией среды, недостаточным содержанием гумуса, средней обеспеченности подвижных форм фосфора и калия.

Схема опыта. Фактор: способы посева: 1. Узкорядный – 7,5 см (контроль); 2. Рядовой – 15 см; 3. Черезрядный – 30 см; 4. Широко рядный – 45 см. Цель исследования заключается в изучении влияния способов посева на семенную продуктивность костреца безостого.

Следуют отметить, что способы посева влияют на полевую всхожесть и выживаемость растений

Таблица 2. Влияние способов посева на полевую всхожесть

Варианты опыта	Норма высева семян, кг/га	Масса 1000 семян, г	Количество растений на 1 м ²		Полевая всхожесть, %	Количество растений перед уходом в зиму, шт.	Выживаемость, %
			высеяно всхожих семян, шт.	получено всходов, шт.			
Узкорядный посев – 7,5 см (контроль)	25	3,7	676	500	74	395	79
Рядовой посев – 15 см	25	3,7	676	507	75	411	81
Черезрядный посев – 30 см	25	3,7	676	513	76	421	82
Широко рядный посев – 45 см	25	3,7	676	528	78	444	84

Результаты исследования показали, что при широко рядном способе посева полевая всхожесть составляет 78 %, а выживаемость 84 %, что превышает контроль по полевой всхожести на 4 %, а выживаемость на 5 %. Связанно это с тем, что при широко рядном посеве площадь питания и освещение более высокая, чем у других вариантов опыта.

Таблица 3. Структура травостоев костреца безостого в зависимости от способа посева (2015 г.).

Варианты опыта	Норма высева семян, кг/га	Общее количество побегов, шт./м ²	Количество генеративных побегов, шт./м ²	Доля генеративных побегов, %	Масса семян с 1 м ² , г	Масса семян с 1 побега, г
Узкорядный посев – 7,5 см (контроль)	25	933	476	51	49	0,103
Рядовой посев – 15 см	25	947	511	54	52	0,102
Черезрядный посев – 30 см	25	953	505	53	54	0,107
Широко рядный посев – 45 см	25	974	545	56	58	0,106

Анализ таблицы 3 показал, что способ посева костреца безостого оказывает влияние на общее количество побегов и количество генеративных побегов. Результаты исследований показали, что при широко-рядном способе посева кострец безостый образовалось 545 генеративных побегов на 1 м², что на 69 побегов больше чем на контроле это позволило получить 58 г. семян, то на 9 г. больше чем на контроле варианте с 1 м² и 1 побега, чем в других вариантах опыта.

Таблица 4. Структура травостоев костреца безостого в зависимости от способа посева (2016 г.)

Варианты опыта	Норма высева семян, кг/га	Общее количество побегов, шт./м ²	Количество генеративных побегов, шт./м ²	Доля генеративных побегов, %	Масса семян с 1 м ² , г	Масса семян с 1 побега, г
Узкорядный посев – 7,5 см (контроль)	25	937	506	54	53	0,105
Рядовой посев – 15 см	25	949	541	57	58	0,107
Черезрядный посев – 30 см	25	974	575	59	67	0,117
Широко-рядный посев – 45 см	25	994	626	63	76	0,121

В 2015 г. количество генеративных побегов и выход семян с 1 м² увеличилась по всем вариантам опыта, однако закономерность изменений по вариантам сохранилась. Так, лучшим способом посева оказался широко-рядный посев с междурядий 45 см, где получено максимальное количество генеративных побегов с 1 м² 626 шт. с массой семян 76 г. с 1 м².

Таблица 5. Урожайность семян костреца безостого в зависимости от способа посева, ц/га

Варианты опыта	Норма высева семян, кг/га	Годы		В среднем за 2 года
		2015	2016	
Узкорядный посев – 7,5 см (контроль)	25	4,9	5,3	5,1
Рядовой посев – 15 см	25	5,2	5,8	5,5
Черезрядный посев – 30 см	25	5,4	6,7	6,1
Широко-рядный посев – 45 см	25	5,8	7,6	6,7

Как видно из таблицы 5, урожайность семян в 2015 г. была ниже по отношению к 2016 г. по всем вариантам опыта, это связано с тем, что в 2015 г. растения не достигли полного развития. В среднем за два года исследования максимальная урожайность семян получена при широ-

корядном способе посева и составила 6,7 ц/га, что на 2,6 ц/га больше, чем контрольном варианте.

Лучшим способом посева костреча безостого на семенные цели является широкорядный посев с шириной междурядий 45 см, при таком способе посева образуется больше количество генеративных побегов 626 шт. на 1 м², а также получена максимальная урожайность семян 6,7 ц/га в среднем за два года исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав: Пособие / С. И. Янушко [и др.]. – Минск, 2009. – 304 с.
2. Агротехника семеноводства многолетних злаковых трав: рекомендации / В. И. Петренко, В. Р. Кажарский. – Горки: БГСХА, 2016. – 60 с.
3. Агротехника семеноводства многолетних трав: рекомендации для специалистов и рук. с.-х. предприятий / Бугаенко Н. М. [и др.]; под общ. Ред. А. А. Бойко. – Могилев: Амелия-Принт, 2008. – 108 с.
4. Выращивание многолетних кормовых трав на семена / Г. И. Черняускас. – М.: Колос, 2004.

УДК 633.11”321”:632.954

ВЛИЯНИЕ НУТРИВАНТА ПЛЮС ЗЕРНОВОГО НА ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЗЕРНО

Камасин С. С. – к. с.-х. н., доцент; **Роговская А. Н.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Для получения высоких и стабильных урожаев яровой пшеницы решающее значение имеет грамотно разработанная и правильно организованная система удобрений. Нормы внесения удобрений рассчитывают, исходя из обеспеченности почвы подвижными формами элементов минерального питания, планируемой урожайности и выноса этих элементов с урожаем. Вместе с тем коэффициенты использования элементов питания из почвы существенно снижаются при дефиците почвенной влаги, что приводит к преждевременному созреванию и снижению урожайности яровой пшеницы, главным образом за счет уменьшения массы 1000 зерен. Уменьшить негативное влияние засухи на указанный элемент структуры урожайности можно за счет применения Нутриванта плюс, обеспечивающего поступление в растения макро- и микроудобрений через листовую поверхность.

Эти удобрения производит международный концерн «ICL Fertilizers». Основной составляющей Нутриванта плюс является полностью водорастворимый монокалийфосфат (KH_2PO_4).

Нутриванты обладают такими свойствами:

- высокая экологичность и превосходное качество, отвечающее требованиям мировых стандартов ISO: 14001: 20001, 9001;
- полностью водорастворимые и образуют устойчивый гомогенный рабочий раствор;
- удобрения распределяются экономным слоем по поверхности листьев за счет клейких компонентов, проявляют равномерное (на протяжении 3–4 недель) действие и синхронный эффект в минеральном питании растений;
- повышают на 5–10 % объемы усвоения макроэлементов (N, P, K, Mg, Ca, S) из почвы корневой системой растений;
- за счет прилипателя «Фертивант» повышается коэффициент усвоения соединений фосфора растениями на 20–22 % по сравнению с аналогами;
- продукт изготовлен на основе водорастворимого монокалийфосфата (KH_2PO_4) и лимонной кислоты (молекулы или ионы), с помощью которых образуются комплексные водорастворимые и доступные растениям соединения;
- содержат физиологически необходимое и сбалансированное соотношение биогенных элементов для конкретных культур;
- за счет поверхностно активных соединений, входящих в состав удобрения и оптимальной кислотности (рН 1 % водный раствор – 4,1–4,2), возможно применение в воде с высокой твердостью и улучшают эффективность действия пестицидов;
- проявляют фунгицидные свойства, повышают устойчивость растений к различным болезням;
- повышают устойчивость культур к стрессам, вызванным высокими температурами, резкими колебаниями температуры и к низким (минусовым) температурам;
- возможно комбинированное применение со средствами защиты растений в одном рабочем растворе.

Применение внекорневой подпитки с Нутривант плюс в системе минерального питания сельскохозяйственных культур обеспечивает:

1. Быстрое поступление в растения доступных форм биогенных элементов и устранения их дефицита, особенно на нейтральных, щелочных и карбонатных почвах.

2. Стойкость к физиологической депрессии, вызванной обработкой средствами защиты растений и разного рода болезнями.

3. Повышение урожайности и получения высокого качества товарной продукции сельскохозяйственных культур.

4. Активизацию биохимических процессов растений, обмен веществ и защиту от неблагоприятных факторов внешней среды (резких колебаний температур, жары, засухи, и минусовых температур) [1].

Целью наших исследований было изучение эффективности Нутриванта плюс зернового в посевах яровой пшеницы. Для достижения поставленной цели предусматривалось решение следующих задач:

1. Изучить влияние Нутриванта плюс зернового на величину элементов структуры урожайности.

2. Изучить влияние Нутриванта плюс зернового на величину биологической урожайности зерна яровой пшеницы.

3. Дать экономическую оценку полученным результатам.

Полевой опыт 2014–2016 гг. проводился на опытном поле кафедры растениеводства УО «БГСХА». Почва опытного участка дерново-подзолистая, слабосмытая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемая с глубины 1,2 м мореным суглинком. Содержание гумуса составляет 2,03 %, pH = 5,8, содержание P₂O₅ – 180 мг/кг почвы, а K₂O – 198 мг/кг почвы, степень насыщенности основаниями 72,4 %.

Посев произведен сеялкой RAU 18.04.2014 г., 28.04.2015 г., 23.04.2016 г. Высев семян осуществлялся на глубину 3–4 см. Высевали сорт Василиса (питомник P2, суперэлита).

На микроделянках площадью 1 м² вручную производилась имитация количества всходов – 500 шт./м² на обоих вариантах опыта. Повторность опыта – трехкратная. Ширина защитной зоны в посеве 2 м.

Площадь контрольных делянок, на которых определялась структура урожайности – 1 м². Определялись следующие структурные элементы: – количество продуктивных стеблей к уборке, продуктивная кустистость, озерненность колоса, масса 1000 зерен. Предшественник – картофель (Редька масличная в эквиваленте навоз – 60 т/га).

Все учеты и наблюдения проводились согласно принятым методикам.

Для борьбы с сорняками использовался гербицид Серто Плюс в дозе 0,2 кг на 1 га, по препарату. Для борьбы с болезнями использовался фунгицид Рекс Дуо – 0,6 кг/га по препарату. Для борьбы с полеганием применяли Хлормекват хлорид (75 % в. р.) в дозе 1,2 л/га, в фазу 1-го узла.

Норма внесения удобрений составляла N₁₅₀P₇₅K₉₀, в т. ч. N₅₀ в подкормку (фаза середины кущения).

На варианте 2 дополнительно были проведены две обработки посевов: в фазу середины кущения и в фазу колошения Нутривантом плюс зерновым из расчета 2 кг/га.

Урожайные данные были обработаны статистически, методом дисперсионного анализа.

Из данных таблицы 1 видно, что применение Нутриванта плюс зернового способствовало увеличению озерненности колоса яровой пшеницы на 1,3 %, в среднем за три года исследований. Масса 1000 зерен увеличилась при этом на 4,2 %, а биологическая урожайность выросла на 5,1 ц/га или на 10 %.

При этом в 2014 г. достоверное превышение отмечено только по массе 1000 зерен. Данный факт, очевидно, объясняется благоприятными условиями увлажнения данного года. В 2015 г., более засушливом году, достоверное превышение отмечено по количеству продуктивных стеблей к уборке, озерненности колоса, массе 1000 зерен, что позволило получить достоверную прибавку урожайности 6,4 ц/га или 11,5 %. В 2016 г. достоверное превышение отмечено по количеству продуктивных стеблей к уборке и массе 1000 зерен, что также позволило получить достоверную прибавку урожайности. Другие основные элементы структуры урожайности во все годы исследований существенно не отличались по значению.

Таблица 1. Элементы структуры урожайности зерна яровой пшеницы в среднем за 3 года (среднее по повторностям).

Вариант	Количество растений перед уборкой, шт./м ²	Количество продуктивных стеблей к уборке, шт./м ²	Продуктивная кустистость, %	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
Контроль	459	538	1,2	29,7	33,1	53,2
Вариант 2	468	557	1,2	30,1	34,5	58,3

Расчеты экономической эффективности, показали, что применение Нутриванта плюс экономически целесообразно, так как была получена дополнительная прибыль в размере 85,2 руб./га. Окупаемость дополнительных затрат составила 1,97 руб./руб., при себестоимости 1 ц дополнительной продукции в 11,42 руб.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Нутривант плюс [Электронный ресурс] Режим доступа: [Googl/http://agroplus-group.ru/prod/nutrivant_universal](http://agroplus-group.ru/prod/nutrivant_universal). Дата доступа 1.02.2016.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

Караульный Д. В. – к. с.-х. н., доцент; **Рябцев Д. С.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Проблема увеличения производства зерна остается ключевой в наращивании производственного фонда Беларуси. Особую остроту эта проблема приобретает в том плане, что Республика Беларусь имеет высокую плотность сельскохозяйственных животных на единицу площади угодий. Республика ощущает острый дефицит фуражного зерна. Решить такую задачу можно за счет выведения высокоурожайных, устойчивых к болезням и условиям выращивания сортов традиционных злаковых культур и совершенствуя технологии их возделывания [1]. Поэтому изучение различных схем применения пестицидов в посевах культур для получения более высокой и стабильной урожайности носит весьма актуальный характер на современном этапе.

Целью наших исследований было изучение влияния гербицидов на засоренность посевов и урожайность озимой тритикале.

Полевые опыты с озимой тритикале проводились на производственных посевах ОАО «Горецкое» Горецкого района в 2016 г. Исследования проводились с озимой тритикале сорта Прометей (Беларусь).

В наших исследованиях при изучении влияния гербицидов на засоренность посевов озимой тритикале использовались гербициды Боксер (1,0 л/га) + Линтур (150 г/га) и Секатор Турбо (0,075 л/га). Обработку гербицидами проводили согласно регламенту применения осенью в фазу кущения озимой тритикале рекомендованными препаратами.

Агротехника возделывания согласно отраслевому регламенту для Республики Беларусь [2].

Норма высева семян 4,5 млн. зерен на 1 га. Обработку посевов гербицидами производили осенью в фазе кущения озимой тритикале. Видовой количественный учет сорняков проводили до обработки, затем через 30 суток после внесения гербицидов и перед уборкой.

Учет сорняков проводился количественным методом: обследуемый уча-сток проходили по двум диагоналям и через равные промежутки накладывали рамки (0,25 м²), внутри которых подчитывают количество сорняков по видам [3, 4].

Согласно наблюдениям осенью 2015 г. значения полевой всхожести изменялось по вариантам опыта в пределах 85–87 %. Число растений

в фазе всходов изменялось от 383 до 392 шт./м². Как видно из табличных данных больших изменений в полевой всхожести по вариантам опыта не наблюдалось. Полевая всхожесть в контрольном варианте исследований составила – 86 % (таблица 1).

Таблица 1. Влияние гербицидов на развитие растений озимой тритикале, 2016 г.

Вариант	Количество взшедших растений, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт./м ²	Количество продуктивных стеблей к уборке, шт./м ²	Продуктивная кустистость	Выживаемость, %
Контроль	391	87	245	319	1,3	63
Боксер + Линтур	396	88	332	561	1,7	84
Секатор Турбо	387	86	315	536	1,7	81

Такой показатель формирования биоценоза озимой тритикале как выживаемость растений находился в прямой зависимости от полевой всхожести семян. Выживаемость – это отношение количества растений перед уборкой к количеству высеянных семян культуры, выражаемое в процентах.

В результате исследований нами выявлено, что показатель количества растений к уборке имел более значительные колебания по вариантам опыта, чем количество растений в фазу всходов. Так, наименьшее количество растений сохранившихся к уборке было отмечено в контрольном варианте без применения гербицидов – 245 шт./м², с применением Боксер + Линтур – 332 шт./м², с применением Секатор Турбо – 315 шт./м².

Продуктивная кустистость в контрольном варианте была ниже и составляла 1,3, с применением Боксер + Линтур и Секатор Турбо по 1,7. Количество продуктивных стеблей к уборке составляло 319, 561 и 536 шт./м² соответственно.

Анализируя данные таблицы 2 можно отметить, что применение гербицидов позволило получить достоверную прибавку урожая на уровне 19,8 и 18,5 ц/га (39,1 и 37,5 %) по сравнению с контролем.

Наименьшая урожайность озимой тритикале в 2016 г. была в контрольном варианте – 30,8 ц/га.

Максимальная урожайность была при применении гербицидов Боксер в дозе 1,0 л/га + Линтур в дозе 150 г/га – 50,6 ц/га, что выше варианта контроля на 19,8 ц/га (39,1 %).

Таблица 2. Биологическая урожайность озимой тритикале в зависимости от применения гербицидов, 2016г.

Вариант	Биологическая урожайность, ц/га	Прибавка к контролю		Прибавка урожайности к Секатор Турбо	
		ц/га	%	ц/га	%
Контроль	30,8	–	–	–	–
Боксер + Линтур	50,6	+19,8	+39,1	+1,3	+2,6
Секатор Турбо	49,3	+18,5	+37,5	–	–
НСП ₀₅	1,5				

При применении гербицида Секатор Турбо урожайность была получена – 49,3 ц/га, что выше урожайности контроля на 18,5 ц/га (37,5%).

Таким образом, в результате проведенных нами исследований было установлено, что применение гербицидов оказывает значительное влияние на урожайность озимой тритикале. Выявлено, что наибольшую достоверную прибавку урожайности дает применение гербицида Боксер в дозе 1,0 л/га совместно с Линтуром в дозе 150 г/га (19,8 ц/га к контролю) осенью в фазу кушения культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриб, С. И. Высокопродуктивные сорта – важнейший фактор повышения урожайности сельскохозяйственных культур / Гриб С. И. [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2016. – приложение к № 3. – С. 5–23.
2. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сборник отраслевых регламентов / Ин. аграр. экономики НАН Беларуси; рук. разработ. В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Бел. наука, 2005. – 460 с.
3. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве. – М. : ВИЗР, 1986. – 18 с.
4. Научные исследования в агрономии : учеб. пособие / А. А. Дудук, П. И. Мозоль. – Гродно : ГГАУ, 2009. – 336 с.

УДК. 633.264:631.84

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ

Карпейчик А. С. – студент; **Петренко В. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Овсяница луговая – многолетнее травянистое поликарпическое растение, рыхло-кустовой злак, иногда с короткими ползучими корне-

вищами. Корневая система мочковатая, состоит из темных и светлых, толстых (0,3 мм) и тонких (0,1 мм) придаточных корней. Тонкие корни недолголетние, сильно ветвятся, поверхностные, выполняют в основном трофическую функцию. Толстые корни многолетние, вертикально или наклонно идут в глубину, покрыты короткими боковыми веточками, выполняют кроме трофической еще и функцию закрепления растения в почве. Цвет корней зависит от их возраста: однолетние – белые, двухлетние – серые, трехлетние – темные.

Овсяница луговая, наряду с овсяницей тростниковой (*F. arundinacea*), и овсяницей красной (*F. rubra*) является одной из наиболее ценных пастбищных и сенокосных трав. В зависимости от видов и места произрастания растение дает различный по своим качествам зеленый продукт. Овсяница луговая отличается высокой кормовой ценностью, по кормовым достоинствам стоит выше тимофеевки, хорошо противостоит стравливанию и сенокосу.

Урожайность зеленой массы за два укоса – 20–30 т/га, сена – 6–11 т/га. В смеси с клевером луговым и тимофеевкой луговой урожайность зеленой массы и сена примерно такая же, но питательность смеси выше. Урожайность семян овсяницы луговой в среднем 0,3–0,5 т/га.

Для изучения семенной продуктивности костреца безостого под влиянием сроков внесения азотных удобрений, был заложен полевой опыт в 2015 г. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА», расположенном в населенном пункте «Чарны», Горецкого района Могилевской области. Опыт заложен на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, подстилаемый моренным суглинком с глубины около одного метра. Данная почва соответствует по гранулометрическому составу и агрохимическим показателям для возделывания сельскохозяйственных культур.

К агрохимическим показателям плодородия почвы относятся уровень положительной способности почвы, реакция почвенного раствора, наличие в почве питательных веществ, которые отражены в таблице 1.

Таблица 1. Агрохимические показатели почвы

Горизонт, см	рН в КСL	Нг, мэкв на 100 г почвы	Степень насыщенности основаниями, %	Гумус, %	Содержание элементов минерального питания, мг на 1 кг почвы	
					P ₂ O ₅	K ₂ O
0–20	6,3	1,03	89	1,84	185	143
20–40	6,0	1,26	84	1,22	131	104

Из данных таблицы видно, что пахотный горизонт почвы характеризуется близко нейтральной реакцией среды, недостаточным содержа-

нием гумуса, средней обеспеченности подвижных форм фосфора и калия.

Схема опыта включала сроки внесения азотных удобрений: 1. Без азота (контроль); 2. 60 кг/га азота весной; 3. 60 кг/га азота осенью; 3. 30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью.

Срок внесения удобрений оказывает существенное влияние на рост и развитие овсяницы луговой, при осеннем внесении растения не используют полностью удобрения в год внесения. Часть удобрений остается неиспользованной и оказывает влияние на урожай растений на второй и даже на третий год после внесения.

Таблица 2. Влияние сроков внесения на полевую всхожесть

Варианты опыта	Норма высева семян, кг/га	Масса 1000 семян, г	Количество растений на 1 м ²		Полевая всхожесть, %	Количество растений перед уходом в зиму, шт.	Выживаемость, %
			высеяно всхожих семян, шт.	получено всходов, шт.			
Без азота (контроль)	12	1,3	923	721	78	586	81
60 кг/га азота весной	12	1,3	923	764	83	648	85
60 кг/га азота осенью	12	1,3	923	721	78	602	82
30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью	12	1,3	923	748	81	659	88

Анализируя таблицу 2 видно, более высокая полевая всхожесть наблюдалась в варианте с весенним внесением азота в дозе 60 кг/га и составила 83 %, что выше, чем на контроле на 5 %. Выживаемость в 88 % наблюдается в варианте при дробном внесении азотных удобрений в дозе 30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью.

Таблица 3. Структура травостоя овсяницы луговой в зависимости от сроков внесения азотных удобрений (2015 г.)

Варианты опыта	Норма высева семян, кг/га	Общее количество побегов, шт./м ²	Количество генеративных побегов, шт./м ²	Доля генеративных побегов, %	Масса семян с 1 м ² , г	Масса семян с 1 побега, г
Без азота (контроль)	12	830	539	65	56	0,103
60 кг/га азота весной	12	842	586	70	64	0,096
60 кг/га азота осенью	12	851	664	78	76	0,146
30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью	12	853	623	73	71	0,113

Анализ таблицы 3 показал, что количество генеративных побегов, в варианте при дробном внесении азота, образовывалось 623 шт./м², что выше, чем в варианте с весенним внесением азота 60 кг/га и на контрольном варианте на 37 и 84 шт./м² соответственно. Максимальное количество генеративных побегов 664 шт./м² образовывалось при внесении азота осенью в дозе 60 кг/га, что на 125 шт. больше, чем на контроле. Доля генеративных побегов в варианте с внесением азота осенью составила 78 %, что на 5–13 % больше, чем на других вариантах опыта.

Таблица 4. Структура травостоя овсяницы луговой в зависимости от сроков внесения азотных удобрений (2016 г)

Варианты опыта	Норма высева семян, кг/га	Общее количество побегов, шт./м ²	Количество генеративных побегов, шт./м ²	Доля генеративных побегов, %	Масса семян с 1 м ² , г	Масса семян с 1 побега, г
Без азота (контроль)	12	954	648	68	61	0,094
60 кг/га азота весной	12	1024	748	73	71	0,095
60 кг/га азота осенью	12	1104	894	81	87	0,097
30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью	12	1087	824	76	79	0,105

В 2016 г. количество генеративных побегов и выход семян с 1 м² увеличилась по всем вариантам опыта, однако закономерность изменений по вариантам сохранилась. Увеличение количества генеративных побегов и масса семян с 1 м² в 2016 г. объясняется более благоприятными погодными условиями и тем, что овсяница достигла полного развития. Так, лучшим сроком внесения азотных удобрений является осеннее, где получено максимальное количество генеративных побегов с 1 м² 894 шт. с массой семян 87г с 1 м².

Таблица 5. Урожайность семян овсяницы луговой в зависимости от сроков внесения азотных удобрений, ц/га

Варианты опыта	Норма высева семян, кг/га	Годы		В среднем за 2 года
		2015	2016	
Без азота (контроль)	12	5,6	6,1	5,85
60 кг/га азота весной	12	6,4	7,1	6,75
60 кг/га азота осенью	12	7,6	8,7	8,15
30 кг/га азота весной + 30 кг/га азота осенью	12	7,1	7,9	7,5

Анализ таблицы 5 показал, что в 2016 г. урожайность семян была получена выше по всем вариантам опыта, по отношению к 2015 г.,

и находилась в пределах 6,1–8,7 ц/га. Это связано с более благоприятными погодными условиями и с тем, что растения овсяницы луговой в 2015 г. еще не достигли полного развития. В среднем за два года исследований лучшим сроком внесения азотных удобрений оказался осенний, где получена максимальная урожайность семян овсяницы 8,15 ц/га, что на 2,3 ц/га выше, чем в варианте без азота.

Таким образом, лучшим сроком внесения азотных удобрений при возделывании овсяницы луговой на семенные цели является осеннее внесение, при таком сроке внесения азота образуется большее количество генеративных побегов 894 шт. на 1 м², а также получена максимальная урожайность семян 8,15 ц/га в среднем за два года исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия. Учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Минск, 2012. – 506 с.
2. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав: Пособие / С. И. Янушко [и др.]. – Минск, 2009. – 304 с.
3. Агротехника семеноводства многолетних злаковых трав: рекомендации / В. И. Петренко, В. Р. Кажарский. – Горки : БГСХА, 2016. – 60 с.
4. Агротехника семеноводства многолетних трав: рекомендации для специалистов и рук. с.-х. предприятий / Бугаенко Н. М. [и др.]; под общ. Ред. А.А. Бойко. – Могилев : Амелия-Принт, 2008. – 108 с.

УДК 633.16:631.559

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПО ЭЛЕМЕНТАМ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ И УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА

Карпович А. В. – студент; **Нехай О. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия

Одной из важных кормовых культур является ячмень, который в Беларуси возделывается на площади около 1 млн. га. Примерно 60–70 % валового сбора зерна ячменя используется на кормовые цели. Посевные площади ячменя в последние годы составляют около 700 тыс. га. Лучшие хозяйства Беларуси получают высокие урожаи ячменя – 80–100 ц/га [1].

На уровень урожайности ярового ячменя значительное влияние оказывают почвенные и климатические условия и технология возделывания, включающая правильно выбранный севооборот, предшественник, обработку почвы и удобрения, посевные и сортовые качества семян, сроки и качество посева, уход за посевами, своевременность

проведения и качество уборки урожая. Вместе с тем, решающим фактором повышения урожайности в условиях производства является сорт [2].

Целью наших исследований была сравнительная оценка сортов ярового ячменя по комплексу хозяйственно-полезных признаков в условиях ОАО «Александрийское» Шкловского района.

Предшественником ярового ячменя был горох. Обработка почвы включала зяблевую обработку, ранневесеннее закрытие влаги, внесение и заделку минеральных удобрений, предпосевную обработку почвы на глубину заделки семян. Яровой ячмень возделывали в соответствии с агротехникой принятой в хозяйстве. Опыт закладывался следующим образом: размер делянок 1 га, повторность трехкратная, норма высева из расчета 4,5 млн. всхожих семян на 1 га, сев производился сеялкой Амазония в оптимальные для посева культуры сроки.

Объектами исследований были три позднеспелых сорта ярового ячменя: Ладны, Якуб и Фэст.

Урожай ячменя 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.

Биологической особенностью многих зерновых хлебов является их способность к кущению. Даже самое хорошее кущение растений не может полностью компенсировать изреживание посевов, вызванного занижением норм высева или неблагоприятными условиями. В наших опытах коэффициент продуктивной кустистости у изучаемых сортов варьировал в пределах 1,64–1,70. Наибольшее значение данного показателя в год проведения исследований выявлено у сорта Ладны (1,70) и Фэст (1,68). У сорта Якуб отмечено минимальное значение изучаемого признака – 1,64.

Важнейшим количественным признаком является длина колоса. В мировом генофонде ячменя наблюдается значительное разнообразие по длине колоса. Данный признак в значительной степени влияет на урожайность и чувствителен к условиям внешней среды, поэтому его выраженность колеблется при разных условиях вегетации. В наших исследованиях длина колоса у растений колебалась от 8,2 см до 11,0 см. Наивысшее значение показателя отмечено у сорта Ладны, оно составило 11,0 см.

Число зерен в колосе у ячменя является важным компонентом продуктивности колоса. В наших опытах значение данного признака колебалось от 20 до 22 шт. Наивысшее значение признака отмечено у сорта Якуб, минимальное значение показателя – 20 шт. получено у растений сорта Фэст и Ладны.

На массу 1000 зерен зерновых культур оказывает влияние густота стеблестоя. С увеличением густоты стеблестоя масса 1000 зерен уменьшается. Большая густота посевов, при которой растение полегает, значительно снижает массу 1000 зерен. Особенно влияют на этот показатель погодные условия в период формирования и налива зерна и связанное с длительностью самого периода. Варьирование признака составило 36,0–42,1 г. Максимальное значение признака отмечено у сорта Фэст, наименьшая масса 1000 зерен выявлена у сорта Якуб. Сорт Ладны занял промежуточное положение по проявлению изучаемого признака.

Масса зерна с колоса является одним из важнейших признаков растений в селекционной практике и тесно связано с продуктивностью. Формирование данного признака начинается в начале фазы кущения и в значительной степени зависит от условий окружающей среды и обладает большой амплитудой изменчивости.

В наших опытах масса зерна с колоса колебалась незначительно в пределах 0,82–0,86 г. Максимальное значение признака отмечено у сорта Ладны, наименьшее значение признака выявлено у растений сорта Якуб.

Таким образом, максимальная продуктивная кустистость (1,70), длина колоса (11,0 см) выявлены у растений сорта Ладны; наивысшее значение зерен в колосе выявлено у сорта Якуб (22 шт.); максимальная масса 1000 зерен отмечена у сорта Фэст (42,1 г); максимальная масса зерна с колоса выявлена у сорта Ладны (0,86 г).

В повышении эффективности возделывания хлебных злаков зерновых культур существенное значение имеет правильный подбор сортов. Использование высокопродуктивных, приспособленных к местным условиям, устойчивым к абиотическим и биотическим факторам среды сортов ярового ячменя, посев их семенами более высоких репродукций без дополнительных материальных затрат обеспечивает увеличение продуктивности и валовых сборов зерна.

В наших опытах урожайность зерна сортов ярового ячменя существенно отличалась. Урожайность изучаемых сортов варьировала в пределах 36,5–43,6 ц/га при наименьшей существенной разнице 1,32 (таблица 1).

Таблица 1. Оценка сортов ячменя по урожайности зерна (2016 г.)

Сорт	Урожайность зерна, ц/га
Фэст	41,8
Ладны	43,6
Якуб	36,5
НСР ₀₅	1,32

Максимальное значение урожайности получено у сорта Ладны, оно составило 43,6 ц/га, урожайность сорта Фэст оказалась на 1,8 ц/га ниже сорта Ладны, у сорта Якуб – самая минимальная урожайность – 36,5 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный Интернет – портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / "Запас прочности и потенциал сельского хозяйства не исчерпаны "АгроБаза" М. Кадыров, №12, 2006. –Режим доступа: <http://www.infobaza.by/interview/agro>. Дата доступа: 20.06.2017.
2. Национальный Интернет – портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Информационно-ресурсный центр накопленного опыта развития сельских территорий. – Режим доступа: <http://infobaza.by>. Дата доступа: 10.06.2017.

УДК 633.111.1 "324" : 631.524.84(476.2)

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КСУП «МАЛИНОВКА-АГРО» ЛОЕВСКОГО РАЙОНА

Коцубо Р. В. – студент; **Киселев А. А.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Озимая пшеница является одной из самых распространенных важнейших продовольственных культур на земном шаре, ценность, зерна которой определяется высоким содержанием белка, жира, углеводов и т. д.

Мягкая озимая пшеница принадлежит к числу наиболее ценных продовольственных зерновых культур. Общая посевная площадь в мире этой культуры составляет примерно 240 млн. га, а валовые сборы зерна – 560 млн. т [2, 3].

Увеличению производства зерна озимой пшеницы в нашей стране придаётся большое значение. Правительством Республики Беларусь поставлена задача в ближайшие годы обеспечить возрастающие потребности республики в высококачественном продовольственном и фуражном зерне этой культуры. От ее решения зависит обеспечение продовольственной безопасности нашей республики.

В последние годы посевы озимой пшеницы в результате неблагоприятных условий перезимовки на многих площадях в некоторых хозяйствах республики вымерзают полностью или частично и изреживаются. Причин тому несколько. Это несоблюдение севооборотов, плохие предшественники, нарушение агротехнических требований при

подготовке почвы, несоблюдение сроков сева и глубины заделки семян. Особо требовательна пшеница к предшественникам из-за слабой корневой системы, высокой чувствительности к качеству подготовки и фитосанитарному состоянию почвы [1].

Цель исследования: определение лучших предшественников для озимой пшеницы, возделываемой в условиях КСУП «Малиновка-Агро» Лоевского района Гомельской области.

Для определения роли предшественников в получении высоких урожаев озимой пшеницы были заложены полевые опыты на дерново-подзолистых связно-супесчаных почвах с рН 5,8, содержанием гумуса 1,8 %, содержанием K_2O – 207 мг/кг почвы, P_2O_5 – 188 мг/кг почвы на сорте озимой пшеницы «Ядвися» при норме высева 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га.

Фон минеральных удобрений оставался постоянным – N_{90} , P_{70} , K_{110} .

Опыты проводились со следующими предшественниками:

1. Сахарная свекла (ранний гибрид);
2. Многолетние травы;
3. Овес.

В наших опытах изучалась оценка влияния предшественника на полевую всхожесть, выживаемость и сохраняемость озимой пшеницы.

Таблица 1. Зависимость полевой всхожести, выживаемости и сохраняемости от предшественника

Предшественник	Число высеянных семян, шт./м ²	Число взшедших семян	Полевая всхожесть, %	Число растений перед уборкой, шт./м ²	Сохраняемость, %	Выживаемость, %
Свекла	500	450	90	420	93,3	84
Мн. травы	500	440	88	410	93,1	82
Овес	500	420	84	390	92,8	78

Из таблицы 1 видно, что из высеянных 500 семян на 1 м² озимой пшеницы после сахарной свеклы возшло 450 семян. После такого предшественника, как многолетние травы число взшедших семян составляет 440 шт./м², после овса – 420 шт./м². Полевая всхожесть озимой пшеницы при таких показателях составляет: после предшествующей сахарной свеклы – 90 %, после многолетних трав – 88 %, после овса – 84 %. Сохраняемость – это число сохранившихся к уборке растений в процентах к числу взшедших. Самый высокий процент сохраняемости растений озимой пшеницы отмечается после сахарной свеклы – 93,3 %, при числе растений перед уборкой 420 шт. на 1 м². Сохраняемость озимой пшеницы после многолетних трав составляет 93,1 %, а после овса – 92,8 %. В совокупности полевая всхожесть и сохраняемость характеризуют общую выживаемость растений, то

есть число сохранившихся к уборке растений в процентах к числу высеянных всхожих семян. Данный показатель интегральный и характеризует способность семян создавать в конкретных условиях полноценные растения, участвующие в формировании урожая. Самая высокая выживаемость озимой пшеницы наблюдается при возделывании ее по предшествующей свекле – 84 %, всего на 2 % ниже выживаемость озимой пшеницы при ее предшественнике многолетние травы – 82 %, после овса же наблюдается наименьшая выживаемость – 78 %. Таким образом, по показателям всхожести, сохраняемости и выживаемости сахарная свекла характеризуется как наилучший предшественник для озимой пшеницы.

Таблица 2. Экономическая эффективность выращивания озимой пшеницы в зависимости от предшественника

Показатели	Варианты опыта		
	Свекла	Мн. травы	Овес
Урожайность с 1 га, ц	40,0	35,0	36,6
Стоимость продукции с 1 га, тыс. руб.	956,8	837,2	875,47
Производственные затраты на 1 га, тыс. руб.	872,2	834,4	833,8
Себестоимость 1 ц зерна, тыс. руб.	21,81	23,84	22,78
Чистый доход на 1 га, тыс. руб.	84,6	2,8	41,7
Рентабельность производства, %	9,7	0,3	5,0

Анализ данных таблицы 2 показывает, что самая высокая урожайность озимой пшеницы наблюдается при возделывании ее после свеклы и составляет – 40,0 ц/га. На 3,4 ц/га ниже урожайность при возделывании после овса и составляет – 36, 6 ц/га, а самая низкая урожайность – 35,0 ц/га, наблюдается при возделывании озимой пшеницы после многолетних трав. Наибольшая прибыль при возделывании озимой пшеницы была получена в варианте 1, с предшественником сахарная свекла, которая составила – 84,6 тыс. руб., при таком предшественнике, как многолетние травы прибыль от реализации продукции составила – 2,8 тыс. руб., что является наименьшим показателем среди анализируемых. При возделывании озимой пшеницы после овса прибыль от реализации продукции составляет 41,7 тыс. руб., что на 42,9 тыс. руб. ниже, чем при возделывании озимой пшеницы после свёклы.

Рентабельность напрямую зависит от прибыли за реализованную продукцию и составляет для первого варианта опыта – 9,7 %, для второго – 0,3 %, для третьего – 5,0 %. Таким образом, можно отметить, что наиболее рентабельно, а соответственно экономически эффективно возделывание озимой пшеницы после сахарной свеклы.

На основании проведенных исследований по изучению роли предшественников в получении высоких урожаев озимой пшеницы в условиях КСУП «Малиновка-Агро» Лоевского района можно сделать выводы:

1. Предшественники оказывают влияние на полевую всхожесть. Она находилась в пределах 84–90 %. Выживаемость растений колебалась в пределах 78–84 %. Сохраняемость колебалась в пределах 92,8–93,3 %. В итоге из 500 возможных растений, к уборке осталось 390–420 шт./м² растений которые и составили фактический урожай озимой пшеницы. Лучшими значениями полевой всхожести, выживаемости и сохраняемости характеризовался предшественник сахарная свекла.

2. Урожайность озимой пшеницы после свеклы была выше, чем после многолетних трав и овса и составила – 40 ц/га, после многолетних трав – 35 ц/га, после овса – 36,6 ц/га.

3. Производственные затраты после возделывания свеклы составили 872,2 тыс. руб. на 1 га, что значительно выше, чем после возделывания овса и многолетних трав. Однако этот предшественник характеризовался наибольшей рентабельностью – 9,7 %, чистый доход при этом составил 84,6 тыс. руб./га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Растениеводство : учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальности «Агрономия» / К. В. Коледа [и др.]; под ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 480 с.
2. Тибирьков, А. П. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от доз минеральных удобрений на каштановых почвах юга России / А. П. Тибирьков / Успехи современного естествознания. – 2013. – № 4. – С. 158–160.
3. Шоков, Н. Р. Урожай и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от условий выращивания на черноземах Западного Предкавказья: автореф. дис. . д-ра с.-х. наук / Н. Р. Шоков; КубГАУ. – Краснодар, 2000. – 58 с.

УДК633.112.8.63151.022

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Кирилкин С. С. – студент; **Трапков С. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
кафедра земледелия

В настоящее время в условиях республики из всех основных элементов технологии возделывания озимой тритикале в наименьшей степени изучена обработка почвы.

Долевое участие обработки почвы в формировании урожайности может изменяться в зависимости от окультуренности почвы, биологии возделываемых культур, научно-технического обеспечения, агрометеорологических условий в пределах от 0,6–8,6 % до 20–25 %, снижаясь по мере повышения культуры земледелия и степени благоприятствования погодных условий в период вегетации растений [1]. Поэтому исследование ее влияния на урожайность озимой тритикале имеет важное значение.

Целью наших исследований является сравнительная экономическая оценка различных приемов основной обработки почвы на формирование урожая озимой тритикале.

Программой исследования предусматривалось решение следующих задач: определить влияние различных приемов основной обработки почвы на густоту продуктивного стеблестоя озимой тритикале; определить влияние различных приемов основной обработки почвы на урожайность зерна озимой тритикале; определить экономическую эффективность возделывания озимой тритикале в зависимости от приемов проведения основной обработки почвы.

В качестве объекта исследований был взят сорт Вольтарио.

Проводимый опыт включал три варианта различных приемов основной обработки почвы на формирование урожайности озимой тритикале: 1. Вспашка 22–24 см; 2. Чизелевание 18–20 см; 3. Дискование 10–12 см.

Полевой опыт был заложен в 2014–2016 гг. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. характеризуется высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия, гумуса и пригодна для возделывания озимой тритикале.

Агротехника возделывания озимой тритикале общепринятая для условий Могилевской области. Предшественником для озимой тритикале был занятый пар. Доза минеральных удобрений вносимых под озимую тритикале $N_{90}P_{60}K_{90}$. Основную обработку почвы проводили согласно изучаемых приемов, указанных в схеме опыта. В день проведения предпосевной обработки почвы проводился посев озимой тритикале с нормой высева 4,5 млн. шт. всхожих семян на гектар. Площадь учетных делянок 25 м². Повторность опыта трехкратная. Определения проводились по общепринятым методикам. Учет урожая проводился методом пробного снопа с последующим пересчетом на стандартную влажность 14 %.

Результаты исследований показывают, что густота продуктивного стеблестоя зависела от приемов основной обработки почвы. В варианте со вспашкой густота продуктивного стеблестоя озимой тритикале в среднем за два года составила 363 шт./м². Проведение чизелевания, как приема основной обработки почвы, уменьшила густоту продуктивного стеблестоя в среднем за два года до 350 шт./м². В варианте посева озимой тритикале комбинированным посевным агрегатом по дискованию, густота продуктивного стеблестоя уменьшилась до 344 шт./м².

Урожайность зерна озимой тритикале изменялась по годам как в зависимости от погодных условий, так и от приемов основной обработки почвы (таблица 1)

Таблица 1. Влияние приемов основной обработки почвы на урожайность озимой тритикале

Вариант	Урожайность, ц/га		
	2015 г.	2016 г.	средняя за 2 года
Вспашка 20–22 см	54,6	50,6	52,6
Чизелевание 18–20 см	52,2	47,1	49,7
Дискование 10–12 см	49,8	44,6	47,2
НСР ₀₅	1,2	1,7	

На основании проведенных исследований установлено, что из изучаемых приемов основной обработки почвы, лучшие условия для формирования урожая озимой тритикале были в вариантах при проведении вспашки и чизелевания. В среднем за два года урожайность по этим вариантам составила 52,6 ц/га и 49,7 ц/га соответственно. В варианте с дискованием урожайность озимой тритикале в среднем за два года была на 5,4 ц/га ниже по сравнению со вспашкой, и на 2,5 ц/га меньше по сравнению с чизелеванием.

Расчеты экономической эффективности возделывания озимой тритикале в зависимости от приемов основной обработки почвы представлены в таблице 2.

В результате проведенных исследований установлено, что наибольшая прибыль на один центр основной продукции была получена в вариантах по вспашке 34,8 тыс. руб. и чизелеванию 26,1 тыс. руб. В варианте с дискованием этот показатель составил 10,3 тыс. руб.

Рентабельность производства также зависела от приемов проведения основной обработки почвы. Наиболее высокая рентабельность была получена в варианте по вспашке 11,9 % и чизелеванию 9,3 %.

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания озимой тритикале в зависимости от приемов основной обработки почвы

Показатели	Вспашка	Чизелевание	Дискование
Урожайность	47,5	44,9	42,3
Выручка от реализации, тыс. руб.	12350	11674	10998
Производственные затраты на 1 га, тыс. руб.	11032	10829	10892
Себестоимость 1 ц основной продукции, тыс. руб.	225,2	233,9	249,7
Затраты труда чел-часов:			
-на 1 га	13,7	12,8	12,2
-на 1 ц основной продукции	0,28	0,28	0,28
Прибыль, тыс. руб.			
-на 1 га	1318	845	106
-на 1 ц основной продукции	34,8	26,1	10,3
Рентабельность производства, %	11,9	7,8	1,8

В варианте с дискованием, как приема основной обработки почвы, рентабельность составила всего 1,8 %.

Таким образом, с экономической точки зрения, наиболее экономически оправдано вспашка и чизелевания, как приемы проведения основной обработки почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заленский, В. А. Обработка почвы и плодородие/ В. А. Заленский, Я. У. Яроцкий. – Минск : Изд-во «Беларусь», 2003. – 539 с.
2. Кисилев, А. В. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки почвы / А. В. Кисилев, Ф. Г. Бакиров /Земледелие. – 2003. – № 5. – С. 4–8.
3. Булавин, Л. А. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность озимого тритикале / Л. А. Булавин, С. В. Гелрович, М. А. Белановская // Агропанорама. – 2002.

УДК 631.53.02:633.11 «324»

ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН НА ПЕРЕЗИМОВКУ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Коготько Л. Г. – к. с.-х. н., доцент; **Бартош Т. В.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра защиты растений

Современные технологии выращивания зерновых культур в Республике Беларусь включают в себя протравливание семян как обязательный прием, оказывающий существенное влияние на формирование высокой и стабильной урожайности. Многолетние анализы фито-

патологического состояния семян, проводимые в РУП «Институт защиты растений» и специалистами ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений», свидетельствуют об отсутствии партий семян, свободных от инфекции [1].

Для озимых зерновых культур применение эффективного протравителя особенно важно, т.к. позволяет существенно улучшить перезимовку растений, противостоять развитию снежной плесени, снизить вредоносность корневых гнилей, обеспечить ранее возобновление вегетации и хорошее кущение. Все это гарантирует развитие плотного стеблестоя посева, что является одним из основных факторов, способствующих реализации потенциала урожайности сорта [2].

Цель исследований – изучить влияние некоторых протравителей семян на перезимовку посевов озимой пшеницы.

Полевой опыт закладывался на опытном участке УНЦ «Опытные поля БГСХА» согласно общепринятой методике. В качестве объекта исследований использовался сорт озимой пшеницы Богатка.

Схема опыта включала в себя: 1. Контроль (без обработки препаратом); 2. Кинто ДУО, с нормы расхода препарата 2 л/т; 3. Смесь двух препаратов Кинто ДУО + Иншур Перформ с нормой расхода 2 л/т + 0,5 л/т, соответственно; 4. Применяли протравитель Баритон с нормой расхода 1,5 л/т.

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком на глубине 1 м с прослойкой песка на контакте. Содержание гумуса (по Тюрину) 2,1 %, подвижных форм фосфора (по Кирсанову) – 280 мг/кг, калия (по Кирсанову) – 210 мг/кг почвы.

Каждый вариант опыта закладывался в четырехкратной повторности, размещение делянок рендомизированное, площадь каждой делянки 15 м².

Агротехника возделывания озимой пшеницы в опыте соответствовала отраслевому регламенту [3].

Метеорологические условия осенне-зимнего периода 2015–2016 гг. благоприятствовали хорошему росту и развитию растений с осени и оказали существенное влияние на сдерживание корневых гнилей, что положительно повлияло на перезимовку озимой пшеницы в целом. Норма высева семян во всех вариантах опыта составляла 450 шт./м². Полевая всхожесть по вариантам колебалась от 84,7 % в контроле до 91,2 % при использовании смеси протравителей Кинто ДУО + Иншур Перформ вариантах с применением Кинто ДУО и Баритона она составила 89,1 и 90,8 %, соответственно. Таким образом, количество растений на 1 м² с осени было в контроле – 381, при использовании Кинто

ДУО – 401, Кинто ДУО + Иншурм Перформ – 410 и Баритона 409. Подсчет растений после перезимовки показал, что наибольшей гибелью растений характеризовался вариант без протравливания (66 шт./м² или 17,3 %). Самая высокая биологическая эффективность отмечена у протравителя Баритон, гибель растений в данном варианте было минимальной 20 шт./м² или 4,9 %, незначительно данные показатели отличались при применении смеси препаратов Кинто ДУО + Иншурм Перформ, гибель растений в этом варианте опыта составила 21 шт./м² или 5,1 %.

Таким образом, экспериментально установлено, что применение протравителей на озимой пшенице способствует лучшей перезимовке посевов и существенному снижению количества погибших растений. Наибольший положительный эффект отмечен при применении протравителей Баритон с нормы расхода 1,5 л/т, а так же смеси препаратов Кинто ДУО с нормой высева расхода 2 л/т и Иншур Перформ – 0,5 л/т, гибель растений после перезимовки в которых составила 4,9 и 5,1 % соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научные основы эффективного использования протравителей семян для защиты зерновых культур от болезней / С. Ф. Буга [и др.] – Минск : Белбанка выд, 2011. – 52с
2. Буга, С. В. Теоретические и практические основы химической защиты зерновых культур от болезней в Беларуси: монография / С. Ф. Буга; РУП «Институт защиты растений». – Несвиж. укрупн. тип. им. С.Будного, 2013. –240с.
3. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупных культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. Акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ. : Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск : Беларус. Навука, 2012. – 288с.

УДК 330.357:633/635(476.2)

АГРОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗМЕЩЕНИЯ КУЛЬТУР В ОАО «КОМБИНАТ «ВОСТОК»

Корж Д. Ю.¹ – директор; **Мастеров А. С.**² – к. с.-х. н., доцент;

Журавский А. С.³ – ст. преподаватель

¹ОАО «Комбинат «Восток»

²УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

²кафедра земледелия; ³кафедра организации производства в АПК

Каждая культура должна быть размещена по лучшим предшественникам с тем, чтобы он в целом обеспечивал непрерывный рост урожайности сельскохозяйственных культур и не ухудшал, а способство-

вал систематическому повышению плодородия почвы. Только из-за размещения культур по оптимальным предшественникам урожайность с/х культур можно повысить до 20 % [1].

Севообороты призваны решать задачу повышения продуктивности животноводства, правильного сочетания отраслей в хозяйстве, рационального использования сельскохозяйственной техники и рабочей силы, повышать экономические показатели.

Размещение и чередование культур должно быть агротехнически и экономически выгодным для хозяйства.

При агротехнической оценке выясняют, как севооборот способствует улучшению баланса органического вещества почвы, фитосанитарного состояния полей, сокращению полей, сокращению и полному предотвращению эрозионных процессов. Дается оценка продуктивности севооборота. При этом используются такие показатели, как выход зерна, картофеля, грубых и сочных кормов с 1 га севооборотной площади, а также выход кормовых единиц, переваримого протеина с 1 га и количество переваримого протеина, приходящегося на 1 корм. ед., в граммах [2].

Так как в наших условиях классических севооборотов в хозяйстве не предусматривается, то расчет продуктивности будем производить по урожайности культур на год введения и возможной урожайности, исходя из предшественников на год освоения.

Рассматривая данные расчета продуктивности на год их введения и на год освоения необходимо сделать вывод о том, что размещение культур по хорошим предшественникам позволяет увеличить их продуктивность по ряду показателей.

Таблица 1. Сравнительная оценка продуктивности размещения культур

Показатели	На год введения	На год освоения
Приходится на 1 га площади посевов, ц		
Зерна	8,9	8,5
Картофеля	35,8	62,7
Овощей вне овощного севооборота	7,3	18,5
Зеленых, сочных кормов	96,0	106,0
Грубых кормов	24,2	29,2
Кормовых единиц	53,6	63,3
Переваримого протеина, кг	350,4	425,3
Протеина на 1 к. ед., г	66,7	67,1

Показатели продуктивности на год освоения выше по сравнению с первоначальной структурой. Выход картофеля с единицы площади севооборота вырос в 1,75 раза, зеленых сочных кормов – в 1,1 раза,

грубых кормов – 1,2 раза, кормовых единиц на 9,7 ц, переваримого протеина на 74,9 кг.

Однако, обеспеченность кормовой единицы протеином практически не изменилась: с 66,7 г. до 67,1 г., что говорит о необходимости возделывания бобовых культур и включения промежуточных культур. Несколько ниже получен выход зерна – на 0,4 ц/га.

Для оценки экономической эффективности используются такие показатели, как произведено с 1 га ц к. ед., приходится переваримого протеина в расчете на кормовую единицу (г), производственные затраты на 1 га (руб.), себестоимость 1 ц к.ед. (руб.), чистый доход на 1 га пашни (руб.), окупаемость прямых затрат (рентабельность).

Комплексная оценка позволяет повышать эффективность земледелия, обеспечивать условия для воспроизводства плодородия почвы и роста урожайности сельскохозяйственных культур.

Исходя из полученных данных, проводим экономическую оценку (таблица 2)

Таблица 2. Оценка экономической эффективности

Показатели	Размещение культур	
	на год введения	на год освоения
Произведено с 1 га ц к. ед.	53,6	63,3
балл	1	2
Переваримого протеина, ц/га	3,5	4,3
балл	1	2
Приходится переваримого протеина в расчете на кормовую единицу, г	66,7	67,1
Балл	1	2
Производственные затраты на 1 га, руб.	371,3	428,5
Балл	2	1
Стоимость продукции с 1 га, руб	412,4	504,1
Балл	1	2
Затраты труда на 1 га, чел.-ч.	12,3	11,2
Балл	2	1
Себестоимость 1 ц к.ед., руб.	12,7	11,5
Балл	1	2
Чистый доход на 1 га пашни, руб.	41,1	75,6
Балл	1	2
Окупаемость затрат, руб./руб.	0,11	0,18
Балл	1	2
Итого баллов	11	16

Произведя балльную оценку экономической эффективности на год введения и на год освоения, мы видим, что наиболее экономически эффективно размещение культур на год освоения, которое набрало

16 баллов, в сравнении с размещением на год введения, которое набрало 11 баллов.

Если проанализировать экономическую эффективность по основным показателям, то мы видим, что на год освоения, показатель производства ц кормовых единиц с 1 га увеличился на 9,7 ц, переваримого протеина с 3,5 ц до 4,3 ц, обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином возросла с 66,7 г до 67,1 г, чистый доход на 1 га пашни вырос на 34,5 руб.

Также следует отметить, что с увеличением объемов производства несколько возрастут производственные затраты на 1 га – на 57,2 руб. Себестоимость 1 ц к. ед. снизится на 1,2 руб., однако окупаемость увеличится с 0,11 до 0,18 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мастеров, А. С. Оптимизация структуры посевных площадей и обоснование размещения сельскохозяйственных культур в КСУП «Комбинат «Восток» Гомельского района / А. С. Мастеров [и др.] / Вестник БГСХА. – 2013. – №2. – С. 75–81.
2. Земледелие : учебник для студентов агрономических специальностей учреждений, обеспечивающих получение высшего с.-х. образования / В. В. Ермоленков [и др.]; под ред. В. В. Ермоленкова, В. Н. Прокоповича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – 463 с.

УДК 633.2/3:631.531.011.3

ЗИМОСТОЙКОСТЬ РАСТЕНИЙ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ ТРЕТЬЕГО ГОДА ЖИЗНИ

Костицкая Е. В. – аспирант; **Шелюто Б. В.** – д. с.-х. н., профессор УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедры кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Сильфия пронзеннолистная способна дополнить ассортимент ценных кормовых культур в условиях нашей республики и может стать ведущим звеном в составе зеленого конвейера и ценным источником сырья при заготовке силоса. Она характеризуется высокой продуктивностью посевов, повышенным содержанием белка и отзывчивостью на удобрения. По экологической пластичности и долголетию (до 15 и более лет) произрастания на одном месте у сильфии нет равных. Оптимальная температура для роста листьев и стеблей 10–15°C [1, 2].

Сильфия пронзеннолистная высокой степени зимостойкости растения и переносит весенние заморозки до -4–5°C. Осенью вегетационный период сильфии продолжается до выпадения снега или при снижении температуры до -5°C [3, 4].

Опыт был заложен на опытном поле УНЦ «Опытные поля БГСХА» 25 мая 2015 г. в четырехкратной повторности с нормой высева 70 тыс. растений/га, с учетной площадью делянки 10 м². Опыт включал в себя разные сроки скашивания (10.09, 20.09, 30.09, 01.10), начиная со второго года жизни сильфии, так как сильфия в первый год ослаблена и плохо реагирует на скашивание. Растения ушли в зиму в конце октября 2016 г. Начало вегетации было отмечено 2 апреля 2017 г., зимостойкость растений определяли через 3 недели, т. е. 23 апреля.

Зимостойкость – способность растений противостоять комплексу воздействий внешней среды на протяжении зимнего и ранневесеннего периодов. По данным исследований растений третьего года жизни было получено, что зимостойкость растений была хорошей (таблица 1).

Таблица 1. Зимостойкость растений в опыте с разными сроками скашивания

Вариант	Количество растений перед уходом в зиму, тыс. шт./га				Количество растений после перезимовки, тыс. шт./га				% зимостойкости			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
10.09	44	42	43	44	35	34	34	35	79,5	80,9	78,1	79,5
20.09	42	45	44	42	33	36	35	33	78,6	80,0	79,5	78,6
30.09	42	44	43	41	34	35	34	33	80,9	79,5	79,1	80,5
01.10	43	44	42	42	34	35	33	34	79,1	79,5	78,6	80,9

Зимостойкость в опыте находилась в среднем на одном уровне от 79,2 до 80,0 %. Таким образом, различия в сроках скашивания не оказывали существенного влияния на перезимовку растений.

Таким образом, растения сильфии пронзеннолистной третьего года жизни показали свою высокую выносливость зимнего периода независимо от сроков скашивания посевов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бахмат, Н. И. Сильфия пронзеннолистная перспективная кормовая культура на Подолье / Н. И. Бахмат, Д. Д. Драчук // Кормовые растительные ресурсы – фактор научно-технического прогресса в кормопроизводстве / Тез. докл. конф. – Киев : ВАСХНИЛ, 1989. – С. 60.
2. Сидорова, Н. М. Оптимизация минерального питания и расчет доз удобрений на основе полевых опытов сильфии пронзеннолистной в условиях Западной Сибири / Н. М. Сидорова, Ю. И. Ермохин / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 8. – С. 21–26.
3. Архипенко, В. В. Сильфия пронзеннолистная ценная культура / В. В. Архипенко // Земледелие. – 1983. – № 2. – С. 36.
4. Самусев, А. М. Сильфия пронзеннолистная – перспективная кормовая культура / А. М. Самусев, Г. В. Седукова // Кормопроизводство. – 2014. – № 12. – С. 19–20.

ФЕНОРИТМИКА РАЗВИТИЯ СОРТОВ ТЮЛЬПАНОВ КЛАССА КАУФМАНА И КЛАССА ГРЕЙГА В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Левая М. А. – к. б. н., ст. преподаватель
УО «Барановичский государственный университет»,
кафедра естественнонаучных дисциплин

Род *Tulipa* является одним из наиболее крупных родов в семействе *Liliaceae* и насчитывает около 160 видов, распространенных главным образом в Евразии и Северной Америке [5]. Все виды рода – весенние эфемероиды, преимущественно произрастают в районах с жарким и сухим климатом и небольшим количеством осадков (пустыни, полупустыни и степи, редко в лесу), на равнинах и во всех поясах гор [1]. Согласно международной классификации все известные виды и сорта делятся на 15 классов, два из которых – это сорта замечательных среднеазиатских видов: тюльпана Кауфмана (*T. kaufmanniana*) и тюльпана Грейга (*T. greigii*). Наши исследования касались сортов именно этих двух классов. Важные положительные качества сортов этих классов: оригинальная форма цветков, пестрая окраска листьев, раннее цветение, а также достаточно высокая устойчивость к вирусу пестролепестности. Для озеленения они ценны еще и потому, что отличаются низкорослостью. Они имеют достаточно широкий спектр применения благодаря биологической пластичности. Многие его виды находят применение в альпинариях и групповых посадках в садах и парках, используются для срезки, выгонки, оформления ландшафтных композиций. При правильном подборе ассортимента можно получать цветы путем выгонки с 20 декабря до 1 мая (т. е. 5,5 месяца), а в открытом грунте – 1,5 месяца (апрель – май).

Цель данной работы – изучить особенности роста и развития сортов тюльпанов класса Кауфмана и класса Грейга в климатических условиях Беларуси, провести ранжирование сортов тюльпанов изучаемых классов по срокам вегетации и цветения

Исследования проводили в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси. Объектами исследования служили 41 сорт тюльпанов относящихся к классу Грейга (*T. greigii* Rgl.) и классу Кауфмана (*T. kaufmanniana* Rgl.). Выбор участка, подготовка почвы и посадка луковиц тюльпанов проведены на основе методики первичного сортоизучения тюльпанов, составленной в НИИ горного садоводства и цветоводства [2], методических указаний по выращиванию посадочного материала тюльпанов. Фенологические наблюдения проводили по методике государственного испытания сельскохозяйственных культур,

декоративных растений с дополнениями и учетом особенностей цветения [6]. Фиксировали даты наступления следующих фенофаз: начало роста (появление всходов), начало бутонизации, массовая бутонизация и конец этой фенофазы, начало цветения, массовое цветение и его окончание, конец вегетации.

В условиях Минска сорта тюльпанов данных классов отрастают в первой декаде апреля. Разница во времени отрастания между сортами класса Кауфмана составляет 4 дня. Между сортами класса Грейга этот показатель значительно больше – 10 дней.

Данные фенологических наблюдений показали, что среди сортов тюльпанов класса Кауфмана самыми первыми отрастают сорта *Berlioz*, *Duplosa*, *Fashion*, *Gluck*, *Shakespeare*, *Showwinner*, *Vivaldi*, *Zoy Bells*. Наиболее позднее весеннее отрастание отмечено у сорта *Fair Lady*. Сорта тюльпанов класса Грейга *Princesse Charmante*, *Zampa*, *Marchof Time*, *Rosanna* относятся к более ранним, а сорта *Echo*, *Oriental Splendour*, *Miscodeed* – к более поздним в данном классе. Сорта тюльпанов класса Грейга и гибриды сортов тюльпанов класса Кауфмана, полученные от скрещивания с т. Грейга, декоративны уже во время отрастания, так как их листья имеют пеструю окраску: на зеленом фоне выделяются красно-фиолетовые полосы или пятна.

Бутонизация у разных сортов начинается в период с 10 по 25 апреля. Начало фазы массовой бутонизации также значительно различалось у сортов. В среднем эту фенофазу фиксировали в период с 15 апреля по 3 мая. Таким образом, варьирование сроков бутонизации сортов тюльпанов исследуемых классов составляет 18 дней.

Начало цветения в зависимости от сортовых особенностей фиксировали с 20 апреля по 6 мая. Начало массового цветения наблюдали в среднем с 25 апреля по 12 мая. В классе Кауфмана раньше других зацветают сорта *Brilliant*, *Coccinea*, *Corona*, *Duplosa*, *Fashion*, *Lady Rose*, *Shakespeare*, *Showwinner*, *The First*, *Vivaldi*, в классе Грейга – *Addis*, *Plaisir*, *Zampa*, *Marchof Time*, *Rosanna*. Несмотря на то, что отрастание тюльпанов изучаемых классов отмечалось практически одновременно, массовое цветение тюльпанов класса Кауфмана фиксировалось раньше, в среднем с 25 апреля по 3 мая. У тюльпанов класса Грейга эта фенологическая фаза наступала позже – с 3 до 12 мая. Размах варьирования сроков массового цветения для обоих классов составляет в среднем 8–9 дней.

Период от начала до конца цветения (т. е. продолжительность цветения) это период наибольшей декоративности растений. Его длительность зависит от температуры воздуха, продуктивной влаги в почве и осадков в период цветения. Ранние сорта менее зависимы от выпадения осадков, так как влаги в почве достаточно после таяния снега. Средняя продолжительность цветения тюльпанов класса Кауфмана

12 дней (8–16 дней), тюльпанов класса Грейга – 9 дней (6–15 дней). Наиболее короткий период цветения отмечен у сортов класса Кауфмана *Berlioz, Fair Lady, Giuseppe Verdi, Gluck, Stresa, Whisper, Аустенок* (8–9 дней), а у класса Грейга – *Ali Baba, Pandour, Perlina, Toronto, Tschaikovsky, Segwin* (6–7 дней). Наиболее длительным периодом цветения характеризовались сорта класса *Brilliant, Fashion, Lady Rose, The First* (15–16 дней) – класс Кауфмана; *Mary Ann, Odessa, Oriental Beauty, Oriental Splendour, Plaisir, Red Riding Hood* (11–15 дней) – класс Грейга.

Так как внутри классов сорта различаются между собой по срокам зацветания и продолжительности цветения, можно подбирать и комбинировать их для создания цветников с длительным периодом декоративности (с конца апреля по май).

Конец вегетации у всех сортов тюльпанов фиксировали с 9 по 23 июня, то есть продолжительность вегетации составляла 65–75 дней. Фенологическая фаза «конец вегетации» свидетельствует о технической готовности луковиц к выкопке. Разница в сроках прохождения фенофазы «конец вегетации» в разных регионах выращивания корректируется температурой и влажностью воздуха и почвы. В прохладных и влажных условиях конец вегетации отмечен позже, чем в жарких и сухих [3]. Сроки выкопки луковиц тюльпанов являются важным хозяйственным признаком. Слишком ранняя выкопка, когда продолжается накопление питательных веществ, недопустима [4]. При запаздывании с уборкой урожая образовавшееся гнездо распадается, и часть луковиц теряется.

Таким образом, нами проведено ранжирование сортов тюльпанов класса Кауфмана и класса Грейга по срокам вегетации и цветения. Установлены рано отрастающие и рано цветущие сорта тюльпанов, средняя продолжительность цветения, сорта с наиболее длительным периодом цветения. Сравнительный анализ полученных фенологических данных позволил выявить сорта, интересные и ценные для дальнейшего исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранова, М. В. Луковичные растения семейства лилейных / М. В. Баранова. – СПб.: Наука, 1999. – 228 с.
2. Методика первичного сортоизучения тюльпанов / М-во с.-х. СССР, НИИ горного садоводства и цветоводства; сост. В. И. Болгов, Ю. Ф. Кулибаба. – Сочи, 1983. – 15 с.
3. Мухина, О. А. Совершенствование ассортимента ранневесенних луковичных и клубнелуковичных цветочных культур в условиях лесостепной зоны Алтайского края: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / О. А. Мухина. – Барнаул, 2004. – 192 л.
4. Рыженкова, Ю. И. Тюльпаны / Ю. И. Рыженкова. – М.: Издательский Дом МСП, 2003. – 80 с.
5. Тахтаджян, А. Л. Система Магнолиофитов / А. Л. Тахтаджян. – Л., 1987. – 439 с.
6. Шульц, Г. Э. Общая фенология / Г. Э. Шульц. – Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1981. – 185 с.

ВЕРМИКУЛЬТИВИРОВАНИЕ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД УСТОЙЧИВОГО ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Липницкая В. В. – к. э. н., доцент; **Самаренкова Е. А.** – студентка
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», кафедра экономической теории и права

Удовлетворение потребностей населения в качественных экологически чистых продуктах питания, полученных в условиях эффективных организационно-экономических, технологических и технических решений, сохраняет свою актуальность и при реформировании экономических отношений в аграрно-промышленном комплексе. Это важно также в целях обеспечения устойчивой продовольственной безопасности страны.

Цель: анализ экономической эффективности вермикультивирования и использования его продуктов в сельскохозяйственном производстве в Беларуси.

Органическое сельское хозяйство – это способ производства, учитывающий естественный круговорот веществ, в котором уравновешены связи между почвой, растениями и животными. Данная система может сама восстанавливать использованные вещества и действует успешно только при гармоничной совместной работе всех частей [1]. С целью сохранения и улучшения плодородия почвы при ведении органического сельского хозяйства применяются как подходящий для местных условий севооборот с использованием зернобобовых культур, так и органические удобрения. Анализ официальных статических материалов показывает, что при переходе к рыночным отношениям в Беларуси стали ускоренно нарастать тенденции снижения экономической эффективности аграрного производства. Уровень рентабельности сельскохозяйственных предприятий (без учета дотаций) в 2014 г. составил 10,2 % и был ниже на 1,9 % по сравнению с 2013 г. При этом удельный вес просроченной кредиторской задолженности за данный период возрос почти в два раза. Каждое двенадцатое сельскохозяйственное предприятие в 2014 г. являлось убыточным.

В Беларуси внесение минеральных удобрений в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий сокращается, а органических – увеличивается. В 2014 г. было внесено на 1 га сельхозугодий 162 кг минеральных удобрений, что на 26 кг меньше, чем в 2013 г. и на 58 кг меньше, чем в 2011 г., а органических 6,9 кг, что соответственно на 0,9 кг и на 0,4 кг больше. При этом эффективность органических удобрений, вно-

симых в традиционной форме, резко снизилась, их внесение требует высоких материально-денежных и энергетических затрат. Поэтому встает необходимость поиска альтернативных путей повышения плодородия почв [2].

В качестве изменения технико-технологической основы производства, мы предлагаем вермикультивирование, т.е. промышленное разведение некоторых форм дождевых червей (от англ. *Vermes* – червь), как одно из новых направлений биотехнологии. В конце XX века в США, Западной Европе, Японии и других странах мира начали внедрять данную технологию, которая решает экологические проблемы. В настоящее время во многих странах мира, особенно в США и Канаде, происходит настоящий бум, связанный с разработкой новых, более эффективных технологий вермикомпостирования, позволяющие утилизировать всевозможные органические отходы и получать в течение 7 суток с площади 20 м² 1 т биогумуса.

Формирование и развитие данного направления следует считать перспективным, так как оно вызовет значительное сокращение затрат на обогащение питательными веществами земель сельскохозяйственного назначения, а также увеличит урожайность за счет натурального продукта – биогумуса. И что крайне важно: создаются условия для утилизации значительных объемов органических отходов.

Изучение опыта вермикультивирования в различных странах показал, что существуют различные высокоэффективные вермитехнологии:

1) вермикультивирование вне помещений с использованием глубоких слоев субстрата и высокой плотностью популяции червей в теплое время сезона;

2) вермикультивирование в утепленных буртах, покрытых пластиковыми пленками в холодное время сезона;

3) ежегодная цикличная вермиккультура.

Рассмотрим возможности использования вермиккультуры в животноводстве Беларуси. Здесь мы приняли во внимание, что 1 т органической пищи при переработке ее червями дает кроме 600 кг гумусового удобрения 100 кг биомассы червей.

Добавление биомассы червей в рацион сельскохозяйственных животных и птицы способствует увеличению выхода продукции и улучшению ее качества. Так, исследования отечественных ученых показали, что яйценоскость кур при использовании биомассы червей увеличивалась примерно на 20 % при добавлении 1 % биомассы червей в рацион в течение 104 дней. Одновременно повышалось содержание протеина. Удой молока возрастал на 22 % при использовании в пищевом рационе коров 0,5 кг свежей биомассы червей.

Таким образом, можно заключить, что вермиккультура как технология выгодна и технологически, и экономически. Биогумус содержит

в 5 раз больше биологического азота; он в 7 раз богаче фосфором и в 11 раз калием по сравнению с поверхностным слоем плодородной огородной почвы.

Ежедневно черви перерабатывают органические отходы и производят объем биогумуса, равный своему объему. Таким образом, нарастающая биомасса 1 г дождевого червя производит за год около 100 кг биогумуса.

Также был произведен детальный расчет экономического и народнохозяйственного эффекта от использования вермикULTивирования в Беларуси, который характеризовался сотнями млн. долл. США.

Предлагаемая нами технология позволяет в комплексе решить сразу целый ряд проблем:

- провести обеззараживание комбикорма в целом;
- существенно повысить его кормовую ценность и биодоступность;
- обеспечить минимальные энергетические затраты на единицу выпускаемого комбикорма;
- использовать при производстве животные и растительные компоненты в комплексе;
- получать комбикорма в сухом виде с длительными сроками хранения.

– подобный комбикорм по своему качеству будет превосходить все известные стартерные комбикорма для животных, а по своей себестоимости – в 1,5–3 раза дешевле существующих аналогов.

Органическую, то есть экологически чистую продукцию сельского хозяйства «со знаком качества» в Беларуси найти трудно, но можно.

В Беларуси также начато производство биогумуса, однако объем производства его пока незначителен. В республике существует ряд коммерческих предприятий, которые успешно занимаются как вермикULTурами, так и вермикомпостами (СПК «Колхоз им. Буденного», ООО «Гумус-Агро», СП «ТерраВита», КФХ «Агро-Верми» и др.) [3].

Для выхода на мировые рынки эко-продукции, а также для развития внутреннего рынка необходимо разработать условия для производства экологической продукции и гарантировать ее должную сертификацию на государственном уровне. А сертифицирующего органа, который бы оценивал и давал знаки экологической продукции, в Беларуси нет. Следовательно, необходимы высококвалифицированные кадры в данной области, а по окончании ВУЗа гарантироваться высокооплачиваемые рабочие места. Также необходимо организация и проведение специализированных выставок био-продукции; международные конкурсы био-продукции; продвижение продукции через розницу; деятельность Евросоюза, Международной федерации движения органического сельского хозяйства (International Federation of Organic Agriculture Movements, IFOAM); информирование потребителей; раз-

витие системы доставки эко-продуктов от производителей к потребителям напрямую и др.

Томас Джефферсон писал: «Те, кто обрабатывают землю, – самые ценные граждане. Самые энергичные, самые независимые, самые благодарные, и они самыми прочными узами связаны со своей страной и ее интересами».

По нашему мнению, внедрение вермикультивирования открывает для белорусских предприятий развивающийся рынок экологически чистой продукции и расширяет круг их маркетинговых возможностей, которые приведут к расширению товарного ассортимента в перспективном направлении, выходу в новый развивающийся и высокодоходный сегмент потребителей, что позволит занять пока еще свободную рыночную нишу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егоров, А. Ю. Формирование и развитие рынка органической агропродовольственной продукции (на примере ЦФО): дис. ... канд. экон. наук. – М., 2014. – 166 с.
2. Сельское хозяйство Республики Беларусь, 2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaistvo/publikatsii_4/index_687/. Дата доступа: 25.01.2016.
3. Журнал хозяйин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hozyain.by/rubrics/yeilding-garden/773-vermitehnologii-kak-osnova-ekologicheskogo-zemledeliya.html>. Дата доступа: 28.01.2016.

УДК 633.11 «321»:581.4 (477. 4/8)

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Лозинская Т. П. – к. с.-х. н., доцент

Белоцерковский национальный аграрный университет,
кафедра лесоводства, ботаники и физиологии растений

Яровая пшеница принадлежит к числу важнейших продовольственных культур, которая по посевным площадям и валовому сбору ценного и высококачественного зерна в мировом земледелии занимает одно из первых мест среди зерновой группы культур [1].

Производительность пшеницы яровой зависит от природных и антропогенных факторов. Поскольку эффективность одних зависит от наличия и количественного соотношения других, то для получения высоких и стабильных урожаев пшеницы яровой важно осуществлять контроль за формированием потенциальной и фактической продук-

тивностью растений с целью управления развитием ее элементов в течение вегетации [2].

От природных факторов зависит урожайный потенциал, при этом необходима оптимизация антропогенных факторов. Эффективность одних находится под влиянием качественного состава других. Взаимоотношения растений и условий окружающей среды влияют на конечный продукт – зерно, и не только в количественном, но и в качественном показателях [3]. Поэтому постоянно нужно внедрять в производство новые сорта, адаптированных к условиям окружающей среды.

Целью исследований было сравнение новых сортов пшеницы мягкой яровой по элементам продуктивности, урожайности и выявление хозяйственно ценных признаков, важных для селекционной работы.

Исследования проводились в 2014–2015 гг. в условиях опытного поля Белоцерковского НАУ. Метеоусловия по годам исследований отличались от среднемноголетних показателей, что способствовало всесторонней оценке сортов. Изучались сорта пшеницы мягкой яровой украинской и зарубежной селекции разного генетического происхождения, занесенные в Государственный Реестр сортов Украины: Аранка, Ажурная, Краса Полесья, Легуан и Тризо. Контролем служил сорт Элегия мироновская.

Сорта высевали на площадью 1 м² при ширине междурядий 15 см в трехкратной повторности. Растения убирали вручную в фазу полной спелости зерна. Биометрический анализ проводили по общепринятым методикам (25–30 растений). Продуктивность сортов определяли по элементам структуры урожайности (длина стебля и колоса, масса зерна с главного колоса, количество колосков и зерен в колосе), по индексу урожайности [4, 5] и коэффициенту продуктивности колоса [6]. Количественную оценку признаков проводили по показателям средней арифметической ($\pm S$) по Б. А. Доспехову [7].

Длина стебля играет важную роль в формировании устойчивости растений к полеганию, что обеспечивает реализацию репродуктивного потенциала генотипа и помогает избежать потерь при уборке урожая.

В наших исследованиях длина стебля в 2014 г. варьировала от 40 см у сорта Ажурная до 72,5 у Красы Полесья. В 2015 г. наблюдали увеличение длины соломины у всех без изменения сортов, от 57,5 см у сорта Аранка до 85,3 у сорта Краса Полесья. Высокий показатель изменчивости длинны стебля выявлен у сорта Ажурная (24,6 см). У сорта Аранка выявлена наименьшая изменчивость признака (7,8 см), а у других сортов эти изменения были на уровне 11–13 см.

Одним из показателей продуктивности колоса, которые могут быть использованы для селекции пшеницы яровой, есть его длина. Она зависит от сортовых признаков, но в тоже время наиболее изменяется

под влиянием метеорологических условий, которые складываются во время формирования элементов продуктивности колоса.

В наших исследованиях в 2014 г. длина колоса имела изменчивость от 6,3 см у сорта Аранка до 7,8 см у сорта Легуан. В 2015 г. у всех сортов длина колоса увеличилась: от 7,3 см (Ажурная) до 9,4 (Легуан).

Наибольшая изменчивость длины колоса отмечена у сортов Легуан, Элегия миронивская (1,6 см) и Аранка (1,5 см), а наименьшая у сорта Ажурная (1 см). Таким образом, условия 2015 г. лучшим образом способствовали увеличению длины колоса независимо от сорта.

Одним из основных показателей продуктивности есть озерненность колоса, которая зависит от количества колосков в колосе. В 2014 г. количество колосков в колосе варьировало от 14,6 (Ажурная) до 21,8 шт. (Легуан). У Элегии мироновской этот показатель был на уровне 19,8 шт. В 2015 г. данный показатель составил от 15,5 шт. (Ажурная) до 21 (Легуан), Элегия мироновская имела 19 шт.

В среднем за два года количество колосков в колосе находилось в рамках от 15 до 21 шт., что указывает на формирование и сохранение большего количества цветков и завязывание зерна. Таким образом, количество колосков в колосе зависит от длительности вегетационного периода. Это происходит при повышении влажности воздуха и почвы с одновременным понижением температуры воздуха. Также на озерненность колоса большое влияние имеет количество зерен в колосе. При благоприятных условиях оно может составлять около 60 шт.

В 2014 г. количество зерен в разрезе сортов составило от 27 шт. у сорта Ажурная до 43 у сорта Легуан. У сорта-стандарта Элегия мироновская этот показатель был на уровне 42 шт. В следующем году тенденция на увеличение количества зерна была отмечена у всех сортов: от 37 шт. (Ажурная) до 59 шт. (Легуан). Средние показатели количества зерен в колосе за два года исследований составили 32–51 шт., что указывает на высокую озерненность колоса.

Размах изменчивости количества зерен в колосе был значительным у сорта Легуан – 16,2 шт. У других сортов наблюдалась несколько меньшая изменчивость, 9–10 шт. У контроля условия среды наименьшим образом повлияли на изменения количества зерен в колосе.

Главным признаком продуктивности пшеницы мягкой яровой является масса зерна с колоса. Продуктивность колоса была наивысшей в 2014 г. у сорта Легуан (1,49 г), а низкими показателями отмечены сорта Аранка та Ажурная (1,27 г). Сорт-контроль Элегия мироновская имел массу зерна 1,56 г. В 2015 г. масса зерна варьировала от 1,32 г у сорта Аранка до 1,4 у сортов Легуан, Тризо и Краса Полиссия. Следует отметить, что у всех сортов, кроме Легуана, масса зерна в колосе была выше в 2015 г., чем в предыдущем. Средние показатели массы зерна в колосе за два года исследований варьировали от 1,30 г (Аран-

ка) до 1,44 (Легуан). Высокие средние показатели имел сорт-контроль Элегия мироновская (1,82 г). Изменчивость массы зерна с колоса в разные годы была незначительной и варьировала от 0,04 до 0,1 г.

Анализ структуры урожая по морфологическим и качественным показателям главного колоса показывает, что внушительный резерв в увеличении урожая пшеницы яровой есть повышение массы зерна с колоса.

Заслуживает внимания использование учеными урожайного индекса (НИ, %), который на заключительных этапах онтогенеза пшеницы интегрирует результаты продукционных процессов. Установлено, что он является стойким сортовым признаком и может использоваться как при подборе родительских пар для скрещивания, так и для выбора высокопродуктивных сортов пшеницы яровой [8]. Поэтому, вегетативные части растения необходимо в процессе селекции довести до оптимальных размеров и таким образом изменить индекс урожайности, чтобы 50 % и выше шло на зерно. Это происходит, как правило, за счет уменьшения высоты растения, но суммарный уровень биомассы должен быть выше.

В наших исследованиях индекс урожайности варьировал в разрезе сортов и по годам. В 2014 г. НИ составил 45% (Тризо, Ажурная) – 51 % (Аранка). У контроля он был на уровне 49,6 %. В следующем году наблюдалось снижение показателей индекса урожайного у сортов Аранка, Краса Полесья, Легуан и Элегия мироновская. В сорта Ажурная изменений не было, и только у сорта Тризо выявлено не существенное увеличение данного показателя.

Полученные данные указывают на высокую продуктивность исследуемых сортов, так как их показатели близки к 50 % и имеют пропорциональное соотношение вегетативной и зерновой массы. Это указывает на возможность использовать данных сортов в селекционных программах, привлекая их в гибридизацию, как доноров высокой продуктивности.

Коэффициент продуктивности колоса (КПК) показывает соотношение в процентах массы зерна главного колоса к количеству колосков в колосе. Продуктивность колоса высокая, если КПК больше 9 %, средняя – 5–9, низкая – менее 5. В наших исследованиях КПК в 2014 г. варьировал от 6,8 % до 8,7 при уровне КПК у контроля 7,9 %.

В 2015 г. по показателю КПК произошли изменения: от 6,6 % в сорта Легуан до 9 % у сорта Аранка. В Элегии мироновской этот показатель был на уровне 10,9 %. В разрезе сортов наблюдались изменения в сторону увеличения КПК в сравнении с 2014 г. В среднем в годы исследований все сорта имели среднюю, близкую к высокой, продуктивность колоса.

Таким образом, вышеуказанные результаты исследований указывают на возможность использования исследуемых сортов в селекцион-

ных процессах для привлечения их в гибридизацию и выращивать в хозяйствах как сорт с высоким потенциалом продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трибель, С. О. Наш головний хліб / С. О. Трибель / Насінництво – 2012. – № 11. – С. 10.
2. Литвиненко, М. А. Селекційне удосконалення зернових культур / М. А. Литвиненко / Вісник аграрної науки. – № 12. – 2006. – С. 30–32.
3. Шелепов, В. В. Селекція, насінництво та сортознавство пшениці. / В. В. Шелепов [и др.]. – Миронівка, 2007. – С. 405.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Лукьяненко, П. П. Выведение новых сортов озимой пшеницы интенсивного типа / П. П. Лукьяненко // Вестник с.-х. науки. – 1970. – № 4. – С. 54–61.
6. Лукьяненко, П. П. Селекция низкостебельных сортов озимой пшеницы для условий орошения / П. П. Лукьяненко // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1973. – № 1. – С. 8–15.
7. Лозінська, Т. П. Урожайний індекс нових сортів пшениці ярої в умовах центрального Лісостепу України. Тези міжнародної науково-практичної конференції «Селекція, генетика та насінництво сільськогосподарських культур». – Полтава. – 2014. – С. 28–30.
8. Ларионов, Ю. С. Коэффициент продуктивности колоса яровой пшеницы / Ю. С. Ларионов // Селекция и семеноводство. – 1975. – № 3. – С. 73–75.

УДК 633.31/37:633.2(470,333)

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО П-ГО ГОДА ЖИЗНИ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ляшкова Т. В. – аспирант

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

Значительную роль в производстве кормов принадлежит многолетним травам. Они дают наиболее дешевую, разнообразную по качеству продукцию, в наибольшей степени удовлетворяющую зоотехническим требованиям кормления животных. Возделывания многолетних трав служит основой биологизации земледелия, сохранения плодородия почвы и окружающей среды, базируется на максимальном использовании биологических факторов и природно-климатических ресурсов [1]. Среди многолетних трав, возделываемых на кормовые цели, ведущее место принадлежит клеверу луговому, в значительной степени определяющему производство высокобелковых кормов во многих регионах России [2]. Применение борофоски как комплексного фосфорно-калийного-борного удобрения и мелиоранта может стать эффективным агроприемом, повышения продуктивности и продления функционального долголетия клевера лугового и этот вопрос, несомненно, актуален для агроклиматических условий региона [3, 4].

Опыт был заложен в 2015 г. в условиях серых лесных почв опытного поля Брянского ГАУ. При этом изучали современные сорта клевера лугового различного уровня плоидности ВИК – 7 (2n), Памяти Лисицына (4n), Орлик-3 (2n) и Добрыня (4n). В качестве покровной культуры применили райграс однолетний (сорт Изорский). Посев проводился 29 апреля с общей нормой 25 кг/га с помощью сеялки СН-1,6. Площадь делянки 30 м², повторность четырех кратная, размещение вариантов систематическое. Закладку опытов, фенологические учеты, сопутствующие наблюдения, определение урожайности и выход сухого вещества проводили в соответствии с Методическими указаниями по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (1997 г.).

В опыте использовали фон минеральных удобрений N₃₀P₈₅K₁₀₅ путем разового внесения борофоски (в предпосевную культивацию) в физическом выражении 750 кг/га и аммиачной селитры 89 кг/га (в подкормку). Борофоска производится в Брянской области (на базе ЗАО «АИП-Фосфаты»). Представляет собой комплексное гранулированное фосфорно-калийно-борное удобрение борофоска. Удобрение содержит: P₂O₅ – 10–12 %, K₂O – 13–16 %, В – 0,25 %, СаО – 20 %, MgO – 2 %, вода 1,4 %, при этом в качестве наполнителя используется SiO₂. При этом фосфоритная мука в своем составе имеет следующие микроэлементы: В – 0,005 %, Со – 0,0004 %, Сu – 0,0008 %, Zn – 0,003 %, Мо – 0,00008 % [5].

Проведенные в 2016 г. исследования показали, несмотря на мало-снежную зиму, перезимовка клевера лугового прошла успешно, райграс однолетний из посевов естественно выпал. На посевах клевера было проведено ранневесеннее боронование, удобрения не вносились. К началу ранневесеннего отрастания сохранилось от 80 до 98 % растений клевера лугового. Наиболее высокая зимостойкость отмечена у сортов ВИК-7 и Добрыня от 90 до 98 %.

Таблица 1. Кормовая продуктивность сортов клевера лугового II-го года жизни, т/га первый укос (2016 г.)

Сорт	Урожайность зеленой массы, т/га	Выход сухого вещества, т/га
ВИК-7	35,5	7,4
Орлик	43,9	7,0
Памяти Лисицына	45,0	8,5
Добрыня	42,3	8,9
НСР ₀₅	1,21	

Анализируя урожайность клевера лугового II-го года жизни, в разрезе изучаемых вариантов, надо отметить существенное различие показателей, как по укосам, так и в общей урожайности, а также влияние сортовых особенностей культуры.

Надо отметить, что наиболее высокую урожайность обеспечил вариант опыта сорт Памяти Лисицына, в первый укос выход зеленой массы составил 45,0 т/га. Так выход сухого вещества по вариантам опыта составил от 7,0 до 8,9 т/га в зависимости от сорта

Таблица 2. Динамика роста сортов клевера лугового, 2016 г

Сорт	Высота растений, см		
	I-й промер (13.05)	II-ой промер (23.05)	III-ий промер (02.06)
ВИК-7	45,6	57,4	71,1
Орлик	38,7	51,9	67,5
Памяти Лисицына	37,9	49,5	64,0
Добрыня	41,8	54,5	72,1

Немаловажное значение для оценки кормовой продуктивности клевера лугового имеет динамика роста и высота растений. В динамике роста клевера лугового наибольший прирост растений наблюдался в первом промере (13.05) на варианте опыта (сорт ВИК-7) – 45,6 см, второй промер проводился 23 мая высота растений по сортам варьировала от 49 до 57 см. В фазу бутонизации - начала цветения (02.06) высота растений составляла от 64 до 72 см. Наиболее длинные стебли к учетной фазе были у сорта Добрыня – 72,1 см.

Анализируя кормовую продуктивность клевера лугового II-го года жизни необходимо отметить, что урожайность зеленой массы во втором укосе была существенно ниже первого и составила от 10,7 до 15,7 т/га зеленой массы в зависимости от сорта. Также необходимо отметить, что наиболее высокий выход сухого вещества обеспечил сорт Орлик 2,9 т/га (таблица 3).

Таблица 3. Кормовая продуктивность сортов клевера лугового II-го года жизни, т/га второй укос (2016 г.)

Варианты опыта	Урожайность зеленой массы, т/га	Выход сухого вещества, т/га
ВИК-7	14,9	2,5
Орлик	10,7	2,9
Памяти Лисицына	13,2	2,3
Добрыня	15,7	2,8
НСР ₀₅	2,84	

В целом в агроклиматических условиях Брянской области изучаемые сорта клевера лугового на II-й год жизни позволяют получать достаточно высокий выход кормовой массы. Так, за вегетацию 2016 г. (в сумме за два укоса) в зависимости от сорта клевера урожайность составила от 50,4 до 58,0 т/га зеленой массы.

Оценивая сортовую отзывчивость клевера лугового, надо отметить

высокую продуктивность современных сортов как Добрыня, Памяти Лисицына, Орлик. Наиболее высокую урожайность в сумме за два укоса 58,0 т/га зеленой массы обеспечил тетраплоидный сорт Добрыня. Надо отметить, что тетраплоидные сорта более продуктивны по выходу сухого вещества, чем диплоидные. Так, за два укоса наиболее высокий сбор сухого вещества 11,7 т/га обеспечил сорт Добрыня и Памяти Лисицына 10,8 т/га. Надо отметить, что кормовая продуктивность клевера лугового II-го года жизни формировалась в основном (70–80 %) за счет первого укоса.

Изучаемые сорта клевера лугового II-го года жизни в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области обеспечивают выход зеленой массы более 50 т/га и сухого вещества 10–12 т/га. По кормовой продуктивности среди диплоидных сортов выделился Орлик, а среди тетраплоидных Добрыня

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. Шпаков, А. С. Полевое кормопроизводство, состояние и задачи научного обеспечения / А. С. Шпаков, Г. В. Бычков / Кормопроизводство. – 2010. – № 10. – С. 3–9.
3. 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.
4. Дьяченко, В. В. Комплексное применение борофоски и удобрений на бобово-мятликовых травосмесях / В. В. Дьяченко [и др.] / Агрехимический вестник. – 2015. – № 5. – С. 18–21.
5. Дьяченко, В. В. Влияние борофоски на урожайность сортов клевера лугового в условиях серых лесных почв / В. В. Дьяченко, Т. В. Ляшкова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017. – № 1(21). – С. 74–80.

УДК 581.1: 537.53

ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА НИЗКОИНТЕНСИВНОЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Мазец Ж. Э. – к. б. н., доцент; **Еловская Н. А.** – магистрант; **Дрозд В. Г.** УО «Белорусский педагогический университет им. Максима Танка», кафедра общей биологии и ботаники

В условиях интенсивного растениеводства наблюдается тенденция к снижению устойчивости сортов к погодным изменениям. Создание условий для реализации максимальной продуктивности при выращивании монокультур, выравнивание популяций по фено- и генотипу в результате селекционной работы ослабляют защитные системы куль-

турных растений, что снижает устойчивость [1]. В литературе имеются представления и о противоположном направлении действия естественного отбора в природе, работающего на адаптивность, и искусственного отбора, направленного на повышение урожайности. Для культурных растений определяющим признаком является способность переносить неблагоприятные воздействия среды без резкого снижения ростовых процессов и урожайности. На это обращали внимание при определении устойчивости многие ученые, такие как В. Р. Заленский [2], Н. А. Максимов [3] и другие. Поэтому одна из основных проблем земледелия заключается в том, что посеянные семена не всегда способны наилучшим образом реализовать генетический потенциал продуктивности и урожайности сортов сельскохозяйственных культур [4].

На сегодняшний день в Республике Беларусь остро стоит проблема повышения урожайности и устойчивости сельскохозяйственных растений к различным стрессорам. В последние годы для интенсификации растениеводства в практику сельского хозяйства стали внедрять электротехнологические методы воздействия на растения и семена с целью их стимуляции – ускорения роста, повышения урожайности и улучшения качества получаемой продукции. В настоящий момент наибольший интерес вызывает использование в качестве предпосевного воздействия электромагнитного излучения.

Среди крупных культур одно из ведущих мест занимает гречиха, урожайность зерна которой в производственных условиях Республики Беларусь остается невысокой. Гречиха посевная, или съедобная (*Fagopyrum sagittatum* Gilib) – ценная крупяная и кормовая культура, имеющая ряд положительных свойств, определяющим ее широкое использование в пищевой промышленности, медицинской сфере (в качестве сырья для производства лекарственных препаратов), сельскохозяйственной области (в качестве удобрения) и др. [5]. Однако урожайность гречихи посевной во многом определяется условиями среды.

Вторым объектом исследования был выбран люпин узколистный (*Lupinus angustifolius* L.), который используется в различных целях в земледелии, животноводстве, лесоводстве, садоводстве, цветоводстве, почвозащитном деле, медицине, парфюмерии, лакокрасочной промышленности. Но широкое использование люпина в сельскохозяйственном производстве сдерживается из-за низкой его урожайности. Биологический потенциал урожайности реализуются в лучшем случае на 50 %. Это объясняется как объективными (вытекающими из биологии культуры), так и субъективными причинами, вызывающими огромную абортивность цветков, семян в бобах и частично сформированных бобов, достигающую 80–90 % от числа цветков на растении [6]. Поэтому возникла необходимость поиска эффективных, экологических и экономичных стимулирующих факторов, направленных на

повышение посевных качеств семян, устойчивости и урожайности данных сельскохозяйственных культур.

В связи с этим целью нашей работы было выяснение влияния различных режимов низкоинтенсивного электромагнитного излучения (ЭМИ) на посевные качества семян, ростовые процессы и продуктивность растений гречихи посевной и люпина узколистного. В качестве объекта исследования были выбраны тетраплоидные сорта *Fagopyrum sagittatum* Gilib: Илия, Анастасия, Ружа и Александрина и два сорта *Lupinus angustifolius* L. Ян и Митан. Семена гречихи посевной обрабатывались тремя режимами электромагнитного воздействия СВЧ-диапазона: Режим (Р) 1 (частота обработки 54–78 ГГц время обработки 20 минут), Режим 2 и 3 (частота обработки 64 – 66 ГГц время обработки 12 и 8 минут соответственно).

Для люпина узколистного был взят более широкий спектр режимов ЭМИ: Режим 1, 2 и 3 частота 54–74 ГГц время 20, 12 и 8 минут соответственно, Режим 4, 5 ,6 – частота 62– 64 ГГц и время 20, 12 и 8 минут соответственно. Обработка семян производилась в НИИ Ядерных проблем УО БГУ. Полевой мелкоделяночный опыт проводился на базе АБС «Зеленое» в 2016 году. Агротехника возделывания общепринятая для данных сельскохозяйственных культур [7].

В ходе исследования было отмечено, что низкими показателями всхожести характеризовались сорта Илия и Ружа относительно других сортов. Выявлено, что у сорта Илия под действием Р1 показатель всхожести увеличился на 22,1 %, под действием Р2 – снижался на 33,5 %. Р3 был на уровне контроля. У сорта Анастасия под действием Р1 и Р2 всхожесть достоверно не отличалась от контрольных значений, снижение всхожести отмечено под действием Р3 на 8,4 %. У сорта Ружа под действием трех режимов отмечено снижение всхожести по сравнению с контрольными образцами (на 60,4, 55,6 и 55,6 % соответственно). Противоположная тенденция отмечена у сорта Александрина под действием 3-х режимов – повышение всхожести на 5,9, 13,0 и 9,4 % соответственно.

При анализе высоты растений гречихи посевной на 92 день вегетации было установлено, что у сорта Анастасия под влиянием Р1 и Р3 происходит увеличение высоты растений по сравнению с контрольными значениями на 5,8 и 6,7 % соответственно, тогда как для остальных сортов характерно снижение высоты растений под влиянием режимов ЭМИ. Так у сорта Илия высота растений под влиянием 3-х режимов снизилась по сравнению с контрольными образцами на 6,1, 11,8 и 3,7 % соответственно, у сорта Ружа: на 5,8, 18,7 и 8,7 %, а у сорта Александрина торможение ростовых процессов было менее значительным по сравнению сортами Илия и Ружа – на 2,8, 2,2 и 8,1 %.

Таким образом, отмечена четкая сортоспецифичная реакция тетраплоидных сортов гречихи посевной на режимы низкоинтенсивного электромагнитного излучения. Так у сортов Илия и Ружа наблюдается снижение полевой всхожести и средней высоты растений. У сорта Анастасии отмечено снижение полевой всхожести и увеличение средней высоты растений. Сорт Александрина ответил на предпосевное электромагнитное воздействие повышением полевой всхожести и снижением средней высоты растений.

Аналогичная сортоспецифичная реакция была отмечена при оценке влияния широкого спектра режимов ЭМИ на посевные качества семян люпина узколистного. Так установлено, что все режимы ЭМИ повышали всхожесть люпина узколистного сорта Ян от 7,7 до 31,1 %, но особенно заметно Р3 (20,0 %) и Р6 (31,1 %). У сорта Митан также отмечено позитивное влияние на всхожесть под влиянием всех режимов, но особенно эффективным оказался Р1 на 31,0 % и Р6 на 19,0 % выше контроля.

В условиях полевого опыта 2016 г. высота растений люпина сорта Митан в случае Р1 и Р2 была на уровне контроля, а остальные режимы тормозили рост побегов, особенно существенно Р3. Такой параметр как длина стручка под влиянием режимов ЭМИ и факторов среды остался без изменений у данного сорта. Что касается сорта Ян, то все изучаемые режимы тормозили рост растений данного сорта, особенно значительно Р3 на 35,5 % ниже по сравнению с контролем. Длина стручка у растений сорта Ян не изменялась относительно контроля за исключением Р5, где отмечено резкое снижение данного параметра. Выявлено снижение основного показателя продуктивности растений люпина узколистного – массы 1000 семян у сорта Ян под влиянием всех шести режимов, но наиболее существенно Р3 на 69,5 и Р1 50,6 % ниже контрольных значений. Несколько иная тенденция отмечена у сорта Митан по массе 1000 семян: Р1 и Р4 повышали данный показатель на 41,2 и 36,7 % соответственно, Р2 был на уровне контроля, а Р3, Р5 и Р6 снижали данный показатель и особенно существенно Р5 на 32,5 % ниже контрольных значений.

Таким образом, реакция посевного материала и растений на один и тот же воздействующий фактор различны в зависимости от вида, сорта, качества семян, длительности обработки и дозы облучения. Поэтому научные исследования в данном направлении в дальнейшем будут продолжены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ламан, Н. А. Физиологические основы и технологии предпосевной обработки семян: ретроспективный анализ, достижения и перспективы / Н. А. Ламан // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: материалы V Междунар. науч. конф., Минск, 28–30 ноября 2007 г. / Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси – Минск: Право и экономика, 2007. – С. 1.

2. Заленский, В. Р. Краткий курс физиологии растений / В. Р. Заленский. – Киев, 1914.
3. Максимов, Н. А. Краткий курс физиологии растений / Н. А. Максимов. – 5-е изд. – М.: Сельхозгиз, 1948. – 496 с.
4. Алексейчук, Г. Н. Оценка качества семян зерновых культур методом ускоренного старения / Г. Н. Алексейчук, В. М. Белявский, Т. М. Крылова, О. В. Дорошук, Н. А. Ламан // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: Материалы V Междунар. науч. конф., Минск, 28–30 ноября 2007 г. / Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси – Минск: Право и экономика, 2007. – С. 10.
5. Гречиха посевная или съедобная. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://supersadovod.ru/lekarstvennyie-travyi/grechihha-posevnaaya-iii-sedobnaya/>. – Дата доступа: 09.10.2016.
6. Перськова, Т. Ф. Продуктивность люпина узколистного в условиях Беларуси / Т. Ф. Перськова, А. Р. Цыганов, А. В. Какшинцев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – 179 с.
7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.31/.37:633.2(470,333)

КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИКООВСЯНОЙ СМЕСИ В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Макаров А. С. – аспирант

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра общего земледелия, технологии производства, хранения
и переработки продукции растениеводства

На сегодняшний день пищевая, перерабатывающая промышленность и животноводство испытывают недостаток в растительном белке. Бобовые травяные корма – это один из основных источников возобновляемого растительного белка и энергии для животных. Вика яровая – одна из основных однолетних бобовых культур кормового использования. В зеленой массе вики яровой содержится до 18,5 % белка, в семенах – до 37 % и более. По содержанию незаменимых аминокислот белок вики не уступает животным белкам. Также вика яровая, как бобовая культура, выполняет роль стабилизирующего фактора в сохранении и повышении плодородия почвы. Благодаря способности фиксировать азот и подавлять сорную растительность вика яровая является хорошим предшественником для многих культур. У бобовых растений в десятки раз выше, чем у злаковых, способность усваивать питательные вещества из труднодоступных почвенных соединений, в том числе содержащих фосфор и калий. Корма из вики хорошо поедаются и легко усваиваются животными, в связи с высоким содержанием водной фракции. Как известно, в настоящее время под влиянием антропогенных факторов, таких как

промышленные выбросы, транспорт, сельскохозяйственные химикаты, удобрения и химические мелиоранты фоновый уровень отдельных элементов с плотностью выше 5 г/см^3 значительно изменен. Для последовательной фитоэкстракции используются бобовозлаковые смеси [1]. Поступление азота в систему почва-растение в наибольших размерах происходит в результате внесения удобрений и симбиотической фиксации при выращивании бобовых культур, которые в состоянии не только образовывать урожай, но и оставлять в почве значительное количество азота, который могут использовать последующие культуры [2].

Экспериментальная работа была выполнена в 2016 г. на опытном поле Брянского ГАУ, стационар кафедры общего земледелия, технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, хорошо окультуренная, с содержанием гумуса 3,4–3,6 %, подвижных форм фосфора 252–274 и обменного калия 205–213 мг/кг почвы, pH_{KCl} 5,6–6,0 [3, 4]. При этом изучали современные сорта вики яровой (Людмила) и овса ярового (сорт Козырь и сорт Лев). Закладку опытов, фенологические учеты, сопутствующие наблюдения, определение урожайности и выход сухого вещества проводили в соответствии с методическими указаниями. В опыте использовали фон минеральных удобрений $\text{N}_{150}\text{P}_{96}\text{K}_{96}$ путем разового внесения (в предпосевную культивацию).

Анализируя урожайность викоовсяной смеси, в разрезе изучаемых вариантов, надо отметить существенное различие показателей, как в общей урожайности, так и в сортовых особенностях изучаемых культур (таблица 1).

Таблица 1. Кормовая продуктивность викоовсяной смеси, т/га (2016 г.)

Варианты опыта (викоовсяная смесь)	Урожайность зеленой массы, т/га	Выход сухого вещества, т/га
Сорт Людмила + сорт Козырь	17,4	4,35
Сорт Людмила + сорт Лев	15,8	3,95

Исследуя полученные данные в ходе опыта, можно сделать вывод, что наиболее высокую урожайность обеспечил вариант (сорт Людмила + сорт Козырь) выход зеленой массы составил 17,4 т/га. Так следует отметить, что выход сухого вещества по вариантам опыта варьировал от 3,95 до 4,35 т/га в зависимости от сорта.

Изучаемый ботанический состав урожая зеленой массы викоовсяной смеси (сорт Людмила + сорт Козырь) показал, что урожай формировался в основном за счет овса.

Таблица 2. Структура урожая викоовсяной смеси
(сорт Людмила + сорт Козырь), 2016 г.

Ботанический состав, %		
Вика	Овес	Разнотравье
26,7	69,9	3,3

Необходимо отметить, что доля вики (сорт Людмила) составил 26,7 %, овса (сорт Козырь) равна 69,9 %. Так в структуре урожая зеленой массы викоовсяной смеси доля разнотравья составила 3,3 %.

Анализируя структуру урожая викоовсяной смеси (сорт Людмила + сорт Лев) показал, что доля разнотравья составляла 2,5 %, а доля овса выросла до 73,9 %, вики снизилась и составила 23,6 % (таблица 3).

Таблица 3. Структура урожая викоовсяной смеси
(сорт Людмила + сорт Лев), 2016 г.

Ботанический состав, %		
Вика	Овес	Разнотравье
23,6	73,9	2,5

В целом в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области, изучаемые викоовсяные смеси позволяют получать достаточно высокий выход кормовой массы. Так, за вегетацию 2016 г. в зависимости от варианта опыта урожайность составила от 15,8 до 17,4 т/га зеленой массы и сухого вещества 3,95–4,35 т/га. По кормовой продуктивности среди викоовсяной смеси выделился вариант опыта (сорт Людмила + сорт Козырь).

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. Шпаков, А. С. Полевое кормопроизводство, состояние и задачи научного обеспечения / А. С. Шпаков, Г. В. Бычков / Кормопроизводство. – 2010. – № 10. – С. 3–9.
3. Ториков, В. Е. Производство биологически безопасной продукции растениеводства / В. Е. Ториков [и др.]. – Брянск, 2016.
4. Мельникова, О. В. Урожайность зерна и зеленой массы смешанных посевов зернобобовых культур / О. В. Мельникова, В. Е. Ториков / Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта: Международная науч. экологическая конференция; Под ред. И. С. Белоченко. – 2016. – С. 117–121.

ЗАПАДНЫЙ КУКУРУЗНЫЙ ЖУК – КАРАНТИННЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Миренков Ю. А. – к. с.-х. н., доцент; **Бартош А. В.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра защиты растений

В настоящее время наиболее серьезным карантинным вредителем кукурузы в нашей стране является западный кукурузный жук (*Diabrotica virgifera* LeConte).

Впервые данный вредитель был обнаружен в нашей стране в 2009 г. в результате феромонного мониторинга в посевах кукурузы сотрудниками РУП «Институт защиты растений» совместно со специалистами ГУ «Брестская областная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» в ОАО «Комаровка» возле д. Томашовка (урочище Ризы) в 500 м от пограничного с Польшей перехода «Томашовка» в количестве 1 экземпляра из-за чего на территории был выставлен карантин, однако проведение в течении 2 лет комплекса карантинных (запрет на вывоз кукурузы, почвы и др.) и агротехнических мероприятий (севооборот, обработка почвы) локализовали очаг первичной инвазии вредителя, что позволило в 2011 г. снять карантин на указанной территории [1, 2, 5].

В 2012 г. на территории Белоруссии была обнаружена вторичная инвазия западного кукурузного жука, но уже в 3 очагах: 2 очага в ОАО «Комаровка» и 1 очаг в КСУП «СПЦ Западный». Всего было отловлено 89 жуков, в том числе: в урочище «За дамбой» – 86, в урочище «Богданы» – 1, в КСУП «СПЦ Западный» – 2 жука [2].

Западный кукурузный жук опасен тем, что вредящей стадией у этого вредителя являются как имаго, так и личинка. На кукурузе жуки обгрызают метелки, столбики женских соцветий, молодые початки, а также листья. Поврежденные генеративных органов уменьшает число зерен в початке, снижает урожайность. Но наибольший вред причиняют личинки, питающиеся корнями растений. В раннем возрасте они объедают тонкие корни, затем купные стержневые, нередко внедряются и минируют корень. В результате во время сильных ветров растения кукурузы полегают, что делает уборку затруднительной и даже невозможной. Это приводит к недобору урожая и увеличению затрат при уборке. Поврежденные корни приобретают красноватую или буроватую окраску и обычно вскоре повреждаются корневой гнилью. По данным ученых потери урожая зерна могут достигать от 15 до 41 %.

Кроме того, жуки и личинки диабротики являются переносчиками возбудителей грибных, вирусных и бактериальных заболеваний кукурузы [3].

В связи с выявлением вторичной инвазии западного кукурузного жука, согласно «Временных рекомендаций по защите кукурузы от западного кукурузного жука», на территории указанных ранее хозяйств установлен карантин и выделены регулируемые зоны, в которых проводили следующие мероприятия.

В карантинной фитосанитарной зоне (фокус-зона):

- запрет на вывоз зеленой массы кукурузы с полей, где был обнаружен западный кукурузный жук в течение периода активной жизнедеятельности вредителя;

- запрет на выращивание кукурузы в монокультуре и возделывание ее в 3-польном севообороте;

- обязательное удаление самосева кукурузы на других полях;

- при выявлении вредителя в посевах кукурузы, при достижении пороговой численности (0,5–1 жук на ловушку) проводится обязательная химическая обработка одним из инсектицидов: арриво, кэ – 0,15 л/га, децис профи, вдг – 0,05 л/га, каратэ зеон, мкс – 0,2 л/га, витан, кэ – 0,15 л/га, которые разрешены к применению в посевах кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька и временно – против имаго диабротики;

- при обнаружении вредителя менее 0,5 жука на ловушку проведение химических мероприятий нецелесообразно;

- профилактическая обработка сельскохозяйственной техники после работы на кукурузном поле разрешенными инсектицидами;

- запрет на вывоз за пределы республики, хозяйства почвы растений (и их частей) с посевом, где обнаружен очаг западного кукурузного жука;

- дополнительный визуальный осмотр растений кукурузы для обнаружения имаго и установления поврежденности растений;

- отбор почвенных проб для обнаружения личинок в фазе стеблевания до образования початков. При выявлении личинок выше ЭПВ рекомендуется обработка семян кукурузы инсектицидным протравителем пончо, кс (д.в. клотианидин) с нормой расхода 5–6 л/т.

В охранной зоне (безопасной):

- мониторинг в местах наиболее вероятного появления вредителя (по границе с карантинной зоной) с использованием феромонных ловушек «Pal» (прозрачные ловушки с феромонном «Дивабат 1П» и составом «Унифлекс») из расчета 1 ловушка на 100 га обрабатываемых земель и проверка 1 раз в 14 дней;

- возделывание кукурузы в 2–3-польном севообороте; при возделывании кукурузы в монокультуре целесообразно предпосевная обра-

ботка семян кукурузы разрешенным препаратом инсектицидного действия пончо, кс (д.в. клотианидин) с нормой расхода 5–6 л/т;

– дополнительный визуальный осмотр растений кукурузы для обнаружения имаго и установления поврежденности растения

В буферной зоне (в свободной зоне):

– мониторинг на полях с наиболее вероятным появлением вредителя в посевах кукурузы, расположенных в радиусе 2,5 км от основных магистральных дорог, в округ аэропортов из расчета 3–5 феромонных ловушек на поле площадью менее 50 га и 10 ловушек – свыше 50 га. Визуальный осмотр ловушек осуществляется через 14 дней;

– рекомендуется возделывание кукурузы в 2-польном севообороте; при возделывании кукурузы в монокультуре целесообразна предпосевная обработка семян одним из рекомендованных против проволочников препаратов инсектицидного действия («Государственный реестр...2014 год») [2, 4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Трешко, Л. И. Распространение западного кукурузного жука в Европе и прогнозирование развития его на территории Беларуси / Л. И. Трешко // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – № 3 – С. 3–8.
2. Трешко, Л. И. Опасный карантинный вредитель кукурузы западный кукурузный жук (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) в Беларуси / Л. И. Трешко, С. В. Надточаева // Земледелие и защита растений. – 2013. – № 4 – С. 63–66.
3. Надточаева, С. В. Новые вредители кукурузы и мероприятия по снижению их численности / С. В. Надточаева // Сб. науч. тр. / РУП «Институт защиты растений» научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Несвиж, 2009. – Вып. 33: Защита растений. – С. 262–270.
4. Сикюра, А. А. Контроль численности западного кукурузного жука в посевах кукурузы / А. А. Сикюра // Земледелие и защита растений. – 2014. – № 6 – С. 43–44.
5. Трешко, Л. И. Мониторинг западного кукурузного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) на территории Украины и Беларуси / Л. И. Трешко [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 1 – С. 26–28.

УДК631.41

КАЧЕСТВО ЗЕРНА И СОЛОДА ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ

Мусаев Ф. А.¹ – д. с.-х. н., профессор; **Захарова О. А.**² – д. с.-х. н., доцент; **Антонова Е. М.** – студентка; **Ожерельева О. В.** – магистрант ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева»

¹кафедра технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции; ²кафедра агрономии и агротехнологий

Для производства солода внутри регионов пивоваренный ячмень стали выращивать в Рязанской, Тульской, Ярославской, Астраханской,

Волгоградской и некоторых других областях Российской Федерации [1]. Эти районы производят около 70 % ячменя, однако климатические условия этих регионов не позволяют получить ячмень с хорошими технологическими характеристиками. Это ведет к формированию жесткой стекловидной структуры эндосперма и повышению содержания белка, такое зерно плохо разрыхляется при солодоращении и имеет низкую экстрактивность, обусловленную в основном недоступностью компонентов зерна для действия ферментов [5]. Изучение комплексного влияния степени окультуренности почвы, доз вносимых удобрений и обработки семян регуляторами роста [3, 4] актуально и имеет большое значение для получения качественного зерна, отвечающего требованиям перерабатывающей промышленности и способного сократить дефицит отечественного солода [6].

Цель исследования – изучение качества солода пивоваренного ячменя при оптимизации технологии его выращивания в условиях Черноземной зоны Российской Федерации.

Исследования проводились в 2013–2015 гг. в ЗАО «Победа» Захаровского района Рязанской области при закладке двухфакторного мелкоделяночного полевого опыта. Почва – чернозем выщелоченный среднего уровня плодородия. В исследованиях применялся регулятор роста «Эпин-экстра» производства фирмы НЭСТ-М (автор Н. Н. Малеванная), в растворе которого замачивались семена. Это биостимулятор, безвредный для живых организмов и хорошо проявивший себя при выращивании культур в экстремальных погодных условиях. Вследствие стимуляции биохимических процессов растений, нами проведена корректировка минерального питания по результатам агрохимического анализа почвы [2, 4]. В исследованиях был принят сорт ячменя пивоваренного Аннабель, относящегося к среднеспелым с вегетационным периодом созревания от 79 до 102 дней. Площадь возделывания данного сорта в России составляет 3050 га.

Агрохимические анализы выполнялись в агрохимической лаборатории кафедры агрохимии, почвоведения и физиологии растений Рязанского ГАТУ и в аналитической лаборатории ФГБНУ «ВНИИГиМ имени А. Н. Костякова» по общепринятой методике. При расчете норм минеральных удобрений использовался метод элементарного баланса.

Схема двухфакторного мелкоделяночного полевого опыта включала варианты в трехкратной повторности:

- контроль – без обработки семян сорта Аннабель регулятором роста при уровне минерального питания $N_{90}P_{90}K_{90}$ (традиционная технология выращивания ячменя в хозяйстве);
- вариант 1 – обработка семян сорта Аннабель «Эпин-экстра» при уровне минерального питания $N_{90}P_{90}K_{90}$;

➤ вариант 2 – обработка семян сорта Аннабель «Эпин-экстра» при уровне минерального питания $N_{60}P_{65}K_{110}$;

➤ вариант 3 – без обработки семян сорта Аннабель регулятором роста при уровне минерального питания $N_{60}P_{65}K_{110}$.

Площади делянок составляли по 20 м². Размещение вариантов рендомизированное. Предшественник – картофель, без внесения под него органических удобрений. Агротехника в хозяйстве принятая для региона. Посев ячменя в двухфакторном мелкоделяночном полевом опыте проводился вручную, с раскладкой зерен в посевных рядах, соответствующих норме высева 4,5 млн. семян на 1 гектар. Уборка проводилась вручную, скошенная масса связывалась в снопы не менее 1–2 % массы урожая учетной делянки. Общий урожай с каждой делянки определялся взвешиванием снопов перед самым обмолотом. Качественная оценка солода проводилась в лаборатории ОАО «Русская пивоваренная компания «Хмелефф» в соответствии с ГОСТом с изучением многих показателей.

Метеорологические данные предоставлены ФГБНУ ВНИИГиМ имени А. Н. Костякова. В среднем вегетационный период пивоваренного ячменя длится с конца апреля до середины июля. Погодные условия 2013 г. в фазы кущения и выхода в трубку характеризовались резким подъемом температуры, что вызвало определенные нарушения в органогенезе ячменя. Погодные условия 2014 г. были отличны от среднепогодных значений и в целом характеризовались как жаркие и сухие. Погодные условия 2015 г. характеризовались большей влажностью и прохладным по теплообеспеченности. Сев ячменя в хозяйстве в годы исследований прошел без особенностей.

Как показали результаты исследований, максимальная урожайность пивоваренного ячменя была получена на варианте 2 – обработка семян Эпин-экстра при уровне минерального питания $N_{60}P_{65}K_{110}$ 54,8 ц/га. На других вариантах урожайность была ниже на 6,8–14 %. Обработка результатов исследований корреляционным анализом выявила прямую достоверную связь урожайности пивоваренного ячменя от дозы внесения минеральных удобрений и использования регулятора роста ($R = 0,87$).

В пивоваренной промышленности высокобелковость зерна является нежелательным качеством, оптимальное содержание белка в зерне при производстве пива составляет от 9 до 12 %. Белок – включает в себя лишь белковый азот в составе аминокислот. Азот необходим при производстве пива, так как он используется в питании дрожжей и, кроме того, способствует получению пива с долго не опадающей пеной. Отмечено, что чем больше содержится белка в зерне ячменя, тем меньше в нем крахмала, который является основным экстрактивным веществом. Слишком низкая белковость (менее 8–9 %) также не жела-

тельна, так как это способствует повышению содержания антоцианогена, вызывающего муть пива. В процентном отношении содержание белка в крупном зерне ячменя всегда меньше по сравнению с более мелким. Поэтому технологические требования направлены на формирование полноценного выровненного зерна.

Содержание белка и крахмала в зерне ячменя на контроле и варианте 1, кроме варианта 2 и 3, как показали результаты опыта, выше допустимого (12 %), что переводит его в разряд фуражного или продовольственного. Так, содержание фосфора в зерне на контроле составило 0,68 %, а на варианте 2 – 0,72 %. Содержание азота в зерне на варианте 2 возросло по сравнению контролем до 2,7 %. Установлено повышение содержания калия в зерне ячменя на варианте 2 в два раза, что вероятно связано с повышенной нормой их внесения с минеральными удобрениями.

Одним из видов сырья для производства пива является солод. Его качество оказывает влияние на технологический процесс производства пива и имеет коренное значение для получения необходимого химического состава, органолептических свойств и коллоидной стабильности напитка. Обеспечение пивоваренных компаний качественным солодом возможно при соответствии полученного зерна ячменя требованиям ГОСТа 5060-86 «Ячмень пивоваренный. Технические условия».

Качество солода оказывает влияние на технологический процесс производства пива и имеет коренное значение для получения необходимого химического состава, органолептических свойств и коллоидной стабильности напитка. При соответствующих условиях замачивания, проращивания, приготовления солода и на последующих этапах производства пива ферменты ячменя способствуют прохождению глубоких процессов ферментативного распада и превращения запасных тканей зерна с увеличением количества экстрактивных веществ, придающих вместе с другими составляющими (хмель) соответствующий вкус и аромат конечному продукту.

Солод – продукт, получаемый при проращивании семян ячменя. Солод используют при производстве пива, в качестве основного сырья используют сухой солод, который служит источником ферментов, витаминов, ароматических красящих и минеральных веществ. В лаборатории из зерна ячменя, выращенного на варианте 2, был приготовлен солод, изучено его качество и определен гашинг-эффект методом Карлсберга, который показывает спонтанное избыточное пенообразование при открывании бутылки с пивом, обусловленным не повышенным содержанием CO_2 , а его выделением на микроскопически мелких ядрах конденсации (гидрофобных твердых частицах).

Проводили ручную и визуальную оценку солода общеизвестными методами [6]. Результат выражают в процентах рыхлости или стекло-

видности. Рыхлость составила 82 %, что по нормативу соответствует светлому солоду с оценкой «очень хорошо». Стекловидность составила 1,2 % и характеризовалась оценкой «хорошо». Всхожесть зерен солода составила 8 %, что свидетельствует о достаточном сроке сушки. Влажность зерна солода составила 3,9 %, что характерно для свежесушенного солода.

Важнейшим показателем качества солода является его поведение в процессе затирания и способность максимально расщеплять содержащиеся вещества. Для его определения существует лабораторный стандартизованный метод затирания, называемый конгрессным (в соответствии с требованиями аналитического комитета Европейской пивоваренной конвенции), который дает возможность определить выход экстракта при переработке солода. При этом исходят из того, что чем лучше солод растворен, тем меньше степень его измельчения влияет на выход. Поэтому конгрессный метод затирания всегда проводят в виде двойного определения, в котором масса каждой пробы составляет по 50 г солода: солод измельчают очень грубо так, чтобы содержание муки (грубого помола) составляло 25 %, и солод измельчают очень тонко так, чтобы содержание муки (тонкого помола) составляло 90 %. Солод оценивается тем выше, чем больше у него экстрактивность. При хорошо растворенном солоде разница между экстрактивностью в грубом и тонком помоле невелика, поскольку помол в этом случае оказывает меньшее влияние на выход экстракта. При помощи таблицы Плато определяли экстрактивность (% ее относят как на сухое вещество). Экстрактивность солода, полученного из зерна ячменя варианта 2, при конгрессном методе затирания составила 80 % на сухое вещество, что характерно для светлого солода. Разность при этом была 1,7 %, то есть хорошей.

Как показал анализ, из произведенного зерна ячменя сорта Аннабель, зерно солода по всем исследуемым показателям соответствовало нормативам.

Таким образом, обобщая вышеизложенное, в том числе анализ литературных источников и результаты собственных трехлетних исследований, можно сказать об эффективном действии на зерно пивоваренного ячменя сорта Аннабель эписбассинолида – действующего вещества «Эпин-экстра» при оптимизации минерального питания посредством внесения $N_{60}P_{65}K_{110}$, о чем свидетельствует его соответствие ГОСТу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головин, В. В. Инновационная технология выращивания ярового ячменя на пивоваренные цели с использованием современных и перспективных сортов (Методическое пособие) [Текст] / В. В. Головин, Е. А. Артемьева, О. В. Левакова. – Рязань : Управление сельского хозяйства Рязанской области, ГУ Рязанский НИПТИ АПК, 2007. – 44 с.

2. Захарова, О. А. Активация ранних ростовых процессов в семенах ячменя под действием синтетических регуляторов роста [Текст] / О. А. Захарова, И. Н. Терентьев // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук: Материалы XV Международной науч.-практ. конфер. Ряз. ин-та управления и права. – Рязань, 2013. – С. 299–302.
3. Березов, Т. А. Возможность применения физиологически активных веществ на семеноводческих посевах кукурузы [Текст] / Т. А. Березов, З. П. Оказова, В. А. Басиев // В мире научных открытий, 2013. – № 1–3. – С. 21–29.
4. Пономарева, Ю. Н. Действие минеральных удобрений и регулятора роста на урожайность и качество пивоваренного ячменя в условиях засухи [Текст] / Ю. Н. Пономарева, О. А. Захарова // Вестник РГАТУ, 2015. – № 3. – С. 36–42.
5. Технология возделывания пивоваренного ячменя в Центральном районе России: практическое руководство [Текст]. – М. : ФГНУ Росинформагротех, 2001. – 16 с.
6. Требования к качеству пивоваренного ячменя и их значение в процессах солодоращения и пивоварения: VLB-семинар «Сырьевая база для солодовенного и пивоваренного производств» [Электронный ресурс]. – Переславль-Залесский, 2010.

УДК 633.11.575.24

ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ БЕЛОКСИНТЕЗИРУЮЩЕГО АППАРАТА НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

Назаренко Н. Н. – к. б. н., доцент

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, кафедра селекции и семеноводства

Производство зерна высокого качества является одной из основных проблем современного сельского хозяйства. Зерно пшеницы до сих пор является одним из первых источников протеина и минеральных веществ. В зерне оптимальное соотношение между белком и крахмалом. Таким образом, качество зерна в соединении с другими хозяйственно-ценными признаками пшеницы крайне актуально [1].

Полигенность признака качества зерна и свойственная ей высокая модификационная изменчивость создают дополнительные трудности при отборе по качеству селекционного материала [2]. Также усложняет ситуацию высокая зависимость технологических качеств зерна от условий выращивания, что создает проблемы при создании сортов с соевым высоким качеством и урожайностью.

В образовании зерна высокого качества принимают участие преимущественно белки сложно растворимых белковых фракций (глобулины, проламины). Белки этих фракций синтезируются мембранозависимыми рибосомами. Гидрофобные условия мембран содействуют синтезу белков с повышенной гидрофобностью, т. е. с высоким качеством. Снижение температуры и обработка хлоридом натрия приводят к разрушению гидрофобных связей и синтеза легко растворимых белков низкого качества. Сорты, которые характеризуются стойким со-

стоянием белоксинтезирующих систем, при любых условиях синтезируют преимущественно сложно растворимые белковые фракции.

Целью наших исследований было провести оценку состояния белоксинтезирующих систем после обработки сортов и линий пшеницы мягкой озимой веществами, которые способны разрушать гидрофобные связи.

Проводилась оценка белоксинтезирующих систем у 14 линий и 1 сорта-стандарта озимой пшеницы. Содержание сырого белка определялось методом Кельдаля на аппаратах Серентьева [3].

Сорт и линии обрабатывались опрыскиванием в период налива зерна веществами, способными менять состояние белоксинтезирующих систем (хлористый натрий в концентрации 5 г/л) [4]. Также проводили общую оценку хлебопекарских качеств стандартными методами. Статистическую обработку проводили по Б. А. Доспехову. Набухание зерна за 24 часа определяли весовым способом.

Нашими предварительными исследованиями было показано уменьшение общего количества белка у высококачественных сортов после опрыскивания колоса в период налива зерна растворами, которые уменьшают количество мембранозависимых рибосом [4, 5].

Таблица 1. Влияние веществ разрушающих гидрофобные связи на показатели линий пшеницы мягкой озимой

Линия	Урожай, т/га	Содержание белка, %		Технологические показатели качества		
		контроль	обработка	седиментация, мл	клейковина, %	объем хлеба из 100 г муки
Подольянка	4,66	13,3±0,04	14,0±0,06	71,0	30,3	620
130	6,99	12,5±0,03	12,2±0,05	54,0	25,1	590
133	6,86	13,6±0,08	11,6±0,08	49,0	23,3	660
142-1	6,71	12,2±0,09	12,6±0,10	36,0	22,2	470
156	6,14	14,3±0,04	12,8±0,09	49,0	30,2	560
157	6,10	12,5±0,03	13,8±0,08	59,0	30,5	520
157-1	6,85	12,5±0,08	12,4±0,04	55,0	29,0	620
172	6,34	12,7±0,07	12,9 ±0,03	61,0	30,4	560
174	7,18	12,6±0,05	11,3±0,05	51,0	27,0	620
179	7,30	12,0±0,06	12,2±0,07	53,0	26,8	640
185	7,04	11,2±0,02	11,4±0,03	76,0	27,0	610
186	6,75	14,2±0,07	13,8±0,04	68,5	31,0	630
211	7,20	12,9±0,01	12,5±0,50	64,0	24,5	570
213	7,20	13,0±0,10	13,6±0,01	60,0	27,1	630

После опрыскивания растений пшеницы мягкой озимой на X-XI этапах органогенеза веществами, которые разрушают гидрофобные связи, наблюдается повышение содержания белка у растений озимой

пшеницы сорта Подолянка, линий 157, 213 в сравнении с контролем (таблица 1).

Это указывает на плохое качество зерна. Остальные линии практически на обработку не среагировали. У данных линий белки связываются свободными рибосомами и на действие разрушителя ионных связей они практически не среагировали, что указывает на их стабильность по качеству зерна. Особо следует отметить линии 133, 156, 174, которые имеют и отличные технологические показатели муки. Также представлены в таблице и урожайные качества линий.

Подсчет коэффициентов корреляции показал, что содержание клейковины наиболее коррелирует с седиментацией муки 0,51 и процентом белка в зерне собранного с участков, обработанных веществами, которые разрушают гидрофобные связи 0,57, а объем хлеба коррелирует с общей балльной оценкой качества хлеба и составляет 0,7.

Анализ зерна сорта и всех линий на протяжении двух лет подтвердил уже полученные данные. Урожайность зерна имеет прямую зависимость с набуханием зерна и составляет 0,902 и приростом процента белка по отношению к контролю -0,73 и отрицательную корреляцию по седиментации муки -0,719. Прирост белка по отношению к контролю имеет положительную корреляцию к набуханию зерен 0,795 и отрицательную коррелирует с седиментацией муки -0,708, а седиментация муки имеет отрицательную корреляцию с набуханием -0,876.

Прирост процента белка, по отношению к контролю, имеет также положительную корреляцию по отношению к набуханию в воде за 24 часа и составляет 0,77 и отрицательную корреляцию с приростом урожая -0,67. Детальный анализ данных образцов будет представлен в дальнейшем, после полного технологического анализа на качество.

Полученные данные показывают, что в клетках зерновок существует регуляция на уровне гидрофобных связей рибосом с мембранами, однако, полная картина каким образом осуществляется данная регуляция до конца не ясно. Нашими исследованиями было показано, что содержание белка у линий с высоким потенциальным качеством снижается при обработке колоса в период налива зерна растворами веществ, которые снижают количество мембранозависимых рибосом.

Таким образом, охарактеризовано состояние белоксинтезирующего аппарата клеток растений 14 линий и одного сорта пшеницы мягкой озимой предварительного сортоиспытания.

Установлена зависимость между активностью гидрофобных связей и формированием качества белка.

Выделено 14 высокопродуктивных линий озимой пшеницы, из которых три характеризуются высоким качеством белка (линии 133, 156, 174), три – хороши по урожайным качествам, но отрицательно характеризуются по качеству зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мороз, О. Г. Створення основного матеріалу пшениці озимої з високими показниками якості для умов північного Лісостепу/ Науково практичний журнал. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – К. : АЛЕФА, 2006. – №4. – С. 35.
2. Шестопапов, И. О. Селекция озимой мягкой пшеницы на качество зерна в условиях юго-запада ЦЧЗ/ И. О. Шестопапов [и др.] / Весник сельскохозияственной академии наук. – Москва, 2006. – №5. – С. 38.
3. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А. И. Ермакова. – 3е изд., перераб.и дополн. – Ленинград, 1987. – 430 с.
4. Назаренко, М. М. Виявлення генетичних джерел для селекції на посухостійкість пшениці озимої за функціонуванням фото систем / Вісник ДДАУ, 2012. – № 2 – С. 56–58.
5. Назаренко, М. М. Аналіз генетичного поліморфізму сучасних українських сортів озимої пшениці в ланках первинного насінництва / Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні. Збірник наукових праць. – Київ, 2012. – С. 319–321.

УДК 633.853.494:15

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ОАО «АСИЛАК» УЗДЕНСКОГО РАЙОНА

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

В повышении эффективности возделывания сельскохозяйственных культур существенное значение имеет правильный подбор сортов. Важным является то, что бы он был высокопродуктивным, приспособленным к местным условиям и давал продукцию высокого качества [1, 2].

В связи с этим цель исследований – сравнительная оценка сортов озимого рапса по комплексу хозяйственно-полезных признаков в условиях ОАО «Асилак» Узденского района. В процессе исследований предусматривалось: изучить формирование ценоза изучаемых сортов озимого рапса, провести оценку сортов озимого рапса по устойчивости к полеганию и по продолжительности вегетационного периода, определить биометрические показатели рапса перед уходом на зимовку, провести оценку изучаемых сортов озимого рапса по элементам структуры урожайности и урожайности семян.

В течение вегетационного периода проводились следующие наблюдения: отмечали даты наступления и окончания необходимых фаз роста и развития растений озимого рапса, густоту стояния растений озимого рапса определяли в фазе всходов и перед уборкой в двух рамках по 0,25 м² (50×50) на каждой повторности по диагонали делянки на

постоянных площадках, определение биометрических показателей озимого рапса проводили по 15 растениям каждого варианта в четырехкратной повторности, для определения структуры урожайности проводили анализ 10-ти растений в четырехкратной повторности. При этом на каждом анализируемом растении подсчитывали количество стручков, количество семян в стручке, а также определяли массу 1000 семян, устойчивость к полеганию отмечалась в день, когда полегание произошло, по 5-ти бальной шкале: 5 – полегание не наблюдается; 4 – растения слегка наклонились; 3 – угол наклона примерно 45°; 2 – угол наклона больше 45°; 1 – растения полностью полегли.

Объектами исследований были сорта озимого рапса возделываемые в хозяйстве: Прогресс; Зорный; Прометей.

В ходе исследований выявлено, что количество растений в фазе всходов рапса составило по сортам от 127,4 до 129,5 шт./м², при этом полевая всхожесть сортов озимого рапса варьировала в пределах 84,9–86,3 %. Наивысшее значение полевой всхожести в год испытаний выявлено у сорта Прогресс (86,3 %). У сорта Капитал данный показатель составил 84,9 %, у сорта Прометей – 86,2 %.

Количество растений перед уборкой находилось в пределах 80,1–84,8 шт./м². Наибольшее количество растений сохранившихся к уборке отмечено у сорта Прогресс – 84,8 шт./м². У сорта Капитал и Прометей данный показатель составил 84,3 и 80,1 шт./м², соответственно. Наивысшее значение выживаемости при этом отмечено у сорта Прогресс (56,5 %), минимальное значение – у сорта Прометей (53,4 %).

Высота растений озимого рапса находилась в пределах 148,4–158,2 см. Наивысшее значение длины стебля выявлено у растений сорта Капитал, наименьшее – у сорта Прометей. По устойчивости к полеганию ни один из сортов не достиг отметки 5 баллов. Балл 3,5 был отмечен у сортов Прогресс и Прометей, 4 балла – у сорта Зорный.

Вегетационный период изучаемых сортов озимого рапса составил в наших исследованиях 325–331 день. Самым коротким вегетационным периодом характеризовался сорт Прогресс (325 дней), самым длинным – сорт Капитал (331 день).

К основным биометрическим показателям озимого рапса в осенний период, оказывающим влияние на рост, развитие и перезимовку культуры относятся: количество листьев на растении, диаметр корневой шейки, масса корня.

По результатам проведенных исследований в период осенней вегетации количество листьев на одном растении у изучаемых сортов составило 7 шт.

Важным критерием перезимовки рапса является диаметр корневой шейки. Так как корневая шейка является выраженным накопительным органом, то регенеративная способность рапса весной существенно

зависит от степени ее развития. Диаметр корневой шейки составил в опытах 8–9 см, что является хорошим показателем для перезимовки растений. Что касается такого показателя как масса корня одного растения, то данный показатель был наибольшим у растений сорта Прометей – 2,85 г.

В целом надо отметить, что по биометрическим показателям трех изучаемых сортов, растения были хорошо развиты и подготовлены для ухода на перезимовку.

Урожай озимого рапса складывается из основных элементов урожайности, к которым относятся: число растений с единицы площади, число стручков на растении, число семян в стручке и масса 1000 семян. Как описывалось выше, количество растений озимого рапса к уборке колебалось от 80,1 до 84,8 шт./м². Число стручков на растении было несколько больше у сорта Прометей – 65,4 шт. У сортов Прогресс и Капитал данный показатель составил соответственно – 61,8 и 60,3 шт.

Число семян в стручке так же было наибольшим у сорта Прометей – 17,8 шт. Тогда как показатель массы 1000 семян оказался большим у сорта Капитал. Таким образом, максимальные показатели числа стручков на растении и числа семян в стручке отмечены у сорта Прометей, а массы 1000 семян – у сорта Капитал.

Урожайность сортов озимого рапса варьировала в пределах 32,1–35,2 ц/га. Максимальная урожайность рапса была получена у сорта Прометей (35,2 ц/га), минимальное значение урожайности выявлено у сорта Капитал (32,1 ц/га) (наименьшая существенная разница составила 1,61).

Таблица 1. Урожайность сортов озимого рапса (2015–2016 гг.)

Сорт	Урожайность, ц/га
Прогресс	33,5
Капитал	32,1
Прометей	35,2
НСР ₀₅	1,6

Таким образом, максимальная урожайность озимого рапса выявлена у сорта Прометей (35,2 ц/га), что позволяет рекомендовать его для возделывания в условиях ОАО «Асилак» Узденского района как самый высокоурожайный сорт.

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, 2005. – 304 с.
2. Пилюк, Я. Э. Рапс в Беларуси (биология, селекция и технология возделывания) / Я. Э. Пилюк. – Минск, 2007.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ НА СЕМЕНА

Орех И. С. – магистрант; **Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент;
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Сурепица введена в культуру из сорного растения, распространенного во всем северном полушарии. Издавна известна она в Афганистане, Пакистане, Западном Китае, Иране, Турции. В России сурепицу начали высевать в XIX веке. Средняя урожайность семян сурепицы составляет 12–18 ц/га, на сортоучастках – до 30 ц/га.

В семенах сурепицы содержится 33–42 % масла, которое по своим свойствам приближается к маслу рапса. Применяют масло, в основном, для технических целей в различных отраслях промышленности (мыловаренной, лакокрасочной, металлургической), а также для производства биодизельного топлива. Жмых содержит до 40 % полноценного белка и является хорошим концентрированным кормом для животных. Скармливают его небольшими дозами, так как в нем содержатся вредные для организма животных глюкозиды.

В зеленой массе сурепицы содержится до 25 % протеина в пересчете на сухое вещество, много витаминов и минеральных веществ и мало клетчатки. Она выращивается на зеленый корм в основных и промежуточных посевах. Сурепица – хороший медонос. Она является отличным предшественником для зерновых, кукурузы, картофеля, бобовых культур. Недостаток ее как предшественника состоит в том, что вследствие легкой осыпаемости семян она может засорять поля падалицей.

Сурепица уступает рапсу по урожайности, но в неблагоприятных условиях зимовки и на легких почвах дает более высокий урожай [1].

Технология возделывания и уборки озимой и яровой сурепицы существенно не отличается от применяемой при выращивании озимого и ярового рапса.

Районированные сорта озимой сурепицы: Вероника, Держава. В отличие от рапса, у сурепицы более мелкие семена и нормы посева их меньше. Озимую сурепицу высевают с нормой 1,0–1,5 млн. всхожих семян, или 3–5 кг/га, яровую – 1,5–2,0 млн. всхожих семян на гектар, или 5–7 кг/га. При уборке сурепицы необходимо учитывать, что боковые ветви располагаются низко на стебле, поэтому срез производят низко, оставляя стерню высотой до 15–20 см.

При возделывании озимой сурепицы, как и озимого рапса, на семена эффективным является проведение некорневых подкормок бором, марганцем, молибденом и магнием. Так, в осенний период (в фазе 3–

5 листьев) целесообразно проведение первой некорневой подкормки бором в дозе 30–50 г/га, вторая некорневая подкормка проводится в весенний период (в фазе начала бутонизации) – бор 200 г/га, марганец – 50–100 г/га, молибден – 30–40 г/га.

В качестве микроудобрений можно использовать минеральные соли и хелатные или органо-минеральные соединения, производимые различными производителями Эколист моно Бор и Адоб Бор в дозе 2,0 л/га, Адоб Медь – 2,8 л/га, Эколист моно Медь – 2,0 л/га, Эколист моно Марганец – 0,5 л/га [1, 2].

Технологическая схема применения макро- и микроудобрений в технологии возделывания озимого рапса приведена в таблице 1.

Таблица 1. Технологическая схема применения удобрений при возделывании озимого рапса (урожайность семян 40–50 ц/га)

Дозы удобрений, кг/га д.в.	Формы удобрений	Сроки применения
$N_{20-24}P_{80-100}K_{120-150}$	Аммофос, хлористый калий	До посева
$N_{100-120}$	КАС или карбамид	Весной в начале вегетации
N_{50-60}	Карбамид	Через 2–2,5 недели после первой
$B_{0,20}Mn_{0,05}$	Борная кислота (Солюбор ДФ) и сульфат марганца или Адоб Бор и Адоб Марганец или МикроСтим-Бор или МикроСил-Бор	<u>Некорневые подкормки:</u> Осень: В фазу 4–6 листьев Весна: 1-я – в фазу стеблевания 2-я – перед цветением в баковой смеси с инсектицидом и добавлением мочевины – 12 кг на 200 л рабочего раствора.

Так как рекомендуемая система удобрения в большей степени изучена на рапсе, то теоретический и практический интерес представляют исследования по влиянию борсодержащих микроудобрений на семенную продуктивность озимой сурепицы.

В 2016 г. в производственных посевах в ОАО «Жукнево» Толочинского района заложен полевой опыт с озимой сурепицей сорта Вероника.

Схема опыта включает следующие варианты: 1. $N_{20}P_{40}K_{60}$ + N_{70} – фон; 2. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Бор (1 л/га); 3. Фон + МикроСтим-Бор (1,5 л/га); 4. Фон + МикроСил-Бор (1,5 л/га); 5. Фон + Солюбор ДФ (3 кг/га).

ЭКОЛИСТ МОНО Бор – концентрированное удобрение с высоким содержанием бора (11 %). Производитель – Польша.

МикроСтим-Бор (50 г/л N, 150 г/л В, 8,0 г/л гуминовых веществ) – водорастворимый концентрат, приготовленный на основе хелатов металлоэлементов бора в органо-минеральной форме с добавлением регулятора роста гидрогумат. Производитель – ИООО «ХОЛЛ КЭМИКАЛ», Беларусь.

МикроСил-Бор – (50 г/л N, 150 г/л В, 30,0 мл/л экосила) водорастворимые концентрат, приготовленные на основе хелатов металлоэлементов бора в органо-минеральной форме с добавлением регулятора роста экосил. Производитель – ИООО «ХОЛЛ КЭМИКАЛ», Беларусь.

Солюбор ДФ – борное удобрение для некорневой подкормки растений, которое содержит 17,5 % полностью растворимого в воде бора. Производитель – Польша.

Расположение делянок системное. Повторность – трехкратная. Площадь делянки 0,5 га, поля 24 га.

Агротехника общепринятая для возделывания озимого рапса в условиях хозяйства. Норма высева 1,5 млн. всхожих семян на 1 га.

В ходе проведения исследований планируется провести анализы и наблюдения по общепринятым методикам [3, 4].

В задачи исследований входит:

- оценка всхожести и перезимовки озимой сурепицы;
- оценка структуры урожайности по основным показателям;
- учет урожайности озимой сурепицы в зависимости от применения микроудобрений;
- экономическая оценка результатов исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 390 с.
2. Агротехника : учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 704 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – М. : Колос, 1985. – 416 с.
4. Растениеводство. Полевая практика : учеб. пособие / Д. И. Мельничук [и др.]; под ред. профессора Д. И. Мельничука. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 296 с.

УДК: 633.367.2:632.954

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТЕБЛЕСТОЯ И ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА

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

В настоящее время весьма актуальным и экономически выгодным для балансирования концентрированных кормов сельскохозяйственным животным, из существующих источников растительного белка, является высокобелковое зернобобовых культур, среди которых лю-

пин выгодно отличается наиболее высоким содержанием белка в семенах и зеленой массе. До последнего времени наиболее активно культивировались два вида люпина – желтый и узколистый. Однако в последние годы больше внимания уделяется люпину узколистному, как виду более устойчивому к поражению антракнозом. Кроме этого люпин узколистый имеет преимущества по скороспелости, темпам первоначального роста, способности давать высокие урожаи зеленой массы в короткий период времени, что делает его неоценимым при использовании в качестве поукосной и пожнивной культуры для использования на корм и зеленое удобрение [1, 2, 3].

Сдерживает расширение посевов люпина относительно низкая и неустойчивая урожайность, одним из путей повышения которой является разработка и совершенствование приемов технологии возделывания с целью повышения его семенной продуктивности. Особенно острой и актуальной научной задачей в технологии возделывания люпина, имеющей огромную практическую значимость, является поиск и применение наиболее эффективных гербицидов для борьбы с сорной растительностью, что и являлось основной целью наших исследований, которые проводились в УНЦ «Опытные поля БГСХА» [3, 4].

Полевые опыты закладывались в соответствии с общепринятой методикой полевого опыта. Учетная площадь делянки составляла 10 м², при четырехкратной повторности вариантов со сплошным расположением повторностей. Делянки размещались систематическим методом. При систематическом методе применяется неизменный порядок расположения вариантов в каждом повторении. При закладке опыта в качестве объекта исследований использовался сорт люпина узколистого Прывабны. Исследования проводились по трем гербицидам: 1. Зенкор, ВГ (700 г/кг), 0,5 кг/га; 2. Гезагард, КС (500 г/л), 3,0 л/га; 3. Прометрекс ФЛО, КС (500 г/л), 3,0 л/га. Они применялись на 3–4 день после посева, до появления всходов. Опрыскивание проводили при помощи ранцевого опрыскивателя РЖ-16 бразильского производства. Использовалось два варианта контроля. Норма высева семян на всех вариантах опыта составляла 1,2 млн./га или 120 шт./м².

Во время исследований определяли полевую всхожесть, сохраняемость и общую выживаемость растений, влияние гербицидов на общую засоренность посевов люпина узколистого сорта Прывабны и на отдельные виды сорняков. Проводили учет общей засоренности посевов на 1 м² в каждом варианте и повторении, после чего определяли видовой состав сорной растительности (таблица 1).

Таблица 1. Влияние гербицидов на полевую всхожесть семян, сохраняемость и общую выживаемость растений люпина

Варианты опыта	Норма высева семян, шт./м ²	Полевая всхожесть		Сохраняемость		Общая выживаемость	
		шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%
КБП	120	82	68	43	52	43	36
КРП	120	88	73	61	69	61	51
Зенкор, 0,5 кг/га	120	85	71	60	71	60	50
Гезагард, 3,0 л/га	120	85	71	57	67	57	47
Прометрекс, 3,0 л/га	120	81	68	58	72	58	48

Примечание: КБП – Контроль без ручной прополки; КРП – Контроль с ручной прополкой

Из данных таблицы видно, что полевая всхожесть семян узколистного люпина сорта Прывабны в 2016 г. была на уровне 68–73 % по всем вариантам опыта и не зависела от применения гербицидов. Сохраняемость растений к уборке была значительно, на 15–20 %, выше в контрольном варианте с ручной прополкой и в вариантах с применением гербицидов по сравнению с контролем без прополки посевов. Такая же тенденция наблюдалась и в отношении общей выживаемости растений, которая на всех вариантах опыта была выше на 11–15 % по сравнению с контролем без прополки посевов.

Одним из показателей оценки эффективности действия гербицидов является их влияние на засоренность посевов.

Результаты исследований по влиянию гербицидов на засоренность посевов узколистного люпина сорта Прывабны и гибель сорняков приведены в таблице 2.

Таблица 2. Влияние гербицидов на засоренность посевов узколистного кормового люпина и гибель сорняков

Варианты опыта	Количество сорняков, шт./м ²	Гибель сорняков, %
КБП	223	–
КРП	–	100
Зенкор, ВГ (700 г/кг), 0,5 кг/га	32	86
Гезагард, КС (500 г/л), 3,0 л/га	56	75
Прометрекс, КС (500 г/л), 3,0 л/га	35	84

Из данных таблицы 2 видно, что применяемые гербициды существенно снижают засоренность посевов люпина.

Так гибель сорных растений по вариантам опыта, где применялись гербициды после посева, но до появления всходов культуры составила 75–86 %, то есть из 223 шт./м² сорняков на контроле без ручной прополки, в вариантах с применением гербицидов оставалось от 32 шт./м², при использовании Зенкора, ВГ (700 г/кг) в дозе 0,5 кг/га до 56 шт./м² сорняков при применении Гезагарда, КС (500 г/л) в дозе 3,0 л/га.

Наиболее распространенными сорняками в посевах узколистного люпина сорта Прывабны в 2016 г. были марь белая, просо куриное и гречишка вьюнковая. Влияние гербицидов на общую массу и видовой состав сорняков показано в таблице 3.

Таблица 3. Влияние гербицидов на общую массу и видовой состав сорняков

Варианты опыта	Масса сорняков, г/м ²	Гибель сорняков, %		
		Марь белая	Просо куриное	Гречишка вьюнковая
КБП	1635	–	–	–
КРП	–	100	100	100
Зенкор, ВГ (700 г/кг), 0,5 кг/га	420	97	50	100
Гезагард, КС (500 г/л), 3,0 л/га	420	84	66	25
Прометрекс, КС (500 г/л), 3,0 л/га	460	86	100	100

Из данных таблицы 3 видно, что наиболее эффективными гербицидами против гречишки вьюнковой являются Зенкор, ВГ (700 г/кг) в дозе 0,5 кг/га и Прометрекс ФЛЮ, КС (500 г/л) в дозе 3,0 л/га, гибель гречишки составила 100 %. Против проса куриного лучше всего борется также препарат Прометрекс ФЛЮ, КС (500 г/л) в дозе 3,0 л/га (гибель 100 %), гербициды Зенкор, ВГ (700 г/кг) в дозе 0,5 кг/га и Гезагард, КС (500 г/л) в дозе 3,0 л/га оказались достаточно малоэффективными в борьбе с этим сорняком и гибель проса куриного был на уровне 50 и 66 % соответственно. На марь белую неплохо действовали все гербициды, однако лучшим оказался Зенкор, ВГ (700 г/кг) в дозе 0,5 кг/га, где ее гибель составила 97 %. В значительной степени (в 3–4 раза) снизилась и общая масса сорняков на вариантах с применением гербицидов по сравнению с контролем без прополки – с 1635 г/м² до 420–460 г/м².

Таким образом, можно сделать заключение, что исследуемые гербициды оказывали положительное влияние на формирование стеблестоя и значительно снижали засоренность посевов узколистного люпина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Купцов, Н. С. Люпин: генетика, селекция, гетерогенные посевы / Н. С. Купцов, И. П. Такунов. – Брянск, 2006. – 576 с.
2. Персикова, Т. Ф. Продуктивность люпина узколистного в условиях Беларуси / Т. Ф. Персикова, А. Р. Цыганов, А. В. Какшинцев. – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – 178 с.
3. Тарануха, В. Г. Люпин: пособие / Тарануха В. Г. – Горки, 2009. – 52 с.
4. Тарануха, В. Г. Зерновые бобовые культуры: рекомендации / В. Г. Тарануха. – Горки : БГСХА, 2016. – 32 с.

РАЗНОКАЧЕСТВЕННОСТЬ СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО ПО СТРУКТУРЕ И УРОЖАЙНОСТИ

Павловская А. Н. – студентка;

Мыхлык А. И. – к. с.-х. н., ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра ботаники и физиологии растений.

Овес – это ценная зерновая культура, которая по сумме посевных площадей занимает пятое место в мире после пшеницы, риса, кукурузы и ячменя. Возделывается овес преимущественно в зонах умеренного климата Европы, Северной Америки и Австралии [1]. В Беларуси в конце 50-х годов посевы овса достигли 600 тыс. га, затем постепенно уменьшались. В 2010 г. они составляли 184 тыс. га, в 2011 г. – 179, в 2012 г. – 135, 2013 г. – 140, 2014 г. – 130, 2015 г. – 180, 2016 г. – 165 тыс. га. Овес высокоурожайная культура, ее урожайность достигает 50–80 ц/га [2].

Ценность овса как сельскохозяйственной культуры, в первую очередь определяется высоким качеством зерна. В зерне овса посевного в зависимости от сорта содержится: 11–18 % белка, 5–8 % жира, 35–55 % крахмала. По содержанию жира овес превышает все зерновые культуры, за исключением кукурузы. Белок овса по своей биологической ценности значительно превосходит белки других зерновых культур. Использование овса для пищевых целей в виде овсяной крупы, хлопьев, муки, толокна связано с хорошей усвояемостью питательных веществ и наличием витаминов, что делает его особенно ценным для детского питания [2].

Общими требованиями к сортам, возделываемыми на зерно, является их высокая урожайность, низкий процент пленок, скороспелость, устойчивость к полеганию и осыпанию [1].

Для проведения эффективной селекционной работы важно иметь не только как можно больше разнообразного исходного материала, но и уметь правильно его оценить и использовать в селекции. При проведении селекционной работы необходимо иметь подробную характеристику исходного материала по многим признакам: длине вегетационного периода; продуктивности и элементам структуры урожайности; степени развития вегетативных и генеративных органов; отношении к температурному и водно-воздушному режимам; требовательности к почве и элементам питания; устойчивости к различным видам болезней и вредителей; пригодности к механизированной уборке и др. [3].

С этой целью селекционные номера сравнивают между собой, с исходными родительскими формами, с контрольным сортом. Под оценкой селекционного материала понимают учет хозяйственных и биологических признаков и свойств, характеризующих хозяйственную ценность создаваемых селекционером линий, семей сортов и гибридов [4, 5].

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 (таблица 1) [6].

Задачей наших исследований была сравнительная оценка продуктивности голозерных и пленчатых сортов овса посевного.

Таблица 1. Структура урожайности овса посевного за 2016 г.

Сорт	Высота растения, см	Кустистость, шт.		Длина метелки, см	Количество колосков, шт.	Масса зерна с растения, г	Масса 1000 зерен, г
		общая	продуктивная				
Пленчатые сорта							
Полонез	95,3	2,5	2,2	16,6	65	3,2	34,8
Юбиляр	96,3	2,2	1,9	18,1	76	4,4	32,1
Буг	94,8	2,3	1,9	15,6	53	3,0	34,8
Богач	87,4	2,0	1,9	15,5	50	3,5	35,0
Факс	98,5	1,9	1,8	18,5	67	4,5	35,0
Асілак	112,1	1,9	1,9	21,8	90	5,9	35,1
Альф	103,6	2,1	1,9	18,7	69	4,2	34,1
Запавет (к)	104,0	1,9	1,8	19,1	68	4,2	35,8
Стралец	99,0	2,3	1,8	16,5	57	6,2	32,8
Дукат	101,5	1,9	1,8	18,3	57	3,7	32,9
Золак	109,1	2,2	2,2	16,8	75	4,1	33,8
Flamingscurs	69,8	2,5	2,4	16,5	70	3,4	42,4
Голозерные сорта							
Гоша	100,2	1,9	1,8	18,4	50	2,9	28,9
Бел. голозерный	102,7	2,0	1,8	21,7	60	3,0	26,8
Крепыш	102,9	2,1	2,1	21,2	68	3,4	25,9
Вандрунік (к)	97,9	2,1	2,0	18,5	54	3,5	28,4

Использованные в исследованиях сорта овса были представлены пленчатыми и голозерными формами сходного морфотипа. Высота растений большинства пленчатых сортов варьировала от 87,4 до 112,1 см, а голозерных от 97,9 до 102,9 см. Самым длинностебельным оказался среди пленчатых сорт Асілак (112,1 см), среди голозерных Крепыш (102,9 см). Высота растений определялась числом и длиной

междоузлий. Более длинные метелки образуют больше колосков, а следовательно, формируют и более высокую урожайность.

В среднем по образцам число колосков составило 66,4 шт. среди пленчатых сортов и 58 шт. среди голозерных. Наибольшее количество колосков оказалось у сорта Асілак 90 шт., а наименьшее у сорта Богач, всего 50 шт. – у пленчатых сортов. У голозерных сортов наибольшее количество колосков оказалось у сорта Крепыш 68 шт., а наименьшее у сорта Гоша, всего 50 шт. (таблица 1).

Продуктивности сортов овса посевного характеризуется такими показателями как: продуктивная кустистость, длина метелки, количество колосков, масса зерна с растения, масса 1000 зерен. В нашем опыте масса зерна с одного растения, среди пленчатых образцов, колебалась от 3,0 г (Буг) до 6,2 г (Стралец), среди голозерных образцов от 2,9 г (Гоша) до 3,5 г (Вандроўнік – контрольный сорт), в среднем по сортам она составила 4,3 г и 3,2 г соответственно. Масса 1000 зерен среди пленчатых сортов колеблется от 32,1 г (Юбиляр) до 42,4 г (Flamingscurs), а у голозерных от 25,9 г (Крепыш) до 28,9 г (Гоша).

Среди пленчатых сортов Полонез обладал наибольшей продуктивной кустистостью (2,2 стебля), но, не смотря на это, урожайность данного сорта была не велика, что связано с небольшой длиной метелки. Среди голозерных сортов продуктивная кустистость практически не отличалась от общей кустистости.

Таким образом, в результате работы установлено, что урожайность овса зависит, не только от условий произрастания, устойчивости растений к полеганию, но и от возделываемого сорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология производства продукции растениеводства: учебник для студентов вузов / под ред. В. Ф. Мальцева, М. К. Каюмова. – Ростов н / Д : Феникс, 2008. – 601 с.
2. Результаты испытания сортов озимых, яровых зерновых, зернобобовых и крупяных культур на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за 2009–2011 годы / ГУ «Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений». – Минск, 2012. – 209 с.
3. Гуляев, Г. В. Селекция и семеноводство полевых культур / Г. В. Гуляев, Ю. Л. Гужов. – М. : Агропромиздат, 1987. – 444 с.
4. Гужов, Ю. Л. Селекция и семеноводство культурных растений / Ю. Л. Гужов; под ред. Ю. Л. Гужова. – М. : Мир, 2003. – 536 с.
5. Митрофанов, А. С. Овес / А. С. Митрофанов, К. С. Митрофанова. – Изд.2-е, перераб. – М. : Колос, 1972. – 269 с.
6. Мыхлык, А. И. Влияние развития параметров листа на продуктивность сортообразцов овса посевного / А. И. Мыхлык, С. В. Лазаревич // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI Междунар. науч. конф. / Брянск гос. С-х акад.; редкол. С. М. Сычев [и др.]. – Брянск : Изд-во Брянской ГСХА, 2014. – С. 25–27.

БИОПРЕПАРАТЫ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ БИОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Пигорев И. Я.¹ – д. с.-х. н., профессор; **Тарасов А. А.**¹ – к. с.-х. н., доцент; **Тарасов С. А.**² – к. с.-х. н., старший научный сотрудник

¹ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И. Иванова», кафедра технологии хранения и переработки растительного сырья

²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии»

Биологизация современного земледелия предполагает не полный отказ от химико-техногенных средств его интенсификации, а разумное их сочетание с природными механизмами, которые заложены в агроэкосистемах. Сложилось, на наш взгляд, неверное представление о том, что химическое и биологическое являются понятиями несовместимыми, что проявляется полное антагонистическое подавление биологических объектов химическими средствами интенсификации.

Да, действительно, практика показывает, что при необоснованном (чрезмерном и несвоевременном) применении химико-техногенных средств интенсификации можно нарушить установившееся равновесие в агроэкосистемах, разорвать трофические связи между элементами биологической системы в ризо- и филосфере, подавить природные механизмы продукционного процесса. Характерно, что в условиях преимущественно химико-техногенной интенсификации земледелия уровень продуктивности сельскохозяйственных культур достаточно высок. Поэтому производственники, учитывая возможность непосредственного получения высокой отдачи от минеральных удобрений и пестицидов, используют химический прессинг. В качестве примера чисто химической технологии возделывания культур можно привести выращивание овощей в теплицах на малообъемной гидропонике, где отсутствует почва, и растения непосредственно получают элементы питания только за счет минеральных удобрений. Однако какой ценой получается высокая продуктивность? Без минеральных удобрений в искусственной системе вырастить урожай вообще невозможно, а бесплатными они не бывают.

В то же время, можно привести множество примеров, когда за счет биологизации, включения в продукционный процесс природных механизмов, можно не только снизить химико-техногенную нагрузку на агроэкосистему, не снижая урожайности, но и обеспечить ресурсосбе-

режение. Известно, что наряду с минеральными удобрениями, источниками поступления элементов минерального питания для растений являются минеральные элементы, высвобождаемые в процессе микробиологического разложения органических остатков в почве. Источником азотного питания растений является биологический азот, фиксированный из воздуха клубеньковыми бактериями бобовых культур. Разуплотнение почвы происходит не только за счет ее механической обработки, но и за счет развития в почвенном слое корневой системы растений и жизнедеятельности в ней микро-, мезо- и макрофауны. Фитопатогенные микроорганизмы могут подавляться не только пестицидами, но и за счет антибиотиков, которые являются продуктами жизнедеятельности отдельных видов микроорганизмов.

На наш взгляд, биологизацию необходимо осуществлять на основе системного анализа, с учетом лимитирующих факторов и иерархических уровней организации системы земледелия. Прежде всего, необходима рациональная организация территории агроландшафтов, которая становится основой сохранения природных ресурсов и повышения продуктивности земель [2]. Следующим принципиальным и основополагающим уровнем биологизации земледелия являются севообороты, на фоне которых можно успешно организовать оптимизацию минерального питания растений и защиту их от болезней и вредителей на биологической основе [1, 3].

Перспективным направлением биологизации земледелия является повышение биогенности и микробиологической активности почв за счет использования микробных препаратов и регуляторов роста растений, разработанных на микробиологической основе. Непосредственная интродукция в почву и на растения определенных видов микроорганизмов, или стимулирование активности типичных аборигенных микроорганизмов почвы за счет использования регуляторов роста, позволяет улучшать условия роста и развития возделываемых культур, повышать их урожайность [4].

Основная цель наших исследований заключалась в совершенствовании технологии возделывания озимой пшеницы в условиях чернозема типичного Центрально-Черноземного региона России на основе использования новых микробных препаратов и регулятора роста растений микробного происхождения как элементов ее биологизации. Исследования проводили в полевом стационарном опыте в период с 2011 по 2014 гг., где изучали влияние обработки семян и посевов озимой пшеницы сорта Московская-39 регулятором роста растений Витазим и комплексом микробных препаратов Гуапсин и Трихофит. Размер опытной делянки 10×20 м, повторность – трехкратная. Влияние обра-

ботки семян и посевов биопрепаратами на условия роста и продуктивность озимой пшеницы определяли на фоне минеральных удобрений, внесенных из расчета $N_{30}P_{30}K_{30}$ кг/га действующего вещества.

Установлено, что непосредственная интродукция микроорганизмов в почву за счет обработки семян и растений микробными препаратами Гуапсин и Трихофит, а также активация, наряду с ростовыми процессами культуры, аборигенных микроорганизмов почвы, является эффективным приемом совершенствования технологии возделывания озимой пшеницы. Обработка семян микробными препаратами способствовала увеличению их полевой всхожести на 4,6–7,2 %, и обработка регулятором роста Витазим – на 2,2–4,8 %.

За счет обработки семян микробным комплексом Гуапсин + Трихофит и обработки посевов бактериальным препаратом Гуапсин осенью в фазе кущения, количество выживших после перезимовки растений озимой пшеницы увеличилось на 7,3–9,7 %, в сравнении с контролем (обработка семян и посевов водой). Использование для обработки семян и посевов регулятора роста Витазим позволило увеличить количество выживших после перезимовки растений на 6,9–9,9 %.

В результате обработки семян, а также обработки семян и посевов озимой пшеницы микробными препаратами Гуапсин и Трихофит распространенность бурой ржавчины в относительном выражении снижалась на 7,8–50 % и распространенность септориоза – на 7,2–36 %, в сравнении с контролями. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы в вариантах опыта, где семена и посевы обрабатывали комплексом микробных препаратов, оказался выше в сравнении с контролями на 13,1–26,3 %, и чистая продуктивность фотосинтеза соответственно выше на 5,2–25,8 %.

За счет обработки семян, а также семян и посевов озимой пшеницы препаратом Витазим распространенность бурой ржавчины снизилась на 10,2–36 % и распространенность септориоза – на 7,7–30 %. Соответственно, фотосинтетический потенциал увеличился на 12,4–25,5 %, и чистая продуктивность фотосинтеза – на 3,7–24 %.

Улучшение условий произрастания на фоне использования биопрепаратов сказалось и на росте урожайности культуры. За счет обработки семян, а также семян и посевов микробными препаратами Гуапсин и Трихофит прибавка урожайности зерна озимой пшеницы в среднем за годы исследований составила 0,42–0,78 т/га, или 9,5–17,4 % относительно урожайности на контролях. Использование для обработки семян и посевов регулятора роста растений Витазим обеспечивало повышение урожайности зерна соответственно на 0,36–0,79 т/га, или на 8,2–17,6 %.

Затраты, связанные с применением биопрепаратов в технологии возделывания озимой пшеницы, вполне окупаются доходом, полученным от реализации дополнительно полученной зерновой продукции. Наиболее высокий уровень рентабельности обеспечивался при использовании для обработки семян и посевов озимой пшеницы регулятора роста растений Витазим, который способствовал формированию примерно такого же уровня урожайности, как и комплекс микробных препаратов Гуапсин и Трихофит. Однако в отличие от микробных препаратов, регулятор роста Витазим оказался более удобным в применении, технологичным и, соответственно, менее затратным.

Результаты наших исследований позволяют сделать вывод, что использование биопрепаратов как элементов биологизации земледелия, является перспективным направлением, которое необходимо развивать и внедрять в производство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лобков, В. Т. Приоритетные направления развития земледелия / В. Т. Лобков, С. А. Плыгун / Вестник ОрелГАУ. – 2012. – № 1 (34). – С. 2–7.
2. Рациональная организация агроландшафтов – основа сохранения природных ресурсов и повышения продуктивности земель / М. И. Лопырев [и др.] // Земледелие. – 2014. – № 5. – С. 3–6.
3. Ториков, В. Е. Биологизация земледелия как основа развития современного сельского хозяйства / В. Е. Ториков, А. Е. Сорокин / Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 5. – С. 18–20.
4. Пигорев, И. Я. Влияние биопрепаратов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в Центральном Черноземье / И. Я. Пигорев, А. А. Тарасов, С. А. Тарасов / Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 9. – С. 94–99.

УДК 633.844:631.84

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

Плевко Е. А. – ассистент; **Ходосевич Е. А.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Горчица белая (*Sinapis alba L.*) – однолетнее растение, принадлежащее к семейству крестоцветных (*Cruciferae*). Белая горчица не требовательна к теплу. Это типичная, наиболее скороспелая северная культура. Она положительно реагирует на длинный день севера, ускоряя свое развитие [1, 2].

Применение удобрений является неразрывной составной частью мероприятий по повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Вегетационный период в зависимости от времени посева и погодных условий составляет 75–110 дней. Продолжительность вегетационного периода и составляющих его фаз у горчицы белой разных сроков посева существенно различается.

Использование новых элементов системы удобрений горчицы белой дают возможность снизить негативное влияние неблагоприятных метеорологических условий (недостаток влаги, низкие температуры и др.) и позволяет получать более устойчивый урожай этой культуры.

Белая горчица выдерживает такие заморозки, при которых гибнет картофель, гречиха, просо и сильно повреждаются овес и ячмень.

Она продолжает свой вегетативный рост при 5 градусах тепла; цветение происходит также при 5 градусах, что исключено для других растений. Созревание происходит при температуре немногим больше 10°C тепла, что является самой низкой температурой для холодовыносливых культур [1, 2].

Горчица белая широко используется на сидерат в междурядьях плодовых деревьев и на полях. Подобные мероприятия приравниваются к внесению 20 т органики на 1 га [1, 2].

Исследования проводились в 2016 г. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемым с глубины 1 м моренным суглинком.

Общая площадь делянки 36 м², учетная 24,7 м² повторность – четырехкратная.

В опытах применялись удобрения: мочевина (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P₂O₅, 8 % N), хлористый калий (60 % K₂O).

В контрольном варианте без применения удобрений количество растений горчицы белой составила 126 шт./м². В варианте без применения азотных удобрений, при внесении фосфорных в дозе 40 кг по д.в. и калийных в дозе 60 кг по д. в. Число растений была на уровне 127 шт./м². В вариантах с применением азотных удобрений число растений было на уровне 129-130 шт./м² (таблица 1).

В контрольном варианте насчитывалось 41 стручок на одно растение. При внесении минеральных удобрений в дозе P₄₀K₆₀ количество стручков увеличилось на 8 шт./ растение. Внесение дополнительно N₆₀ увеличило количество стручков на одно растение на 5 шт. Подкормка в дозе N₂₀ не повысила количество стручков на одно растение. При

внесении минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{40}K_{60}$ и подкормка растений горчицы белой N_{40} N_{60} количество стручков на одно растение составило 55-56 шт.

Таблица 1. Структура урожая горчицы белой, 2016 г.

Вариант	Густота шт./ M^2	Число ветвей первого порядка, шт.	Индивидуальная продуктивность				Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, ц/га
			число стручков, шт.	масса семян с 1 растения, г	число семян с 1 растения, шт.	число семян с 1 стручка, шт.		
1. Контроль (без удобрений)	126	3,6	41	0,6	168	4,1	3,7	7,84
2. $P_{40}K_{60}$ (фон)	127	4	48	0,8	206	4,3	4,1	10,75
3. $N_{60}P_{40}K_{60}$	129	4,4	53	1,2	249	4,7	4,7	15,10
4. $N_{60}P_{40}K_{60} + N_{20}$	129	4,4	53	1,2	254	4,8	4,9	16,08
5. $N_{60}P_{40}K_{60} + N_{40}$	129	4,6	55	1,4	275	5	5	17,74
6. $N_{60}P_{40}K_{60} + N_{60}$	130	4,6	56	1,5	286	5,1	5,1	18,94

В контрольном варианте без применения минеральных удобрений число семян с 1 стручка было на уровне 4,1 шт. При внесении минеральных удобрений в дозе $P_{40}K_{60}$ число семян с 1 стручка было на уровне 4,3 семян. Наибольшее число семян с одного стручка было в варианте с внесением $N_{60}P_{40}K_{60} + N_{60}$ и было на уровне 5,1 семян на один стручок.

При отсутствии минеральных удобрений масса 1000 семян горчицы белой была на уровне 3,7 г. При внесении $P_{40}K_{60}$ масса 1000 семян увеличилась на 0,4 г и составила 4,1 г. Наибольшая масса 1000 семян горчицы белой была в варианте с внесением минеральных удобрений $N_{60}P_{40}K_{60}$ и подкормкой азотными удобрениями в дозе N_{60} .

Биологическая урожайность горчицы белой без минеральных удобрений была на уровне 7,84 ц/га. Внесение $P_{40}K_{60}$ повысило биологическую урожайность на 2,91 ц/га. Внесение азотных удобрений на фоне применения $P_{40}K_{60}$ в дозе N_{60} увеличило биологическую урожайность горчицы белой на 4,35 ц/га и составила 15,1 ц/га. Наибольшая биологическая урожайность горчицы белой была в варианте с применением минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{40}K_{60}$ и подкормка N_{60} , биологическая урожайность составила 18,94 ц/га, что на 8,19 ц/га больше, чем в варианте с применением только фосфорных и калийных удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Велкова, Н. И. Использование горчицы белой для расширения медоносных ресурсов ЦЧР: автореф. дис... канд. сельхоз. наук / Н. И. Велкова; ОГАУ. – Орел, 2004. – 21 с.
2. Коломейченко, В. В. Растениеводство / В. В. Коломейченко. – М.: Агробизнесцентр 2007. – 600 с.
3. Шпаар, Д. Яровые масличные культуры. / Д. Шпаар [и др.] – Минск: ФУАинформ, 1999.

ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ПИТОМНИКЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА

Порхунцова О. А. – к. с.-х. н., доцент; **Юрченко Е. В.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра ботаники и физиологии растений

Из технических культур все больше внимания в сельхозпроизводстве уделяется льну масличному. Увеличение площадей под льном масличным связано с тем, что он является одним из основных источников сырья для производства технического масла. Эта культура обладает отличными биологическими и хозяйственными качествами: засухоустойчивостью, коротким вегетационным периодом, технологичностью производства и высокими урожаями [1].

В семенах льна масличного содержится до 50 % высококачественного высушающегося масла. Благодаря этому оно широко применяется в пищевой, медицинской, лакокрасочной, полиграфической, текстильной, электротехнической, парфюмерной и многих других отраслях промышленности. [2, 3]. Лен отличается повышенным выносом из почвы тяжелых металлов (медь, цинк, кадмий). Поэтому посевы льна создают предпосылки для производства чистой продовольственной продукции и экологического сырья для промышленности [4].

Разнообразие зон возделывания и направлений использования культуры обуславливает необходимость создания сортов льна с различными хозяйственно ценными и биологическими свойствами.

Научные исследования проводились в 2014–2016 гг. на опытном участке УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва участка дерново-подзолистая среднекультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом мореной с глубины 140 см. По тепло- и влагообеспеченности Горецкий район относится к прохладной зоне с достаточным увлажнением. Площадь учетной делянки 1 м². Повторность опыта двухкратная. Норма высева 800 всхожих семян на 1 м². Ширина междурядий 10 см. Размещение делянок рендомизированное.

Кроме сортов отечественной селекции и сортообразцов ближнего зарубежья (Россия, Украина), в питомнике исходного материала оценивались сорта и образцы из генофонда льна масличного Чехии, Германии, Канады, США (таблица 1).

Морфологическим сортовыми признаками отличия льна масличного являются окраска цветков и семян. Цветки имели белую (*Victory*),

розовую (*LM-97*), фиолетовую (*Bison*) и голубую окраску лепестков венчика. По окраске семян сорта льна масличного также различались. Были сорта с желтой (*Amon*, Сонечны), темно-коричневой (*LM-97*) и коричневой (все остальные сорта) окраской семян.

Таблица 1. Характеристика сортов льна масличного

Название сортобразца	Происхождение	Окраска цветков	Окраска семян	Длина стебля		Устойчивость к полеганию, балл	Длина вегетационного периода, дн.
				общая / техническая, см	%		
Салют	РБ	голубая	коричн.	56/38	68	4,9	79
Victory	США	белая	коричн.	59/36	62	4,7	76
Amon	Чехия	голубая	желтые	59/40	69	4,8	85
Півдіна ніч	Украина	голубая	коричн.	58/34	59	4,8	77
Bison	США	фиолет	коричн.	59/37	63	4,9	81
Сонечны	РБ	голубая	желтые	71/52	73	4,6	84
Balladi Toll	Канада	голубая	коричн.	56/39	70	4,3	86
LM-97	Россия	розовая	тем-кор.	62/39	63	4,7	80
Илим	РБ	голубая	коричн.	62/40	65	4,9	78
L-43	Германия	голубая	коричн.	67/43	64	4,7	82
<i>среднее</i>				62/40	66	4,7	81

Важным признаком отличия сорта является длина его вегетационного периода. За годы исследований вегетационный период льна масличного составил 76–86 дней. Более коротким периодом вегетации характеризовались *Victory*, *Півдіна ніч* (76–77 дней). Более длительным вегетационным периодом обладали *Amon*, *Balladi Toll* (85–86 дней). В среднем длина вегетационного периода 81 день. При ранневесеннем посеве (2–3 декада апреля) данная длина вегетационного периода позволяет провести качественную уборку льна масличного на семена в первую-вторую декаду августа.

При возделывании любой культуры на семенные цели важным показателем является устойчивости растений к полеганию. Уровень данного показателя отражается на величине и качестве итоговой продукции. Достаточно высокую и стабильную устойчивость к полеганию имели Салют, Илим и *Bison* (4,9 баллов). Менее устойчивыми к полеганию были сорта *Balladi Toll* и Сонечны.

Растения льна масличного обладают достаточно длинным стеблем. Вес соломины льна масличного составляет 1,0–1,25 г и содержание костры в ней больше, чем в солоmine льна-долгунца [5]. Поэтому костру масличного льна уже успешно используют в производстве биотоплива (брикеты).

Из тресты масличного льна получают короткое волокно, из которого в мире делают высококачественную котонизированную пряжу, утеплительные и изоляционные материалы. Именно поэтому важным показателем оценки льна масличного является длина стебля и массовая доля в нем короткого волокна.

Длина стебля по сортообразцам составила 56–71 см при среднем значении 62 см. Самые высокорослые растения были у сорта Сонечны (71 см). Стебель длиной более 60 см имели сорта *LM-97*, Илим, *L-43*. Самые низкие растения были у сорта *Balladi Toll* с общей длиной стебля 56 см.

Величина технической длины стебля указывает на возможность использования стеблей определенных сортов льна масличного в производстве короткого волокна. Техническая длина стебля составила 36–52 см при среднем значении по сортам 40 см. Лучшим по данному показателю был сорт Сонечны, у которого техническая длина стебля составила 52 см. Технической длиной стебля более 40 см также обладали *Amon* (40,2 см), Илим (40,3 см), *L-43* (43,0 см). Массовая доля технической длины стебля в общей составила 59–73 % с лучшими показателями у сорта Сонечны (73 %) и *Balladi Toll* (70 %).

Важным показателем оценки является урожайность семян, которая характеризует хозяйственную ценность сорта. Изменение элементов семенной продуктивности растений ведет к изменению урожайности культуры. У льна масличного на растении может сформироваться до 20 коробочек, в каждой из которых до 10 семян (таблица 2).

Таблица 2. Семенная продуктивность и урожайность льна масличного

Название сортообразца	Коробочек, шт./раст.	Семян в коробочке, шт.	Масса 1000 семян, г	Семенная продуктивность, г	Урожайность семян, г/м ²
Салют	6,7	7,9	5,68	0,30	180
Victory	6,6	7,0	6,16	0,29	102
Amon	9,4	7,3	4,87	0,35	156
Півдіна ніч	8,0	7,4	6,63	0,39	132
Bison	6,9	7,5	6,24	0,33	146
Сонечны	11,0	7,9	5,19	0,43	194
Balladi Toll	8,5	7,2	5,39	0,31	183
LM-97	9,4	8,2	3,73	0,28	132
Илим	7,8	7,5	6,00	0,34	174
L-43	6,6	8,0	5,42	0,29	159
среднее	8,1	7,6	5,53	0,33	156

На одном растении льна масличного сформировалось 7–11 коробочек. Лучшим по данному показателю был сорт Сонечны (11 шт.). Так-

же более 9 коробочек на растении было сформировано у *Amon*, *LM-97*. Сорт Салют (контроль), а также *Victory*, *Bison* и *L-43* имели лишь 7 коробочек на растении. Сортообразцы незначительно различались по количеству семян в коробочке. В одной коробочке образовалось от 7,0 семян (*Victory*) до 8,2 семян (*LM-97*).

В совокупности показатели количества коробочек на растении и число семян в одной коробочке влияют на количество семян с растения. Лучшим сочетанием данных показателей характеризовался Сонечны (86 семян на одном растении).

По массе 1000 семян сорта льна масличного были отнесены к группе с мелкими (3,61–5,6 г) и средними (5,61–9,0 г.) семенами. Массу 1000 семян более 6 г имели *Victory*, Півдіна ніч, *Bison* и Илим. Мелкосемянностью характеризуется *LM-97*, у которого масса 1000 семян за годы исследований была 3,52–4,05 г.

Каждый из сортообразцов характеризуется определенным сочетанием элементов семенной продуктивности. В целом по сортам семенная продуктивность растений составила 0,28–0,43 г. Достаточно высокую семенную продуктивность имели Сонечны (0,43 г) и Півдіна ніч (0,39 г), которые превысили по данному показателю сорт-контроль Салют (0,30 г).

Сформированные элементы семенной продуктивности напрямую влияют на итоговый показатель – урожайность семян, которая составила 102–194 г/м². Самую низкую урожайность семян имел сортообразец *Victory*, что является следствием наименьшего числа коробочек на растении и числа семян в одной коробочке. Урожайность на уровне 180 г/м² и выше сформировали Салют, *Balladi Toll* и Сонечны.

В качестве источников ценных признаков и свойств в дальнейшей селекционной работе можно использовать сортообразцы Сонечны, *LM-97*, Илим, *L-43* – на получение короткого волокна; Салют, Илим и *Bison* – на устойчивость к полеганию; Сонечны, *Balladi Toll*, Илим – на семенную продуктивность и урожайность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Живетин, В. В. Лен и его комплексное использование / В. В. Живетин, Л. Н. Гинзбург, О. Н. Ольшанская. – М., 2002. – 39 с.
2. Зайцев, В. А. Сеять лен выгодно. Выращивать лен правильно / В. Ю. Миронов / Ставропольская правда. – 03.03.2000. – С. 2–3.
3. Мельничук, Д. И. Растениеводство. Полевая практика: учебное пособие / Д. И. Мельничук [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 296 с
4. Минкевич, И. А. Масличные культуры / И. А. Минкевич, В. Е. Борковский. – М., Сельхозгиз, 1955. – 415 с
5. Отраслевая научно-техническая программа «Лен масличный» на 2012–2016 гг.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ У СОРТОВ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ БЕЛАРУСИ

Пугач А. А. – к. с.-х. н., доцент; **Симченко В. А.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Яровая тритикале имеет ряд преимуществ перед другими зерновыми культурами. В первую очередь следует отметить ее высокую урожайность и кормовые достоинства. Зерно тритикале обладает высокой обеспеченностью 1 к. ед. переваримым протеином, сбалансированным аминокислотным составом, повышенным содержанием лизина и является хорошей основой для приготовления комбикормов.

Цель проведенных исследований заключалась в изучении сравнительной продуктивности различных сортов яровой тритикале на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах Горецкого района северо-восточной части Беларуси.

Изучение формирования урожайности яровой тритикале осуществлялось в течение двух лет (2015–2016 гг.). Опыты проводились на дерново-подзолистой, легкосуглинистой почве опытного поля ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция».

Проводилось изучение сравнительной продуктивности яровой тритикале различных сортов в северо-восточной почвенно-климатической зоне. Исследования велись методом закладки полевых опытов, а также путем проведения сопутствующих наблюдений и лабораторных исследований. Агротехника возделывания общепринятая, рекомендованная регламентом по возделыванию полевых культур в Республике Беларусь.

Объектом исследований были сорт яровой тритикале Узор (контроль), занесенный в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь и сорта Браво и Полесье, переданные в Государственную инспекцию по испытанию и охране сортов растений.

В процессе роста и развития растений проводились фенологические наблюдения, учеты и глазомерные оценки состояния посевов. При технологических наблюдениях отмечались фазы: появления всходов (10–15%), полной всхожести (75%), кушения, трубкавания, колоше-

ния, цветения, восковой и полной спелости. Учет урожая осуществлялся поделочно.

Для определения структуры урожайности проводили анализ 10 растений в четырехкратной повторности. При этом на каждом анализируемом растении подсчитывали количество побегов, количество зерен в колосе, а также определяли массу семян с одного растения и массу 1000 зерен. Показатели конечного урожая, массы 1000 зерен, масса зерна с одного растения переводили путем пересчета на 14 % влажность. Учет урожая проводился способом сплошной уборки делянок.

Анализ элементов структуры продуктивности растений яровой тритикале дает возможность проследить процесс формирования урожая, и установить те моменты, которые являются определяющими в увеличении индивидуальной продуктивности (таблица 1).

Таблица 1. Элементы структуры продуктивности растений яровой тритикале (в среднем за 2015–2016 гг.)

Варианты опыта	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Узор (к)	23,5	21,0	0,79	34,4
Браво	22,0	20,0	0,78	39,2
Полесье	21,5	17,5	0,69	36,0

Урожай яровой тритикале находится в прямой зависимости от числа колосков в колосе. В период формирования колосков необходимо наличие света, тепла, влаги, питательных веществ в оптимальных количествах. Несоответствие условий приводит к затушевыванию этой зависимости. Факторы, способствующие повышению числа колосков в колосе, способствуют и повышению числа зерен в колосе несколько в другой интерпретации. Масса 1000 зерен – наиболее стабильный элемент структуры урожая. Является вторым после озерненности элементом продуктивности колоса и важнейшим показателем полноценности семян. На ее значение оказывают влияние густота стеблестоя и погодные условия в период формирования и налива зерна.

Величина числа колосков в колосе у вариантов опыта имела незначительное отличие. Число зерен в колосе у сорта Узор составила 21 шт., что является лучшим значением среди всех вариантов опыта. У сорта Браво этот показатель составил 20 шт., а у сорта Полесье – 17,5 шт. Массу зерна одного колоса сорта Узор и Браво имели практически одинаковую (0,78–0,79 г). Меньше всего данный показатель был отмечен у сорта Полесье (0,69 г). По величине массы 1000 зерен сорт Браво превосходил остальные сорта, и она составила 39,2 г.

Величина элементов структуры урожая яровой тритикале находились под непосредственным влиянием погодных условий сложившихся в годы проведения исследований. В большей степени изменения погоды оказало воздействие на сорта Браво и Полесье.

Анализируя данные полученной урожайности за 2015 и 2016 гг. исследований можно сделать вывод, что в 2015 г. была получена низкая урожайность по всем вариантам опыта, а в 2016 г. она находилась на высоком уровне (таблица 2).

Таблица 2. Урожайность зерна яровой тритикале

Варианты опыта	Урожайность, ц/га		
	2015 г.	2016 г.	средняя
Узор (κ)	32,4	68,9	50,7
Браво	20,3	64,7	42,5
Полесье	19,6	61,5	40,6
НСП ₀₅	2,6	2,3	

Наиболее благоприятной для протекания налива зерна в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь является теплая влажная погода с относительно большим периодом роста зерновки при общей продолжительности периода 45–50 дней. В 2015 г. именно в этот период был резкий недостаток осадков, что и привело к резкому снижению урожайности зерна яровой тритикале по всем вариантам опыта. Однако следует отметить, что наибольшая урожайность при таких неблагоприятных условиях наблюдалась у сорта Узор и составила 32,4 ц/га, у сорта Браво – 20,3 ц/га, а наименьшая урожайность у сорта Полесье – 19,6 ц/га. 2016 г. исследований был более показательным, что обусловлено благоприятными погодными условиями. В период налива зерна яровой тритикале в 2016 г. количество осадков было на уровне средних многолетних данных, а так же был благоприятный температурный режим. Наибольшая урожайность была отмечена у сорта Узор и составила – 68,9 ц/га, у сорта Браво – 64,7 ц/га, наименьшая урожайность у сорта Полесье – 61,5 ц/га.

Достоверность полученных экспериментальных данных подтверждают результаты математической обработки (НСП₀₅).

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ

Романцевич Д. И. – ассистент; **Иванов Л. А.** – студент;

Мастеров А. С. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Годовая норма удобрений под отдельные культуры должна быть внесена в рекомендуемые сроки и наиболее эффективными способами. Сроки и способы внесения удобрений должны обеспечивать наилучшие условия питания растений в течение всей вегетации и получение наибольшей окупаемости питательных веществ урожаем [3].

Редьку масличную выращивают для получения масла, на зеленый корм и в качестве сидеральной культуры. Семена ее содержат 35–39 % полувывсыхающего технического масла, 20–25 % протеина. Масло редьки содержит от 9 до 34 % эруковой кислоты. Обезжиренный шрот используется на корм скоту. На плодородных почвах можно получать 15–20 ц/га семян [2].

Основной причиной, препятствующей внедрению редьки масличной в Республике Беларусь, является отсутствие научных данных о ее адаптивных возможностях в наших условиях, нет научного обоснования технологии ее возделывания на семенные цели.

Цель работы: изучить влияние доз и сроков внесения минеральных удобрений на структуру урожайности семян редьки масличной.

Исследования проводились в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2014–2016 гг. с редькой масличной сорта Сабина.

В опытах применялись удобрения: мочевины (46 % N); аммонизированный суперфосфат (33 % P₂O₅, 8 % N); хлористый калий (60 % K₂O).

Опыт включал следующие варианты: 1. Без удобрений; 2. P₄₀K₆₀; 3. N₅₀P₄₀K₆₀; 4. N₅₀P₄₀K₆₀ + N₅₀ в начале бутонизации; 5. N₅₀P₄₀K₆₀ + N₇₀ в начале бутонизации; 6. N₅₀P₄₀K₆₀ + N₅₀ в начале бутонизации +N₂₀ в начале цветения.

Общая площадь делянки – 36 м², учетная – 24,7 м², повторность – четырехкратная [1]. Варианты опытов располагали методом рендомизированных повторений. Редьку масличную сеяли 18 апреля в 2014 г., 25 апреля – в 2015 г., 20 апреля 2016 г. сеялкой RAU Airsem 3. Норма высева семян редьки масличной 1,1 млн./га всхожих семян. Предшест-

венником был ячмень. Урожайность семян редьки масличной учитывалась методом сплошной поделяночной уборки комбайном САМПО-2010.

Полевая всхожесть – важнейший показатель, определяющий густоту стояния растений. Результаты исследований показали, что минеральное питание в значительной мере повлияло на полевую всхожесть и показатель сохраняемости растений. Так в варианте с максимальными дозами удобрений эти показатели были значительно выше, чем в других вариантах (81 % и 68 % соответственно в среднем за три года). В среднем по опыту полевая всхожесть составила 79,8 %, а сохраняемость – 65,2 % (таблица 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и сохраняемость растений редьки масличной в зависимости от фона минерального питания

Вариант	Полевая всхожесть, %				Сохраняемость, %			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее
1. Без удобрений	75	81	79	78	65	61	62	63
2. P ₄₀ K ₆₀	78	82	81	80	60	65	65	63
3. N ₅₀ P ₄₀ K ₆₀	77	82	81	80	60	69	67	65
4. N ₅₀ P ₄₀ K ₆₀ + N ₅₀	77	82	81	80	61	71	68	67
5. N ₅₀ P ₄₀ K ₆₀ + N ₇₀	77	82	81	80	62	71	68	67
6. N ₅₀ P ₄₀ K ₆₀ + N ₅₀ + N ₂₀	78	83	81	81	64	71	70	68

Определение структуры урожайности показало, что применение удобрений способствовало увеличению индивидуальной продуктивности растений редьки масличной (таблица 2).

Так, при улучшении минерального питания число стручков на одном растении увеличивалось, и было максимально в среднем за три года в вариантах N₅₀P₄₀K₆₀ + N₇₀ и N₅₀P₄₀K₆₀ + N₅₀ + N₂₀ (123,9 и 125,6 шт. соответственно).

Такая же зависимость прослеживалась с показателями числа и массы семян с 1 растения. На фоне без удобрений значения их были наименьшие. Внесение фосфорно-калийных удобрений и дополнение к ним N₅₀ способствовало росту данных показателей в 1,2–1,3 раза. При дополнительной азотной подкормке наблюдалось дальнейшее увеличение числа и массы семян с растения по сравнению с контрольным вариантом. На число семян с одного стручка фона минерального питания значительного влияния не оказали.

В варианте без удобрений масса 1000 семян в среднем за три года была минимальна (14,6 г), а при внесении минеральных удобрений в дозе P₄₀K₆₀ она увеличивалась незначительно (до 15,1 г). Наибольшая масса 1000 семян была получена в среднем за три года в варианте

с применением минеральных удобрений в дозе $N_{50}P_{40}K_{60}$ и подкормки азотными удобрениями N_{70} – 16,6 г.

Таблица 2. Структура урожайности редьки масличной

Вариант	Густота шт./м ²	Индивидуальная продуктивность				Масса 1000 семян, г
		Число стручков с 1 растения, шт.	Масса семян с 1 растения, г	Число семян с 1 растения, шт.	Число семян с 1 стручка, шт.	
2014 г.						
1. Без удобрений	54	134,9	6,4	431,68	3,2	14,8
2. $P_{40}K_{60}$	51	132,7	6,8	437,91	3,3	15,6
3. $N_{50}P_{40}K_{60}$	51	132,9	7,0	438,57	3,3	16
4. $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{50}$	51	147,7	8,4	516,95	3,5	16,2
5. $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{70}$	52	142,3	8,5	512,28	3,6	16,6
6. $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{50} + N_{20}$	55	145	8,7	522	3,6	16,6
2015 г.						
1. Без удобрений	53	64,3	3,2	225,1	3,5	14,2
2. $P_{40}K_{60}$	56	77,9	4,2	288,2	3,7	14,4
3. $N_{50}P_{40}K_{60}$	60	92,7	5,3	343,0	3,7	15,4
4. $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{50}$	62	96,0	5,8	355,2	3,7	16,2
5. $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{70}$	62	101,5	6,2	375,6	3,7	16,6
6. $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{50} + N_{20}$	62	102,8	6,4	380,4	3,7	16,7
2016 г.						
1. Без удобрений	55	100	4,9	335	3,3	14,7
2. $P_{40}K_{60}$	56	110	5,8	380	3,5	15,2
3. $N_{50}P_{40}K_{60}$	58	117	6,4	404	3,5	15,8
4. $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{50}$	60	124	7,2	442	3,6	16,3
5. $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{70}$	61	128	7,6	460	3,6	16,6
6. $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{50} + N_{20}$	61	129	7,7	464	3,6	16,6
В среднем за три года						
1. Без удобрений	54	99,7	4,7	323,8	3,3	14,6
2. $P_{40}K_{60}$	54	106,9	5,5	363,2	3,5	15,1
3. $N_{50}P_{40}K_{60}$	56	114,2	6,1	389,7	3,5	15,7
4. $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{50}$	58	122,6	7,0	430,7	3,6	16,2
5. $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{70}$	58	123,9	7,3	443,4	3,6	16,6
6. $N_{50}P_{40}K_{60} + N_{50} + N_{20}$	59	125,6	7,4	444,6	3,6	16,5

Наименьшая урожайность семян редьки масличной отмечена в 2015 г. в варианте без внесения удобрений – 15,7 ц/га (таблица 3).

Таблица 3. Влияние норм и сроков внесения азотных удобрений на семенную продуктивность редьки масличной

Вариант	Урожайность семян, ц/га				Прибавка урожая	
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	средняя	ц/га	%
1. Без удобрений	32,6	15,7	19,6	22,6	–	–
2. P ₄₀ K ₆₀	33,4	20,4	24,9	26,2	3,6	15,9
3. N ₅₀ P ₄₀ K ₆₀	34,2	26,0	25,8	28,7	6,1	27,0
4. N ₅₀ P ₄₀ K ₆₀ + N ₅₀	41,4	28,2	27,8	32,5	9,9	43,8
5. N ₅₀ P ₄₀ K ₆₀ + N ₇₀	42,3	33,1	29,0	34,8	12,2	54,0
6. N ₅₀ P ₄₀ K ₆₀ + N ₅₀ + N ₂₀	43,1	34,3	28,2	35,2	12,6	55,7
НСР ₀₅	1,9	2,1	1,2			

В среднем за три года урожайность редьки масличной без применения удобрений составила 22,6 ц/га. Это объясняется ее высокой способностью усваивать питательные вещества из почвы и высокой агротехникой возделывания (тщательная обработка почвы, полный комплекс защитных мероприятий).

Прибавка от внесения фосфорных и калийных удобрений была отмечена на уровне 4,7–5,3 ц/га в 2015 и 2016 гг., соответственно. В 2014 г. прибавки от внесения P₄₀K₆₀ не было. Это объясняется недостатком влаги в период внесения.

В ходе исследований был отмечен рост урожайности семян с увеличением дозы азотного питания. Так, прибавка урожайности от внесения минеральных удобрений в дозе N₅₀P₄₀K₆₀ составила в среднем за три года 6,1 ц/га. Однако, в 2014 г. прибавки от внесения N₅₀ также не наблюдалось.

Подкормка вегетирующих растений в фазу бутонизации азотными удобрениями в дозе 50 кг/га д. в. позволила повысить урожайность по сравнению с контролем на 9,9 ц/га, а прибавка от подкормки составила 3,8 ц/га в среднем за три года. Причем, достоверная прибавка отмечены во все годы исследований.

Дополнительное внесение азотных удобрений в начале цветения редьки в дозе N₂₀ дало значительную прибавку урожайности семян в 2014 г. и 2015 г. (1,7 и 6,1 ц/га).

В среднем за период исследований наибольшая урожайность семян редьки масличной в опыте была получена в варианте, где применялись минеральные удобрения в дозе N₅₀P₄₀K₆₀ + N₅₀ + N₂₀. Действие азотных удобрений в значительной мере отличалось от сроков и доз внесения, а также влагообеспеченности растений в периоды внесения удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

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

2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.
3. Способы и сроки внесения удобрений. [Электронный ресурс]. Агросфера. Режим доступа: <http://агросфера36.рф/a33432-sposoby-sroki-vneseniya.html>. Дата доступа: 1.11.2016.

УДК 635.21:631.559

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ АГРОТЕХНИКИ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ

Рылко В. А. – к. с.-х. н., доцент; **Соколовская М. В.** – студентка УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Ученые и практики в области картофелеводства указывают основные факторы получения высоких урожаев культуры при использовании различных технологий: подбор оптимальных по механическому составу почв, выбор оптимальных предшественников, использование высококачественного семенного материала лучших сортов, обеспечение достаточного и сбалансированного удобрения, создание оптимальных водно-физических свойств почвы посредством использования прогрессивных способов обработки, эффективная защита картофеля от вредителей, болезней и сорных растений [1, 2]. Тем не менее, потенциал культуры в условиях Беларуси реализован далеко не полностью. В 2016 г. в республике площадь под картофелем составила 294,6 тыс. га (5 % посевной площади в хозяйствах всех категорий), средняя урожайность культуры при этом составила 205 ц/га, валовый сбор – 5986 тыс. т. [3]. В то же время ряд производителей стабильно получают урожай клубней на уровне 400–500 ц/га и более.

Основными причинами недобора урожая картофеля в хозяйствах республики специалисты называют следующие: использование посадочного материала с низкими урожайными свойствами; медленная сортосмена и сортообновление; недостаточная густота и изреженность посевов; неравномерное распределение по полю удобрений (органических и минеральных), а также несоблюдение рекомендованных доз и соотношения азотных, фосфорных и калийных удобрений, что нарушает режим питания растений картофеля; раннее поражение ботвы фитофторой и другими болезнями, что приводит к ее преждевременной гибели; несвоевременное и с нарушениями агротехнических требований выполнение основных приемов возделывания культуры [4].

Учитывая актуальность рассматриваемой проблемы, целью наших исследований стала оценка комбинированного влияния ширины междурядий, густоты посадки и системы удобрений на формирование товарной урожайности картофеля.

Работа выполнялась в рамках прохождения производственной практики в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2016 г. Полевые опыты закладывались на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве технологического севооборота. Пахотный горизонт опытного участка поля характеризуется следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 2,1 %; pH_{KCl} – 5,0, содержание подвижных форм фосфора и калия – 193 и 330 мг на 1 кг почвы, а также меди – 4,7 мг/кг; бора – 3,1; цинка – 4,2; марганца – 16,2; магния – 34,4 мг/кг.

Метеорологические условия 2016 г. в целом были не совсем благоприятными для выращивания картофеля, особенно во второй половине вегетационного периода, из-за жаркой и сухой погоды

Исследования проводились в соответствии со специализированными методиками. Расчет доз удобрений и их окупаемости производился в соответствии с рекомендациями БелНИИ почвоведения и агрохимии. Площадь опытной делянки при выращивании продовольственного картофеля с шириной междурядий 70 см – 98 м², с шириной междурядий 90 см – 126 м², повторность – четырехкратная. Урожайность определяли путем взвешивания клубней, полученных с делянки при уборке, структуру урожая – с учетом массы каждой клубневой фракции.

В качестве объекта нашей части исследований использовался сорт селекции НПЦ Уладар. Сорт раннеспелый, содержит крахмала 11,5–17,8 %, устойчив к картофельной нематоде, высокоустойчив к вирусам, относительно устойчив к фитофторозу клубней, склонен к поражению ризоктониозом.

Схема опыта включала 3 фактора: А – ширина междурядий (70 и 90 см), В – густота посадки (48–52 и 53–58 тыс. клубней на гектар) и С – уровень питания (контроль – без удобрений; фон – 40 т/га органических удобрений; фон + N₉₀P₆₀K₁₅₀ + некорневые подкормки микроэлементами; фон + N₁₂₀P₉₀K₁₈₀ + некорневые подкормки микроэлементами). Некорневые подкормки производились микроэлементами бор (40 г/га), медь (50 г/га), марганец (50 г/га) в баковой смеси с фунгицидами против фитофтороза двукратно.

Предшественник – озимый рапс на семена. Подготовка почвы к посадке заключалась в закрытии почвенной влаги культиватором КПС-4, чизелевании АЧУ-2,8 и предпосадочной культивации, нарезке гребней

культиватором АК-2,8 с междурядьями 70 см и ОКГ-4 с междурядьями 90 см. Посадка картофеля выполнена в третьей декаде апреля сажалками Л-202 (ширина междурядий 70 см) и СК-4 (ширина междурядий 90 см). В период вегетации картофеля проводили две междурядные обработки по формированию гребней культиваторами АК-2,8 (70 см) и культиватором ОКГ-4 (90 см), вносили гербицид Зенкор (0,9 кг/га) до всходов, выполняли 2 обработки посадок против фитофтороза и колорадского жука.

В таблице представлен анализ структуры урожайности картофеля в зависимости от изучаемых элементов технологии.

Таблица 1. Влияние изучаемых факторов на структуру урожайности картофеля

Уровень питания (фактор С)	Густота посадки, тыс. шт. / га (фактор В)											
	48–52 тыс. клубней/га					53–58 тыс. клубней/га						
	уро- жай- ность, т/га	удельный вес фракций, %			товарная урожай- ность		уро- жай- ность, т/га	удельный вес фракций, %			товарная урожай- ность	
		>60 мм	40– 60 мм	<40 мм	%	т/га		>60 мм	40– 60 мм	<40 мм	%	т/га
ширина междурядий 70 см (фактор А)												
Контроль – без удобрений	24,9	36,3	59,1	4,6	95,4	23,7	25,2	44,6	49,6	5,8	94,2	23,7
Фон – 40 т/га орг. удобрений	29,6	38,3	58,5	3,2	96,8	28,6	29,9	44,0	51,4	4,6	95,5	28,5
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП*	46,9	53,1	43,9	3,0	97,0	45,5	46,3	57,3	39,2	3,5	96,5	44,7
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	48,8	55,7	41,1	3,2	96,8	47,2	48,1	60,7	36,4	2,9	97,1	46,7
ширина междурядий 90 см (фактор А)												
Контроль – без удобрений	26,1	47,4	48,8	3,8	96,2	25,1	26,6	34,9	62,6	2,4	97,5	25,9
Фон – 40 т/га орг. удобрений	28,1	46,7	48,9	4,4	95,6	26,9	28,5	39,4	56,2	4,4	95,6	27,5
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП	48,9	51,0	46,5	2,5	97,5	47,7	49,7	49,3	47,7	3,0	97,0	48,2
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	54,6	59,5	36,3	4,2	95,8	52,3	56,3	48,5	49,1	2,4	97,6	54,9

*некорневые подкормки

Увеличение ширины междурядий с 70 до 90 см повышало удельный вес в урожае крупных и средних клубней при меньшей густоте посадки (48–52 тыс./га) и средних клубней – при загущении посадки (53–58 тыс./га). В целом товарность урожая была выше на широкорядных посадках, особенно четко это прослеживается при их загущении.

Уровень товарной урожайности также практически во всех вариантах был выше при ширине междурядий 90 см – на 1,4–5,1 т/га при меньшей густоте посадки и на 2,2–8,2 т/га при большей густоте посадки. При этом уровень в 50 т/га был превышен именно при ширококорядной посадке и максимальном удобрении в обоих вариантах густоты.

Увеличение густоты посадки с 48–52 до 53–58 тыс. шт./га повышало процент крупных и, отчасти, мелких клубней в урожае при традиционной ширине междурядий (70 см) и средних клубней при ширококорядной посадке. Данное обстоятельство, по-видимому, связано с увеличением общего количества клубней в урожае при увеличении ширины междурядий. При увеличении густоты посадки их средняя масса закономерно уменьшается. На общую товарность урожая густота посадки при междурядьях 70 см заметного влияния не оказала, а на ширококорядных посадках загущение проявило свое преимущество, особенно при повышенном уровне питания – прибавка составила 0,5–2,6 т/га.

Повышение уровня питания растений увеличивало удельный вес в урожае крупных клубней и уменьшало процент средних и мелких клубней при любой схеме посадки. Общая товарность при этом изменялась незначительно, а вот уровень товарной урожайности четко возрастал по всем вариантам и превысил 50 т/га на ширококорядных посадках при максимальном удобрении – 52,3 и 54,9 т/га при меньшей и большей густоте посадки соответственно.

Таким образом, товарность урожая и уровень товарной урожайности повышаются при комбинированном использовании ширококорядной загущенной посадки и повышенных доз удобрений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мельничук, Д. И. Продуктивность картофеля в зависимости от объема воздушной среды и почвенной массы, составляющих площадь питания растений / Д. И. Мельничук, М. Н. Старовойтов, В. А. Рылко // Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях: материалы IV-ой Международной научно-практической конференции молодых ученых, 22–23 мая 2015 г. – ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия», 2015. – Том 1. – С. 211–215.
2. Настольная книга картофелевода / С. А. Турко, М. И. Рубель, В. Г. Иванюк [и др.]; под ред. С. А. Турко; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск, 2007. – 165 с.
3. О производстве продукции растениеводства в хозяйствах всех категорий в Республике Беларусь за 2016 год [Электронный ресурс] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2017. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа: 27.03.2017.
4. Справочное пособие руководителя сельскохозяйственной организации. В 2 ч. / В. Л. Баркулов [и др.]; под ред. проф. А. П. Курдеко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – Ч. 2. – 480 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ В УСЛОВИЯХ КСУП «БРИЛЕВО» ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА

Сазонова В. Ю. – студентка; **Рылко В. А.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Картофель имеет большой удельный вес в рационе питания белорусов и является социально значимой культурой. Несмотря на то, что Беларусь занимает далеко не последнее место в мире по валовому производству картофеля, урожайность его в стране далека от возможной. К тому же урожай необходимо еще и сохранить. Одно из основных требований к сорту картофеля – способность клубней к длительному хранению с сохранением посевных и потребительских качеств. Сохранение качества картофеля имеет важное народно-хозяйственное значение. Успех длительного хранения определяется правильной подготовкой продукции, обеспечением оптимальных температур, относительной влажности воздуха, а также правильным выбором сорта для длительного хранения.

Целью нашей работы стала оценка эффективности хранения картофеля различных сортов в условиях КСУП «Брилево» Гомельского района. Исследования проводились в 2015–2017 гг. Объектом исследований являлись клубни картофеля семенных партий различных сортов, выращиваемых в условиях хозяйства: Фальварак, Бриз, Рагнеда и Янка. Определение пригодности клубней к хранению (лежкоспособность) проводили термомикробиологическим методом. Для оценки сохраняемости клубни закладывали по массе на хранение и учитывали отходы после него.

Основной причиной порчи картофеля при хранении являются болезни (фузариоз, фитофтороз, парша, гнили и др.), большинство из которых заносится в хранилище с урожаем в результате некачественной переборки картофеля. Для определения пригодности к хранению после уборки отбирали 300 клубней каждого сорта (в трехкратной повторности по 100 клубней). Затем образцы помещались в полиэтиленовые пакеты, плотно завязывались и выдерживались при температуре +15–20°C в течение двух недель. По истечении срока производился подсчет клубней, пораженных гнилями.

Партии, в которых удельный вес пораженных клубней по результатам анализа составляет более 10 %, считаются непригодными для дли-

тельного хранения и требуют быстрого использования. Партии с поражением 5–10 % считаются условно пригодными для длительного хранения. Они требуют применения перевалочной технологии закладки на хранение – с временным хранением и переборкой клубней, а в период хранения за ними требуется тщательный контроль. Партии, в которых поражение гнилями не превышает 5 %, при соблюдении температурно-влажностного режима хранятся хорошо без дополнительной переборки.

Результаты определения лежкоспособности клубней изучаемых сортов картофеля приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты определения лежкоспособности клубней картофеля

Сорт картофеля	Степень поражения клубней гнилями, %	Заключение о пригодности партии картофеля к хранению
урожай 2015 г.		
Фальварак	6	условно пригоден
Бриз	1	пригоден
Рагнеда	6	условно пригоден
Янка	2	пригоден
урожай 2016 г.		
Фальварак	4	пригоден
Бриз	2	пригоден
Рагнеда	7	условно пригоден
Янка	4	пригоден

Анализируя представленные в таблице данные, можно заключить, что в 2015 г. клубни сортов Фальварак и Рагнеда были условно пригодны к длительному хранению. Наличие гнили в исследуемых образцах находилось в пределах 6 %. В 2016 г. условно пригодным оказался лишь сорт Рагнеда (7 %). Среди всех сортов сорт Бриз отличался самым низким показателем пораженных гнилями клубней – 1 % в 2015 г. и 2 % в 2016 г.

Убыль массы представляет собой скрытый вид потерь, играющий значительную роль в вопросе лежкости картофеля. Естественная убыль массы обусловлена испарением воды и расходом сухих веществ в процессе транспирации и дыхания. Данные потери списываются в соответствии с нормами, установленными для различных способов хранения картофеля. К техническому браку относят клубни, которые при хранении были частично повреждены болезнями и вредителями, подморожены и т. п. После соответствующей подготовки эта часть продукции может быть использована на кормовые цели или пе-

переработку. К абсолютному отходу относят клубни, полностью пораженные болезнями, гнилью и не пригодные для использования.

Результаты оценки потерь массы клубней картофеля по различным сортам представлены в таблице 2.

Таблица 2. Величина и структура убыли массы клубней при хранении

Сорт	Убыль, %					Выход здоровых клубней, %
	естественная	абсолютный отход	технический брак	ростки	общая	
2015–2016 гг.						
Фальварак	1,7	2,1	4,2	0,3	8,3	91,7
Бриз	0,5	1,3	3,8	0,2	5,8	94,2
Рагнеда	1,7	2,8	4,7	0,5	9,7	90,3
Янка	2,3	2,0	3,5	0,2	7,9	92,1
2016–2017 гг.						
Фальварак	1,5	1,9	4,4	0,4	8,2	91,8
Бриз	0,9	1,7	4,0	0,1	6,7	93,3
Рагнеда	1,2	2,2	4,8	0,6	8,8	91,2
Янка	2,1	2,0	4,0	0,2	8,3	91,7
среднее за два года						
Фальварак	1,6	2,0	4,3	0,4	8,3	91,8
Бриз	0,7	1,5	3,9	0,2	6,3	93,8
Рагнеда	1,5	2,5	4,8	0,5	9,3	90,7
Янка	2,2	2,0	3,8	0,2	8,1	91,9

Анализируя данные, представленные в таблице, можно заключить, что сохранность всех возделываемых сортов картофеля в хозяйстве достаточно высокая. Данные о потерях дают нам возможность определить выход товарной продукции каждого сорта.

За 2015–2016 гг. общий выход здоровых клубней всех изучаемых сортов находился в пределах 90,8–94,2 %, а процент убыли составил соответственно 5,8–9,2 %. Лучшим по данным показателям оказался сорт Бриз, основная масса убыли у которого пришлось на технический брак (3,8 %), на долю абсолютного отхода – 1,3 %, остальное ростки и естественная убыль (0,2 и 0,5 % соответственно). Наибольший процент технического брака был отмечен при хранении сорта Рагнеда – 4,7 %, ростков – 0,5 и абсолютного отхода – 2,8 %. Сорта Фальварак и Янка по показателям различались незначительно. Общая убыль у них составила 7,9 8,3 %, а выход здоровых клубней – 91,7–92,1 %.

В 2016–2017 гг. лучшим по сохранности был также сорт Бриз, но общая убыль оказалась несколько выше уровня предыдущего года – 6,7 %. На долю технического брака пришлось 4,0 %, а абсолютного отхода – 1,7 %. Общий выход здоровых клубней составил 93,3 %.

У сортов Фальварак, Янка величина убыли при хранении была на одном уровне 8,1–8,3 %, а выход здоровых клубней составил 91,8–91,9 %. В среднем за два года исследований максимальный выход товарной продукции отмечен у сорта Бриз – 93,8 %, ниже всех рассмотренных сортов выход товарной продукции был у сорта Рагнеда – 90,7 %.

Следует отметить, что наибольшие общие потери состояли, преимущественно, из абсолютного отхода и технического брака.

Таким образом, учитывая особенности каждого сорта, в условиях предприятия можно рационально организовать процесс хранения продукции.

УДК 633.112.9"324":632.954:004.051

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

Самулёв А. М. – студент; **Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Проблема увеличения производства зерна остается ключевой в наращивании производственного фонда Беларуси. Особую остроту эта проблема приобретает в том плане, что Республика Беларусь имеет высокую плотность сельскохозяйственных животных на единицу площади угодий. Республика ощущает острый дефицит фуражного зерна. Чтобы удовлетворить потребности республики в зерне всех видов, валовые сборы его необходимо довести до 10–11 млн. тонн, а урожайность – до 42–43 ц/га. Решить такую задачу можно за счет выведения высокоурожайных, устойчивых к болезням и условиям выращивания сортов традиционных злаковых культур и совершенствуя технологии их возделывания.

Основной целью настоящей работы было установление влияния засоренности посевов и химической обработки различными гербицидами на урожайность озимой тритикале в условиях Шкловского района Могилевской области. Исследования проводились с озимой тритикале сорта Прометей. Агротехника возделывания общепринятая для Республики Беларусь [21]. Норма высева семян 4,5 млн. зерен на 1 га. Норма удобрений $N_{20+80}P_{40}K_{90}$.

Схема опыта: 1. Контроль (без химпрополки); 2. Прима, 0,6 л/га; 3. Прима 0,6 л/га + Аксиал, 1,3 л/га; 4. Линтур, 0,18 кг/га; 5. Линтур, 0,18 кг/га + Аксиал, 1,3 л/га.

Повторность в опыте трехкратная. Общая площадь поля 50 га, деланки с обработкой гербицидом – 2 га, контрольной деланки – 0,5 га.

Опрыскивание посевов гербицидами производили весной в фазе кущения озимой тритикале при достижении широколиственными одолетними сорняками стадии 2–4 настоящих листа.

Уборку проводили сплошным поделяночным способом, прямым комбайнированием с последующим пересчетом на стандартную влажность (14 %) и 100 %-ю чистоту [1, 2].

Наиболее важным показателем эффективности того или иного агротехнического приема является хозяйственная урожайность основной продукции.

Испытываемые 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 урожая.

Результаты исследований показали, что все варианты с применением гербицидов достоверно превосходили контроль по урожайности зерна (таблица 1).

Таблица 1. Влияние гербицидов на урожайность озимой тритикале, 2016 г.

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности к контролю	
		ц/га	%
Контроль	32,2	–	–
Прима, 0,6 л/га	38,9	6,7	20,8
Прима, 0,6 л/га + Аксиал, 1,3 л/га	42,1	9,9	30,7
Линтур, 0,18 кг/га	39,2	7,0	21,7
Линтур, 0,18 кг/га + Аксиал, 1,3 л/га	41,8	9,6	29,8
НСП ₀₅	2,8		

Применение гербицида Прима обеспечило прибавку и повысило урожайность в 2016 г. в 6,7 ц/га (20,8 %) по сравнению с контролем. Действие Линтура было аналогичным – прибавка составила 7,0 ц/га (21,7 %). Между собой гербициды не отличались.

Наибольшая хозяйственная эффективность в выявлена в варианте с препаратами Прима + Аксиал. Они обеспечивали стабильную защиту озимой тритикале и высокие прибавки к контролю и отдельному внесению Примы и Линтура. Вариант с совместным применением Примы

и Аксиала достоверно превзошел варианты с отдельным внесением Прима (на 3,2 ц/га) и Линтура (на 2,9 ц/га). Однако вариант с внесением Прима + Аксиал не отличался от варианта с внесением Линтура + Аксиал.

Таким образом, анализ результатов урожайности показывает преимущество вариантов с совместным применением гербицидов: Прима + Аксиал или Линтур + Аксиал.

Но поскольку достоверной прибавки урожайности по вариантам с одним и двумя гербицидами не наблюдалось, то для более полного определения эффективности гербицидов необходимо экономическое сравнение этих препаратов.

Расчеты экономической эффективности, приведенные в таблице 2, показали, что дополнительная прибыль была получена только в вариантах опыта с применением гербицидов Прима и Линтур.

Таблица 2. Сравнительная экономическая эффективность применения гербицидов в посевах озимой тритикале

Вариант опыта	Стоимость дополнительной продукции, руб.	Всего дополнительных затрат, руб.	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции, руб.	Дополнительная прибыль/убыток, руб.	Окупаемость дополнительных затрат, руб./руб.
Прима, 0,6 л/га	134,00	96,51	14,40	37,49	1,39
Прима, 0,6 л/га + Аксиал, 1,3 л/га	198,00	202,76	20,48	-4,76	0,98
Линтур, 0,18 кг/га	140,00	105,89	15,13	34,11	1,32
Линтур, 0,18 кг/га + Аксиал, 1,3 л/га	192,00	207,12	21,58	-15,12	0,93

Варианты с применением гербицидов Прима и Линтур являются экономически эффективными, они обеспечили прибавку урожайности озимой тритикале в 6,7 и 7,0 ц/га, высокую дополнительную прибыль в 37,49 и 34,11 руб./га при окупаемости дополнительных затрат в 1,39 и 1,32 руб./руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – М. : Колос, 1985. – 416 с.
2. Растениеводство. Полевая практика : учеб.пособие / Д. И. Мельничук [и др.]; под ред. профессора Д. И. Мельничука. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 296 с.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНЫЕ СВОЙСТВА КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

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

В период хранения в клубнях картофеля происходят сложные физиолого-биохимические процессы, в насыпи размножаются различные, в том числе патогенные, микроорганизмы, изменяется газовый состав и относительная влажность воздуха в межклубневых пространствах. При этом условия хранения оказывают влияние не только на потребительские, но и на семенные качества клубней, определяющие в дальнейшем качество посадки и урожайность. Снижение влияния отрицательных факторов на хранящиеся клубни – основная задача современных технологий длительного хранения [1, 2]. Учитывая это, целью данной работы была определена оценка влияния режима хранения на продуктивные свойства клубней картофеля.

Исследования проводились в 2014–2016 гг. Хранение картофеля осуществлялось на базе ОАО «Горецкое». Схема опыта включала два фактора: фактор А – сорт картофеля; фактор Б – режим хранения. При хранении картофеля в хранилище с активным вентилированием продукции в основной период обеспечивался следующий режим хранения: температура воздуха +5–6°C, относительная влажность воздуха – 80–85 %. При хранении в камерах с искусственным охлаждением: температура воздуха +2–3°C, относительная влажность воздуха – 90–95 %. Способ хранения – в контейнерах.

Для оценки продуктивных свойств клубней после различных условий хранения весной их высаживали на опытном поле УО БГСХА (2015–2016 гг.). Посадка производилась вручную в гребни в четырехкратной повторности – по 15 клубней в каждой. В дальнейшем за растениями осуществлялся уход по общепринятой технологии. Уборка производилась также вручную, учет урожая – покустно, с определением числа стеблей и клубней, а также общей массы клубней в расчете на куст.

Клубни почти всех сортов лучше сохранялись в условиях искусственного охлаждения – выход товарной продукции был выше на 2,4–8,1 %, особенно высокие показатели были у сортов Лабадия, Рагнеда, Скарб. У сорта Бриз сложилась несколько иная картина за счет боль-

шего количества гнилей и особенно технического брака в условиях камерного хранилища – здесь он показал наилучшие результаты.

В таблице 1 приведены результаты полевых опытов, в которых оценивались продуктивные свойства посадочных клубней, хранившихся в различных условиях.

Таблица 1. Продуктивность растений картофеля, полученных из посадочного материала после различных условий хранения

Сорт	Тип хранилища	Число стеблей, шт./куст	Число клубней шт./куст	Масса клубней г/куст	Средняя масса 1 клубня, г	Содержание крахмала, %
2015 г.						
Бриз	1	3,0	8,8	455,7	51,8	15,0
	2	3,4	10,6	566,3	53,4	14,9
Рагнеда	1	3,2	17,2	932,8	54,2	15,6
	2	2,7	10,3	359,0	34,9	13,3
НСР ₀₅ фактор А (сорт)				72,4		
фактор В (режим)				91,7	–	–
взаимодействие АВ				129,6		
2016 г.						
Маделен	1	5,4	19,4	1178,3	60,7	14,9
	2	4,2	15,3	1150,8	75,2	13,3
Бриз	1	4,2	18,6	1045,0	56,2	15,2
	2	4,6	17,3	1113,9	64,4	14,7
Скарб	1	4,9	18,6	1429,3	76,8	15,1
	2	5,0	18,4	1185,7	64,4	14,9
Рагнеда	1	6,4	22,5	1069,7	47,5	16,4
	2	5,7	21,3	1034,8	48,6	15,6
НСР ₀₅ фактор А (сорт)				42,1		
фактор В (режим)				26,6	–	–
взаимодействие АВ				62,2		

В 2015 г. опыт проводился только с двумя сортами – Бриз и Рагнеда. Результаты не позволили сделать однозначных выводов, так как сорта проявили различную реакцию на изучаемый фактор. Все элементы структуры урожая растений сорта Бриз были более значимыми в варианте с хранением посадочных клубней в хранилище без искусственного охлаждения (тип 2), продуктивность в расчете на один куст была выше на 24 %. По сорту Рагнеда наблюдалась обратная закономерность: хранение посадочных клубней при повышенной температуре резко отрицательно сказалось на продуктивности растений – она снизилась на 39 %.

В 2016 г. полевой опыт был повторен с четырьмя сортами. Различия между вариантами были не такими резкими, однако тенденция не изменилась. Растения, материнские клубни которых хранились в усло-

виях искусственного поддержания микроклимата, образовывали большее количество клубней, и формировали более высокий урожай (кроме сорта Бриз), однако при этом средняя масса одного клубня была меньше. Исключение по данному показателю составил сорт Скарб – за счет примерно одинакового количества клубней на куст и значительной разницы в продуктивности в первом варианте клубни были более крупными.

Четкую закономерность влияния режима хранения посадочных клубней можно отметить по отношению к накоплению крахмала новым урожаем. У всех сортов в оба года исследований более крахмалистыми были клубни в варианте 1, т. е. с хранением семенного материала в условиях искусственного микроклимата. Разница, в зависимости от сорта и года исследований, составляла 0,1–2,3 %, особенно заметно отреагировали сорта Рагнеда и Маделен.

Таким образом, хранение семенных клубней при повышенной температуре и пониженной влажности воздуха в большей или меньшей степени снижает их продуктивные свойства. При этом реакция растений на данный фактор зависит от сортовых особенностей и условий вегетационных периодов, в которых семенные клубни были выращены и высажены.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Картофель / Шпаар Д. [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – Минск : ФУАинформ, 1999. – 272 с.
2. Технология хранения картофеля / К. А. Пшеченков [и др.]. – Картофелевод, 2007. – 102 с.

УДК 635.21:632.954

ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО УРОЖАЯ КАРТОФЕЛЯ

Свиридова И. В. – студентка; **Рылко В. А.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Одним из основных факторов получения стабильных урожаев картофеля является обеспечение эффективной защиты культуры от вредных организмов. Роль вредителей, болезней и сорняков и их соотношение в агроценозе картофельного поля в последние годы изменились. Возросла вредоносность многих широко распространенных болезней – фитофтороза, альтернариоза, всех видов парши, ризоктониоза, черной

ножки, вирузов картофеля. Все больший ущерб картофелю причиняют болезни, относящиеся ранее к мало распространенным – резиновая, сухая, столонная и розовая гнили клубней. Отмечаются случаи появления на картофеле бурой и кольцевой гнили. Возросла вредоносность проволочников, колорадского жука [1].

Целью представленной работы была оценка биологической и хозяйственной эффективности протравителей посадочного материала картофеля компании *Bayer CropScience*. Исследования проводились в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» в 2015 г. со среднеранним сортом Манifest. В наших опытах использовались два протравителя компании *Bayer CropScience*: Престиж, имеющий широкое применение на производстве, и более новый Эместо Квантум.

Престиж – инсекто-фунгицидный протравитель семенных клубней картофеля против вредителей и болезней (проволочника, тлей, колорадского жука, ризиктониоза). Эместо Квантум – инновационный инсекто-фунгицидный протравитель клубней картофеля для защиты от широкого спектра вредителей и болезней (проволочник, колорадский жук, виды тлей и другие вредители; ризиктониоз, серебристая парша; дополнительное действие против обыкновенной парши, фомоза и резиновой гнили). Опыт включал следующие варианты: 1. Контроль (без протравливания); 2. Престиж 1 л/т; 3. Эместо Квантум 0,3 л/т; 4. Эместо Квантум 0,35 л/т.

В 2015 г. биологическая эффективность изучаемых препаратов по отношению к колорадскому жуку, проволочнику, ризиктониозу клубней оценивалась в полевом опыте. Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1. Биологическая эффективность протравителей

Вариант	Колорадский жук (личинки)			Проволочник		Ризиктониоз клубней	
	заселение растений, %	плотность заселения, шт./куст	снижение, %	поврежденность клубней, %	снижение, %	распространенность, %	снижение, %
Контроль	56,4	19,2	–	30,9	–	43,0	–
Престиж 1 л/т	0,5	2,05	99,1/89,3	3,4	89,6	0,0	100
Эместо Квантум 0,3 л/т	0,0	0,0	100/100	3,1	90,3	0,0	100
Эместо Квантум 0,35 л/т	0,0	0,0	100/100	2,4	92,9	0,0	100

В 2015 г. в контрольном (без протравливания) варианте заселенность растений жуком составила 56,4 %. В вариантах Эместо Квантум 0,3 и 0,35 л/т колорадского жука не наблюдалось. Это связано с тем,

что препарат защищает растения картофеля в течение всего периода вегетации. В варианте с Престижем 1 л/т наблюдалось небольшое заселение жуком. Это связано это с тем, что препарат имеет период защитного действия до начала цветения культуры. Аналогичная тенденция наблюдалась и по плотности заселения растений.

Поврежденность клубней проволочником в контрольном варианте была больше, этому способствовали погодные условия – высокие температуры и среднее количество осадков. Изучаемые протравители имеют период защитного действия против проволочника в течение всего периода вегетации, однако поврежденность клубней хотя и не большая, но имела. По сравнению с контрольным вариантом поврежденность снизилась в вариантах Эместо Квантум 0,3 и 0,35 л/т на 90,3–92,9 %, а в варианте с Престижем 1 л/т на 89,6 %.

По отношению к ризоктониозу протравители показали 100 %-ю эффективность – пораженных клубней не было, хотя определенную роль в этом сыграли погодные условия и свежесть посадочного материала.

Применение протравителей также обеспечило сохранение большего количества стеблей, следовательно, образование и развитие большего количества клубней – особенно средней и мелкой фракции. Анализ структуры урожайности по вариантам опыта приведен в таблице 2.

Количество образованных стеблей в расчете на 1 куст было минимальным в контрольном варианте (4,3), более высокие показатели отмечены в вариантах 2 и 3 (6,1 и 6,3), максимум – в варианте 4 с применением Эместо Квантум в дозе 0,35 л/т (7,0).

Количество образованных клубней куста обычно тесно коррелирует с количеством стеблей, что отмечается и в нашем опыте. Минимальное количество клубней сформировали растения контрольного варианта (13,1), значительно выше – в вариантах с протравителями (19,8–20,1), самый высокий показатель – в варианте 3 (20,4).

В этом же варианте наблюдалась большее количество крупных клубней (5,3) с массой 688,5 г/куста, так же и средних клубней (9,0) с массой 632,5 г/куста по сравнению с другими вариантами.

Таким образом, индивидуальная продуктивность растений закономерно была минимальной в контрольном варианте – 1059,0 г/куст. Она значительно повысилась с применением протравителей, особенно препарата Престиж – до 1551,8 г/куст.

В целом следует отметить, что растения всех вариантов показали очень высокую продуктивность, что обусловлено целым рядом факторов: качественный посадочный материал (суперэлита), свежий относительно скороспелый сорт, приспособленный к засушливым условиям

(что оказалось актуальным в 2015 г.), эффективная система защиты, соблюдение севооборота, качественная обработка почвы, обеспеченность элементами питания и т. д.

Таблица 2. Эффективность использования протравителей в посадках картофеля

Показатель	Вариант			
	Контроль	Престиж 1 л/т	Эместо Квантум 0,3 л/т	Эместо Квантум 0,35 л/т
№ варианта	1	2	3	4
Число стеблей, шт./куст	4,3	6,1	6,3	7,0
Число клубней, шт./куст:				
общее	13,1	19,8	20,4	20,1
>60 мм	4,4	4,5	5,3	4,3
40–60 мм	4,7	8,6	9,0	8,0
< 40 мм	4,1	6,7	6,1	7,8
Масса клубней, г/куст:				
общая	1059,0	1551,8	1432,5	1303,0
>60 мм	615,0	691,5	688,5	608,5
40–60 мм	347,8	691,5	632,5	529,0
< 40 мм	96,3	168,8	111,5	165,5
Масса клубней, %:				
>60 мм	58,1	44,6	48,1	46,7
40–60 мм	32,8	44,6	44,2	40,6
< 40 мм	9,1	10,9	7,8	12,7
Средняя масса клубня, г	80,7	78,4	70,3	64,8
Биологическая урожайность, ц/га НСП ₀₅ = 41,50	529,5	775,9	716,3	651,5
Товарность, %	90,9	89,1	92,2	87,3
Содержание крахмала, %	14,2	15,3	15,7	14,2

В относительном выражении максимальный процент крупных клубней наблюдался в контрольном варианте – 58,1 %, в остальных он был примерно одного уровня – 44,6–48,1 %. Минимальный процент средних клубней наблюдался тоже в контрольном варианте – 32,8 %, в остальных вариантах он составлял 40,6–44,6 %. Больше всего мелких клубней было в вариантах 2 и 4 – 10,9 и 12,7 % соответственно. Средняя масса одного клубня в контрольном варианте была максимальной (80,7 г), т.к. здесь образовалось меньшее количество клубней.

Расчетная биологическая урожайность, таким образом, была максимальной в варианте 2 (с применением препарата Престиж) – на 46,5 % выше контроля. Применение протравителя Эместо Квантум также обеспечило существенную прибавку: в дозе 0,3 л/т – 35,3 %, в дозе 0,35 л/т – 23,0 %. При этом, несмотря на более высокую биоло-

гическую эффективность препарата Эместо Квантум в вариантах с его применением урожайность была ниже, чем при использовании Престижа. Возможно, Эместо Квантум оказывает некоторое угнетающее действие не только на вредные организмы, но и на само растение, особенно в более высоких дозах.

Похожую закономерность можно проследить и по содержанию крахмала в клубнях. Самое низкое содержание крахмала наблюдалось в контрольном варианте и в варианте 4 (14,2 %), несколько выше – в варианте 2 (15,3 %), а самое высокое – в варианте 3 (15,7 %).

Наименьшая товарность урожая была отмечена в варианте 4 (87,3 %), несколько выше – в вариантах 2 (89,1 %) и в варианте 1 (90,9 %), а самую высокую товарность урожая показал вариант 3 (92,2 %). Различия обусловлены фракционным составом клубней.

Таким образом, можно заключить, что применение изучаемых протравителей повышает урожайность картофеля за счет формирования большего количества клубней и, отчасти, за счет увеличения их крупности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Роль предпосадочной обработки клубней в защите картофеля от комплекса вредных организмов / Е. В. Бречко [и др.]//Земледелие и защита растений. – 2013. –№ 3 (88). – С. 84.

УДК 633.112.9"321":631.526.32(476.4)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ГОРЕЦКОГО РАЙОНА

Симченко В. А. – студентка; **Пугач А. А.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Главной задачей сельскохозяйственных предприятий всех видов собственности и при любых формах хозяйствования является хозяйственная деятельность, направленная на получение прибыли на удовлетворение социальных и экономических интересов членов трудового коллектива и интересов собственника имущества предприятия. Удовлетворение потребностей предприятия регулируется экономическими методами, посредством стоимостных экономических категорий – цены, денежного дохода, себестоимости, прибыли, рентабельности и других.

Одним из приоритетных направлений развития предприятий агро-

промышленного комплекса на ближайшую перспективу является повышение экономической эффективности производства продукции. Сущность экономической эффективности заключается в сопоставлении результата – стоимости продукции со стоимостью затрат на ее производство.

Цель исследований – изучить сравнительную продуктивность различных сортов яровой тритикале на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах Горецкого района северо-восточной части Беларуси.

Одной из задач, решаемых в период проведения опытов являлся расчет экономической эффективности формирования урожайности зерна яровой тритикале в зависимости от сорта.

Основными показателями, характеризующими экономическую эффективность возделывания культуры являются: стоимость продукции с 1 га, производственные затраты на 1 га, чистый доход с 1 га, себестоимость 1 ц продукции и 1 ц к. ед., рентабельность производства.

Таблица 1. Экономическая эффективность возделывания яровой тритикале

Показатели	Вариант опыта		
	Узор (к)	Браво	Полесье
Урожайность с 1 га, ц	50,7	42,5	40,6
в т.ч. урожайность после доработки, ц/га	46,6	39,1	37,4
Стоимость продукции с 1 га, руб.	1439,88	1207,0	1153,04
Производственные затраты на 1 га, руб.	961,99	938,01	910,18
в т. ч. отнесено на зерно, руб.	865,79	844,21	819,16
Себестоимость 1ц зерна, руб.	17,08	19,86	20,18
Чистый доход на 1га, руб.	477,89	268,99	242,86
Рентабельность производства, %	49,7	28,7	26,7

Сравнительный анализ данных таблицы 1 показывает, что показатели экономической эффективности по исследуемым сортам выше был у сорта Узор. Так, урожайность зерна в весе после доработки с 1 га составила по сорту Узор 46,6 ц/га, по сорту Браво – 39,1 ц/га и сорту Полесье – 37,4 ц/га. Производственные затраты на 1 га после проведенных расчетов находились на уровне 910,18–961,99 руб. Большое значение при определении экономической эффективности имеет такой показатель, как себестоимость. Наименьшая ее величина была получена у сорта Узор (17,08 руб.), у сортов Браво и Полесье она была несколько выше (19,86–20,18 руб.).

Чистый доход с 1 га соответственно составил у сорта узор 477,89 руб., что почти в два раза выше, чем у сортов Браво и Полесье. Итогом подсчета экономического эффекта при возделывании яровой тритикале является величина рентабельности производства. Анализи-

руя полученные результаты проведенных исследований можно сделать заключение, что для условий северо-восточной почвенно-климатической зоны Беларуси наиболее рентабельным является возделывание сорта Узор. Большая урожайность зерна данного сорта подтверждается высоким показателем рентабельности производства (49,7 %).

Возделывание яровой тритикале преследует не только получение высокой урожайности зерна, но важно и то, чтобы этот показатель был экономически обоснован.

УДК 631.8:635.21:631.5

ОКУПАЕМОСТЬ УДОБРЕНИЙ ПОД КАРТОФЕЛЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ И ГУСТОТЫ ПОСАДКИ

Соколовская М. В. – студентка; **Рылко В. А.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Белорусский картофель давно стал одним из брэндов страны. Однако урожайный потенциал культуры в условиях республики реализован в среднем только на 25–30 %. Рост урожайности в целом по республике сдерживается причинами как организационно-финансового, так зачастую и технологического характера: использование некачественного посадочного материала, недостаточная густота посадки, несоблюдение рекомендованных доз и соотношения удобрений, недостаточная защита растений от вредных организмов, несвоевременное и с нарушениями агротехнических требований выполнение основных приемов возделывания культуры и др. В значительной степени эффективность возделывания культуры в каждом конкретном случае определяется схемой размещения посадочных клубней. От ширины междурядий и густоты посадки в рядках зависит полнота использования природных ресурсов (почва, воздух, солнечная радиация), а также вносимых удобрений [1].

Учитывая актуальность рассматриваемой проблемы, целью наших исследований стала оценка комбинированного влияния ширины междурядий, густоты посадки и уровня питания растений на формирование урожайности картофеля.

Работа выполнялась во время прохождения производственной практики в РУП «Научно-практический центр Национальной академии

наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2016 г. Полевые опыты закладывались на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Пахотный горизонт опытного участка поля характеризуется следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 2,1 %; pH_{KCl} – 5,0, содержание подвижных форм фосфора и калия – 193 и 330 мг на 1 кг почвы, а также меди – 4,7 мг/кг; бора – 3,1; цинка – 4,2; марганца – 16,2; магния – 34,4 мг/кг.

Метеорологические условия 2016 г. в целом были не совсем благоприятными для выращивания картофеля, особенно во второй половине вегетационного периода, из-за жаркой и сухой погоды. В качестве объекта нашей части исследований использовался раннеспелый сорт селекции НПЦ Уладар. Исследования проводились в соответствии со специализированными методиками. Расчет доз удобрений и их окупаемости производился в соответствии с рекомендациями БелНИИ почвоведения и агрохимии. Площадь опытной делянки при выращивании продовольственного картофеля с шириной междурядий 70 см – 98 м², с шириной междурядий 90 см – 126 м², повторность – четырехкратная. Урожайность определяли путем взвешивания клубней, полученных с делянки при уборке.

Схема опыта включала 3 фактора: А – ширина междурядий (70 и 90 см), В – густота посадки (48–52 и 53–58 тыс. клубней на гектар) и С – уровень питания (контроль – без удобрений; фон – 40 т/га органических удобрений; фон + $N_{90}P_{60}K_{150}$ + некорневые подкормки микроэлементами; фон + $N_{120}P_{90}K_{180}$ + некорневые подкормки микроэлементами). Некорневые подкормки производились микроэлементами бор (40 г/га), медь (50 г/га), марганец (50 г/га) в баковой смеси с фунгицидами против фитофтороза двукратно.

Предшественник – озимый рапс на семена. Подготовка почвы к посадке заключалась в закрытии почвенной влаги культиватором КПС-4, чизелевании АЧУ-2,8 и предпосадочной культивации, нарезке гребней культиватором АК-2,8 с междурядьями 70 см и ОКГ-4 с междурядьями 90 см. Посадка картофеля выполнена в третьей декаде апреля сажалками Л-202 (ширина междурядий 70 см) и СК-4 (ширина междурядий 90 см). В период вегетации картофеля проводили две междурядные обработки по формированию гребней культиваторами АК-2,8 (70 см) и культиватором ОКГ-4 (90 см), вносили гербицид Зенкор (0,9 кг/га) до всходов, выполняли 2 обработки посадок против фитофтороза и колорадского жука.

С повышением доз вносимых удобрений увеличивалась общая и товарная урожайность. Однако прибавка урожая от внесения органических или минеральных удобрений зависела от ширины междурядий,

а также густоты посадки (таблица 1). Более значительная отдача от внесения органических удобрений (4,7 т/га против 1,9–2,0 т/га) была отмечена на посадках с шириной междурядий 70 см, причем она не зависела от густоты посадки. Минеральные же удобрения в комбинации с некорневыми подкормками стабильно обеспечивали больший прирост урожайности на широкорядных посадках, особенно загущенных. При ширине междурядий 70 см прибавка от минеральных удобрений, наоборот, была более высокой на менее густых посадках.

Таблица 1. Окупаемость удобрений в зависимости от ширины междурядий и густоты посадки картофеля

Уровень питания (фактор С)	Густота посадки, тыс. шт./га (фактор В)									
	48–52 тыс. клубней/га					53–58 тыс. клубней/га				
	урожайность, т/га	прибавка урожайности			окупаемость, кг/кг д. в.	урожайность, т/га	прибавка урожайности			окупаемость, кг/кг д. в.
общая		орг. удобр.	NPK+ НП	общая			орг. удобр.	NPK+ НП		
ширина междурядий 70 см (фактор А)										
Контроль – без удобрений	24,9	–	–	–	–	25,2	–	–	–	–
Фон – 40 т/га орг. удобрений	29,6	4,7	4,7	–	117,5	29,9	4,7	4,7	–	117,5
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП*	46,9	22,0	4,7	17,3	57,7	46,3	21,1	4,7	16,4	54,7
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	48,8	23,9	4,7	19,2	49,2	48,1	22,9	4,7	18,2	50,5
ширина междурядий 90 см (А)										
Контроль – без удобрений	26,1	–	–	–	–	26,6	–	–	–	–
Фон – 40 т/га орг. удобрений	28,1	2,0	2,0	–	50,0	28,5	1,9	1,9	–	47,5
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП*	48,9	22,8	2,0	20,8	69,3	49,7	23,1	1,9	21,2	70,7
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	54,6	28,5	2,0	26,5	73,6	56,3	29,7	1,9	27,8	77,2

*некорневые подкормки

Таким образом, окупаемость органических удобрений была более чем в два раза выше при посадке с междурядьями 70 см (117,5 кг/кг д.в. против 47,5–50,0 кг/кг д. в.), а окупаемость минеральных удобрений – на широкорядных посадках (69,3–77,2 кг/кг д.в. против 49,2–57,7 кг/кг д. в.), особенно загущенных.

Расчеты экономической эффективности показали, что максимальный условный чистый доход обеспечивает внесение повышенных доз удобрений (Фон + N₁₂₀P₉₀K₁₈₀ + некорневые подкормки) на широко-

рядных загущенных (53–58 тыс. шт./га) посадках. При ширине междурядий 70 см лучший результат обеспечивает внесение умеренных доз удобрений (Фон + N₉₀P₆₀K₁₅₀ + некорневые подкормки). Высокую окупаемость дополнительных затрат обеспечивает расширение междурядий до 90 см без внесения удобрений или внесение 40 т/га органических удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельничук, Д. И. Продуктивность картофеля в зависимости от объема воздушной среды и почвенной массы, составляющих площадь питания растений / Д. И. Мельничук, М. Н. Старовойтов, В. А. Рылко // Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях: материалы IV-ой Международной научно-практической конференции молодых ученых, 22–23 мая 2015 г. – ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия», 2015. – Том 1. – С. 211–215.

УДК 633.112.1«321»:631.527

СКРИНИНГ ГЕНОФОНДА ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Солдатенко Н. А. – аспирант; **Дуктова Н. А.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра ботаники и физиологии растений

Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.) новая зерновая культура для Беларуси. Основное направление ее использования – это получение продовольственного зерна, используемого в макаронной и крупяной промышленности. Макароны из твердой пшеницы являются диетическим продуктом, так как, в отличие от изделий, выработанных из зерна пшеницы мягкой, содержат сложные углеводы, с низким гликемическим индексом, а также гораздо больше питательных веществ и витаминов. Они долго хранятся, не теряя вкусовых и питательных свойств, отличаются прочностью, транспортабельностью, высокими органолептическими показателями [2].

В нашей республике исследования по селекции и внедрению твердой пшеницы осуществляются только в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». В 2015 г. первые отечественные сорта районированы и рекомендованы для возделывания на территории республики [1]. Успех в селекции культуры зависит от богатства и разнообразия генофонда. Знания о точном определении ценных признаков и свойств, проявление которых ожидается у нового, рекомбинированного организма, позволяют селекционеру выделить источники для дальнейшего использования в рекомбинационной селекции. Для получения желаемых результатов селекционер должен

владеть информацией, какие признаки представляют наибольшую ценность для селекции как наследуются отдельные признаки и свойства, поскольку без этого трудно добиться желаемого их сочетания [3].

Целью наших исследований является оценка генофонда яровой твердой пшеницы различного эколого-географического происхождения и выделение ценных и перспективных источников для селекции.

Объекты исследований – 314 образцов яровой твердой пшеницы из 41 страны. Исследования осуществляются путем постановки полевых опытов и лабораторных анализов. Полевой опыт закладывался на опытном участке «Тушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА». Образцы изучались в питомнике исходного материала (ПИМ). ПИМ высевался вручную на метровых делянках с междурядьями 15 см. Норма высева – 500 зерен/м². Для проведения оценки элементов структуры урожайности отбирались снопы, средняя проба по 75 (25×3) растений каждого образца, определялась их высота, продуктивная кустистость, длина главного колоса и число колосков в нем, число и масса зерен с главного и боковых стеблей, масса 1000 зерен.

Наибольший интерес при оценке представляет высота растения как источник короткостебельности и устойчивости к полеганию для селекции [1]. При анализе высоты растения использовалась классификация, предложенная М. М. Якубценом (1973 г.), который выделил 5 групп на пшенице: карлики (40–60 см), низкорослые (61–80 см), среднерослые (81–110 см), высокорослые (111–140 см), крайне высокорослые (выше 140 см). Нами было выделено 25 образцов, у которых высота варьировала от 40 до 60 см (таблица 1), представляющие интерес в рекомбинационной селекции.

Одним из факторов получения высокого урожая у твердой пшеницы является повышение продуктивной кустистости. Способность к побегообразованию позволяет растениям использовать жизненное пространство для формирования максимального урожая. По результатам исследований удалось выявить 44 образца, которые имели более высокий потенциал кустистости – 4,5–6,5 продуктивных стеблей на растении (таблица 1).

Формирование колосков, цветков и зерен в колосе это решающий этап в развитии растений, от которого, в конечном итоге, зависит урожайность. Количество колосков в пределах 16–21 шт. имели 52 образца. Число зерен на одном растении составляло 150–282 шт. С количеством зерен тесно коррелирует масса зерна с растения. Масса зерна с растения колебалась от 5,5 г (Наурыз 2) до 8,0 г (*Peliss Selection № 14*).

Таблица 1. Источники селекционно-ценных признаков

Признак	Величина	Источники для селекции
Высота растения	40–60 см	Gaza W-277, Huguenot, 209, 237, 248, Durum H, Hazera 1203, Harani Auttma, Valaniene, Valgiorgio, Valloriolo, Valsacco, Icaro, Maestrale, Barrigon Yaqui S52, durum 16419, Pulawska twarda, Durox, M6800152, Stockholm, Букурия, Capdur, Iskenderi, ELS 6404-122, ELS 6404-126-2
Продуктивная кустистость	4,5–6,5 шт.	Ble de Seville, 248, 250, Dimini Lesvon, Nursith, Singh, Tappo, Obispado, Aziziah, Bufala Rossa Lunga, Sabaudia, Tunisina, Valgiorgio, Vallega Zittelli 490, Vallega Zittelli 491, Capeiti 8, Каргала 2, RL 1183, RL 1317, Stewart 63, Wash. № 2606, Wash. № 2628, Rojo, Saffi, ATR448/SK2, Nigrobarbatum, Rieti, durum 80, Barnatka, Botno, LD 102, LD 12, LD 134, Peliss Selection №14, Rolette, Изольда, Харьковская 21, Bedi, Beskri 1, Derbazi, Oued Kebir, Sbei, Souri, Ak
Количество колосков в колосе	16,5–21 шт.	Ble de Seville, Peliss, Tlemcen, Shanazi, 209, 250, Morisco Selection, Obispado, Semental de Sevilla, Esquilache, Bufala Rossa Lunga, Castiglione Glabro, Cotrone, Scavuzza, Vallega Zittelli 492, Capeiti 8, Алтын дала, Костанайская 10, Нурлы, Рая, Целиноградская, Целиноградская (Жодино), 1550, 7640, Stewart 63, Ambral, Nigrobarbatum, Preto Amarelo, Башкирская-23, Безенчукская 205, Валентина, Дуэт Черноземья 2, Золотая волна, durum 80, Barnatka, LD 105, LD 34, Minnesota № 2306, Mongolian, ND № 321, Жизель, Изольда, Харьковская 46, Харьковская 41, Чадо, Adjini AC 1, Bedi, Frigui 2, Souri, Karabasak, Kunduru, Pentad
Число зерен с растения	150–282 шт.	Royal de Almena, 250, Dimini Lesvon, Tappo, durum 37, Bufala Rossa Lunga, Castiglione Glabro, Tunisina, Vallega Zittelli 490, Capeiti 8, Наурыз 2, RL 1183, RL 1317, Stewart 63, ATR448/SK2, Nigrobarbatum, Валентина, Пешковка, durum 80, Barnatka, Peliss Selection № 14, Харьковская 21, Oued Kebir
Масса зерна с 1 растения	5,5–8 г	250, Dimini Lesvon, Tappo, durum 37, Bufala Rossa Lunga, Castiglione Glabro, Tunisina, Наурыз 2, RL 1183, RL 1317, Stewart 63, Nigrobarbatum, Безенчукская 205, Валентина, Peliss Selection №14, Харьковская 21, Multidur
Масса 1000 зерен	38–45 г	Л-17(2)-98, Л-59-11, Colorado de Jerez, Russello, Sammartinara, Sementzella, T.durum 186, Актюбинская-75, Дамсенская 8, Дамсенская 40, Дамсенская 90, Дамсенская янтарная, Каргала 1, Кустанайская 28, Кустанайская 30 ост, Рая, 901/92, Sevorai-1710, Preto Amarelo, Ангел, Безенчукская 205, Безенчукская 200, Безенчукский янтарь, Валентина, воронежская 7, Людмила, Саратовская золотистая, Светлана, Степь-3, Peliss Selection № 14, Метиска, Харьковская 46, Харьковская 21, Multidur, Tetratur, Souri, ELS 6404-124-1

Ряд авторов ведущим элементом структуры урожайности считают массу 1000 зерен [4]. Другие отмечают несостоятельность использования данного признака для отбора константных генотипов из-за преобладания в его наследовании фенотипической вариации и значительной зависимости от факторов среды [5, 6]. Самое крупное зерно 38–42 г формировали среднерослые образцы с высотой 81–110 см. Принимая во внимание выявленную корреляцию при гибридизации целесообразно использовать вторым компонентом скрещивания короткостебельный образец.

Кроме того, были выделены перспективные источники для селекции, которые обладали лучшими показателями по комплексу признаков. Среди них среднерослые образцы из Алжира, Греции, Ирака, Италии, Казахстана, России, Украины и высокорослые образцы из Канады и США (таблица 2).

Таблица 2. Перспективные источники для селекции

Образец	Страна происхождения	Высота растения, см	Продуктивная кустистость, шт.	Количество колосков в колосе, шт.	Число зерен с растения, шт.	Масса зерна с 1 растения, г
Ble de Seville	Алжир	101,7	4,8	17,0	181,4	5,35
Dimini Lesvon	Греция	89,4	6,5	15,5	204,8	5,74
durum 37	Ирак	101,3	4,0	16,0	152,0	5,70
Tunisina	Италия	105,0	5,3	16,3	180,3	5,85
Sapeiti 8	Италия	98,1	5,3	17,0	157,7	5,16
Рая	Казахстан	96,8	4,2	18,4	135,2	5,19
RL 1183	Канада	115,3	6,0	15,9	184,9	6,19
RL 1317	Канада	116,3	5,8	16,4	171,9	6,26
Валентина	Россия	86,0	4,3	16,7	179,4	6,93
durum 80	Россия	100,0	4,8	17,0	166,0	5,43
Barnatka	США	118,0	5,3	17,0	159,5	5,03
LD 134	США	109,3	4,5	16,1	140,4	5,26
Peliss Selection №14	США	116,2	6,4	15,8	196,6	8,22
Харьковская 21	Украина	100,7	5,1	16,3	164,5	6,95

Таким образом, проведенный скрининг генофонда яровой твердой пшеницы позволил выделить источники признаков и определить направления их использования в селекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дуктова, Н. А. Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.)- новая зерновая культура в Беларуси: проблемы и перспективы / Н. А. Дуктова, В. П. Дуктов, В. В. Павловский // Известия НАН Беларуси. – № 3. – 2015.
2. Дуктова, Н. А. Технологические свойства зерна твёрдой пшеницы белорусской селекции / Н. А. Дуктова, П. А. Сучков // Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Минск, 23–24 октября 2014 г. / МСХП РБ, БГАТУ, БРФФИ. – Минск : БГАТУ, 2014. – Ч. 1. – С. 334–335.
3. Голик, В. С. Селекция *Triticum durum* Desf. / В. С. Голик, О. В. Голик. Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева. – Харьков : Магда ЛТД, 2008. – 519 с.
4. Аладьин, В. С. Изучение наследственных хозяйственно-ценных признаков у гибридов яровой пшеницы: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / В. С. Аладьин; – Харьков, 1975. – 20 с
5. Дуктова, Н. А. Селекционно-генетическое изучение исходного материала яровой твёрдой пшеницы в условиях Беларуси / Н. А. Дуктова // Стратегия и тактика экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия: материалы Междун. науч.-практич. конф., Жодино, 1-2 июля 2004.; в 2 т. / Ин-т землед. и селекции НАН Беларуси; под общ. ред. М.А. Кадырова. – Мн.: УП «ИВЦ Минфина», 2004. – Т. 2: Селекция и защита растений. – С. 22–27.
6. Живлюк, Е. К. Динамика урожайности и элементов ее структуры у сортов озимой пшеницы в процессе сортосмены / Е. К. Живлюк // Принципы и методы оптимизации селекционного процесса сельскохозяйственных растений: матер. междунар. науч.-практ. конф., 14–15 июля 2005 г., г. Жодино / НАН Беларуси, Ин-т землед. и селекции; редкол.: М. А. Кадыров [и др.]. – Минск : УП «ИВЦ Минфина», 2005 – С. 60–65.

УДК 633.112.1«321»:631.527

ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНОГО ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

Солдатенко Н. А. – аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра ботаники и физиологии растений

В мире на долю твердой пшеницы приходится около 5 % объема всей пшеницы, а валовое производство составляет около 30–35 млн. т. в год, в т. ч. в Евросоюзе около 10 млн. т. Твердая пшеница, благодаря высокостекловидному янтарному зерну, с повышенным содержанием каротиноидов, особым физическим свойствам теста, способностью давать специальную крупнозернистую крупку (семолину) является незаменимым сырьем для изготовления круп и высококачественных макарон группы А. В Беларуси макаронные изделия изготавливаются из зерна пшеницы мягкой, поэтому по качеству относятся к более низкой группе Б. Для повышения качества отечественных макарон необходимо добавление в помольную партию хотя бы 15–20 % зерна

durum. Принимая во внимание назначение культуры, при селекции особое внимание должно уделяться качеству зерна [1, 2].

В значительной мере успех в создании новых сортов зависит от генетического разнообразия исходного материала, первостепенное значение при этом приобретает экологическая отдаленность образцов.

В связи с вышесказанным, целью наших исследований была оценка исходного материала яровой твердой пшеницы различного эколого-географического происхождения и выделение ценных источников для селекции.

Объект исследований – коллекция, переданная из РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию» (г. Жодино), которая насчитывала 314 образцов из 41 страны: Австралия, Азербайджан, Алжир, Аргентина, Афганистан, Беларусь, Греция, Грузия, Египет, Израиль, Индия, Иордания, Ирак, Испания, Италия, Йемен, Казахстан, Канада, Киргизия, Кипр, Китай, Ливан, Мексика, Марокко, Польша, Португалия, Россия, Саудовская Аравия, Северная Африка, Сирия, США, Украина, Уругвай, Франция, Чили, Тунис, Турция, Эквадор, Эритрея, Эфиопия, СССР (таблица 1).

Исследования проводятся на опытном участке «Гушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА» в питомнике исходного материала.

Образцы коллекции яровой твердой пшеницы изучались в питомнике исходного материала (ПИМ). ПИМ высевался вручную на метровых делянках с междурядьями 15 см. Норма высева – 500 зерен/м². Для проведения оценки элементов структуры урожайности отбирались снопы, средняя проба по 75 (25×3) растений каждого образца, определялась их высота, продуктивная кустистость, длина главного колоса и число колосков в нем, число и масса зерен с главного и боковых стеблей, масса 1000 зерен.

Анализ данных показал, что в среднем по странам продуктивная кустистость у образцов варьировала от 2,0 шт. (Иордания, Ливан, Эритрея) до 9,0 шт. (Йемен). Количество колосков в главном колосе у сортов твердой пшеницы изменяется от 11,4 (Израиль) до 20,7 шт. (Афганистан). Количество колосков предопределяет число зерен в колосе, от которого зависит продуктивность всего растения. Наибольшее число зерен было сформировано у сортов из следующих стран: Эквадора – 46,5 шт., Украины – 45,1 шт., Казахстана – 44,7 шт., Ирака – 44 шт., наименьшее количество у сорта из Ливана – 19 шт.

По массе зерна было выявлено преобладание среднерослых сортов над низкорослыми сортами из: Киргизии – 0,52 г, Иордании – 0,56 г, Израиля – 0,65 г, Марокко – 0,65 г, Ливана – 0,67 г, Сирии – 0,71 г, Йемена – 0,76 г, Афганистана – 0,77 г.

Таблица 1. Характеристика образцов яровой твердой пшеницы различного эколого-географического происхождения (среднее по странам)

Страна	Количество образцов	Высота растения, см	Продуктивная кустистость, шт.	Главный колос				С растения	
				длина колоса, см	количество колосков, шт.	количество зерен, шт.	масса зерна, г	число зерен, шт.	масса зерна, г
Австралия	5	73,6	2,7	6,5	13,5	30,4	0,8	68,4	1,74
Азербайджан	1	81,9	2,3	7,6	16,7	38,0	1,12	73,7	2,14
Алжир	7	93,0	3,3	7,3	15,5	37,8	1,21	101,8	2,87
Аргентина	1	120,2	5,3	7,2	14,3	34,7	1,39	143	5,23
Афганистан	1	80,1	3,0	6,7	20,7	31,0	0,77	48,0	0,99
Беларусь	13	81,1	3,6	7,0	15,2	39,4	1,27	101,8	3,02
Греция	2	88,0	5,4	7,9	15,3	38,2	1,27	157,5	4,52
Грузия	2	84,0	3,0	6,0	13,1	30,0	1,12	88,5	2,73
Египет	3	64,7	2,2	5,8	13,2	31,9	0,81	47,2	1,07
Израиль	3	71,5	2,9	5,7	11,4	24,9	0,65	55,7	1,45
Индия	8	78,5	4,2	6,9	13,4	33,7	0,98	94,1	2,50
Иордания	2	65,8	2,0	5,2	13,6	26,7	0,56	42,4	1,13
Ирак	1	101,3	4,0	7,4	16,0	44,0	1,59	152	5,70
Испания	7	98,8	3,3	7,3	16,1	37,7	1,24	97,3	3,05
Италия	46	86,0	3,5	6,9	14,4	34,2	1,08	95,1	2,73
Йемен	1	69,3	9,0	8,8	15,3	28,0	0,76	143,3	3,39
Казахстан	36	98,8	2,8	7,0	15,6	39,0	1,45	90,7	3,07
Канада	5	103,0	5,2	7,8	15,8	39,8	1,45	153,2	5,15
Киргизия	1	69,5	4,0	4,5	12,0	21,0	0,52	72,0	1,64
Кипр	1	86,2	2,3	5,6	14,7	34,3	0,94	65,0	1,67
Китай	3	86,8	4,5	6,6	13,3	28,2	0,84	112,3	3,26
Ливан	1	60,8	2,0	6,0	11,5	19,0	0,67	24,5	0,84
Мексика	4	94,3	3,8	6,6	14,6	32,4	0,91	94,7	2,66
Марокко	2	73,3	3,1	6,5	14,4	24,5	0,65	77,9	1,95
Польша	4	82,5	3,9	6,9	14,6	34,5	1,30	103,9	3,63
Португалия	4	107,5	4,3	7,9	15,4	40,9	1,59	123,3	3,79
Россия	34	93,4	3,3	7,2	15,2	41,1	1,57	110	3,82
Сауд. Аравия	2	76,6	3,5	7,8	14,0	36,4	1,12	96,8	2,76
Сев. Африка	2	85,0	3,0	6,2	14,0	31,7	1,03	86,2	2,60
Сирия	2	72,9	2,7	5,3	12,5	27,0	0,71	56,9	1,36
США	29	87,4	4,0	7,4	15,1	36,9	1,30	111,1	3,66
Украина	14	89,3	3,1	7,0	15,9	43,3	1,60	101,4	3,35
Уругвай	1	103,8	3,8	7,6	14,4	35,8	1,37	61,2	2,16
Франция	11	77,4	3,4	6,5	13,9	34,2	1,27	93,5	3,26
Чили	3	72,4	3,2	6,6	13,4	32,3	1,01	85,6	2,55
Тунис	26	87,9	3,5	7,0	15,0	36,5	1,16	94,5	2,75
Турция	16	84,1	2,8	6,5	14,3	27,0	0,65	61,5	1,44
Эквадор	1	79,3	4,0	6,4	14,8	46,5	1,55	183	4,36
Эритрея	3	66,3	2,0	7,3	14,2	27,5	0,85	43,1	1,46
Эфиопия	5	71,0	3,0	7,3	13,9	31,4	0,92	79,5	2,07
СССР	1	109,3	4,3	8,4	17,5	33,0	1,29	134,2	4,01

Наибольший выход зерна с растения (выше 5 грамм) имели сорта из Канады – 5,15 г, высокорослый сорт из Аргентины – 5,23 г и среднерослый сорт из Ирака – 5,70 г.

Кроме того, были отмечены сорта обладающими лучшими показателями по комплексу признаков, таковыми являются сорта из Аргентины, Греции, Ирака и Канады (таблица 1).

Таким образом, в результате оценки исходного материала выявлены образцы по странам различного происхождения, которые представляют ценность в качестве родительских форм по комплексу признаков при проведении межсортовых скрещиваниях в создании новых сортов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дуктова, Н. А. Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.)- новая зерновая культура в Беларуси: проблемы и перспективы / Н. А. Дуктова, В. П. Дуктов, В. В. Павловский // Известия НАН Беларуси. – № 3. – 2015.
2. Дуктова, Н. А. Технологические свойства зерна твердой пшеницы белорусской селекции / Н. А. Дуктова, П. А. Сучков // Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Минск, 23–24 октября 2014 г. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия РБ, УО Белорус. гос. агр. техн. ун-т; Белорус. респуб. фонд фонд. исслед. – Минск : БГАТУ, 2014. – Ч. 1. – С. 334–335.

УДК 633.1:632.951.02

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДА ПИРИНЕКС СУПЕР ПРОТИВ КОМПЛЕКСА ВРЕДИТЕЛЕЙ НА ЗЕРНОВЫХ

Стрелкова Е. В. – к. с.-х. н., доцент; **Жиловачик Ю. Р.** – студентка УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра защиты растений

В Беларуси потери урожая зерновых культур от таких вредителей, как большая злаковая тля, пьявица и шведская муха в посевах может достигать 10–23 %.

Большая злаковая тля относится к немигрирующей группе тлей, все развитие которой проходит на злаковых культурах. Вредитель живет открыто, по мере развития растений заселяя листья, стебли и колосья. В результате питания вредителем листья обесцвечиваются и отмирают, поврежденные растения до начала колошения не дают колоса, меньше кустятся, зерно становится легковесным и шуплым.

В Беларуси к доминирующим фитофагам зерновых культур из семейства листоедов относятся пьявицы. Насекомые заселяют и повреж-

дают все колосовые зерновые культуры. Вредят жуки и личинки, однако повреждения, нанесенные жуками, существенно не снижают урожай зерна. Основной вред наносят личинки в результате длительного и постоянного питания на растениях.

На зерновых существенный вред из семейства злаковых мух наносит шведская муха. Она повреждает всходы. На всходах желтеет центральный лист, лист минирован, внутри его уничтожен зачаток колоса. В дальнейшем такие стебли погибают.

Цель работы: изучить эффективность инсектицида пиринекс супер, КЭ с разными нормами расхода препарата в посевах зерновых культур по снижению численности сосущих и листогрызущих вредителей.

Исследования проведены в производственном опыте в 2016 г. в условиях КДСУП «Проня Агро» в посевах ярового ячменя сорта Гонар и озимой пшеницы сорта Былина. Технология возделывания культуры – общепринятая для центральной зоны Беларуси. Площадь делянки 1 га, повторность четырехкратная. Метеорологические данные вегетационного 2016 г. приведены по результатам наблюдений Могилевской метеостанцией.

Обработку посевов инсектицидами проводили в начале массового заселения вредителями растений. В посевах ярового ячменя препараты вносили в фазе стеблевания, в посевах озимой пшеницы – в фазе стеблевания. Расход рабочей жидкости составлял 200 л/га.

Численность и поврежденность растений яровых и озимых зерновых культур вредными объектами учитывали в период вегетации согласно «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, родентицидов, феромонов в сельском хозяйстве» до обработки и на 3 и 14 сутки после опрыскивания.

В вегетационный период 2016 г. в посевах яровых и озимых зерновых культур из специализированных вредителей имели значение большая злаковая тля, пьявица и шведская муха. Максимальное количество вредителя наблюдалось в фазе стеблевания и колошения ярового ячменя и озимой пшеницы.

Применение препарата пиринекс супер с повышенной нормой расхода 0,6 л/га против злаковых тлей и шведской мухи в посевах ячменя в 2016 г. обеспечило максимальную эффективность (100 %) на 3 день после обработки. Обработка инсектицидом с нормами расхода 0,4 и 0,5 л/га снизила численность вредителей на 3-й день учета на 85,2 и 95,2 % злаковых тлей, и 97,4 и 98,0 % шведских мух, соответственно, которая существенно не изменилась при учете на 14 день после обработки (злаковых тлей 91,7 и 93,3 %, и шведских мух 98,3 и 98,9 %). В 2016 г. на ячмене биологическая эффективность инсектицида с нор-

мами расхода 0,4–0,6 л/га против пьявиц на 3-й день учета соответственно составила 86,2–91,4 %, на 14-й день 95,7–100 %.

На пшенице в фазе стеблевания инсектицид пиринекс супер с нормами расхода 0,4–0,6 л/га снижал численность пьявиц на 3-й день учета на 85,0–100 %, на 14-й день – на 100 %. Высокоэффективен инсектицид пиринекс супер против злаковых тлей и шведской мухи в фазе стеблевания (100 %) (таблица 1).

Таблица 1. Биологическая эффективность инсектицида пиринекс супер, КЭ в посевах зерновых культур против комплекса вредителей

Культура	Вариант	Биологическая эффективность на день после обработки, %					
		Пьявицы		Злаковые тли		Шведская муха	
		3-й	14-й	3-й	14-й	3-й	14-й
Яровой ячмень	Контроль	–	–	–	–	–	–
	Пиринекс супер, КЭ (0,4 л/га)	86,2	95,7	85,2	91,7	97,4	98,3
	Пиринекс супер, КЭ (0,5 л/га)	89,6	100	95,2	93,3	98,0	98,9
	Пиринекс супер, КЭ (0,6 л/га)	91,4	100	100	100	100	100
Озимая пшеница	Контроль	–	–	–	–	–	–
	Пиринекс супер, КЭ (0,4 л/га)	85,0	100	100	100	92,0	100
	Пиринекс супер, КЭ (0,5 л/га)	87,5	100	100	100	97,0	100
	Пиринекс супер, КЭ (0,6 л/га)	100	100	100	100	100	100

Снижение численности комплекса вредителей в результате применения инсектицида пиринекс супер, КЭ в 2016 г. при нормах расхода 0,4–0,6 л/га в фазе стеблевания позволило сохранить урожай ячменя от 2,7 до 4,1 ц/га. В посевах пшеницы опрыскивание инсектицидом в фазе стеблевания против комплекса вредителей обеспечило сохранность урожая 1,7–2,2 ц/га (таблица 2).

В результате исследований проведена оценка биологической и хозяйственной эффективности инсектицида пиринекс супер, КЭ в посевах ярового ячменя и озимой пшеницы в период вегетации растений против пьявиц, злаковых тлей и шведской мухи. Внесение препарата в фазе стеблевания в посевах ярового ячменя и озимой пшеницы обеспечило снижение численности пьявиц на 80–100 %, злаковых тлей – на 85–100 %, шведских мух – на 98–100 %.

Таблица 2. Хозяйственная эффективность инсектицида пиринекс супер, КЭ в посевах зерновых культур против комплекса вредителей

Культура	Вариант	Урожай, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
Яровой ячмень	Контроль	40,0	–
	Пиринекс супер, КЭ (0,4 л/га)	42,7	2,7
	Пиринекс супер, КЭ (0,5 л/га)	44,2	4,2
	Пиринекс супер, КЭ (0,6 л/га)	44,1	4,1
Озимая пшеница	Контроль	54,4	–
	Пиринекс супер, КЭ (0,4 л/га)	56,1	1,7
	Пиринекс супер, КЭ (0,5 л/га)	56,2	1,8
	Пиринекс супер, КЭ (0,6 л/га)	56,6	2,2

При численности пьявиц, тлей и шведской мухи близкой к пороговой достаточно применять инсектицид пиринекс супер с нормой расхода 0,6 л/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Таран, Н. А. Вредители зерновых культур /Н. А. Таран, Т. Ф. Александров. / Метод. указания. – Гродно. – 2004. – С. 55.

УДК 635.21:632.954

ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ НА ЛЕЖКОСПОСОБНОСТЬ КЛУБНЕЙ НОВОГО УРОЖАЯ И ИХ ПРОДУКТИВНЫЕ СВОЙСТВА

Суденко Д. В., Свиридова И. В. – студенты;

Рылко В. А. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

С целью снижения запасов инфекции и профилактики повреждения вредителями семенной материал картофеля перед посадкой или в процессе посадки рекомендуется протравливать фунгицидами и инсектофунгицидами. Защита картофеля от комплекса вредных организмов посредством использования фитосанитарных средств способом предпосадочной обработки клубней имеет преимущества. Данный прием является экологически более безопасным и экономически эффективным, поскольку снижается токсическая нагрузка на агробиоценоз картофеля за счет исключения опрыскиваний по вегетирующим растениям против тлей-переносчиков вирусных болезней и колорадского жука, что особенно важно на семеноводческих посадках картофеля. На-

ряду с этим, сокращение наземных химических обработок пиретроидами способствует возврату чувствительности фитофага (реверсии) к данной группе токсикантов. При этом, использование препаратов с инсектицидно-фунгицидной активностью способом предпосадочной обработки обеспечивает подавление клубневой инфекции, снижение поврежденности клубней нового урожая проволочниками, способствуя тем самым повышению качества семян, соответствующих фитосанитарным требованиям действующего стандарта [2].

Целью представленной работы была оценка влияния протравителей компании *Bayer CropScience* на лежкоспособность клубней получаемого урожая в период хранения и их продуктивные свойства. Исследования проводились в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» в 2015–2016 гг. со среднеранним сортом Манифест. В наших опытах использовались два протравителя компании *Bayer CropScience*: Престиж, имеющий широкое применение на производстве, и более новый Эместо Квантум.

Престиж – инсекто-фунгицидный протравитель семенных клубней картофеля против вредителей и болезней (проволочника, тлей, колорадского жука, ризоктониоза и парши). Эместо Квантум – инновационный инсекто-фунгицидный протравитель клубней картофеля для защиты от широкого спектра вредителей и болезней (проволочник, колорадский жук, виды тлей и другие вредители; ризоктониоз, серебристая парша; дополнительное действие против обыкновенной парши, фомоза и резиновой гнили) [1]. Опыт включал следующие варианты: 1. Контроль (без протравливания); 2. Престиж 1 л/т; 3. Эместо Квантум 0,3 л/т; 4. Эместо Квантум 0,35 л/т.

Непосредственное применение протравителей производилось в 2015 г. При уборке урожая в каждом варианте опыта были отобраны клубни семенной фракции (по 200 шт.) для оценки их лежкоспособности и последствий применения протравителей в 2016 г. Клубни хранились с сентября 2015 г. по май 2016 г. в сетчатых мешках. Емкость сеток – 4–5 кг. Повторность заложения сеток – четырехкратная. Закладка опыта проводилась в заглубленном хранилище с естественным вентилированием. В основной период хранения температура воздуха стабильно составляла +2–4°C, относительная влажность воздуха – 90–95 %.

В таблице 1 представлены полученные данные о потерях при хранении. Единичные клубни, пораженные гнилями, были обнаружены в пробах контрольного варианта, так же в этом варианте был обнаружен технический брак – клубни, частично пораженные гнилями.

Таблица 1. Показатели сохраняемости клубней картофеля урожая 2015 г.

Вариант полевого опыта в 2015 г.	Убыль средняя, %					Выход продукции, %
	гниль	техниче- ский брак	ростки	естест- венная	общая	
Контроль	1,0	0,6	1,1	5,1	7,2	92,8
Престиж 1 л/т	–	–	0,7	3,4	4,1	95,9
Эместо Квантум 0,3 л/т	–	–	0,6	3,6	4,2	95,8
Эместо Квантум 0,35 л/т	–	–	0,5	3,8	4,3	95,7

В контрольном варианте наблюдалось образование максимального количества ростков. В этом же варианте была отмечена самая высокая естественная убыль и, как следствие, общая убыль и минимальный выход продукции после хранения. Применение протравителей исключило развитие заболеваний (в том числе косвенно – благодаря защите от проволочника), поэтому интенсивность дыхания клубней в этих вариантах была немного ниже, что снизило естественную убыль и степень прорастания.

Весной 2016 г. клубни урожая 2015 г. были высажены в поле для оценки последствий протравителей. Посадка производилась вручную в подготовленные гребни в четырехкратной повторности по 25 клубней в каждой. Протравители, фунгициды и инсектициды не применялись.

С самого начала вегетации растения контрольного варианта отличались в худшую сторону. Всходы их были недружными, слабыми, растянутыми. В итоге всхожесть у них составила всего 79 %, при этом в остальных вариантах данный показатель составил 96–100 %. Последующие фенологические фазы растения контрольного варианта проходили с отставанием и неравномерно. Данные различия отразились на продуктивности растений. Результаты опыта представлены в таблице 2.

Количество образованных стеблей в расчете на 1 куст было минимальным в контрольном варианте (3,0), что, возможно, объясняется гибелью ростков из-за распространения ризоктониоза. Более высокие показатели отмечены в вариантах 3 и 4 (5,1 и 5,7 шт./куст), максимум – в варианте 2 с последствием Престижа (6,4 шт./куст).

Минимальное количество клубней сформировали растения варианта 1 (7,3 шт./куст) общей массой клубня 558 г/куст, несколько выше – в вариантах 3 и 4 (7,4 и 7,5) общей массой клубня 654 и 643 г/куст. Самый высокий показатель – в варианте 2 (8,9 шт./куст), общая масса клубней 667 г/куст.

В этом же варианте (с последствием Престижа) наблюдалось большее количество крупных клубней фракции больше 60 мм

(2,8 шт./куст) с их массой 358 г/куст по сравнению с другими вариантами. Средних клубней было больше также во 2 варианте (4 шт./куст), однако их масса и % были максимальными в 4 варианте. Мелких клубней в любом выражении больше всего было в контрольном варианте.

Таблица 2. Эффективность использования протравителей в посадках картофеля (последствие), 2016 г.

Показатель	Вариант последствия			
	Контроль	Престиж 1 л/т	Эместо Кван- тум 0,3 л/т	Эместо Кван- тум 0,35 л/т
№ варианта	1	2	3	4
Всхожесть, %	79	99	96	100
Число стеблей, шт./куст	3,0	6,4	5,1	5,7
Число клубней, шт./куст:				
общее	7,3	8,9	7,4	7,5
>60 мм	1,7	2,8	2,7	2,0
40–60 мм	2,8	4,0	3,0	3,7
< 40 мм	2,8	2,1	1,7	1,8
Масса клубней, г/куст:				
общая	558	667	654	643
>60 мм	272	358	348	308
40–60 мм	214	258	254	278
< 40 мм	72	51	52	57
Масса клубней, %:				
>60 мм	48,9	54,0	53,6	48,4
40–60 мм	38,6	38,8	39,0	43,7
< 40 мм	12,5	7,2	7,4	7,9
Средняя масса клубня, г	76,0	75,1	88,6	86,3
Биологическая урожай- ность, ц/га* НСР05 = 23,77	242,3	362,9	345,2	353,9
Товарность, %	87,5	92,8	92,6	92,1
Содержание крахмала, %	11,4	12,0	12,0	11,8

Средняя масса одного клубня была максимальной в вариантах 3 и 4 (88,6 и 88,3 г соответственно). Минимальная крупность – в варианте 2 – за счет большого количества клубней.

В целом расчетная биологическая урожайность с учетом всхожести растений самой низкой была в контрольном варианте (242,3ц/га), затем по возрастанию расположились варианты 3, 4, 2. Все они обеспечили достоверную прибавку к контролю – на 42,5; 46,1 и 49,8 % соответственно или 102,9; 111,6 и 120,6 ц/га. Наименьшая товарность урожая была отмечена в варианте 1 (87,5 %), в остальных вариантах она практически не отличалась (92,1–92,8 %). Содержание крахмала в клубнях нового урожая было выше в вариантах после применения протравителя Эместо Квантум 0,3 л/т и Престиж 1 л/т (12,0 %).

Таким образом, можно заключить, что сохраняемость клубней картофеля в вариантах с применением протравителей была выше по сравнению с контрольным вариантом. Использование изучаемых протравителей помимо прямой защиты посадочных клубней оказывает положительное влияние на семенные качества клубней нового урожая в следующем поколении, увеличивая урожайность на 42,5–49,8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каталог средств защиты растений и гибридов рапса 2014 / Bayer CropScience . – Минск, 2014. – 160 с.
2. Роль предпосадочной обработки клубней в защите картофеля от комплекса вредных организмов / Е. В. Бречко [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2013. – № 3 (88). – С. 84.

УДК: 633.367.1:632.954

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗЕРНОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА

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

Важнейшей зернобобовой культурой в условиях Республики Беларусь, способной активно содействовать решению проблемы дефицита растительного белка в рационах сельскохозяйственных животных, является желтый кормовой люпин. Однако, повышение уровня его урожайности в значительной степени сдерживается, как правило, довольно высокой степенью засоренности посевов и повреждением их болезнями и вредителями [1, 2, 3, 4].

Наши исследования по изучению влияния почвенных гербицидов на зерновую продуктивность желтого люпина проводились на опытном поле кафедры селекции и генетики УО БГСХА, объектом исследований был сорт желтого люпина Жемчуг. Изучалось применение двух гербицидов: Зенкор и Пивот в разных дозах, которые применялись на 3-4 день после посева, до появления всходов. Норма высева семян на всех вариантах опыта составляла 1,2 млн./га или 120 шт./м².

Во время исследований определяли:

1. Влияние гербицидов на общую засоренность посевов и на отдельные виды сорняков. Проводили учет общей засоренности посевов на 1 м² в каждом варианте и повторении, после чего определяли видовой состав сорной растительности;

2. Действие гербицидов на рост, развитие и урожайность зерна желтого люпина. С этой целью определяли полевую всхожесть и структуру урожая, наступление фенологических фаз и т. д.

Уборка на опытных участках проводилась прямым комбайнированием, комбайном – SAMPO 130. После чего семена подверглись сортировке и сушке, с последующим определением урожайности. Полученные результаты подверглись математической обработке методом дисперсионного анализа.

В ходе исследований проводилось изучение влияния гербицидов на формирование плотности агроценоза люпина желтого путем определения полевой всхожести семян, сохраняемости и общей выживаемости растений к уборке (таблица 1).

Таблица 1. Влияние гербицидов на полевую всхожесть семян люпина желтого

Варианты опыта	Норма высева семян, шт./м ²	Полевая всхожесть		Сохраняемость		Общая выживаемость	
		шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%
КБП	120	92	77	48	52	48	40
КРП	120	93	78	65	70	65	54
Зенкор, ВГ(700 г/кг), 0,5 кг/га	120	92	77	64	70	64	53
Пивот, ВК (100 г/л), 0,5 л/га	120	88	73	64	73	64	53
Пивот, ВК (100 г/л), 0,8 л/га	120	92	77	68	74	68	57
Пивот, ВК (100 г/л), 1,0 л/га	120	90	75	61	68	61	51

Примечание: КБП – Контроль без ручной прополки; КРП – Контроль с ручной прополкой

Из данных таблицы видно, что полевая всхожесть семян желтого люпина сорта Жемчуг в 2016 г. была на уровне 73–78 % по всем вариантам опыта и в целом необходимо отметить, что применение гербицидов Зенкор и Пивот после посева до появления всходов люпина желтого не оказало отрицательного влияния на полевую всхожесть семян люпина желтого сорта Жемчуг.

Сохраняемость растений семян желтого люпина сорта Жемчуг была на уровне 52–74 % по всем вариантам опыта. Наиболее низкое количество сохранившихся к уборке растений было отмечено на варианте контроля без ручной прополки, где сохраняемость растений составила 48 шт./м² или 52 %, а наиболее высокое количество сохранившихся к уборке растений было отмечено на варианте с применением гербицида Пивот, ВК (100 г/л), в дозе 0,8 л/га, где оно составило 68 шт./м² или 74 %. В целом необходимо отметить, что применение гербицидов Зенкор и Пивот не оказало отрицательного влияния на со-

храняемость растений желтого люпина сорта Жемчуг, а наоборот она значительно повысилась по сравнению с контролем без ручной прополки на 16–22 %.

Общая выживаемость растений желтого люпина сорта Жемчуг была на уровне 40–57 % по всем вариантам опыта. Наиболее низкая выживаемость растений была отмечена на варианте – контроль без ручной прополки, где она составила 48 шт./м² или 40 %, а наиболее высокое количество выживших растений по отношению к взошедшим было отмечено на варианте с применением гербицида Пивот, ВК (100 г/л) в дозе 0,8 л/га, где оно составило 68 шт./м² или 57 %.

Применение гербицидов при выращивании жёлтого кормового люпина сорта Жемчуг оказало существенное влияние на формирование элементов продуктивности растений (таблица 2).

Таблица 2. Индивидуальная продуктивность растений желтого кормового люпина в зависимости от применяемых гербицидов

Варианты опыта	Высота растений, см	Количество бобов на 1 растении, шт.	Количество семян на 1 растении, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
КБП	64	7,4	26,6	3,6	108,2
КРП	62	12,1	47,2	3,9	106,3
Зенкор, 0,5 кг/га	58	11,9	45,2	3,8	105,6
Пивот, 0,5 л/га	56	11,3	44,1	3,9	106,9
Пивот, 0,8 л/га	61	11,5	44,9	3,9	106,0
Пивот, 1,0 л/га	57	10,3	38,1	3,7	105,7

Примечание: КБП – Контроль без ручной прополки; КРП – Контроль с ручной прополкой

Наименее продуктивным вариантом по всем элементам структуры урожайности был первый контроль без прополки посевов. Самое высокое количество семян на 1 растении было зафиксировано при применении, контроля с ручной прополкой – 47,2 шт., а самое низкое, в опытных вариантах, при применении гербицида Пивот в дозе 1,0 л/га – 38,1 шт. Самое высокое количество семян в бобе было отмечено при применении контроля с ручной прополки и гербицида Пивот в дозе 0,5 и 0,8 л/га. Так же было установлено, что самая высокая масса 1000 семян наблюдалась в контрольном варианте без применения прополки посевов (КБП) – 108,2 г, а самая низкая масса 1000 семян была при применении гербицида Зенкор в дозе 0,5 кг/га – 105,6 г.

Исходя из этих данных таблицы, можно сделать вывод, что самые плохие результаты структурных показателей, из опытных вариантов, дал вариант с применением гербицида Пивот в дозе 1,0 л/га.

Урожайность является главным показателем эффективности применяемых гербицидов и полностью зависит от формирования элементов ее структуры, которые указаны в предыдущей таблице. Данные о влиянии гербицидов на урожайность зерна желтого люпина представлены в таблице 3.

По данным этой таблицы видно, что урожайность с применением гербицидов ниже, чем у контроля с ручной прополкой, но значительно выше, чем у контроля без прополки.

Таблица 3. Влияние гербицидов на урожайность желтого люпина

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности, ± к КПБ, ц/га
КБП	13,5	–
КРП	23,6	+10,1
Зенкор, ВГ (700 г/кг), 0,5 кг/га	22,6	+9,1
Пивот, ВК (100 г/л), 0,5 л/га	19,9	+6,4
Пивот, ВК (100 г/л), 0,8 л/га	22,0	+8,5
Пивот, ВК (100 г/л), 1,0 л/га	18,7	+5,2
НСР ₀₅	1,31	

Примечание: КБП – Контроль без ручной прополки; КРП – Контроль с ручной прополкой

Из гербицидов самую высокую достоверную прибавку урожайности обеспечил Зенкор, ВГ(700 г/кг) в дозе 0,5 кг/га с прибавкой в 9,1 ц/га по отношению к контролю без прополки. Все варианты опыта дали достоверную прибавку урожая от 5,2 ц/га в варианте с применением гербицида Пивот, ВК (100 г/л) в дозе 1,0 л/га до 8,5 ц/га, также в варианте с применением гербицида Пивот, ВК (100 г/л), но в дозе 0,8 л/га по отношению к контролю без прополки. Использование гербицида Пивот, ВК (100 г/л), но в дозе 0,5 л/га достоверно увеличило урожайность на 6,4 ц/га по сравнению с контролем без прополки. Таким образом, можно сделать вывод, что применение гербицидов значительно повышает урожайность желтого кормового люпина сорта Жемчуг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перськова, Т. Ф. Продуктивність люпина узколистного в умовах Білорусі / Т. Ф. Перськова, А. Р. Цыганов, А. В. Какшинцев. – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – 178 с.
2. Таранухо, В. Г. Люпин: пособие / Таранухо В. Г. – Горки, 2009. – 52 с.
3. Таранухо, В. Г. Зерновые бобовые культуры: рекомендации / В. Г. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2016. – 32 с.
4. Таранухо, Г. И. Люпин: биология, селекция и технология возделывания: Учебное пособие. – Горки : БГСХА, 2001. – 112 с.

ЗЕРНОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ ГЕРБИЦИДОВ

Таранухо В. Г. – к. с.-х. н., доцент; **Осипенко И. С.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Люпин является культурой огромных возможностей, для раскрытия которых необходимо усилить селекционно-генетические, физиолого-биохимические и агротехнические исследования с целью создания новых ценных сортов, разработки рациональных приемов реализации потенциальных возможностей их генотипов при возделывании и эффективного использования получаемой продукции. Однако основными сдерживающими факторами расширения люпиносеяния в настоящее время являются недостающий уровень организации семеноводства этой культуры, невыполнение ряда технологических приемов по обеспечению качественного посева, защиты растений от сорняков, вредителей и болезней, уборки и послеуборочной обработке семян [1, 2, 3].

В настоящее время почти все пахотные земли в нашей стране сильно засорены сорными растениями, которые оказывают негативное влияние на рост и развитие культурных растений. Поэтому главной целью наших исследований было изучение эффективности применения химической борьбы с сорняками в посевах узколистного люпина, т. к. в засоренных посевах в начале развития люпина наблюдается острая конкуренция его с сорняками за факторы жизни, что приводит к значительному снижению урожая.

Полевые опыты закладывались в соответствии с общепринятой методикой полевого опыта. Учетная площадь делянки составляла 10 м², при четырехкратной повторности вариантов со сплошным расположением повторностей. Делянки размещались систематическим методом. При систематическом методе применяется неизменный порядок расположения вариантов в каждом повторении. При закладке опыта в качестве объекта исследований использовался сорт люпина узколистного Прывабны.

Схема опыта выглядела следующим образом: 1. Контроль без прополки; 2. Контроль с ручной прополкой; 3. Зенкор, ВГ (700 г/кг), 0,5 кг/га; 4. Гезагард, КС (500 г/л), 3,0 л/га; 5. Прометрекс ФЛО, КС (500 г/л), 3,0 л/га;

Во время исследований определяли:

1. Влияние гербицидов на общую засоренность посевов люпина узколистного сорта Прывабны и на отдельные виды сорняков. Проводили учет общей засоренности посевов на 1 м² в каждом варианте и по-

вторении, после чего определяли видовой состав сорной растительности;

2. Действие гербицидов на рост, развитие и урожайность зерна люпина узколистного сорта Прывабны. С этой целью определяли полевую всхожесть и структуру урожая, вступление в фенологические фазы и т. д.

Уборка на опытных участках проводилась прямым комбайнированием, комбайном – SAMPO 130. После чего семена подверглись сортировке и сушке, с последующим определением урожайности. Полученные результаты подверглись математической обработке методом дисперсионного анализа. Перед уборкой определяли структуру урожайности, данные которой приведены в таблице 1.

Таблица 1. Индивидуальная продуктивность растений узколистного люпина сорта Прывабны в зависимости от применяемых гербицидов

Варианты опыта	Высота растений, см	Количество бобов на 1 растении, шт.	Количество семян на 1 растении, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г.
КБП	69	8,8	35,2	4,0	112,2
КРП	68	14,2	61,1	4,3	111,4
Зенкор, 0,5 кг/га	68	14,9	59,6	4,0	110,9
Гезагард, 3,0 л/га	67	14,2	56,8	4,0	109,6
Прометрекс ФЛО, 3,0 л/га	69	12,7	54,6	4,3	108,8

По данным таблицы 1 трудно сделать вывод о том, какой гербицид оказал наилучшее влияние на индивидуальную продуктивность узколистного люпина, так как ни один гербицид не лидирует по всем показателям. Однако Зенкор, ВГ (700 г/кг) в дозе 0,5 кг/га показал лучший результат по количеству бобов на 1 растении (14,9 шт.) и по количеству семян на 1 растении (59,6 шт.).

Урожайность является главным показателем эффективности применяемых гербицидов. Данные о влиянии гербицидов на урожайность зерна узколистного люпина представлены в таблице 2.

Таблица 2. Влияние гербицидов на урожайность зерна узколистного люпина сорта Прывабны

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности, ± к КПБ, ц/га
КБП	12,9	–
КРП	27,4	+14,5
Зенкор, ВГ (700 г/кг), 0,5 кг/га	26,6	+13,7
Гезагард, КС (500 г/л), 3,0 л/га	23,1	+10,2
Прометрекс, КС (500 г/л), 3,0 л/га	22,6	+9,7
НСР ₀₅	2,17	

По данным этой таблицы 2 видно, что урожайность с применением гербицидов ниже, чем у контроля с ручной прополкой, но значительно выше, чем у контроля без прополки.

Из гербицидов самую высокую достоверную прибавку урожайности обеспечил Зенкор, ВГ (700 г/кг) в дозе 0,5 кг/га с прибавкой в 13,7 ц/га по отношению к контролю без прополки. Все варианты опыта дали достоверную прибавку урожая от 9,7 ц/га в варианте с применением гербицида Прометрекс ФЛО, КС (500 г/л) в дозе 3,0 л/га до 10,2 ц/га в варианте с применением гербицида Гезагард, КС (500 г/л) в дозе 3,0 л/га по отношению к контролю без прополки. Таким образом, можно сделать вывод, что применение гербицидов значительно повышает урожайность узколистного люпина сорта Прывабны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Такунов, И. П. Люпин в земледелии России / И. П. Такунов. – Брянск : Придесенье, 1996. – 372 с.
2. Таранухо, В. Г. Люпин: пособие / В. Г. Таранухо. – Горки, 2009. – 52 с.
3. Таранухо, Г. И. Люпин: биология, селекция и технология возделывания : Учебное пособие / Г. И. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2001. – 112 с.

УДК 633. 854.78:575.16 (476-18)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОНТОГЕНЕЗА ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Устинова Н. В. – ст. преподаватель;

Саскевич П. А. – д. с.-х. н., профессор

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра защиты растений

Подсолнечник является ведущей масличной культурой в мировом земледелии. Обширный полиморфный род *Helianthus* L. насчитывает более 60 видов, включающий однолетние и многолетние виды, большинство которых являются дикорастущими травянистыми растениями, ареал распространения которых сосредоточен в Северной и Южной Америке. Одним из факторов лимитирующих расширение посевных площадей и увеличения доли подсолнечника в мировой структуре севооборотов и Республики Беларусь в частности является генетически обусловленная высокая потребность культуры в тепле. В зависимости от географического расположения региона возделывания культуры, погодных условий вегетационного периода и группы спелости сортов

и гибридов подсолнечника потребность в тепле составляет от 1800 до 2500°C [1, 3].

Целью исследования является оценка потребности этапов органогенеза сортов и гибридов подсолнечника различных групп спелости в тепловых ресурсах в условиях северо-востока Республики Беларусь.

Полевой опыт проведен в УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2010–2011 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидных суглинках, слабокислая (pH_{KCl} 5,9–6,0), гумус (1,9–2,0 %), обеспеченность подвижными формами P_2O_5 – 172–178 и K_2O – 278–281 мг/кг почвы соответственно. Площадь учетной делянки 10 м², повторность опыта 4-х кратная. Размещение делянок систематическое. Посев осуществлен в первой декаде мая, густота растений 60 тыс. шт./га. После посева до всходов культуры внесли гербицид стомп, 33 % к. э. с нормой расхода 5 л/га, в фазу начала закладки соцветий – эколест монобор (3 л/га), удобрения вносили из расчета $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$.

Погодные условия в 2010, 2011 гг. в целом складывались благоприятно для роста, развития и созревания подсолнечника различных групп спелости.

В исследованиях использовались среднеранний сорт Ясень, из раннеспелой группы: сорт Визави, гибриды – LG-5412, Степок, Поиск, Агат, в качестве стандарта выступал раннеспелый гибрид Донской 22.

В результате проведенных исследований было установлено, что все изучаемые сорта и гибриды подсолнечника обладают высоким потенциалом продуктивности, реализация которого возможна также в условиях северо-восточной части Беларуси [3, 4].

В годы исследования сумма активных температур за вегетационный период за 2010 и 2011 гг. соответственно составила 2741,6 и 2624,3 °C, в то время как для реализации потенциала продуктивности раннеспелой группы сортов и гибридов потребовалось 2245,0 и 2160,3 °C, для среднеранней группы – 2347,9 и 2345,1 °C по годам соответственно (таблица 1).

Продолжительность вегетационного периода раннеспелой группы сортов и гибридов в 2010 г. находилась в пределах от 108 до 117 дней и в среднем составила 113 дней, для среднеранней группы продолжительность вегетационного периода составила 120 дней, что на 1,8 % (2 дня) и 8,1 % (9 дней) превышает стандарт соответственно по группам спелости. В 2011 г. продолжительность вегетационного периода раннеспелой группы сортов и гибридов по сравнению с гибридом-стандартом превышает на 2,5 % (3 дня) и на 15 % (18 дней) для среднеранней группы.

Таблица 1. Характеристика экологических условий и продолжительности вегетационного периода изучаемых сортов и гибридов подсолнечника

Показатель	Группа спелости сортов и гибридов подсолнечника					
	2010 г.			2011 г.		
	St	03	04	St	03	04
Продолжительность вегетационного периода, дн	111	113	120	120	123	138
Сумма активных температур, °С	2218,1	2245,0	2347,9	2123,0	2160,3	2345,1
Сумма эффективных температур, °С	1640,1	1677,5	1749,9	1524,9	1543,1	1655,7
ГТК	1,00	1,03	1,08	1,52	1,52	1,60

Примечание: 03 – раннеспелая группа; 04 – среднеранняя группа; St – Донской-22 (стандарт)

В основе дифференциации этапов органогенеза подсолнечника используются морфофизиологические изменения апикальной меристемы стебля, изменения физиологических процессов происходящих в семенах в периоды их роста, налива и созревания. Согласно международной классификации (по Д. Шпаару) фенологию развития подсолнечника принято делить на микро- и макростадии, от прорастания до полного отмирания растений [3].

С целью проведения более объективной оценки потребности отдельных этапов органогенеза подсолнечника в тепле, фенология развития культуры была условно разделена на следующие периоды: I – прорастание – всходы, II – вегетативный рост (развитие), включающий развитие листьев, рост в длину, до стадии «звезды», III – развитие закладок цветков – цветение, IV – развитие и созревание плодов и семян.

На основании проведенных исследований установлено, что на вегетативный период развития подсолнечника (I, II) приходится 34,3 % требуемых тепловых ресурсов и 65,7 % тепла необходимо для репродуктивного развития (III, IV) исходя из общей потребности культуры в тепле в течение вегетационного периода.

Для прохождения первого периода для раннеспелой и среднеранней группы сортов и гибридов сумма активных температур в годы исследования составила от 140 до 171,2°С, что соответствует 6,2–8,0 % тепла от общей потребности за вегетационный период, продолжительность периода 9–12 дней.

Продолжительность вегетативного роста и развития составляет от 33 дней для раннеспелой группы сортов и гибридов до 39 дней – для среднеранней группы. Требуемое количество тепла для прохождения этого периода для различных групп спелости соответствует 607,2–644,6°С, что в среднем для изучаемых групп спелости соответствует 27,5 % от общей потребности в тепле за вегетационный период.

Требуемое количество тепла для формирования цветков и цветения в среднем по группам спелости в годы исследований составило в пределах от 762,1 до 844,8 °С, соответствующее 34,0–37,4 % потребности тепла; продолжительность периода по группам спелости в годы исследования составила от 34 до 45 дней.

Для развития и созревания плодов и семян по группам спелости требуется 29,4–32,1 % тепла от общей потребности за вегетационный период, что соответствует сумме активных температур 677,8–701,4°С, продолжительность периода составляет 32–45 дней.

Таким образом, полная спелость изучаемых сортов и гибридов подсолнечника в 2010 г. зафиксирована в третьей декаде августа–второй декаде сентября; в 2011 г. – в первой–третьей декаде сентября. На основании проведенного экологического испытания раннеспелой и среднеранней группы спелости сортов и гибридов подсолнечника, установлено, что теплообеспеченность северо-восточной части Республики Беларусь соответствует потребностям культуры в тепле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев, Д. С. Подсолнечник / Д. С. Васильев. – М.: Агропромиздат, 1990. – 174 с.
2. Посевной и посадочный материал сельскохозяйственных культур (в 2-х книгах) / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. Книга 2. – Берлин, 2001. – 380 с.
3. Технология возделывания подсолнечника в условиях северо-востока Республики Беларусь: рекомендации / П. А. Саскевич [и др.]. – Горки: БГСХА, 2012. – 58 с.
4. Устинова Н. В. Продуктивность сортов и гибридов подсолнечника в условиях северо-восточной части Беларуси / Н. В. Устинова, П. А. Саскевич // Инновационные направления развития отрасли растениеводства: материалы междунар. практ. конфер. молодых ученых, Харьков, 7–8 июля, 2016 г. / Ин-т растениеводства им. В.Я. Юрьева УААН. Харьков, 2016. – С. 152–155.

УДК 633.11 «324»: 633.631.84

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Филиппова Е. В. – к. с.-х. н., доцент; **Самусев К. Ю.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Проблема питания населения земного шара, в настоящее время, стала еще более острой и более сложной. В решении этой проблемы особая роль принадлежит зерновым культурам, на которых базируется большая часть сельскохозяйственного производства мира, а среди них – пшенице [1].

Особое значение в увеличении урожая и повышении качества зерна озимой пшеницы принадлежит азоту. Под влиянием азотных удобрений

ний повышается сила муки, объемный выход хлеба и стекловидность зерна, влияющая на выход муки [2].

Поэтому целью наших исследований является изучение влияния азотных удобрений на урожайность и качество озимой пшеницы на дерново-подзолистых почвах, где определяли оптимальное количество азотных подкормок культуры и сроки их проведения.

Полевые опыты проводились в производственных посевах озимой пшеницы РСУП «Совхоз «Слуцк» Слуцкого района. Мощност пахотного горизонта на исследуемых участках составляет 20–22 см.

Агрохимические показатели почвы представлены в таблице 1.

Таблица 1. Агрохимические показатели почвы

рН _{кел}	М.-экв. на 100 г почвы			V, %	Гумус, %	мг/кг почвы	
	H _r	S	T			P ₂ O ₅	K ₂ O
6,1	1,87	8,8	10,4	81,9	1,71	177	226

Объектами наших исследований служили два сорта озимой пшеницы Сакрэт и Капэла, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь.

Многие исследователи, занимающиеся вопросами питания озимой пшеницы, отмечают, что в целях его оптимизации, а также с учетом экологических требований азот необходимо вносить дробно, что и выполнялось в наших исследованиях.

Опыт закладывался в трехкратной повторности, общая площадь делянки 60 м², учетная площадь – 35 м². Перед посевом на участке проведения полевого опыта поделяночно производился забор почвенных образцов для последующего агрохимического анализа. В течение вегетации проводились фенологические наблюдения для определения наступления фаз развития растений.

Схема опыта включала: 1. Контроль – без удобрений; 2. P₆₀K₁₂₀ – фон; 3. Фон + N₆₀ в фазу кушения; 4. Фон+N₆₀ в фазу кушения + N₃₀ в фазу выхода в трубку; 5. Фон+ N₆₀ в фазу кушения + N₃₀ в фазу выхода в трубку + N₃₀ в фазу колошения.

Опыт закладывался в трехкратной повторности, общая площадь делянки 60 м², учетная площадь – 35 м². Перед посевом на участке проведения полевого опыта поделяночно производился забор почвенных образцов для последующего агрохимического анализа. Урожайность и показатели качества зерна определялись согласно действующим нормативным документам.

Таблица 2. Влияние доз азотных удобрений на урожайность зерна озимой пшеницы

Варианты опыта	сорт Сакрэт	± к контролю
1. Контроль – без удобрений	31,2	–
2. P ₆₀ K ₁₂₀ – фон	35,5	4,3
3. Фон + N ₆₀	38,7	7,5
4. Фон + N ₆₀ + N ₃₀	44,6	13,4
5. Фон + N ₆₀ + N ₃₀ + N ₃₀	44,5	13,3
НСР ₀₅		1,6
Варианты опыта	сорт Капэла	± к контролю
1. Контроль – без удобрений	33,4	–
2. P ₆₀ K ₁₂₀ – фон	36,9	3,5
3. Фон + N ₆₀	42,8	9,4
4. Фон + N ₆₀ + N ₃₀	47,2	13,8
5. Фон + N ₆₀ + N ₃₀ + N ₃₀	46,9	13,5
НСР ₀₅		2,1

Результаты исследований, проведенных на дерново-подзолистой почве, позволяют сделать вывод о непосредственном влиянии азотного удобрения на урожайность зерна озимой пшеницы.

Максимальная урожайность зерна озимой пшеницы сорта Сакрэт была получена в варианте опыта с применением двух азотных подкормок – в фазу кущения и в фазу начала выхода в трубку и составила 44,6 ц/га, что на 13,4 ц/га превысило контрольный вариант.

Достаточно высокую прибавку зерна озимой пшеницы (13,3 ц/га) позволил получить вариант опыта с тремя подкормками озимой пшеницы (в фазу весеннего возобновления вегетации растений, в фазу выхода растений в трубку и в начале колошения). Наименьшую прибавку обеспечило однократное проведение подкормки в фазу весеннего возобновления вегетации растений в дозе 60 кг д. в./га. Аналогичные результаты были получены и при возделывании сорта озимой пшеницы Капэла.

Таким образом, применение азотных подкормок способствует повышению урожайности зерна озимой пшеницы. Однако более эффективным оказался вариант с применением двух подкормок – N₆₀ в фазу кущения + N₆₀ в фазу выхода в трубку.

У растений озимой пшеницы сорта Сакрэт минимальное содержание белка было на контроле (11,4 %), максимальное – при использовании азота в три приема – N₆₀ в фазу кущения + N₃₀ в фазу выхода в трубку + N₃₀ в фазу колошения (13,4 %). У растений озимой пшеницы сорта Капэла в контрольном варианте содержание белка в зерне озимой пшеницы составило 11,5 %, а в пятом варианте с применением трех азотных подкормок 13,6 %.

Таблица 3. Влияние азотных подкормок на качество зерна озимой пшеницы, %

Варианты опыта	Белок	Клейковина
Сорт Сакрэт		
1. Контроль – без удобрений	11,4	21,6
2. P ₆₀ K ₁₂₀ – фон	11,7	22,4
3. Фон + N ₆₀	12,4	22,8
4. Фон + N ₆₀ + N ₃₀	13,1	23,8
5. Фон + N ₆₀ + N ₃₀ + N ₃₀	13,4	25,5
Сорт Капэла		
1. Контроль – без удобрений	11,5	22,2
2. P ₆₀ K ₁₂₀ – фон	12,1	22,7
3. Фон + N ₆₀	12,6	24,5
4. Фон + N ₆₀ + N ₃₀	13,2	25,7
5. Фон + N ₆₀ + N ₃₀ + N ₃₀	13,6	26,8

Закономерность содержания клейковины в зерне озимой пшеницы подобна варьированию содержания белка. У растений озимой пшеницы сорта Сакрэт минимальное содержание клейковины было на контроле (21,6 %), максимальное – при использовании азота в три приема – N₆₀ в фазу кущения + N₃₀ в фазу выхода в трубку + N₃₀ в фазу колошения (25,5 %). У растений озимой пшеницы сорта Капэла в контрольном варианте содержание клейковины в зерне озимой пшеницы составило 22,2 %, а в пятом варианте с применением трех азотных подкормок 26,8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Минеев, В. Г. Агрохимия: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, Изд-во «КолосС», 2004. – 326 с.
2. Божков, Д. В. Влияние комплексных удобрений на рост, развитие и урожайность озимой пшеницы на черноземе обыкновенном карбонатном Ростовской области / Д. В. Божков, О. А. Бирюкова // Питание растений. – 2012. – № 3. – С. 2. УДК 633.521(476.4)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Цыркунова О. А. – ст. преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра ботаники и физиологии растений

Одним из основных направлений по изучению генетических ресурсов льна является поиск доноров и источников хозяйственно-ценных признаков. Тщательное изучение коллекционных образцов в типичных

климатических условиях дает возможность использовать лучшие из них в качестве исходного материала при селекционной работе с этой культурой.

Целью нашей работы явилась выявление источников хозяйственно-ценных признаков льна-долгунца в коллекционном питомнике в условиях северо-востока Республики Беларусь для повышения эффективности селекционного процесса.

Для проведения исследований было отобрано 20 сортов льна-долгунца белорусской и зарубежной селекции. Изучаемые образцы по продолжительности вегетационного периода разделены на три группы: раннеспелые, среднеспелые, позднеспелые. В качестве контролей использовали раннеспелый сорт Ярок, среднеспелый сорт Алей и позднеспелый сорт Могилевский.

Полевые исследования проводились в 2013–2014 гг. на базе УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва опытных участков – дерново-подзолистая легкосуглинистая. Образцы коллекции высевали вручную под маркер с междурядьями 10 см, между деланками оставляли 20 см для лучшего разделения стеблей соседних образцов. Размер деланок в коллекционном питомнике составил 1,0 м², повторность трехкратная. Норма высева 200 визуально выполненных полноценных семян на погонный метр рядка.

Длина вегетационного периода включает два крупных межфазных периода: всходы-цветение и цветение-созревание. Продолжительность вегетационного периода в первую очередь сказывается на накоплении вегетативной массы растения, а семенная продуктивность зависит от условий, когда происходит завязывание и созревание семян. Наиболее важным этапом является период от всходов до цветения т. к. в это время происходит образование вегетативной массы (волокну).

Продолжительность вегетативного периода льна-долгунца преобладает над генеративным. В среднем, вегетативный период у сортов занимал 60,7 %, а генеративный период – 39,3 % от общего периода вегетации. Раннеспелые сорта достигали желто-зеленой спелости за 74,3 дня, среднеспелые – 77,4 дня, а позднеспелые – 82,7 дня (таблица 1).

Самыми раннеспелыми были сорта Ритм, Борец, длина их вегетационного периода составила в среднем за годы исследований 72 дня. Можно отметить по данному признаку также сорта Ярок (72,5 дня), Веста, Задор (73,5 дня). Самыми позднеспелыми за годы исследований оказались: сорт Веліч, он достигал желто-зеленой спелости за 85,5 дней, и сорт Грот (85 дней).

Таблица 1. Характеристика коллекционных сортов по элементам структуры урожайности волокна (2013–2014 гг.)

Сорта	Вегетационный период, сут.	Высота растений, см	Урожайность льно-соломы, г/м ²	Содержание волокна, %	Урожайность волокна, г/м ²	Разрывная нагрузка, кгс
Ярок	72,5	82,7	565	32,5	121	26
Вита	74,0	82,6	567	29,0	115	25
Пралеска	74,0	78,9	562	30,5	118	27
Ритм	72,0	77,4	517	29,5	104	24
Борец	72,0	78,9	509	31,5	117	25
Левит 1	75,0	75,1	525	32,0	105	28
Веста	73,5	76,2	448	31,0	83,5	25
Задор	73,5	78,9	500	30,0	113	26
Алей	76,5	81,5	587	30,5	108	26
Блакит	77,5	95,3	830	31,0	174	24
Заказ	77,5	79,6	493	31,5	88	27
Ива	77,5	91,7	673	32,5	130	28
Ласка	76,0	81,5	536	30,0	101	27
Бренд	77,5	77,4	510	30,5	91	25
Могилевский	84,5	94,3	800	32,0	160	24
Табор	84,0	83,8	688	31,5	145	27
Веліч	85,5	86,0	649	30,5	110	25
Йитка	82,0	74,0	495	30,5	114	26
Грот	85,0	90,1	632	29,5	97	25
Василек	82,5	94,1	710	31,0	124	26

При подборе пар для гибридизации следует уделять внимание родительским формам с различным сочетанием межфазных периодов. Наиболее короткий вегетативный период отмечен у сортов Ритм (40 дней), Веста (41 день), генеративный – Пралеска (30 дней), Ярок, Борец (31 день). Вовлечение в скрещивания этих сортов позволит получить более скороспелые образцы, чем каждый из родительских компонентов.

Высота растений у льна-долгунца является главным компонентом урожайности льноволокна. Наибольшая высота растений отмечена у позднеспелых сортов. В раннеспелой группе ни один из сортов не превзошел контроль Ярок (82,7 см – общая длина, 72,7 см – техническая), показатели, близкие к контролю отмечены у сорта Вита (82,6 см – общая длина, 71,7 см – техническая). В группе среднеспелых сортов по признаку высота растений выделались сорта Блакит и Ива, общая и техническая длина которых составила 95,3 и 78,2 см, 91,7 и 78,2 см

соответственно. Наибольшая высота отмечена у позднеспелых сортов: Могилевский (94,3 см – общая длина, 83,8 см – техническая), Василек (94,1 см – общая длина, 78,7 см – техническая), Грот (90,1 см – общая длина, 77,2 см – техническая).

Условия отчетного периода благоприятно сказались на формировании льносолемы. Этот показатель варьировал от 448 г/м² у сорта Веста до 567 г/м² у сорта Вита в раннеспелой группе. Хорошую урожайность показали сорта Яроч, Пралеска. Содержание волокна в стеблях льна-долгунца является основным показателем хозяйственной ценности сорта. Все изучаемые сорта были высоковолокнистые. У сорта Яроч содержание волокна наибольшее (32,5 %), худший показатель у сорта Вита (29 %). По содержанию волокна нужно отметить сорт Ива, в стеблях его содержится 32,5 % волокна. Также высоковолокнистыми были сорта Блакит и Заказ. По урожайности волокна ни один из сортов не превзошел контроль Яроч.

Высокорослые среднеспелые сорта Блакит и Ива сформировали высокую урожайность льносолемы, за два года исследований она составила 830 г/м² у сорта Блакит и 673 г/м² у сорта Ива. Низкий показатель был у сорта Заказ (493 г/м²). Эти же сорта характеризовались высокой урожайностью волокна. У сорта Блакит она составила 174 г/м², у сорта Ива – 130 г/м².

По содержанию волокна в позднеспелой группе ни один из сортов не превзошел контроль Могилевский (32 %), высоковолокнистыми были также сорта Табор (31,5 %) и Василек (31 %). Наибольшую урожайность соломы получили у сортов Могилевский (800 г/м²), Василек (710 г/м²), Табор (688 г/м²). У них же получен самый высокий урожай волокна.

Устойчивость к полеганию у сортов льна-долгунца различных групп спелости измерялась по 5-ти балльной шкале. Результаты наблюдений показали, что большинство изучаемых сортов высокоустойчивы к полеганию (4,5–5) баллов. Особенно следует выделить такие образцы, как Левит 1, Алей, Борец. В среднем за два года испытаний устойчивость к полеганию у них составила 5 баллов. Наиболее подвержен полеганию сорт Ласка (3,5 балла)

Одним из показателей качества волокна является разрывная нагрузка. Она влияет на крепость пряжи и ткани, а также ее обрывность в технологическом процессе. По разрывной нагрузке, лучшими оказались сорта Ива, Левит 1 (28 кгс), Табор, Ласка, Пралеска, Заказ (27 кгс).

У льносолемы соломы определяют цвет, относя ее по этому показателю к одной из трех групп. Лучшая, первая, группа имеет желтый и желто-зеленый цвет, вторая – желто-бурый и зеленый, третья – бурый и темно-зеленый. Цвет льносолемы характеризует степень зрело-

сти и чистоты волокна и зависит от технологии возделывания и уборки посевов, погодных условий и других факторов. Доля генотипов с группой цвета 4 составила 60 % (Ярок, Пралеска, Блакит, Ива, Ласка, Василек, Грот и др.).

Комплексной количественно-качественной характеристикой соломы служит проценто-номер, получаемый умножением выхода волокна на номер трепаного волокна (отдельно для длинного и короткого волокна). По номеру волокна выделились сорта Ива, Блакит, Могилевский, Ласка и Ярок (12,0).

Рекомендуем в качестве источников хозяйственно-ценных признаков использовать:

- сорта Ритм, Борец – скороспелости;
- сорта Блакит, Могилевский – высоты растений;
- сорта Ярок, Ива – содержания волокна;
- сорта Блакит, Могилевский, Василек, Табор – урожайности соломы;
- сорта Блакит, Могилевский – урожайности общего и длинного волокна;
- сорта Левит 1, Алей, Борец – устойчивости к полеганию;
- сорта Ива, Левит 1, Табор, Ласка, Пралеска, Заказ – по разрывной нагрузке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богдан, В. З. Новые резервы в селекции льна-долгунца/ В. З. Богдан, Н. Н. Петрова. – Горки : БГСХА, 2013. – 200с.
2. Генетика, физиология и биохимия льна / В. В. Титок [и др.]; под общ. ред. Л. В. Хотылевой. – Минск : Беларус. навука, 2010. – 220 с.
3. Голуб, И. А. Льноводство Беларуси / И. А. Голуб, А. З. Чернушонок. – Борисов : Борисов. укрупн. тип. им. 1 Мая, 2009. – 245 с.
4. Лен Беларуси / Под ред. И. А. Голуба. – Минск : УУП «Орех», 2003. – 245 с.

УДК 633.112.9"324":631.526.32(476.4)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ГСХУ «ГОРЕЦКАЯ СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ»

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

Дифференцированный подход к подбору и размещению сортов в хозяйствах и на полях севооборотов – один из наиболее важных и доступных резервов увеличения производства зерна. Преимущество

системы сортов состоит в том, что, различаясь по направлению использования, продолжительности вегетационного периода, уровню требовательности к плодородию почвы, генетическому контролю устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов, она обеспечивает наиболее рациональное использование плодородия почв, биологического потенциала сорта и факторов среды и т. д. [1].

Озимые культуры лучше используют осенне-зимние и весенние запасы влаги и питательных веществ в почве, уменьшают напряженность посевного периода весной. Созревание и уборка озимых на 8–10 дней раньше яровых дает возможность более тщательно подготовить почву для последующих культур (лушение, вспашка на зябь и т. д.) и посеять пожнивные культуры [2].

Основной целью настоящей работы было определение уровня урожайности зерна новых сортов озимой тритикале в условиях ГСХУ «Горьковская сортоиспытательная станция».

В задачи исследований входило изучение формирования компонентов урожая, определение биологической и хозяйственной урожайности сортов озимой тритикале.

В процессе роста и развития растений проводились учеты и глазомерные оценки состояния посевов изучаемых сортов. Путем подсчета растений в фазу всходов определялась полевая всхожесть, а перед уборкой выживаемость растений. Продуктивность определялась путем структурного анализа пробного снопа растений сортов по элементам структуры урожайности. Уборка озимой тритикале проводится при достижении сортов полной (уборочной) спелости.

Урожайность определяется с учетом приведенной стандартной влажности, для озимой пшеницы она составляет 14 % [3].

Изреженный стеблестой исключает возможность получения высокой урожайности, ухудшает перезимовку озимых растений; излишне густой – вызывает снижение продуктивности отдельных колосьев и качества зерна, увеличивает опасность поражения растений болезнями, ведет к полеганию посевов. Оптимальная густота стояния растений – одно из важнейших условий, определяющих продуктивность посевов.

В год наших исследований полевая всхожесть озимой тритикале была высокой и достигала высших значений 89–95 % по сортам, меньшей она была у сорта Устье – 89 %. Это обусловлено высокими посевными качествами семян, их подготовкой, качеством подготовки почвы и проведения посева (таблица 1).

Таблица 1. Развитие растений сортов озимой тритикале в сортоиспытании

Сорт	Полевая всхожесть, 2015г.		Количество растений, шт./м ²	Количество продуктивных стеблей, шт.	Продуктивная кустистость	Сохраняемость, %
	шт./м ²	%				
Динамо (к)	405	90	393	628	1,6	97
Атлет	423	94	390	585	1,5	92
Березино	423	94	401	641	1,6	95
Боровик	410	91	382	573	1,5	93
Бобби	405	90	400	643	1,6	98
Брус	427	95	409	695	1,7	95
Заречье	423	94	371	630	1,7	88
Ковчег	423	94	404	646	1,6	95
Тоledo	418	93	397	674	1,7	95
Устье	400	89	391	625	1,6	97
Юбилей	423	94	404	646	1,6	96

В наших исследованиях густота продуктивного стеблестоя зависела от биологических особенностей сорта и сложившихся метеорологических условий. Установлено, что в 2016 г. число растений перед уборкой по сортам составляло от 371 до 404 шт./м².

У сорта Заречье стеблестой был ниже, у него насчитывалось – 371 шт./м², при продуктивной кустистости 1,7.

В 2016 г. продуктивный стеблестой у исследуемых сортов составлял от 573 до 674 шт./м². Меньшим числом стеблей перед уборкой характеризовались сорта Атлет и Боровик – 585 и 573 шт./м², при продуктивной кустистости 1,5.

Высокий показатель количества стеблей был у сортов Брус – 695 шт./м² и Тоledo – 674 шт./м², при продуктивной кустистости 1,7. У остальных сортов коэффициент продуктивной кустистости по сортам варьировал от 1,5 до 1,7.

Урожайность зерна сортов озимой тритикале различалась, что объясняется влиянием погодных условий и различием между собой сортов по динамике формирования элементов структуры урожайности (таблица 2).

Следует отметить, что из-за отсутствия новых селекционных образцов в 2014 г., из представленных, находился в сортоиспытании только сорт Атлет.

Таблица 2. Урожайность сортов озимой тритикале в сортоиспытании

Сорт	Урожайность, ц/га			В среднем за 2 года, ц/га	± ц/га к контролю
	2014 г.	2015 г.	2016 г.		
Динамо (к)	–	48,6	83,8	66,2	–
Атлет	68,3	48,1	75,4	61,8	-4,4
Березино	–	–	82,6	–	–
Боровик	–	48,6	76,6	62,6	-3,6
Бобби	–	–	82,4	–	–
Брус	–	–	85,1	–	–
Заречье	–	–	79,6	–	–
Ковчег	–	48,3	86,8	67,6	+1,4
Толедо	–	–	92,5	–	–
Устье	–	–	97,1	–	–
Юбилей	–	49,5	87,8	68,7	+2,5
НСР ₀₅		1,6	1,8		

В 2015 г. вследствие позднего наступления весенней вегетации и засушливых условий летнего периода урожайность всех сортов значительно снизилась и варьировала от 48,1 до 49,5 ц/га по сортам. Прибавка и снижение урожайности в 2015 г. у сортов была не достоверна т.к. не превышала критерий оценки (НСР₀₅ 1,6 ц/га).

В 2016 г. урожайность составила у контрольного сорта Динамо – 83,8 ц/га, что выше, чем у сорта Атлет – 75,4 ц/га (+8,4 ц/га), Боровик – 76,6 ц/га (+7,2 ц/га) и Заречье – 79,6 ц/га (+4,2 ц/га), прибавка в год исследований достоверна т.к. превышают критерий оценки (НСР₀₅ 1,8 ц/га).

Сорта Устье – 97,1 ц/га и Толедо – 92,5 ц/га формировали рекордно высокую урожайность. Так же высокой она была у сортов Юбилей, Ковчег, Брус, Бобби и Березино.

При одинаковых условиях возделывания в среднем за два года сорта Юбилей – 68,7 ц/га (+2,5 ц/га) и Ковчег 67,6 ц/га (+1,4 ц/га) превосходят по урожайности контроль Динамо.

Урожайность 2016 г. решалась, во-первых от перезимовки растений, густоты растений с 1 м². В исследуемом году у сортов озимой тритикале нами была установлена прямая зависимость урожайности зерна от густоты продуктивного стеблестоя и генетической индивидуальности сорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриб, С. И. Особенности возделывания тритикале. Жодино : ИЦБ НПО «Колос». – 2011. – 196 с.

2. Гриб, С. И. О соответствии селекционных технологий уровню систем земледелия и роли сорта в интенсификации растениеводства / С. И. Гриб // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – № 4. – С. 9–14.
3. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. – Вып. 1. Общая часть; под ред. М. А. Федина. – М., 1985. – 269 с.

УДК 633.63:632

ПРОВОЛОЧНИКИ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Чижевский В. В. – студент; **Стрелкова Е. В.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра защиты растений

Многолетними исследованиями в Институте защиты растений Беларуси изучены фитосанитарная ситуация в посевах сахарной свеклы, вредоносность и биологические особенности основных вредных организмов [1]. В последние годы ухудшилось фитосанитарное состояние агроценозов: возросла засоренность полей, нарушается чередование культур в севооборотах, меняется система обработки почвы. Кроме того, очень часто в хозяйствах республики свеклу высевают по весновспашке, при этом увеличивается вероятность того, что всходы сорных растений появятся раньше всходов культуры, а для сохранения урожая сахарной свеклы необходимо обеспечивать чистоту посевов от сорняков в начальный период роста и развития [4]. Вследствие этого складываются благоприятные для увеличения численности почвенных вредителей, в особенности личинок щелкунов и чернотелок. Наибольший ущерб полевым культурам, в том числе сахарной свекле, наносят личинки щелкунов – проволочники. Из-за отсутствия эффективного химического контроля их численности потери урожая корнеплодов этой культуры могут достигать 50 и более тонн с одного гектара.

Производственный опыт был заложен в хозяйстве ОАО «Семнадцатое сентября», Несвижский район, Минская область. Агротехника возделывания сахарной свеклы – общепринятая для зоны. Площадь опытного варианта – 5 га, повторность опыта – трехкратная. Эталонном была система защиты – принятая в хозяйстве. В период вегетации наблюдения и учеты численности вредителей проводились по общепринятым методикам (таблица 1) [2, 4].

В результате мониторинга фитосанитарного состояния посевов выявлено, что проволочники наносят ощутимый вред сахарной свекле на разных этапах развития культуры. Так, весной они выедают высеянные

семена, потом перегрызают корешки и колеоптиле, а в фазе первой – второй пар листьев повреждают подземные части растений.

Таблица 1. Степень угрозы посевам сахарной свеклы в зависимости от плотности вредителей в местах их зимовки

Вредитель	Место и срок проведения учетов	Единица учета	Степень угрозы		
			слабая	средняя	сильная
Проволочники, ложно-проволочники, личинки пластинчатоусых – всего	На поле, предназначенном под посев свеклы, осенью или ранней весной	Экз./м ²	до 3,5	3,6...9	>9
Проволочники	На поле, предназначенном под посев свеклы, осенью или ранней весной	Экз./м ²		2,6...7	>7

Повреждения в ранних фазах наиболее вредоносны и приводят к снижению густоты стояния растений, способствуют проникновению возбудителей болезней, снижению продуктивности и осложнению технологии выращивания культуры. При современной технологии выращивания сахарной свеклы, когда густота стояния растений формируется фактически во время сева, защита этой культуры от почвенных вредителей приобретает особое значение, ведь нужно сохранить от фитофагов все всходы [3].

В Беларуси насчитывается более 100 видов шелконов, значительная часть из которых является вредителями сельскохозяйственных культур. Численность этих вредителей в разных регионах неодинакова и, как правило, колеблется от 2–3 до 5–8 экз./м², на отдельных площадях она очень высокая и достигает 20–40 и даже 100 экз./м². В станциях свекловичных агроценозов видовой состав этих фитофагов довольно разнообразный – представители родов *Agriotes*, *Athous*, *Melanotus*, *Selatosomus* и др. Наиболее вредоносными для сахарной свеклы являются личинки посевного (*Agriotes sputator*), степного (*Agriotes gurgistanus*), западного (*Agriotes ustulatus*) и широкого (*Selatosomus latus*) шелконов. Также в посевах сахарной свеклы, в первой половине вегетации, встречались свекловичные блошки, листоеды, свекловичная тля. Однако их численность и поврежденность растений не превышали пороговые, поэтому обработки инсектицидами против данных фитофагов не проводились [1, 3].

Наиболее распространенным способом контроля численности проволочников является нанесение на семена инсектицидов системного действия. Эффективность данного приема в значительной степени зависит от места их нахождения в почве в период сева культуры. Если в это время проволочники находятся в верхнем слое почвы и повреж-

дают высеянные семена, то они гибнут в массе. Если же проволочники поднимаются на верхний слой почвы после сева свеклы и повреждают проростки, это приводит к выпадению растений и снижению густоты посевов. В отдельных случаях растения выпадают полностью.

Эффективность защиты посевов сахарной свеклы от почвенных вредителей значительно повышается при обработке семян композицией системных и контактных инсектицидов. При этом контактный инсектицид создает возле семени, высеянного в почву, и возле проростка в защитную зону, в которой большинство проволочников гибнет [4] (таблица 2).

Таблица 2. Эффективность композиции инсектицидов против проволочников

Обработка семян	Численность проволочников (экз./м ²)		Эффективность, %
	до сева сахарной свеклы	через два месяца после сева	
Монтур Форте (имidakлоприд, 150 г/л + бета-цифлутрин, 80 г/л)	29	3	89,6
Пончо Бета (клотианидин, 400 г/л + бета-цифлутрин, 53 г/л)	29	11	62
Форс Магна (тиаметоксан, 200 г/л + тефлутрин, 80 г/л)	29	15	48

Примечание: проволочники мигрировали в верхний слой почвы до 5 см после появления всходов сахарной свеклы.

Препарат Монтур Форте показал наибольшую биологическую эффективность – 89,6 %. Действующее вещество – имidakлоприд проникает в само растение и эффективно на протяжении периода всходов защищает растения свеклы, а также семена при прорастании. Другие препараты защищают свеклу только на период прорастания семян и их действие ограничено.

По данным научных исследований, агротехнические приемы снижают численность проволочников лишь на 40–60 %, поэтому на полях с высокой их плотностью необходимо применять комплекс экологически безопасных и эффективных химических средств.

Таким образом, контроль численности проволочников осуществляется качественным проведением агротехнических приемов и применением инсектицидов как для обработки семян, так и для внесения в рядки при севе культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаджиева, Г. И. Эффективность систем защиты сахарной свеклы в различных почвенно-климатических условиях Беларуси / Г. И. Гаджиева, Н. С. Гутковская, А. Н. Бобович // Образование, наука и производство. – 2014. – № 2. – С. 42–46.

2. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / под ред. Л. И. Трещинко. – Несвиж, 2009. – 319 с.
3. Саблук, Т. В. Проволочники в посевах сахарной свеклы / В. Т. Саблук, О. Н. Грищенко // Защита и карантин растений. – 2008. – № 4. – С. 27–29.
4. Сахарная свекла (выращивание, уборка, хранение) / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – Минск : ЧУП «Орех», 2004. – 326 с.

УДК 633.16:630.232.412.6

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СПК «ОЛЬГОВСКОЕ» ВИТЕБСКОГО РАЙОНА

Чубакова А. С. – студентка; **Нехай О. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия

Высокая засоренность посевов является постоянным фактором, сдерживающим получение высоких и устойчивых урожаев ярового ячменя.

Использование только агротехнических и организационно-хозяйственных мероприятий по борьбе с сорняками не позволяет снизить засоренность ниже экономически ощутимого уровня, а систематическое многолетнее использование для прополки гербицидов узкого спектра действия, типа 2,4-Д, привело к изменению сорного компонента агрофитоценоза в сторону преобладания устойчивых сорняков [1].

Одним из путей снижения засоренности посевов является расширение ассортимента и чередования применяемых гербицидов, а также использование их баковых смесей [2].

Почвы участка, на котором проводились исследования – дерново-подзолистые легкосуглинистые. Глубина пахотного горизонта 20–22 см, пахотные почвы характеризуются кислотностью (рН 6,12) близкой к нейтральной, средним содержанием фосфора (200 мг/кг почвы) и калия (182 мг/кг почвы), содержанием гумуса 2,8 %. Площадь деланки – 1 га, повторность – трехкратная.

Схема опыта включала: 1. Контроль (без применения гербицидов); 2. Гранат, ВДГ – 15 г/га; 3. Дротик, ККР – 0,6 л/га. Гербициды применялись в фазу кушения до выхода в трубку культуры.

Сев производился сеялкой СПШ-6 в оптимальные для посева культуры сроки при норме высева 5,5 млн. всхожих семян на гектар. Ячмень возделывали в соответствии с агротехникой, принятой в хозяйстве. Для посева ячменя использовали сорт Бровар. 2016 г. оказался бла-

гоприятным не только для вегетации культурных растений, но и для сорной растительности.

Преобладающими видами малолетних двудольных сорняков в посевах ярового ячменя были: марь белая 14 шт./м² (10,5 %), звездчатка средняя, горец птичий, ромашка непахучая, пастушья сумка 12 шт./м² (9,0 %). Злаковый компонент сорных растений был представлен метлицей обыкновенной 7 шт./м² (5,3 %). В посевах также встречались представители многолетних двудольных сорных растений (бодяк полевой, одуванчик лекарственный, подорожник большой). Засорителями посевов ярового ячменя была падалица рапса в количестве 8 шт./м² (6,0 %).

Наибольшее количество сорных растений, встречающихся в посевах изучаемой культуры приходилось на малолетние двудольные – 104 шт./м² (или 78 %). Двудольные многолетние составляли 14 шт./м² (или 10,5 %); однодольные малолетние – 7 шт./м² (5,3 %).

Применение гербицидов способствовало существенному снижению засоренности посевов ячменя. Так, при применении гербицида Гранат в дозе 15 г/га, количество сорняков сократилось до 27 шт./м², при применении гербицида Дротик в дозе 0,6 л/га, количество сорных растений сократилось до 18 шт./м².

В варианте опыта с применением гербицида Гранат, ВДГ в дозе 15 г/га была отмечена полная гибель звездчатки средней, мари белой, пастушьей сумки, горца птичьего, яснотки пурпурной, ромашки непахучей и падалицы рапса. В варианте опыта с применением гербицида Дротик, ККР в дозе 0,6 л/га была отмечена полная гибель мари белой, щирицы запрокинутой, пастушьей сумки, сурепицы обыкновенной, горца птичьего, яснотки пурпурной, подмаренника цепкого, бодяка полевого, одуванчика лекарственного, подорожника большого, падалицы рапса.

Таким образом, гербицид Дротик в дозе 0,6 л/га оказался эффективнее гербицида Гранат в дозе 15 г/га по отношению не только к однолетним двудольным, но и многолетним двудольным сорным растениям. Неэффективным оказалось применение изучаемых гербицидов против однолетних однодольных сорных растений, в частности, метлицы обыкновенной.

Учет засоренности перед уборкой показал, что численность сорных растений в контрольном варианте составила 143 шт./м².

Применение гербицида Гранат в дозе 15 г/га позволило снизить численность сорных растений к моменту уборки на 75,5 %, применение гербицида Дротик в дозе 0,6 л/га оказалось более эффективным и способствовало снижению числа сорняков к уборке на 85,3 %.

Урожай ячменя складывается из основных элементов урожайности, к которым относятся: число растений с единицы площади, общей

и продуктивной кустистости, количества зерен в колосе, массы 1000 зерен.

Величина урожая зависит от оптимального соотношения числа растений на единицы площади и продуктивности каждого растения. Высокая урожайность ячменя, лучшая сохраняемость растений в большей степени зависит от правильного ухода.

В наших опытах урожайность зерна ячменя на участках с применением различных гербицидов существенно отличалось. В целом по вариантам опыта урожайность зерна колебалась в пределах от 25,3 до 34,8 ц/га при наименьшей существенной разнице 1,60.

Таблица 1. Влияние гербицидов на урожайность ярового ячменя

Вариант	Норма расхода, л/га, г/га	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности, ц/га
Контроль (без гербицидов)	–	25,3	–
Гранат, ВДГ	15	33,1	7,8
Дротик, ККР	0,6	34,8	9,5
НСР ₀₅		1,60	

Максимальная урожайность зерна ячменя была получена в варианте опыта с гербицидом Дротик в дозе 0,6 г/га. Урожайность в этом варианте опыта превысила контрольный вариант на 9,5 ц/га. При применении гербицида Гранат урожайность составила 33,1 ц/га, что на 7,8 ц/га выше варианта без применения гербицидов.

Таким образом, применение гербицидов способствует снижению засоренности посевов, и как результат, повышению урожайности культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миренков, Ю. А. Интегрированная защита растений: учебник для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по агрономическим специальностям / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, А. Р. Цыганов/ под ред. Ю. А. Миренкова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 360 с.
2. Национальный Интернет – портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / "Запас прочности и потенциал сельского хозяйства не исчерпаны "АгроБаза" М. Кадыров, №12, 2006. – Режим доступа: <http://www.infobaza.by/interview/agro>. Дата доступа: 01.06.2017.

УРОЖАЙНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПИВОВАРЕННЫХ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ УМЕРЕННО-ЗАСУШЛИВОЙ КОЛОЧНОЙ СТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Шевчук Н. И. – к. с.-х. н., доцент; **Щелкунова А. А.** – магистрант
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,
кафедра общего земледелия, растениеводства и защиты растений

Ячмень – одна из важнейших зерновых культур. Ячмень дает отличное сырье для пивоваренной и спиртовой промышленности. Из зерна вырабатывается солодовый экстракт, широко применяющийся в промышленности. Для производства этого напитка используют пивоваренные сорта ячменя, отвечающие необходимым требованиям. В настоящее время пивоваренная промышленность России – одна из наиболее развивающихся отраслей хозяйства [1].

Болезни являются причиной значительных (25–30 %) потерь урожая сельскохозяйственных культур и продуктов переработки. Опасность сильного поражения растений болезнями возрастает при возделывании растений по интенсивным технологиям, в многолетних посевах и монокультурах.

Целью исследований являлось изучение влияния протравителей семян и регуляторов роста на урожайность пивоваренных сортов ячменя в условиях умеренно-засушливой колочной степи Алтайского края.

Полевой опыт проводился в 2014–2016 гг. на опытном поле учебного хозяйства АГАУ «Пригородное». Объектами исследований являлись сорта ячменя двурядного Ворсинский, Ворсинский 2, Сигнал. Норма высева семян – 4,5 млн. всхожих семян на 1 га. Ширина междурядий – 15 см. Даты посева – вторая декада мая. Варианты опыта – без обработки; с протравителем семян; с протравителем семян и применением регулятора роста по вегетации в фазу кущения. Посев проводился в трехкратной повторности. В опытах использовались протравитель Сценник Комби и регулятор роста Стабилан немецкой компании Bayer.

Урожайность – это количество продукции растениеводства с единицы посевной площади. Уровень урожайности зависит от многих условий: климатических, географических, почвенных, агротехнических, организационно-экономических и др. С внедрением интенсивных сис-

тем земледелия урожайность повышается главным образом за счет факторов интенсификации сельского хозяйства.

В данном опыте урожайность зависела от использования химических средств защиты растений.

Таблица 1. Урожайность пивоваренных сортов ячменя в условиях учебно-опытного хозяйства «Пригородное»

Сорт	Вариант опыта	Урожайность, т/га				Среднее, ± к контролю, т/га
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее	
Ворсинский	Без обработки	1,35	1,10	1,13	1,20	+0,13
	Сценик Комби	1,45	1,24	1,17	1,30	+0,23
	Сценик Комби + Стабилан	1,50	1,36	1,44	1,43	+0,36
Ворсинский 2	Без обработки	1,23	1,20	1,35	1,26	+0,19
	Сценик Комби	1,60	1,40	0,92	1,30	+0,23
	Сценик Комби + Стабилан	1,63	1,66	1,38	1,55	+0,48
Сигнал	Без обработки	1,30	0,72	1,19	1,07	–
	Сценик Комби	1,50	0,84	1,17	1,17	+0,10
	Сценик Комби + Стабилан	1,60	0,92	1,22	1,25	+0,18
НСР ₀₅		0,07	0,09	0,05		

Прибавка урожая к контрольному варианту в 2014 г. составила: у сорта Ворсинский 0,20 т/га, Ворсинский 2 – 0,23 т/га, Сигнал – 0,30 т/га. Данные прибавки у всех сортов наблюдались на вариантах применения фунгицида и ретарданта. Наибольшая урожайность была у сорта Ворсинский 2 и составила 1,63 т/га.

В 2015 г. у сорта Ворсинский 2 наблюдалась наибольшая прибавка урожая к контролю на вариантах совместного использования протравителя и регулятора роста и составила 0,94 т/га, при этом сорт Ворсинский 2 дал наибольшую урожайность – 1,66 т/га. У сорта Ворсинский прибавка составила 0,64 т/га.

По результатам исследований 2016 г. отмечено, что наибольшая урожайность 1,44 т/га формировалась у сорта ячменя Ворсинский на фоне совместного применения препаратов Сценик Комби и Стабилан. У сорта Ворсинский 2 на этом варианте урожайность была ниже на 0,06 т/га, прибавка по отношению к контрольному варианту составила 0,19 т/га.

Анализируя данные за годы исследований, необходимо отметить, что в 2014 г. урожайность сортов ячменя на всех исследуемых вариантах опыта была выше на 0,03–0,68 т/га по сравнению с 2015 и 2016 гг., это объясняется более благоприятными климатическими условиями 2014 г. В среднем за три года исследований наибольшая урожайность

формировалась у сорта пивоваренного ячменя Ворсинский 2 – 1,55 т/га, что превысило контроль на 0,48 т/га. Одностороннее применение протравителя Сценик Комби давало прибавку к контролю от 0,10 т/га у сорта Сигнал до 0,23 т/га у сортов Ворсинский и Ворсинский 2.

При оценке эффективности производства зерна следует учитывать его особенности, оказывающие влияние на конечные результаты. Экономическая эффективность производства зерна характеризуется системой натуральных и стоимостных показателей. Исходными являются натуральные показатели: урожайность и продуктивность сельскохозяйственных культур. Для выявления экономического эффекта необходимо также знание совокупных затрат труда, которые обеспечили получение данной урожайности. Один и тот же уровень урожайности может быть достигнут при различных затратах труда и средств.

Целесообразность применения того или иного способа выращивания в определенной зоне возделывания зависит от его экономической эффективности. Важными показателями, характеризующими экономическую эффективность производства, являются себестоимость, цена реализации, рентабельность [2].

По результатам наших исследований при возделывании ячменя был произведен расчет экономической эффективности (таблица 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность производства ячменя

Сорт	Варианты	Прибыль с 1 га, руб.		Уровень рентабельности, %
		всего	в т. ч. дополнительной продукции	
Ворсинский	Без обработки	8912	1271	128,3
	Сценик Комби	9005	1513	107,0
	Сценик Комби + Стабилан	9604	1686	106,9
Ворсинский 2	Без обработки	8652	1150	124,5
	Сценик Комби	10885	2247	129,4
	Сценик Комби + Стабилан	12334	2529	137,3
Сигнал	Контроль	6182	–	89,0
	Сценик Комби	6795	734	80,8
	Сценик Комби + Стабилан	7394	1004	82,3

Цена реализации 1 т зерна составляет 13000 рублей.

Возделывание пивоваренных сортов ячменя в условиях умеренно-засушливой колочной степи Алтайского края является рентабельным.

Как показали результаты расчета экономической эффективности, наиболее рентабельным является сорт Ворсинский 2 – 137,3 %, на фо-

не обработок препаратами Сценник Комби и Стабилан. Более низкие показатели рентабельности отмечены у сорта Сигнал.

Использование фунгицида и регулятора роста положительно влияет на урожайность ячменя двурядного. Наибольшие показатели урожайности формировались на вариантах совместного применения протравителя и регулятором роста. Выращивание ячменя пивоваренных сортов в зоне колочной степи Алтайского края является рентабельным и экономически обоснованным. Самым рентабельным был сорт Ворсинский 2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глухих, М. А. Технологии производства продукции растениеводства в Зауралье и Западной Сибири [Текст]. / М. А. Глухих. – М.-Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 256 с.
2. Кузнецов, В. В. Экономика сельского хозяйства [Текст] / В. В. Кузнецов. – Ростов н/д: Феникс, 2008. – 346 с.
3. Мордовин, А. Пивоваренный ячмень / А. Мордовин, Э. Хоманн // Barleyand Maltunion [Электронный ресурс]. [2012]. URL: <http://barley-malt.ru/wp-content/uploads/2012/03/pyvovarenyuj-jachmen.pdf>. Дата обращения: 28.02.2017.
4. Посыпанов, Г. С. Растениеводство: учебник [Текст] / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов, Б. Х. Жеруков [и др.]; под ред. Г. С. Посыпанова. – М. : ИНФА-М, 2016. – 612 с.

УДК633.2/.3«550.3»

ОСОБЕННОСТИ РОСТА, РАЗВИТИЯ И УРОЖАЙНОСТИ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СКАШИВАНИЯ

Шелюто Б. В. – д. с.-х. н., профессор; **Костицкая Е. В.** – аспирант;
Силивончик М. Н. – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Среди перспективных кормовых растений многими учеными России, Украины и других стран изучена сильфия пронзеннолистная [1, 2, 3, 4]. Как кормовое растение сильфия до 1957 г. никем не изучалась. Сельскохозяйственное освоение ее впервые начато в 1957 г. на Украине, сначала в Черновицком университете, а затем на Черновицкой опытной станции. Инициатором введения сильфии в культуру является З. И. Грицак [5].

Однако в Беларуси сильфия пронзеннолистная культура новая, малоизвестная и практически не изучена, поэтому целью наших исследования было изучение биологических особенностей ее роста, развития

и динамики накопления урожайности зеленой массы в условиях северо-восточной части Беларуси.

Опыт был заложен на опытном участке УНЦ «Опытные поля БГСХА» 25 мая 2015 г. в четырехкратной повторности с нормой высева 70 тыс. растений/га, с учетной площадью делянки 10 м².

Фенологические наблюдения за сроками наступления очередных фаз развития проводятся визуально. Началом наступления очередной фазы развития считается наступление ее у 10 % растений, а полная фаза отмечается при наступлении ее у 75 % растений на делянках.

Для определения густоты стеблестоя и удельной массы побегов проводится подсчет и взвешивание всех побегов растений с площади 0,25 м² параллельно с определением ботанического состава травостоев. При определении облиственности к фракции «листья» относят черешки бобовых и влагалища злаковых трав.

Урожайность в опытах учитывается методом сплошного скашивания травы со всей делянки и взвешивания. Параллельно отбираются растительные образцы в металлические бьюксы для высушивания, определения содержания влаги и пересчета на выход сухого вещества.

В 2016 г. растения второго года жизни начали отрастать 10 апреля. Начало фазы стеблевания наблюдалось через 31 день (10 мая), наступление полной фазы отмечалось 21 мая

Данные по структурным параметрам в фазу стеблевания приведены в таблице 1

Таблица 1. Биометрические показатели силфий пронзеннолистной в фазу стеблевания

Варианты	Высота растений, см	Количество стеблей на 1 растение, шт.	Густота стеблестоя, тыс. шт./га	Облиственность, %	S листьев, тыс. м ² /га
20.08	90	2,5	108,1	45,7	18,0
30.08	87	2,3	99,5	46,1	16,8
10.09	89	2,5	106,3	45,9	17,1
20.09	88	2,5	106,8	46,4	17,5

Высота растений составила от 87 до 90 см. Количество стеблей 2,3 и более на одно растение. Густота стеблестоя находилась в пределах от 99,5 до 106,8 тыс. шт./га. Облиственность растений была практически одинаковой и составляла от 45,7 до 46,4 %. Площадь листьев находилась в пределах от 16,8 до 18,0 тыс. м²/га.

Началом наступления развития фазы бутонизации было 19 июня, а полное – 30 июня. В начале фазы бутонизации растения достигали от

134 см до 138 см. С этого времени рост сильфии усиливается и к фазе цветения суточные приросты достигают 4–5 мм.

Бутонизация и цветение начинается на самых нижних корзинках и постепенно переходит к вершине растения. Поэтому на одном растении можно увидеть, что нижние корзинки уже отцвели, средние цветут, а верхние еще находятся в фазе бутонизации. В связи с этим период цветения у сильфии очень растянут (60–70 дней) и длится до заморозков.

Количество побегов было на одном уровне 4,3 шт., а вот густота стеблестоя была больше у самого высокого (136–138 см) и составила 185,9 тыс. шт./га. У остальных густота стеблестоя варьировала от 182,6 до 183,8 тыс. шт./га (таблица 2)

Таблица 2. Биометрические показатели сильфии пронзеннолистной в фазу бутонизации

Варианты	Высота растений, см	Количество побегов на 1 растение, шт.	Густота стеблестоя, тыс. шт./га	Облиственность, %	S листьев, тыс. м ² /га
20.08	136	4,3	185,9	43,7	33,8
30.08	138		185,9	43,3	33,9
10.09	135		182,6	43,9	33,4
20.09	134		183,8	44,2	32,8

Облиственность растений определялась высотой растений и составила от 43,3% до 44,2%. Площадь листьев составило от самого высокого до низкого и варьирует в пределах от 32,8 до 33,9 тыс. м²/га

Рост стебля продолжается до массового цветения. На нем может размещаться 8–10 пар крупных листьев. Если скосить растения в фазу бутонизации или в начале цветения, то из пазушных почек нижних листьев вновь образуются репродуктивные побеги, которые и формируют урожай отавы.

Фаза цветения. Эта фаза развития наступила в среднем по опыту 11 июля, а полного цветения растения достигли 10 августа, Растения зацветают через 95–100 дней после возобновления роста, что говорит о позднеспелости культуры. Важно и то, что сильфия цветет во второй половине лета, когда сырьевая база для пчел уже бывает значительно ослабленной.

В большинстве районов начало цветения приходится на вторую половину июля или первую половину августа. Первыми зацветают корзинки, расположенные на самых нижних лучах полузонтиковидного соцветия. В то время, когда в нижних корзинках семена уже созревают, средние еще цветут, а верхние находятся в виде бутонов. Время

массового цветения сальфии наступает во второй половине июля. Ростовые процессы к этому времени почти полностью останавливаются. Поэтому период цветения продолжается около двух месяцев. Каждая корзинка в отдельности цветет от 7 до 15 дней.

Биометрические показатели роста и развития сальфии в фазу цветения представлены в таблице 3.

Таблица 3. Биометрические показатели сальфии пронзеннолистной в фазу цветения

Варианты	Высота растений, см	Количество побегов на 1 растение, шт.	Густота стеблестоя, тыс. шт./га	Облиственность, %	S листьев, тыс. м ² /га	Количество соцветий на 1 растении, шт.
20.08	186	5,3	229,2	43,0	48,5	12,6
30.08	187		229,2	42,6	49,0	12,8
10.09	186		225,3	42,8	48,9	12,4
20.09	185		226,6	43,3	48,7	12,1

Как видно из данных таблицы 3 различия в высоте растений были незначительные (от 185 см до 187 см).

Количество побегов на 1 растение составило 5,3 шт. Густота стеблестоя была примерно на одном уровне 225,3–229,2 тыс. шт./га. Облиственность посевов была на уровне от 42,6 % до 43,3 %. Площадь листьев увеличивалась с высотой растений от 48,5 до 49,0 тыс. м²/га. Количество соцветий было практически одинаковым от 12,1 шт. до 12,8 шт. на 1 растение.

Фаза созревания. Сначала созревают семена нижних корзинок, затем постепенно созревание переходит к верхним корзинкам, т. е. от соцветия 1-ого порядка к соцветиям 2-ого порядка и т. д. В то время как в нижних корзинках плоды уже созрели, средние корзинки цветут, а верхние находятся еще в фазе бутонизации. Созревшие семена осыпаются. Продолжительный период созревания семян и их осыпание создают определенные трудности при уборке. Однако созревшие семена осыпаются на почву, уходят в зиму и на следующий год весной прорастают.

Начало фазы отмечено 15 сентября, а полное созревание семян в зоне третьего яруса 10 октября.

Созревания семян продолжается до самых заморозков. Данные по фазе приведены в таблице 4. После цветения семена созревают в течение 35–40 дней. Созревшие семена легко осыпаются. Таким образом, от начала вегетации до созревания семян в нижних корзинках проходит около 150 дней.

Таблица 4. Биометрические показатели сильфии пронзеннолистной в фазу созревания

Варианты	Высота растений, см	Масса 100 побегов, кг	Количество побегов на 1 растение, шт.	Густота стеблестоя, тыс. шт./м ²	Облиственность, %	S листьев, тыс. м ² /га
20.08	192	15,0	5,3	229,2	42,9	49,1
30.08	194	15,2		229,2	42,1	49,5
10.09	190	14,3		225,3	42,3	49,0
20.09	190	14,1		226,6	43,0	48,8

Помимо созревания семян сильфия пронзеннолистная в эту фазу продолжает рост и развитие вегетативной массы [4].

Высота растений колебалась от 190 (10–20.09.) до 194 см (30.08), масса побегов составила от 14,1 до 15,2 кг. Площадь листьев находилась на уровне от 48,8 до 49,5 тыс. м²/га, облиственность была от 42,1 до 43,0 %. Густота стеблестоя сохранилась на уровне фазы цветения, т. е. растения уже перестали куститься.

Учет урожайности проводили в фазу цветения. В эту фазу урожайность зеленой массы достигает своего максимума.

Полученные данные (таблица 5) показывают, что урожайность зеленой массы уменьшалась по срокам скашивания и варьировала от 54,3 (20.08) до 51,1 т/га (20.09), а вот сбор сухого вещества наоборот возрастало от 9,4 (20.08) до 10,2 т/га (20.09).

Таблица 5. Урожайность сильфии пронзеннолистной при разных сроках скашивания, т/га

Вариант	Зеленая масса	Сухое вещество	± к контролю, сухое вещество	
			т/га	%
20.08(контроль)	54,3	9,4	–	–
30.08	55,8	9,9	+0,5	5,3
10.09	52,6	9,8	+0,4	4,2
20.09	51,1	10,2	+0,8	8,5
НСР ₀₅		0,43		

Прибавка сухого вещества в варианте при скашивании 20.09 по сравнению с контролем составила 0,8 т/га или 8,5 %.

В заключение можно отметить:

1. В 2016 г. растения 2-го года жизни начали отрастать 10 апреля. Начало фазы стеблевания наблюдалось через 31 день (10 мая), наступление полной фазы отмечалось 21 мая. Высота растений составляла от 87 до 90 см. Количество стеблей 2,3 и более на одно растение. Густота стеблестоя находилась в пределах от 99,5 до 106,8 тыс. шт./га.

2. Фаза бутонизации, началом наступления развития этой фазы является 19 июня, а полное – 30 июня. Количество побегов было на одном уровне 4,3 шт., а вот густота стеблестоя была больше у самого высокого (136–138 см) и составила 185,9 тыс. шт./га. У остальных густота стеблестоя варьировала от 182,6 до 183,8 тыс. шт./га. Облиственность растений определялась высотой растений и составила от 43,3 % до 44,2 %.

3. Фаза цветения наступила в среднем по опыту 11 июля, а полного цветения растения достигли 10 августа. Растения зацветают через 95–100 дней после возобновления роста, что говорит о позднеспелости культуры.

Количество побегов на 1 растение составило 5,3 шт. Густота стеблестоя была примерно на одном уровне 225,3–229,2 тыс. шт./га. Облиственность посевов была на уровне от 42,6 % до 43,3 %. Количество соцветий было практически одинаковым от 12,1 шт. до 12,8 шт. на 1 растение.

4. После цветения семена созревают в течение 35–40 дней. Высота растений колебалась от 190 (10–20.09.) до 194 см (30.08), масса побегов составила от 14,1 до 15,2 кг. Густота стеблестоя сохранилась на уровне фазы цветения, т. е. растения уже перестали куститься.

5. Урожайность, как зеленой массы, так и сухого вещества у сильфии пронзеннолистной зависела от сроков скашивания. Урожайность зеленой массы уменьшалась по срокам скашивания и варьировала от 51,1 (20.09) до 55,8 т/га (30.08), а вот сбор сухого вещества наоборот возрастал от 9,4 (20.08) до 10,2 т/га (20.09). Прибавка сухого вещества в варианте при скашивании 20.09 по сравнению с контролем составила 0,8 т/га или 8,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов, А. А. Сильфия пронзеннолистная в кормопроизводстве: АН Украины. Центральный ботанический сад им. Н. Н. Гришко / А. А. Абрамов. – Киев : Наукова думка, 1992. – 155 с.
2. Асемкулова, Г. Б. Влияние приемов возделывания на урожайность нетрадиционных кормовых культур в условиях юго-востока Казахстана / Г. Б. Асемкулова // Кормопроизводство. – М., 2011. – № 11. – С. 37–39.
3. Гладкова, Л. И. Использование новых видов растений в кормопроизводстве / Л. И. Гладкова. – М., 1987. – 48 с.
4. Головатенко, М. И. Испытание кормовых растений, перспективных для зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края / М. И. Головатенко // Технология и экономика овцеводства. – Ставрополь, 1994. – С. 103–125.
5. Грицак, З. И. Сильфия пронзеннолистная / З. И. Грицак. // Земледелие. – 1965. – № 3. – С. 80–83.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Шепелева В. А. – студентка; **Таранухо В. Г.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

В настоящее время основу зернового хозяйства нашей республики составляют такие культуры, как пшеница озимая и яровая, ячмень, озимая тритикале, рожь и овес, которые в структуре занимают более 85 % от общей площади зерновых. По объемам производства зерна на душу населения Беларусь сравнялась со многими развитыми европейскими государствами и даже превзошла некоторые из них. В наиболее благоприятном по агроклиматическим условиям 2014 г. в республике было произведено 9,6 млн. тонн зерна [1, 2].

Все большее значение в зерновом хозяйстве республики в последние годы отводится основной зерновой культуре – пшенице, однако наибольшее распространение имеет озимая пшеница, посевные площади которой составляют около 500 тыс. га, но и яровая пшеница имеет большое народнохозяйственное значение и в нашей стране выращивается на площади около 150 тыс. га [2, 3].

Правильный подбор сортов и ряд других факторов, таких, как выбор предшественника, обработка почвы и удобрения, посев, уход за посевами, своевременная уборка урожая, занимают одно из важных мест при получении высокого и качественного урожая.

В связи с вышеизложенным основной целью наших исследований было изучить один из факторов, способных повысить урожайность культуры с учетом наименьшего количества затрат на технологические приемы – это провести сравнительную оценку сортов яровой пшеницы и выбрать среди них наиболее продуктивные по урожайности зерна для условий КФХ «Новый быт» Шкловского района Могилевской области.

Объектами исследования являлись сорта яровой пшеницы, включенный в государственный реестр Республики Беларусь – Рассвет, Бомбона, Василиса и Ласка. Все сорта яровой пшеницы высевались с нормой высева 5,5 млн. всхожих зерен на 1 га или 550 шт. на 1 м². Учет полевой всхожести, сохраняемости и общей выживаемости растений проводился в полевых условиях на установленных учетных площадках по 1 м² в четырех повторениях. Перед уборкой проводилось определение структуры урожайности путем разбора и анализа

снопов по всем сортам индивидуально, при этом измерялась высота растений, подсчитывалось количество зерен в колосе, масса 1000 зерен. Полученные результаты урожайности зерна сортов яровой пшеницы обрабатывались математически методом дисперсионного анализа.

Анализ структуры урожайности показывает, из каких элементов складывается величина урожайности и какова доля каждого из элементов в урожайности изучаемой культуры. Элементы структуры урожайности изучаемых сортов яровой пшеницы, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Урожайность и элементы ее структуры

Сорт	Продуктивная кустистость	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с 1 колоса, г
Рассвет	1,1	416	41	39,4	1,62
Бомбона	1,2	414	43	42,2	1,81
Василиса	1,2	446	42	41,4	1,74
Ласка	1,2	476	42	42,0	1,76
НСР ₀₅					

Продуктивная кустистость у сортов яровой пшеницы в 2016 г. была в целом не высокой и составляла 1,1 у сорта Рассвет и 1,2 у остальных сортов наших исследований. По количеству продуктивных стеблей к уборке довольно близкие показатели были получены по сортам Бомбона и Рассвет, у которых оно равнялось 414 и 416 шт. на 1 м², у сорта Василиса этот показатель был 446 шт. на 1 м², а у сорта Ласка количество продуктивных стеблей к уборке было наибольшим и составило 476 шт. на 1 м².

По количеству зерен в колосе наиболее низкие результаты были отмечены у сорта Рассвет и составили в среднем 41 зерно в колосе, максимальное количество зерен в колосе было характерно для сорта Бомбона – 43 зерна в колосе и у сортов Василиса и Рассвет этот показатель составил 42 зерна в колосе. Масса 1000 зерен по сортам яровой пшеницы колебалась от 39,4 г у сорта Рассвет до 42,2 г у сорта Бомбона. Исходя из этих двух показателей – количества зерен в колосе и массы 1000 зерен мы получили продуктивность одного колоса, которая наиболее низкой была у сорта Рассвет – 1,62 г, а наиболее высокой у сорта Бомбона – 1,81 г, по сортам Василиса и Ласка этот показатель составил соответственно 1,74 и 1,76 г.

Исходя из совокупности всех показателей структуры урожайности и количества продуктивных стеблей к уборке мы определили биологическую урожайность сортов яровой пшеницы, которая наиболее низ-

кой была у сорта Рассвет – 673,9 г/м², а самая высокая биологическая урожайность была отмечена у сорта Ласка – 837,8 г/м², у сортов Бомбона и Василиса этот показатель соответственно составил 749,3 и 776,0 г/м² (таблица 2).

Таблица 2. Урожайность зерна сортов яровой пшеницы

Сорта	Биологическая урожайность, г/м ²	± к st	Фактическая урожайность, ц/га	± к st
Рассвет – St	673,9	–	64,5	–
Бомбона	749,3	+75,4	69,2	+4,7
Василиса	776,0	+102,1	72,4	+7,9
Ласка	837,8	+163,9	76,7	+12,2
НСР ₀₅		17,7		2,19

При проведении фактической уборки зерноуборочными комбайнами всегда наблюдаются некоторые потери связанные с человеческим фактором и работой техники, поэтому фактическая урожайность бывает всегда ниже биологической, что наблюдалось и в нашем случае. Наиболее низкая урожайность зерна была у сорта Рассвет и составила в 2016 году 64,5 ц/га, а самая высокая урожайность зерна была отмечена у сорта Ласка – 76,7 ц/га, у сортов Бомбона и Василиса этот показатель соответственно составил 69,2 и 72,4 ц/га, причем все сорта показали достоверную прибавку урожайности зерна по отношению к сорту Рассвет.

Таким образом, можно сделать общее заключение, что в дальнейшем необходимо расширять посевные площади под такими сортами яровой пшеницы, как Ласка и Василиса, так как на данный момент они являются наиболее урожайным по зерну из всех сортов, выращиваемых в КФХ «Новый быт» Шкловского района Могилевской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, И. А. Научные основы формирования высокой урожайности озимых зерновых в Беларуси / И. А. Голуб. – Минск, 1996. – 361 с.
2. Козловская, И. П. Технологические основы растениеводства: учебное пособие / И. П. Козловская [и др.]; под. ред. И. П. Козловской. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 503 с.
3. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ ОАО «ПОЛЕСЬЕ-АГРО» ЛЮБАНСКОГО РАЙОНА

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

Эффективность возделывания зерновых культур существенно зависит от правильного подбора сортов. При использовании высокопродуктивных, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды сортов зерновых культур, в том числе и озимой ржи, обеспечивается увеличение продуктивности и валовых сборов зерна [1, 2].

В связи с этим цель наших исследований – сравнительная оценка сортов озимой ржи по комплексу хозяйственно-полезных признаков в условиях ОАО «Полесье-Агро» Любанского района. В задачи исследований входило изучение формирования ценоза изучаемых сортов озимой ржи, проведение оценки сортов ржи по устойчивости к полеганию и по продолжительности вегетационного периода, определение элементов структуры урожайности и урожайности сортов, а так же экономическая оценка возделывания сортов ржи.

Объектами исследований были диплоидные сорта озимой ржи, возделываемые в хозяйстве: Зарница, Офелия, Павлинка.

Устойчивость к полеганию отмечалась в день, когда полегание произошло, по 5-тибальной шкале: 5 – полегание не наблюдается; 4 – растения слегка наклонились; 3 – угол наклона примерно 45°; 2 – угол наклона больше 45°; 1 – растения полностью полегли.

Определение структуры урожайности озимой ржи 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.

Уборку проводили в фазу восковой спелости, способ уборки – сплошное комбайнирование.

В формировании ценоза озимой ржи важную роль играют полевая всхожесть и выживаемость растений.

В ходе проведения исследований выявлено, что количество растений в фазе всходов составило по сортам от 402 до 420 шт./м², при этом полевая всхожесть сортов озимой ржи варьировала в пределах 89,3–93,3 %. Наивысшее значение полевой всхожести в год испытаний выявлено у сорта Павлинка (93,3 %), наименьшее – у сорта Зарница (89,3 %). Полевая всхожесть у сорта Офелия составила 91,6 %.

Количество растений перед уборкой варьировало в пределах 304–312 шт./м². Наибольшее количество растений сохранившихся к уборке отмечено у сорта Зарница – 312 шт./м². У сорта Офелия и Павлинка данный показатель составил 304 и 308 шт./м², соответственно.

Показатель выживаемости у сортов озимой ржи варьировал в пределах 67,6–69,3 %. Наивысшее значение выживаемости отмечено у сорта Зарница (69,3 %), минимальное значение показателя выявлено у сорта Офелия (67,6 %).

Анализ высоты растений показал, что варьирование признака составило в пределах 142,4–144,1 см. Наивысшее значение показателя выявлено у растений сорта Офелия, наименьшей длиной стеблестоя характеризовались растения сорта Зарница.

Устойчивостью к полеганию на уровне 5 баллов характеризовались растения сорта Офелия. Балл 4,5 (растения слегка наклонились) был отмечен у сортов Зарница и Павлинка.

Что касается вегетационного периода изучаемых сортов озимой ржи, то он составил 306–310 дней. Самым коротким вегетационным периодом характеризовался сорт Офелия.

При описании элементов структуры озимой ржи, надо отметить, что коэффициент продуктивной кустистости варьировал в год исследований в пределах 1,43–1,53. Наибольшее значение данного показателя выявлено у сорта Офелия (1,53), а у сорта Зарница отмечено минимальное значение изучаемого признака – 1,43.

Количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов было в пределах 446,2–465,1 шт./м². Наивысшее значение показателя выявлено у сорта Офелия, минимальное количество продуктивных стеблей выявлено у сорта Зарница.

Число зерен в колосе у озимой ржи является важным компонентом продуктивности колоса. В наших опытах значение числа зерен в колосе у сортов озимой ржи колебалось от 24 до 26 шт.

Масса 1000 семян составила по сортам от 35,5 г до 38,2 г. Максимальное значение признака отмечено у сорта Офелия, а наименьшая масса 1000 зерен выявлена у сорта Павлинка.

Урожайность является итоговым показателем правильности и эффективности технологии возделывания различных культур.

В наших исследованиях урожайность диплоидных сортов озимой ржи варьировала в пределах 30,8–34,6 ц/га. Максимальная урожайность ржи была получена у сорта Офелия (34,6 ц/га), минимальное значение урожайности выявлено у сорта Зарница (30,8 ц/га) (при наименьшей существенной разнице 1,47).

Проведя расчеты экономической эффективности возделывания сортов озимой ржи, надо отметить, что наиболее рентабельным оказался сорт озимой ржи Офелия. Уровень рентабельности составил 19,3 %, чистый доход 133,80 руб./га.

Таким образом, максимальная урожайность озимой ржи выявлена у сорта Офелия (34,6 ц/га), так же возделывание этого сорта оказалось наиболее экономически выгодно, что позволяет рекомендовать его для возделывания в условиях ОАО «Полесье-Агро» Любанского района.

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, 2005. – 304 с.
2. Национальный Интернет – портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Народная газета сентябрь, Гриб С.И. - 2010 - Режим доступа: <http://ng.by/tu>. Дата доступа: 30.01.2014.

УДК 633.13:631.559

ОЦЕНКА СОРТОВ ОВСА ПО КОМПЛЕКСУ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ

Щыглык В. И. – студентка; **Нехай О. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия

Весомый вклад в повышении урожайности сельскохозяйственных культур обеспечивают возделываемые сорта.

На современном этапе развития сельскохозяйственного производства и в связи с большой необходимостью в самообеспечении фуражом животноводства большое значение в повышении урожая зерна приобретают сорт и качество семян. Ведь при отсутствии хороших семян все остальные затраты в поле – обработка почвы, приобретение и внесение минеральных удобрений, защита растений от сорняков, болезней и вредителей – утрачивают смысл [1, 2].

Исследования проводились в 2016 г. в условиях КСУП «Осовец» Мозырского района. Почвы участка, на котором проводились исследования – дерново-подзолистые супесчаные. Глубина пахотного слоя 20–

22 см. Агрохимическая характеристика почвы: содержание гумуса – 3,09 %, P_2O_5 – 45,9 мг/кг почвы, K_2O – 17,5 мг/кг почвы, pH – 5,79.

Площадь делянки – 1 га, повторность – трехкратная. Предшественником овса была кукуруза. Овес возделывали в соответствии с агротехникой принятой в условиях Гомельской области. Объектами исследований были 3 сорта овса отечественной селекции: Запавет, Факс и Лидия.

Для того чтобы получить оптимальную густоту стояния растений необходимо учитывать складывающиеся, по многолетним данным, полевую всхожесть семян, в зависимости от сроков посева, влажность почвы, обработку почвы, предшественника и другие факторы.

В наших опытах полевая всхожесть сортов овса в год проведения исследований колебалась в пределах 93,5–94,5 %. Количество осадков и температурный режим были благоприятными для дружного появления всходов изучаемых сортов. В соответствии с этим, существенных различий в значениях полевой всхожести не отмечено. Полевая всхожесть оказалась выше у сорта Запавет и составила 94,5 %, минимальное значение полевой всхожести отмечено у растений сорта Факс (93,5 %).

Показатель сохраняемости у растений изучаемых сортов овса колебался в пределах 80,2–82,4 %. Наивысшее значение сохраняемости в год проведения исследований отмечено у сорта Запавет (82,4 %) и сорта Факс (82,0 %).

Важно создавать сорта, которые устойчивы к полеганию, считается, что более короткостебельные сорта должны быть более устойчивы к полеганию. Анализ высоты растений показал, что высота стеблестоя изучаемых сортов колебалась в пределах 93,2–99,4 см. Наивысшее значение показателя выявлено у растений сорта Факс, наименьшей длиной стеблестоя характеризовались растения сорта Запавет. В ходе наших исследований выявлено, что в условиях вегетационного периода 2016 г. устойчивостью к полеганию на уровне 4 баллов характеризовались сорта Факс и Лидия. У растений сорта Запавет устойчивость к полеганию составила 5 баллов.

Основными элементами, из которых складывается урожайность овса, является число растений с единицы площади, общая и продуктивная кустистость, количество зерен и масса зерна в метелке, масса 1000 зерен.

Показатель числа растений, сохранившихся к уборке с 1 м², колебался по сортам в пределах от 414 до 428 шт. Причем наибольшим этот показатель был у сорта Запавет, а остальные изучаемые сорта незначительно уступали данному сорту.

В наших опытах коэффициент продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,20–1,23. Наибольшее значение данного показателя выявлено у сорта Лидия, минимальное – Факс.

В год проведения исследований количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов в год проведения исследований варьировало в пределах 505–518 шт./м². Максимальное значение показателя отмечено у растений сорта Запавет, наименьшее количество продуктивных стеблей отмечено у растений сорта Факс.

Число зерен в метелке у овса является важным компонентом продуктивности. В условиях длинного дня развитие зерновок ускоряется, что отрицательно сказывается на числе колосков. Кроме длины дня на их число влияет интенсивность света.

В наших опытах значение данного признака колебалось по сортам незначительно от 24 до 26 шт.

На массу 1000 зерен зерновых культур оказывает влияние густота стеблестоя. С увеличением густоты стеблестоя масса 1000 зерен уменьшается. Большая густота посевов, при которой растение полегаёт, значительно снижает массу 1000 зерен. Особенно влияют на этот показатель погодные условия в период формирования и налива зерна и связанное с длительностью самого периода.

Варьирование признака составило 30,1–33,4 г. Максимальное значение признака отмечено у растений сорта Запавет, минимальное – у сорта Факс.

В повышении эффективности возделывания хлебных злаков зерновых культур существенное значение имеет правильный подбор сортов. Использование высокопродуктивных, приспособленных к местным условиям, устойчивым к абиотическим и биотическим факторам среды сортов овса, посев их семенами более высоких репродукций без дополнительных материальных затрат обеспечивает увеличение продуктивности и валовых сборов зерна.

В наших опытах урожайность зерна сортов овса колебалась в значительных пределах от 29,5 до 34,4 ц/га. Максимальная урожайность зерна отмечена у сорта Запавет, минимальное значение показателя выявлено у сорта Факс.

Натурная масса является производной от многих свойств зерна и зависит от размеров, формы, плотности, влажности и других свойств. Она имеет существенное значение при оценке технологических свойств продовольственного зерна.

В наших исследованиях натурная масса зерна изучаемых сортов варьировала в пределах 476–490 г/л. Наивысшее значение показателя выявлено у сортов Лидия и Запавет – 490 и 483 г/л, соответственно.

Пленчатость зерна – это отношение количества оболочек к общему количеству необрушенного зерна, выраженное в процентах. Для хлебных культур (ячмень, овес, рис, просо) – это количество цветковых пленок. Пленчатость изучаемых сортов колебалась в пределах 24,2–25,6 %. Максимальной пленчатостью характеризовался сорт Запавет. Минимальная пленчатость зерна выявлена у сорта Лидия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.baa.by/jspui/bitstream/123456789/550/1/ecd2253.pdf>. Дата доступа: 25.05.2017.
2. Яровые культуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ebooks.grsu.by/pochva_s_osn_rast/glava-5-yarovye-kultury.htm. Дата доступа: 06.06.2017.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
<i>Дуктова Н. А.</i> Латыпов Анварбек Закирович.....	6
<i>Абдырова К. Е., Таранухо В. Г.</i> Сравнительная оценка сортов озимой пшеницы в производственных условиях.....	11
<i>Алтыбаева А. К.</i> Анализ качественных показателей сортов мягкой пшеницы.....	14
<i>Атрощенко Г. П., Кошман М. Е., Кошман А. И.</i> Оценка адаптационного потенциала сортов голубики для возделывания в условиях Ленинградской области.....	18
<i>Барбасов Н. В.</i> Влияние удобрений и регуляторов роста на урожайность и качество раннеспелого сорта ячменя на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.....	22
<i>Белкин А. А., Холдеев С. И.</i> Создание кормовой базы для крупного рогатого скота в ОСП «Совхоз «Минский» ОАО «ДОРОРС».....	25
<i>Березкина Ю. В., Таранухо В. Г.</i> Эффективность применения гербицидов при выращивании желтого люпина.....	28
<i>Боголюбский А. В., Нехай О. И.</i> Эффективность применения гербицидов в посевах яровой пшеницы в условиях ОАО «Корольки» Толочинского района.....	32
<i>Боровик О. А., Павловская А. Н., Мыхлык А. И.</i> Влияние азотных удобрений и ретардантов на продуктивность овса посевного.....	34
<i>Бушуева В. И., Ванькович Д. В., Ковалевская Л. И.</i> Эффективность биотипического отбора в селекции клевера лугового.....	37
<i>Винникова Н. В., Василевская И. Н.</i> Влияние послеуборочной обработки на изменение качественных характеристик зерна.....	42
<i>Витко Г. И., Смутько А. В., Шуминская С. О., Колосей Е. С.</i> Оценка сортового разнообразия узколистного и желтого люпина.....	45
<i>Гаджиев А. А., Пугачёв Р. М.</i> Результаты оценки интродуцированных карликовых подвоев яблони в Азербайджане.....	49
<i>Гафизов С. Г., Пугачёв Р. М.</i> Особенности стерилизации эксплантов при ведении в культуру <i>in vitro</i> клоновых подвоев сливы.....	52
<i>Двойнишников А. В., Караульный Д. В., Мастеров А. С.</i> Хозяйственная и экономическая оценка сортов озимой пшеницы.....	56
<i>Дебелый Г. А., Гончаров А. В., Симонов В. Ю., Матвиенко К. А.</i> Яровая вика в смешанном посеве.....	59
<i>Деревинская А. А., Деревинский А. В., Жуорик Е. В.</i> Эффективность действия защитно-стимулирующих составов на формирование пигментного аппарата и продукционный процесс растений пшеницы в посевах.....	63

<i>Дорох Д. С., Винникова Н. В.</i> Эффективность возделывания гибридов кукурузы на зерно в условиях Речицкого района.....	67
<i>Дуктова Н. А.</i> Физиологические аспекты устойчивости твердой пшеницы к болезням колоса.....	70
<i>Дуктова Н. А.</i> Фотосинтетическая деятельность растений твердой пшеницы в условиях биотического стресса.....	75
<i>Евсенкин К. Н., Захарова О. А.</i> Эффективность удобрительного мелиоранта в технологии возделывания травосмеси на торфяных почвах.....	80
<i>Егорова Н. С., Виноградов Д. В.</i> Продуктивность льна масличного сортов ВНИИМК-620 и санлин в зависимости от норм высева.....	84
<i>Захаренко Р. С., Нехай О. И.</i> Оценка гибридов кукурузы в условиях РСУП «Экспериментальная база «Криничная» Мозырского района..	87
<i>Иванова С. С.</i> Влияние предшественников и удобрений на фитосанитарное состояние посевов цикория корневого в условиях Ярославской области.....	90
<i>Ишков И. В.</i> Влияние микроудобрения Фертикс на продуктивность озимой пшеницы.....	95
<i>Кавцевич В. Н., Деревинский А. В.</i> Характеристика линий томата с кистевым морфотипом плодовой кисти.....	99
<i>Кайданов П. Г., Караульный Д. В.</i> Сравнительная эффективность возделывания сортов озимой пшеницы в условиях КСУП «Нива Барсуки».....	103
<i>Калеко С. А., Петренко В. И.</i> Влияние способов посева на семенную продуктивность костреца безостого.....	106
<i>Камасин С. С., Роговская А. Н.</i> Влияние Нутриванта плюс зернового на формирование элементов биологической урожайности яровой пшеницы на зерно.....	110
<i>Караульный Д. В., Рябцев Д. С.</i> Эффективность применения гербицидов в посевах озимой тритикале.....	114
<i>Карпейчик А. С., Петренко В. И.</i> Влияние сроков внесения азотных удобрений на семенную продуктивность овсяницы луговой.....	116
<i>Карпович А. В., Нехай О. И.</i> Сравнительная оценка сортов ярового ячменя по элементам структуры урожайности и урожайности зерна.	120
<i>Коцубо Р. В., Киселев А. А.</i> Влияние предшественников на продуктивность озимой пшеницы в условиях КСУП «Малиновка-Агро» Лоевского района.....	123
<i>Кирилкин С. С., Трапков С. И.</i> Сравнительная экономическая эффективность возделывания озимой тритикале в зависимости от приемов основной обработки почвы.....	126

<i>Коготько Л. Г., Бартош Т. В.</i> Влияние протравливания семян на перезимовку озимой пшеницы.....	129
<i>Корж Д. Ю., Мастеров А. С., Журавский А. С.</i> Агрономическая и экономическая оценка размещения культур в ОАО «Комбинат «Восток».....	131
<i>Костицкая Е. В., Шелюто Б. В.</i> Зимостойкость растений силфики пронзеннолистной третьего года жизни.....	134
<i>Левая М. А.</i> Феноритмика развития сортов тюльпанов класса Кауфмана и класса Грейга в климатических условиях Беларуси.....	136
<i>Липницкая В. В., Самаренкова Е. А.</i> Вермикультивирование как эффективный метод устойчивого повышения экологической безопасности сельскохозяйственной продукции.....	139
<i>Лозинская Т. П.</i> Изменчивость морфологических признаков у современных сортов пшеницы яровой в условиях лесостепи Украины. 142	142
<i>Ляшкова Т. В.</i> Урожайность сортов клевера лугового II-го года жизни в условиях Брянской области.....	146
<i>Мазец Ж. Э., Еловская Н. А., Дрозд В. Г.</i> Особенности реакции отдельных сельскохозяйственных культур на низкоинтенсивное электромагнитное излучение.....	149
<i>Макаров А. С.</i> Кормовая продуктивность викоовсяной смеси в условиях серых лесных почв Брянской области.....	153
<i>Миренков Ю. А., Бартош А. В.</i> Западный кукурузный жук – карантинный вредитель на посевах кукурузы в Республике Беларусь.....	156
<i>Мусаев Ф. А., Захарова О. А., Антонова Е. М., Ожерельева О. В.</i> Качество зерна и солода при оптимизации технологии выращивания пивоваренного ячменя.....	158
<i>Назаренко Н. Н.</i> Влияние особенностей белоксинтезирующего аппарата на качество зерна пшеницы озимой.....	163
<i>Новицкая И. В., Шершинева Е. И.</i> Сравнительная оценка сортов озимого рапса в условиях ОАО «Асилак» Узденского района.....	166
<i>Орех И. С., Мастеров А. С.</i> Технологические основы возделывания озимой сурепицы на семена.....	169
<i>Осипенко И. С., Тарануха В. Г.</i> Влияние гербицидов на формирование стеблестоя и засоренность посевов узколистного люпина.....	171
<i>Павловская А. Н., Мыхлык А. И.</i> Разнокачественность сортов овса посевного по структуре и урожайности.....	175
<i>Пигорев И. Я., Тарасов А. А., Тарасов С. А.</i> Биопрепараты – перспективное направление биологизации земледелия.....	178
<i>Плевко Е. А., Ходосевич Е. А.</i> Влияние азотных удобрений на элементы структуры урожайности горчицы белой.....	181
<i>Порхунцова О. А., Юрченко Е. В.</i> Оценка сортообразцов льна масличного в питомнике исходного материала.....	184

<i>Пугач А. А., Симченко В. А.</i> Формирование элементов структуры урожая у сортов яровой тритикале в условиях северо-восточной почвенно-климатической зоны Беларуси.....	188
<i>Романцевич Д. И., Иванов Л. А., Мастеров А. С.</i> Влияние азотных удобрений на урожайность семян редьки масличной.....	191
<i>Рылко В. А., Соколовская М. В.</i> Влияние элементов агротехники на структуру урожайности картофеля.....	195
<i>Сазонова В. Ю., Рылко В. А.</i> Сравнительная эффективность хранения картофеля различных сортов в условиях КСУП «Брилево» Гомельского района.....	199
<i>Самулёв А. М., Мастеров А. С.</i> Эффективность применения гербицидов на озимой тритикале.....	202
<i>Самусев П. С., Рылко В. А.</i> Влияние условий хранения на продуктивные свойства клубней картофеля.....	205
<i>Свиридова И. В., Рылко В. А.</i> Влияние протравителей посадочного материала на продуктивность и качество урожая картофеля.....	207
<i>Симченко В. А., Пугач А. А.</i> Эффективность возделывания сортов яровой тритикале в условиях Горецкого района.....	211
<i>Соколовская М. В., Рылко В. А.</i> Окупаемость удобрений под картофель в зависимости от ширины междурядий и густоты посадки.....	213
<i>Солдатенко Н. А., Дуктова Н. А.</i> Скрининг генофонда яровой твердой пшеницы.....	216
<i>Солдатенко Н. А.</i> Оценка исходного материала яровой твердой пшеницы различного эколого-географического происхождения для селекции.....	220
<i>Стрелкова Е. В., Жиловачик Ю. Р.</i> Эффективность применения инсектицида пиринекс супер против комплекса вредителей на зерновых.....	223
<i>Суденко Д. В., Свиридова И. В., Рылко В. А.</i> Влияние протравителей посадочного материала картофеля на лежкоспособность клубней нового урожая и их продуктивные свойства.....	226
<i>Тарануха В. Г., Березкина Ю. В.</i> Влияние применения гербицидов на зерновую продуктивность желтого люпина.....	230
<i>Тарануха В. Г., Осипенко И. С.</i> Зерновая продуктивность узколистного люпина в зависимости от применяемых гербицидов.....	234
<i>Устинова Н. В., Саскевич П. А.</i> Экологические аспекты онтогенеза подсолнечника в условиях северо-востока Республики Беларусь.....	236
<i>Филиппова Е. В., Самусев К. Ю.</i> Влияние азотных подкормок на урожайность и качество озимой пшеницы.....	239
<i>Цыркунова О. А.</i> Сравнительная оценка коллекционных образцов льна-долгунца в условиях северо-востока Республики Беларусь.....	242

<i>Черевин И. В., Караульный Д. В.</i> Сравнительная оценка сортов озимой тритикале в условиях ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция».....	246
<i>Чижевский В. В., Стрелкова Е. В.</i> Проволочники в посевах сахарной свеклы.....	250
<i>Чубакова А. С., Нехай О. И.</i> Эффективность применения гербицидов в посевах ярового ячменя в условиях СПК «Ольговское» Витебского района.....	253
<i>Шевчук Н. И., Щелкунова А. А.</i> Урожайность и экономическая эффективность пивоваренных сортов ячменя в зависимости от применяемых средств защиты растений в условиях умеренно-засушливой колочной степи Алтайского края.....	256
<i>Шелюто Б. В., Костицкая Е. В., Силивончик М. Н.</i> Особенности роста, развития и урожайности сильфии пронзеннолистной в зависимости от сроков скашивания.....	259
<i>Шепелева В. А., Тарануха В. Г.</i> Сравнительная оценка сортов яровой пшеницы в производственных условиях.....	265
<i>Шершинева Е. И., Коршикова И. Л.</i> Сравнительная оценка сортов озимой ржи в условиях ОАО «Полесье-агро» Любанского района....	268
<i>Щыглык В. И., Нехай О. И.</i> Оценка сортов овса по комплексу хозяйственно-полезных признаков.....	270
СОДЕРЖАНИЕ.....	274

Научное издание

Редакционная коллегия

**Трапков С. И., Мастеров А. С.,
Тарануха В. Г., Дуктова Н. А., Цыркунова О. А.**

Коллектив авторов

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Сборник статей
по материалам X Международной
научно-практической конференции,
(г. Горки, 16–17 февраля 2017 г.)

Ответственный за издание: А. С. Мастеров

Компьютерная верстка: А. С. Мастеров

Подписано в печать 28.06.2017. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 16,3. Уч.-изд. л. 14,9.
Тираж 50 экз. Заказ 304.

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 Горещким РИК